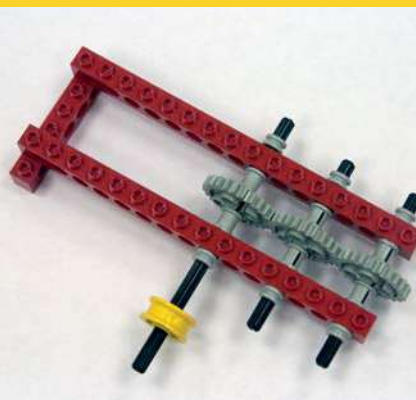


במבט
חזש



מדריך למורה
כיתה ד



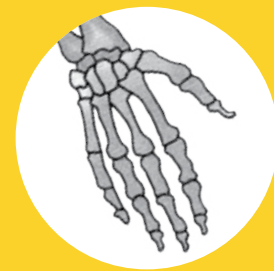
מהדורה
מחודשת



מדע וטכנולוגיה



- מכגשים עם בעלי חיים
- טכנולוגיה במחשבה תחילה
- אוויר ומים - בארץ ובשמיים
- מבט אל תוך הגוף



המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי



אוניברסיטת תל-אביב
בית ספר לחינוך



משרד החינוך התרבות והספורט
אישור מס': 2650
אישור בתאריך: 23/03/2016



מדע וטכנולוגיה לכיתה ד

מדריך למורה

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

פרופ' רפי נחמיאס	ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי
פרופ' דוד מיודוסר	ראש המעבדה לטכנולוגיית ידע
ד"ר מירי דרסלר	המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי
ד"ר רחל מינץ	מנהלת סביבות למידה מתוקשבות

פרופ' דוד מיודוסר עורך מדעי:

נגה משען, זיוה גל-אור, ליאורה סלע כותבי המדריך למורה:

נגה משען	עורכת פדגוגית:
אמירה עמיר	מפיקה:
מיטל שרף	עורכת לשון:
בן שוורץ, נוטלסטודיו	עריכה ועיצוב אומנותי:
רחל שמיר	עורכת גרפית (מבואות):
רבגון דפוס ואריזות בע"מ	הדפסה:

תודתנו נתונה לעין אלי דלילה, דלילה הדרכה וציוד בע"מ, על העמדת הציוד והחומרים לצורכי הצילום בספר התלמיד(ה).

הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב
יצא לאור בשנת תשע"ז 2016

תוכן העניינים

	חלק ראשון: מבוא כללי
1	התפיסה החינוכית של הסדרה המחודשת במבט חדש
1	ממד התפיסה הרעיונית
1	- אוריינות מדעית וטכנולוגית
2	- תפיסות העולם של תחומי הדעת "מדע" ו"טכנולוגיה"
2	- תפיסת מהות המדע
2	- תפיסת מהות הטכנולוגיה
3	- קשרי גומלין בין מדע וטכנולוגיה
4	- הזיקה של אוריינות מדעית וטכנולוגית לאוריינויות מתחומי דעת אחרים
4	- אוריינות בריאותית
5	- אוריינות סביבתית
5	- אוריינות לשונית
6	- אוריינות מתמטית
6	הממד הקוריקולרי
6	- הקשר לתכנית הלימודים
7	- פריסת נושאי הלימוד (א-ו)
10	הממד הפדגוגי
10	- תרבות הל"ה
10	- מתן מענה לשונות לומדים
11	- אסטרטגיות הוראה-למידה
11	- למידה התנסותית
12	- התנסות בטקסטים
12	- למידה חוץ כיתתית
12	- למידה שיתופית
13	- הבהרת ערכים ואימוץ התנהגויות
13	- למידה בסביבה מתקשבת
13	- הוראה מפורשת של מיומנויות חשיבה
15	- הוראה מפורשת של תהליכי חקר ופתרון בעיות
15	- תהליך התיכון
16	- תהליך החקר המדעי
18	- תהליך המידעני
20	חלק שני: מבנה הסדרה
20	התפיסה החינוכית של הסדרה המחודשת במבט חדש
20	מבנה כללי
20	- שיערים
20	- פרקים
20	תבניות לימודיות
20	- מארגני למידה-הוראה: רגע לפני ואחרי
21	- משימות

22	-	פיתוח חשיבה
22	-	היודעים אתם ש...
23	-	משימות הערכה
23		המסגרת הארגונית של ההוראה
24		חלק שלישי: מדריך ליחידת הלימוד מדע וטכנולוגיה לכיתה ד
24		חלק א: מבוא כללי
24		הרעיון המרכזי
24		מטרות כלליות
25		הקשר לתכנית הלימודים
25		מבנה יחידת הלימוד
26		חומרים וציוד
26		מידענות ברשת
26		חלק ב: המלצות דידקטיות
26		שער ראשון: מפגשים עם בעלי חיים
28	-	פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים
32	-	פרק שני: שפע של מינים – עושים סדר
36	-	משימות הערכה
39	-	פתרונות למשימות הערכה
40		שער שני: טכנולוגיה במחשבה תחילה
41	-	פרק ראשון: מהי טכנולוגיה?
43	-	פרק שני: בואו נתכנן!
44	-	פרק שלישי מערכות טכנולוגיות בפעולה
47	-	משימות הערכה
50	-	פתרונות למשימות הערכה
51		שער שלישי: אוויר ומים – בארץ ובשמיים
53	-	פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר
57	-	פרק שני: ממים למים – מצבי צבירה
61	-	פרק שלישי: מים במעגל – מחזור המים
64	-	משימות הערכה
69	-	פתרונות למשימות הערכה
70		שער רביעי: מבט אל תוך הגוף
72	-	פרק ראשון: זהו גופנו
74	-	פרק שני: עטופים בעור
76	-	פרק שלישי: גוף בתנועה
79	-	משימות הערכה
83	-	פתרונות למשימות הערכה

חלק ראשון: מבוא כללי

התפיסה החינוכית של הסדרה המחודשת במבט חדש

הסדרה המחודשת **במבט חדש** – מדע וטכנולוגיה לילדי בית הספר היסודי – מותאמת לעדכונים ולהתפתחויות החדשות בתחום החינוך בכלל ובתחום החינוך המדעי והטכנולוגי בפרט. החלק הראשון של המדריך מאיר את הסדרה בשלושה ממדים: ממד התפיסה הרעיונית, הממד הקוריקולרי והממד הפדגוגי-הדידקטי.

ממד התפיסה הרעיונית

אוריינות מדעית וטכנולוגית

הסדרה המחודשת **במבט חדש** נועדה להנחיל אוריינות מדעית וטכנולוגית¹ לכלל האוכלוסייה במסגרת לימודי החובה של תלמידי בית הספר היסודי, אזרחי העתיד של המאה ה-21. זאת מתוך התפיסה שטיפוח חינוך **מדעי וטכנולוגי** הוא מרכיב מרכזי בהשכלה התרבותית של כל ילד וילדה שעתיד להתבטא בדמותו של אזרח פעיל המעורב בתהליכי קבלת החלטות ותורם לתפקודה של החברה ולצמיחתה. תפיסה זו עולה בקנה אחד עם זרם חינוכי אינטגרטיבי, הרואה בפיתוח אוריינות מדעית וטכנולוגית דרך חינוכית להתמודדות מושכלת עם סוגיות חברתיות בעלות הקשר מדעי וטכנולוגי ברמה האישית והחברתית. זרם זה מוכר בשם גישת STS (science, technology and society).

תפיסה זו באה לידי ביטוי בסדרה המחודשת **במבט חדש** בעקרונות הבאים:

- חינוך מדעי וטכנולוגי בהקשר חברתי לכול, תוך מיצוי פוטנציאל של מצוינות אישית.
- הגברת המודעות לתרומה ולמגבלות של יישומי מדע וטכנולוגיה בחברה.
- פיתוח מיומנויות חשיבה ועשייה בהקשר המדעי, הטכנולוגי והחברתי.
- קידום ההבנה אודות יחסי הגומלין בין הסביבה הטבעית, הסביבה המלאכותית והסביבה החברתית והתרבותית.
- פיתוח הבנה שהאדם משנה את הסביבה ומתאים אותה לצרכיו על ידי שימוש במשאבי טבע ופיתוח מוצרים ולאור התפתחויות בתחומי המדע והטכנולוגיה.
- יצירת מודעות להיבטים האנושיים, הערכיים והמוסריים של יישומי מדע וטכנולוגיה בחברה ובתרבות. פיתוח מעורבות, לקיחת אחריות ועידוד לעשייה פעילה ברמה האישית והחברתית.

1 על התפיסה הרעיונית של תכנית הלימודים המחודשת **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**, קראו במסמך תכנית הלימודים שבאתר המפמ"ר.

תפיסות העולם של תחומי הדעת "מדע" ו"טכנולוגיה"

תפיסת מהות המדע

תפיסת מהות המדע² בסדרה המחודשת **במבט חדש** מתמקדת בהבניה של ידע מדעי וחשיבה מדעית, תוך הדגשת החוויה האישית של למידה בדרך החקר (תצפיות, ניסויים, מדידות ומודלים) להבנת העולם הסובב אותנו ותוך התייחסות להיסטוריה ולפילוסופיה של המדע.³

רעיונות מרכזיים

- המדע הוא יציר כפיו של האדם, המאפשר את קיומו ומרחיב את הבנתו, את יכולתו ואת דמינו. הוא תחום מרכזי בתרבות האנושית, בעל השפעה מרחיקת לכת על התפתחות החברה, על מאפייניה ועל תפקודיה.
- המדע עוסק בהבנת המציאות ובחיפוש שיטתי אחר אמיתות המצביעות על פעולתם של חוקים – חוקי טבע. את החוקיות הזו אפשר להוכיח תמיד בכל מקום.
- המדע אינו רק גוף ידע, כי אם תהליך מחקרי. זוהי דרך של גילוי מידע מהימן שנבחן בשיטות מוסכמות המשמשות לאישוש ידע.
- המדע מבוסס על יסודות החשיבה הביקורתית, שמטרתה להבטיח תוצאות אמינות ומהימנות; שימוש בממצאים אמפיריים (ניסויים ותצפיות); יישום של חשיבה לוגית רציונלית; הטלת ספק בדבר אמיתותם של טענות, מסקנות, חוקים ותיאוריות.
- השיטה המדעית היא תהליך מורכב הכולל מרכיבים כגון העלאת השערות, תכנון ועריכה של תצפיות וניסויים מבוקרים לאישוש ההשערות (או להפרכתן), בניית חוקים או ערעורם, ותהליכי ניבוי וחיזוי. תהליך זה הוא דינמי: כל "אמת מדעית" מהווה בסיס לתהליך חקר נוסף.
- אחריות לשימוש מבוקר בידע מדעי וגילוי יושרה מדעית בדיווח על ממצאים ועל מקורות מידע הינם חיוניים ביותר לעיצוב חיי הפרט והכלל בהקשר של היבטים חברתיים ומוסריים.
- פיתוח מדעי מחייב מודעות ואחריות של האדם לשמירה על הסביבה ולהשלכות הערכיות והמוסריות הנובעות מהשימוש בו.

תפיסת מהות הטכנולוגיה

תפיסת מהות הטכנולוגיה⁴ בסדרה המחודשת **במבט חדש** מתמקדת ביכולתו הייחודית של האדם, התבונה האנושית, לפתח אמצעים טכנולוגיים/הנדסיים המגבירים את יכולתו של האדם ומשפרים את איכות חייו. וזאת בעזרת ידע והבנה, פיתוח ויישום של תהליכי חשיבה ועשייה, העומדים בבסיס התהליך הטכנולוגי, מרמת המוצר היחיד ועד רמת הייצור התעשייתי.

2 **טבעו של המדע:** קארי, ס', סמית, ק', 1988. **על הבנת טבעו של ידע מדעי**, חינוך החשיבה 15, מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים. גירסה דיגיטלית של המאמר נמצאת באתר מטר, במדור של כתב העת אאוריקה (גיליון 19).

3 **היסטוריה ופילוסופיה של המדע:** דוגמאות של פעילויות לימודיות על סיפורי מחקר מההיסטוריה של המדע שמתאימים לתלמידי בתי הספר היסודיים מופיעות במדור "חינוך לחשיבה, לחקר ופתרון בעיות" באתר מטר.

4 **מהות הטכנולוגיה:** דרסלר, מ', 2015. **בראשית היתה טכנולוגיה – ועתה?** כתב העת אאוריקה, גיליון 38 (טכנולוגיה במחשבה תחילה), מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב. אתר מטר.

רעיונות מרכזיים

- הטכנולוגיה היא תחום דעת העוסק בפתרון בעיות קיומיות ויומיומיות, כדי להרחיב את יכולתו של האדם, כדי לתת מענה על צורכי הפרט והחברה בהווה ובעתיד וכדי לשפר את איכות חייהם.
- משחרר האנושות יש לטכנולוגיה השלכות על התפתחות החברה האנושית בתחומים מגוונים (כגון חקלאות, בריאות, תחבורה, מידע ותקשורת, תעשייה ועוד).
- משחרר האנושות מתקיימים קשרי גומלין מחזוריים בין התבונה, המייצרת טכנולוגיה, לבין הטכנולוגיה, המשפיעה על יכולות תבוניות.
- ההנדסה כמרכיב של הטכנולוגיה עושה שימוש בשיטות חקר מדעיות, בידע מדעי ובמודלים מתמטיים לתיכון (מבנים, מכונות, מנגנונים, תהליכים), להפעלה של מוצרים מתוך הבנה מלאה של התיכון שלהם ולחזוי התנהגותם בתנאי פעולה ספציפיים, תוך התחשבות בצרכים אנושיים.
- בין הטכנולוגיה לבין ההתפתחות של החברה והתרבות קיימת מערכת של יחסי גומלין. הטכנולוגיה עוסקת במציאת פתרונות מתאימים לבעיות הנובעות מצרכים של האדם, תוך התייחסות למשאבי הסביבה התרבותיים, החברתיים והפיזיים.
- התהליך הטכנולוגי/הנדסי⁵ כרוך בהפעלת מערכות של ידע ובשיקולי דעת שמקורם בתחומים שונים (מדעיים, כלכליים, חברתיים, מדיניים, תרבותיים, דתיים, ערכיים, בטיחותיים, אסתטיים וסביבתיים). תהליך זה הוא דינמי: כל תוצר מעלה צורך נוסף ומהווה בסיס לתהליך טכנולוגי נוסף. תוצרים אלה מהווים חלק מהסביבה של האדם והחברה.
- התהליך הטכנולוגי/הנדסי מתאפיין בתיפוף ובפיתוח של פתרונות תיאורטיים או מעשיים המובילים מן הצורך אל המוצר.
- התהליך הטכנולוגי והפעולות הכרוכות בו נעשים באופן מערכתי, על פי מטרה מוגדרת. השימוש במערכות טכנולוגיות נועד לשפר את איכות החיים של הפרט ושל החברה.
- פיתוח טכנולוגי מחייב מודעות ואחריות של האדם לשמירה על הסביבה, תוך התייחסות להשלכות הערכיות הנובעות מהשימוש בו.

קשרי גומלין בין מדע וטכנולוגיה

מדע וטכנולוגיה הם שני תחומי דעת שמקיימים ביניהם קשרי גומלין. מבחינה היסטורית, הטכנולוגיה קדמה למדע. המדע המודרני החל להתפתח במאה ה-15, בעוד שהטכנולוגיה החלה עם התפתחות התבונה האנושית. מנקודת המבט הטכנולוגית, מוכרים שני דפוסים של קשרי גומלין:

טכנולוגיות המבוססות על ניסיון (Technologies based Experience): הפיתוח הטכנולוגי נשען על ידע של תופעות טבעיות שנגזר מהתנסות ולא מידע מדעי. טכנולוגיה זו קיימת מראשיתו של המין האנושי והיא נטולת מדע. גלגלים, רפסודות, כלים ומבנים (מהבית הקטן והפשוט ועד למבנים נקיים, כדוגמת גשרים עתיקים והפירמידות) הם דוגמאות לטכנולוגיה זו.

טכנולוגיה מבוססת מדע (Technology as Applied Science): בפיתוח טכנולוגיות מסוג זה נעשה שימוש בידע מדעי המבוסס על עקרונות מדעיים (פיזיקה, ביולוגיה, כימיה). לדוגמה: מכונות הידראוליות,

5 **התהליך הטכנולוגי/הנדסי:** דרסלר, מ', 2015. **בראשית היתה טכנולוגיה – ועתה?** כתב העת אאוריקה, גיליון 38 (טכנולוגיה במחשבה תחילה), מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב. אתר מטר.

משאבות ואקום, מנוע שריפה פנימית, מכונת הקיטור, גנרטורים, טלפונים, נורת החשמל, מכשירים אופטיים (מיקרוסקופ, טלסקופ), טכניקות של הפקה ועיבוד חומרים, עיבוד מזון. כיום, נעשה שימוש רב בידע מדעי הקשור לעולם המיקרוסקופי. לדוגמה: מיקרו-אלקטרוניקה, ביו-טכנולוגיה (תרופות, מזון, שיבוט גנים), ננו-טכנולוגיה, רובוטיקה, ביו-אינפורמטיקה.

כשבוחנים את קשרי הגומלין בין מדע וטכנולוגיה חשוב להתייחס גם לתרומת הטכנולוגיה להתפתחות המדע. המחשב, למשל, קידם באופן ניכר את היכולת לחזות את מזג האוויר ולצפות התפתחות של מערכות דמוגרפיות ושל מבנה הגנים ושל מערכות מורכבות אחרות. טכנולוגיה היא חיונית למדע למטרות של מדידה, איסוף נתונים, טיפול בדגימות קטנות, שינוע לאתרי מחקר (אנטארקטיקה, הירח, קרקעית האוקיינוס), איסוף דגימות, הגנה מחומרים מסוכנים בזמן עבודה איתם ולצורכי תקשורת.

יחסי הגומלין ההדוקים שבין טכנולוגיה ומדע הביאו להתפתחות תחום בטכנולוגיה שנקרא **הנדסה**.⁶ ההנדסה היא מרכיב של הטכנולוגיה העושה שימוש בשיטות חקר מדעיות, בידע מדעי ובמודלים מתמטיים, תוך שילוב יכולת שיפוט, ניסיון וחשיבה לוגית בתהליך הפתרון של בעיות מעשיות. ככל שטכנולוגיות נעשות מתוחכמות יותר, הקשר שלהן למדע מתחזק. בכמה שטחים כמו ביו-טכנולוגיה, היכולת לעשות והיכולת לחקור תלויות זו בזו, עד שלא ניתן להפריד את ההנדסה והמדע. טכנולוגיות חדשות דורשות לעתים קרובות הבנות חדשות. מחקרים חדשים דורשים לעתים קרובות טכנולוגיות חדשות.

הזיקה של אוריינות מדעית וטכנולוגית לאוריינויות מתחומי דעת אחרים

הבניית אוריינות מדעית וטכנולוגית משפיעה ומושפעת מאוריינויות בתחומי דעת נוספים, דוגמת אוריינות בריאותית, אוריינות סביבתית, אוריינות מתמטית ואוריינות לשונית.

אוריינות בריאותית

הסדרה המחודשת **במבט חדש** שואפת להנחיל אוריינות בריאותית⁷ באמצעות פיתוח תפיסה ומודעות להשפעה שיש לקיום אורח חיים בריא על הבריאות ועל איכות החיים של הפרט ושל החברה.

רעיונות מרכזיים

- תפיסת הבריאות מתייחסת באופן מערכתי אל יחסי הגומלין המתקיימים בין ההיבטים הגופניים, הנפשיים, החברתיים והתרבותיים; היבטים מדעיים, טכנולוגיים וחברתיים בזיקה לחיי היומיום.
- האדם כיצור חי הוא מערכת שתפקודה ובריאותה תלויה ביחסי הגומלין עם מרכיבי הסביבה השונים.
- האדם מפתח אמצעים טכנולוגיים ומקיים חקר מדעי לקידום בריאותו ואיכות חייו.
- הלומדים שותפים פעילים באחריות לקידום בריאותם, ויש להם יכולת החלטה והשפעה על בריאות הסובבים אותם.

6 **הנדסה:** קיפרמן ד', דינוביץ, ר', 2006. **מדריך לעבודת גמר בטכנולוגיה מוכללת**, הוצאת הספרים אורט ישראל, תל-אביב.

7 **אוריינות בריאותית:** בן דוד, טייבר, ל', דרסלר, מ', ועמיתים, 2000. **מבוא לסדרה בריאות ואיכות חיים**, המדריכים למורה בסדרה "בריאות ואיכות חיים", המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב.

אוריינות סביבתית

הסדרה המחודשת **במבט חדש** חותרת להנחיל ללומדים אוריינות סביבתית⁸ באמצעות פיתוח תפיסה ומודעות לעקרונות הקיימות ופיתוח בר-קיימא.

רעיונות מרכזיים

- בעזרת יכולת החשיבה, התבונה והיכולת הטכנולוגית, למד האדם לשנות תנאים בסביבות החיים שלו ולהתאימן לצרכיו. האדם הגביר את יכולתו להתקיים ברווחה, להתפתח ולהסתגל לחיים בסביבות שונות.
- האדם משפיע בפעילותו על מרכיבי הסביבה ופוגע במערכת האקולוגית. פגיעה זו עלולה לפגוע במערכת החיים על פני כדור הארץ ובאיכות חייו של האדם; על האדם מוטלת האחריות המוסרית והמעשית למנוע ככל האפשר פגיעה במרכיבי המערכות האקולוגיות ולשאוף לפיתוח בר-קיימא.
- יש לטפח את המודעות לכך שהאוריינות הסביבתית היא חלק בלתי נפרד מתרבות/ה של כל אזרח/ית נאורה/ה במדינה דמוקרטית; יש להגביר את המודעות להשפעה של הידע שהפרט רוכש על תהליכים של קבלת החלטות במישור האישי ובמישור החברתי והמדיני.
- יש לחזק את ההכרה בחשיבותם של שיקולים ערכיים, מוסריים ותרבותיים, במסגרת תהליך של קבלת החלטות הקשורות לאימוץ התנהגויות בנות-קיימא.
- הלומדים שותפים פעילים בשמירה על הסביבה ויש להם החלטה והשפעה על איכות הסביבה.

אוריינות לשונית

הסדרה המחודשת **במבט חדש** שמה דגש על קידום האוריינות הלשונית של התלמידים בשפה הכתובה ובשפה הדבורה, אך רואה בה אמצעי להשגת מטרות לימודיות, ולא כמטרה בפני עצמה. בסדרה ניתן מקום בולט להבנת טקסטים דבורים, כתובים וחזותיים בסוגה של הטקסט המדעי והטכנולוגי, וכן להפקת טקסטים שהולמים את הנושא, את ערוץ התקשורת, את הנמענים, את מטרות התקשורת ואת מוסכמות הסוגה.

רעיונות מרכזיים

- האזנה ודיבור למטרות שונות – קיום דיון ושיח בכיתה או בקבוצות דיון סביב רעיונות, תופעות ועקרונות מדעיים, טכנולוגיים וחברתיים.
- כתיבת טקסטים למטרות שונות ולנמענים שונים – סיפור (אישי, מדעי, ועוד). כתיבה טיעונית (שכנוע), כתיבה מבארת (מתן הסבר), כתיבה עובדתית (תיאור עובדות והסברתן), כתיבה השוואתית (דמיון ושוני).
- קריאת טקסטים מסוגים שונים ולמטרות שונות – טקסטים מפעילים (משימות, ניסויים, תצפיות, תכנון ובנייה), טקסט מידעי, טקסט של משימה, כללי בטיחות, כתבה בעיתון, שירים וסיפורים, טקסטים חזותיים ועוד.
- הפקת מידע ולמידה מטקסטים כתובים מסוגים שונים בתחומי דעת שונים. הפקת המידע נעשית בדרכים

8 **אוריינות סביבתית: לארגון חיים בצוותא, מתווה לתכנון לימודים בית ספרית בחינוך לקיימות בבית הספר הממלכתי והממלכתי-דתי לכיתות א'ו, 2012.** מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב; האגף לפיתוח ותכנון תכניות לימודים, משרד החינוך.

מגוונות: זיהוי מרכיבים של סיבה ותוצאה, השוואה והנגדה, דמיון ושוני, איתור רעיון מרכזי, כתיבת סיכום (מילולי ובאמצעות מארגנים גרפיים), רצף של אירועים, שאילת שאלות, העלאת השערות, ארגון ועיבוד מידע ועוד.

- הכרה והבנה של המערכת הלשונית – מבנים, תופעות ותהליכים בלשון: העשרה של אוצר מילים, מבנה של טקסט (כותרות ופסקות, מבנים רטוריים ועוד).

אוריינות מתמטית

הבנת העולם המדעי והטכנולוגי ותפקוד הולם בו מחייבים רכישה של אוריינות מתמטית. השפה והחשיבה המתמטיות נחוצות לשם ביצוע מדידות וחקר נתונים מדויק ומהימן. הסדרה המחודשת **במבט חדש** מאפשרת ללומדים ליישם כלים של חשיבה מתמטית בהקשר של חקר הסביבה הטבעית והמלאכותית.

רעיונות מרכזיים

- פעולות מתמטיות משמשות לעיבוד נתונים: חיסור, חיבור, כפל, חילוק, ממוצעים, אחוזים, אומדנים וכדומה.
- ביצוע מדידות המשרתות את תהליך החקר המדעי ואת תהליך התיכון: שימוש ביחידות מידה למדידת גדלים, כגון אורך, נפח, כמות, זמן, טמפרטורה וכדומה.
- חקר נתונים המשרתים תהליכי עיבוד מידע: פירוש נתונים, ארגון נתונים באמצעים גרפיים (טבלה, תרשים), עיבוד נתונים בעזרת גיליון אלקטרוני, ייצוג נתונים בטבלאות ובגרפים וכדומה.
- שימוש במידע שהתקבל (כתוצאה מביצוע פעולות חשבון, ממדידות או מחקר נתונים) מסייע לפתרון בעיות, למתן הסבר לתופעה וכדומה.

הממד הקוריקולרי

הקשר לתכנית הלימודים

הסדרה המחודשת **במבט חדש** לכיתות א'–ז פותחה בזיקה ישירה לתכנית הלימודים המחודשת **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**. הסדרה מטפלת ברעיונות, בהדגשים ובציוני הדרך של נושאי החובה וההרחבה שמופיעים בתחומי התוכן **מדעי החומר, מדעי החיים, מדעי כדור הארץ והיקום וטכנולוגיה**. הסדרה מטפלת **במיומנויות חשיבה מסדר גבוה** (כמו השוואה, הכללה, הסקת מסקנות, טיעון ועוד) **ובתהליכי חשיבה** (תהליך החקר המדעי, תהליך התיכון והתהליך המידעני) בהקשר לנושאי הלימוד.

בשל אופייה הרב תחומי של תכנית הלימודים, קיימים קשרים בין תחומי התוכן השונים. קשרים אלה נובעים מן העובדה שתופעות בסביבתם של הלומדים אינן מאורגנות במשבצות נפרדות, ושחוקים ועקרונות מתחום מדעי החומר, למשל, תקפים וישימים גם בתחום מדעי החיים או בתחום הטכנולוגיה. לאור זאת, תכנון פרקי הלימוד לכל דרגת כיתה בסדרה המחודשת **במבט חדש** מעוגן **בגישות אינטגרטיביות**.

פרקי הלימוד משקפים צירופים של נושאי לימוד מתחומי תוכן שונים. יצירת הצירופים חיונית ביותר להרחבת המשמעות של התכנים הנלמדים אל מעבר לנלמד במסגרת נושאי הלימוד, ולפיתוח ראייה רחבה ותפיסה כוללת אצל הלומדים.

הטבלה הבאה מציגה את פריסת נושאי הלימוד ביחידות הלימוד של כיתות א-ו.

פריסת נושאי הלימוד (כיתות א-ו)

כיתה	השערים	תחומי תוכן בתכנית הלימודים	תכנים מרכזיים
א	החושים ואנחנו	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> קליטת מידע על ידי החושים מהות הטכנולוגיה, הגברת יכולת הקליטה של החושים
	אני והסביבה בעונות השנה	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים ומערכות אקולוגיות) מדעי כדור הארץ והיקום (עונות השנה) מדעי החומר (אנרגיה) טכנולוגיה (מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> אורח חיים בריא (תזונה, פעילות גופנית, מנוחה, היגיינה) מגוון המינים בטבע צמחים: מיון, מבנה, תהליכים ושימושים מרכיבי סביבה חיים ושאינם חיים תופעות מחזוריות: עונות השנה מקורות אנרגיה בסביבה, שימושים פתרונות טכנולוגיים לתפקוד בעונות השנה
ב	סביבה של חיים	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים ומערכות אקולוגיות) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> מאפייני חיים, מגוון המינים בטבע בעלי חיים: מיון, מבנה, תהליכים ושימושים ביות יצורים חיים (צמחים ובעלי חיים) השפעת האדם על הסביבה
	חומרים סביב	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החומר (חומרים) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> תכונות ושימושים, שינויים בחומר (מצבי צבירה) תהליך התיפון: התאמת תכונות של חומרים לדרישות המוצר השפעת האדם על הסביבה: פתרונות טכנולוגיים, התנהגותיים וחברתיים
	בריאות השיניים	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> שיניים: מבנה ותפקוד ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים לצרכים קידום בריאות השיניים
ג	חומרים בסביבה	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החומר (חומרים) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> תכונות ושימושים של חומרים מהות הטכנולוגיה, תהליך התיפון: התאמת תכונות של חומרים לדרישות המוצר
	אנרגיה בפעולה	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החומר (חומרים) מדעי החומר (אנרגיה) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> חומרי דלק: תכונות, הפקה ושימושים, מחיר סביבתי, פתרונות טכנולוגיים והתנהגותיים שינויים בחומר: בעירה מעגל חשמלי: מרכיבים ותפקודם, שימושים בחשמל, תועלת ובטיחות מהות הטכנולוגיה, תהליך התיפון: התאמת תכונות של חומרים לדרישות המוצר
	מפגשים עם צמחים	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים ומערכות אקולוגיות) 	<ul style="list-style-type: none"> מאפייני חיים, מגוון המינים בטבע: צמחים צמחים: מיון, מבנה, תהליכים ושימושים ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים לצרכים
	כדור הארץ בחלל	<ul style="list-style-type: none"> מדעי כדור הארץ והיקום טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> תופעות מחזוריות: פרק זמן, יממה, חודש, שנה טכנולוגיה בשירות המדע, לוחות שנה

כיתה	השערים	תחומי תוכן בתכנית הלימודים	תכנים מרכזיים
ד	מפגשים עם בעלי חיים	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים ומערכות אקולוגיות) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> מאפייני חיים וצורכי קיום של בעלי חיים, מגוון המינים בטבע: בעלי חיים בעלי חיים: מיון, מבנה, תהליכים ושימושים התאמות בעלי חיים לסביבה מהות הטכנולוגיה, ביות בעלי חיים תועלת, מחיר סביבתי ופתרונות
	טכנולוגיה במחשבה תחילה	<ul style="list-style-type: none"> טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> מהות הטכנולוגיה, טכנולוגיה וחברה, תהליך התיכון מערכות טכנולוגיות – מאפיינים, מבנה ותהליכים
	אוויר ומים בארץ ובשמיים	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החומר (חומרים) מדעי כדור הארץ והיקום (מערכות בכדור הארץ – הידרוספירה ואטמוספירה) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> כמות ונפח של מוצקים ונוזלים שינויים בחומר: מצבי צבירה מרכיבי כדור הארץ: מים ואוויר (תכונות, שימושים, מחיר סביבתי ופתרונות) תופעות מחזוריות: מחזור המים בטבע שינויים בסביבה: השפעתם של שינויי מזג אוויר על הסביבה פתרונות טכנולוגיים לשיפור איכות החיים
	מבט אל תוך הגוף	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> מערכות בגוף האדם: הגוף כמערכת מערכת השלד והשרירים העור אורח חיים בריא פתרונות טכנולוגיים לשיפור איכות החיים
ה	משאבי טבע מן הארץ	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החומר (חומרים) מדעי כדור הארץ והיקום (מערכות בכדור הארץ: גאוספירה) טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> משאבי טבע: חשיבותם, תכונות ושימושים, הפקה ועיבוד, תועלת מחיר סביבתי ופתרונות חומרים חכמים ותהליך התיכון סלעים וקרקעות: סוגים, תכונות, שימושים, תועלת מחיר סביבתי ופתרונות מתכות: מקור (עפרות מתכת), סוגים, שימושים, תהליכי הפקה וייצור תועלת מחיר סביבתי ופתרונות מלחים: סוגים, תכונות ושימושים, הפקה, עיבוד ושימושים, תועלת, מחיר סביבתי ופתרונות
	טכנולוגיה במחשבה תחילה	<ul style="list-style-type: none"> טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) מדעי החומר (חומרים) 	<ul style="list-style-type: none"> פלסטיק: תכונות ושימושים, הפקת פלסטיק, תועלת, מחיר סביבתי ופתרונות חומרים חכמים ותהליך התיכון מהות הטכנולוגיה ופתרון בעיות התאמת חומרים לתכונות המוצר תהליך הייצור התעשייתי – מאפיינים, מרכיבים ותרומתם לתהליך הייצור (הרחבה)
	היקום ומערכת השמש	<ul style="list-style-type: none"> מדעי כדור הארץ והיקום טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> מבנה היקום ומערכת השמש מהות הטכנולוגיה, טכנולוגיות לחקר החלל
	מבט אל תוך הגוף	<ul style="list-style-type: none"> מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים) 	<ul style="list-style-type: none"> מערכות בגוף האדם: הגוף כמערכת מערכת הנשימה מים, מזון, תזונה מערכת העיכול אורח חיים בריא פתרונות טכנולוגיים לשיפור איכות החיים

כיתה	השערים	תחומי תוכן בתכנית הלימודים	תכנים מרכזיים
1	אנרגיה ומערכות בפעולה	<ul style="list-style-type: none"> • מדעי החומר (אנרגיה) • טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> • מקורות וסוגים של אנרגיה, מקורות אנרגיה מתכלים ומתחדשים, מעברי אנרגיה והמרות אנרגיה • אנרגיה חשמלית דרכים שונות להפקת אנרגיה חשמלית, סוגים של תחנות חשמל, תועלת מחיר סביבתי ופתרונות • מערכות טכנולוגיות: מאפיינים, מבנה ותהליכים
	מבט אל תוך הגוף	<ul style="list-style-type: none"> • מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים) • טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> • מערכת הדם: מבנה ותפקוד • מערכת העצבים: מבנה ותפקוד (הרחבה) • שיתוף פעולה בין מערכות הגוף • קדום בריאות: פתרונות טכנולוגיים והתנהגותיים • תקשורת בין האדם ובעלי החיים לבין סביבתם
	אור ולראות קול ולשמוע	<ul style="list-style-type: none"> • מדעי החומר (אנרגיה) • מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים). • טכנולוגיה (עולם מעשה ידי אדם) 	<ul style="list-style-type: none"> • תופעות שמתרחשות בסביבה בהשפעת האור, תכונות האור וניצולן בחיי היומיום • מבנה העין ותפקודה, תהליך הראייה וחשיבותו, בריאות העיניים (פתרונות התנהגותיים וטכנולוגיים) • תופעות הקשורות בקול, תכונות הקול ושימושים בגלי קול • מבנה האוזן ותפקודה, תהליך השמיעה וחשיבות חוש השמיעה, בריאות האוזניים (פתרונות התנהגותיים וטכנולוגיים)
	קשרי קיום	<ul style="list-style-type: none"> • מדעי החיים (מערכות ותהליכים ביצורים חיים, מערכות אקולוגיות) 	<ul style="list-style-type: none"> • מרכיבי סביבה ייחודיים בכוכב לכת ארץ, קשרי קיום בין יצורים חיים לבין סביבתם • מאפייני חיים (אחידות ושוני), מגוון המינים בטבע, התאמה לסביבה • מאפיינים של סביבת חיים, מערכות אקולוגיות: קשרי גומלין והתאמה • השפעת האדם על הסביבה: פתרונות טכנולוגיים, התנהגותיים וחברתיים

הממד הפדגוגי

תרבות הל"ה

תהליכי ההוראה-למידה וההערכה ויחסי הגומלין ביניהם (להלן תרבות הל"ה)⁹ מבוססים בסדרה המחודשת **במבט חדש על תיאוריות למידה קונסטרוקטיביסטיות**.¹⁰ על פי תיאוריות אלה, התובנה האנושית היא תוצר של פרשנות ועיבוד פעילים של האדם במהלך מפגשו עם העולם הפיזי, החברתי והתרבותי. הלמידה היא תהליך פעיל ומתמשך שבו הלומדים מבנים ידע ומפתחים תובנות באופן מודע ולא מודע כאחד. בהכרה של הלומדים קיימים מבני חשיבה המהווים בסיס להבניה של ידע חדש, תפיסות עולם ומיומנויות חדשות. הלומדים מבנים באופן פעיל ידע, עמדות והתנהגויות באמצעות התנסויות פורמליות ולא פורמליות שהם חווים במהלך חייהם. מבני החשיבה הקיימים בהכרתם של הלומדים מהווים בסיס לתכנונם של תהליכי ההוראה, הלמידה וההערכה. לפיכך, תפקיד המורה מתמקד בחשיפת מבני החשיבה של הלומדים, בזימון התנסויות מגוונות ללמידה, ביצירת קשרים משמעותיים בין רעיונות, אמונות ועמדות, בעירור מודעותם של הלומדים לתהליכי החשיבה והלמידה שלהם ובתכנון סביבות למידה מתאימות.

במסגרת תפיסת העולם של תרבות הל"ה, המיושמת בסדרה המחודשת **במבט חדש**, תהליכי הערכה שזורים בתהליכי ההוראה למידה בשני ממדים:¹¹ 1. **הערכה לשם הלמידה** (הל"ל) – זוהי הערכה שנועדה לשפר את תהליכי ההוראה-למידה (הערכה מעצבת) 2. **הערכה של הלמידה** (הש"ל) – זוהי הערכה שנועדה לסכם את ההישגים של הלומדים (הערכה מסכמת).

משימות ההערכה שהסדרה המחודשת **במבט חדש** מציעה משקפות את התפיסה של **תרבות הערכה**, וכוללות קשת רחבה של פריטי הערכה מגוונים – חלקם סגורים וחלקם פתוחים. הפריטים הפתוחים כוללים מטלות קצרות טווח (דוגמת משימות להערכת אוריינות מדעית וטכנולוגית) וכן מטלות ארוכות טווח (דוגמת משימות חקר ופתרון בעיות). כמו כן, הסדרה המחודשת **במבט חדש** משלבת בפרקי הלימוד תהליכים רפלקטיביים, שתפקידם לעורר את מודעותם של הלומדים לתובנה החדשה שפיתחו ולתהליכי הלמידה שהתרחשו.

מתן מענה לשונות של לומדים

הסדרה המחודשת **במבט חדש** מכוונת לכל הלומדים בכיתה, ושואפת לתת הזדמנות שווה לכולם: לתלמידים חלשים ולמתקדמים, לבנות ולבנים, למגזר הממלכתי, למגזר הממלכתי-הדתי ולמגזר דוברי הערבית. הסדרה המחודשת **במבט חדש** מאמצת את גישת הפלורליזם התרבותי, ולפיה יש לתת הזדמנויות מתאימות למימוש מיטבי של הפוטנציאל הטמון בכל ילד וילדה, בהתאם לכישורונותיהם ולנטיותיהם המיוחדים.

9 **תרבות הל"ה: בהבניה מתמדת – סביבה לפיתוח מקצועי של מורים בנשא תרבות הל"ה המטפחת הכוונה עצמית בלמידה.** כתובת ברשת: <http://www.cet.ac.il/self-regulation/>

10 **תיאוריות קונסטרוקטיביסטיות:** ברוקס, ג'ז', ברוקס, ג'מ', 1997. **לקראת הוראה קונסטרוקטיביסטית – בחיפוש אחר הבנה,** מכון ברקנו וייס לטיפוח החשיבה, האגף לתכניות לימודים, משרד החינוך.

11 **הערכה לשם למידה (הל"ל) ושל הלמידה (הש"ל):** חני, ש', קימרון, ה', 2005. **תהליכי הערכה ותרבות בית ספרית כמנוף ללמידה,** כתב העת אאוריקה, גיליון 21, מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב.

מתן מענה לשונות לומדים בסדרה מבוסס על ארבעה עקרונות:

1. בניית רצפי הוראה-למידה על פי מעגל הלמידה של קולב (ראו הפנייה למראה מקום מספר 13). תכנון רצפי ההוראה לפי מעגל הלמידה של קולב נותן מענה לארבעה סגנונות למידה (רפלקטיבי, אנליטי, פרגמטי, ואקטיביסטי).
2. גיוון – מגוון גדול של פעילויות בסביבות למידה שונות, מגוון דרכי הוראה, מגוון דרכי הערכה, דרגת שיתופיות ועוד עתידים לתת מענה לקשת רחבה של צורכי לומדים.
3. הנגשת נושאי לימוד בשלושה רבדים: חובה, הרחבה (מתוך תוכנית הלימודים) והעשרה (מחוץ לתכנית הלימודים).
4. מדרג – הפעילויות הלימודיות נבנו על פי העקרונות הבאים: מהמוחשי למופשט, מהפשוט למורכב, מהמוכר אל הלא מוכר, ממימונות פשוטה למימונות מורכבת. כל אלה עתידים לתת מענה לקשת רחבה של צורכי לומדים.

תשומת לב מיוחדת מוקדשת בסדרה לשוויון בין המינים (מגדר). בנות ובנים זכאים להזדמנות שווה לבטא את הפוטנציאל האישי הגלום בהם. ההתייחסות לנושא בסדרה באה לידי ביטוי בטשטוש מכוון של תפקידים וסטריאוטיפים של המינים בחברה ובמתן ייצוג הולם לשונות התרבותית והמגדרית.

אסטרטגיות הוראה-למידה¹²

הסדרה המחודשת **במבט חדש** מיישמת קשת רחבה של אסטרטגיות הל"ה: למידה התנסותית, התנסות במיומנויות חשיבה מסדר גבוה, התנסות בתהליכי חקר ופתרון בעיות, התנסות בשפה מילולית וחזותית, התנסות בשפה ובחשיבה מתמטיות, התנסות בטכנולוגיית מידע ותקשורת, התנסות בהבהרת ערכים ואימוץ התנהגויות. הלך פירוט של מגוון ההתנסויות.

למידה התנסותית

למידה התנסותית¹³ מזמנת התנסויות מעשיות שמפגישות את הלומדים באופן מוחשי עם אובייקט הלמידה (Hands on Activities). הלומדים מבצעים תצפיות וניסויים, מבצעים מדידות, חוקרים ובונים דגמים, ולעתים מתפעלים אובייקטים ממשיים כדי לבדוק תגובות, התנהגויות ושינויים או כדי לחשוף מבנים ותכונות שאי אפשר לגלותם בתצפית ישירה בלבד. ההתנסויות המעשיות שמופיעות בסדרה המחודשת **במבט חדש** נמצאות בזיקה למסמך **ההתנסויות המרכזיות**¹⁴ שפורסם על ידי הפיקוח על הוראת המדע והטכנולוגיה לבית הספר היסודי בשנת 2013. רצפי ההוראה מבוססים על מעגל הלמידה של קולב (ראו הפנייה למראה מקום מספר 13) **והם כוללים התנסות, תהליכי המשגה, יישום ותהליכים רפלקטיביים. באתר מטר במדור פדגוגיה חדשנית** תוכלו למצוא סדרה של דגמי הוראה על למידה התנסותית. בסדרה מוצגים מודלים להפעלת שיח מיטבי המקדם מיומנויות קוגניטיביות גבוהות בעת הפעלת פעילויות התנסותיות כגון, ניסוי, תצפית, הדגמת ניסוי, הפעלה ובניית דגמים ועוד.

12 **אסטרטגיות הוראה-למידה:** מכלול של מתודות וטכניקות שמטרתן להשיג את יעדי ההוראה והלמידה כאחד. אסטרטגיות אלה נגזרות מתפיסת מהותם של תהליכי ההוראה ותהליכי הלמידה.

13 **למידה התנסותית:** דרסלר, מ', 2013. **מעגל הלמידה של קולב**, כתב העת אאוריקה, גיליון 36, מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב.

14 למסמך **ההתנסויות מרכזיות** פנו לאתר המפמ"ר.

התנסות בטקסטים

הסדרה המחודשת **במבט חדש** מזמנת התנסויות ייחודיות לפיתוח כישורי השפה המילולית (הדבורה והכתובה) והשפה החזותית (תרשימים, תמונות, אנימציות, סרטים ועוד). ההתנסות בטקסטים נעשית באמצעות שאלות המנוסחות ברמות הבנה שהולכות ונעשות מורכבות:

- **הרמה המפורשת:** ברמה זו נדרשת הבנה בסיסית של הטקסט ואיתור המסר המפורש של הטקסט.
- **הסקה ישירה:** ברמה זו נדרשת מסקנה ישירה שקל להגיע אליה מתוך המידע שמופיע בטקסט.
- **מיזוג ידע ומידע:** ברמה זו נדרש אחזור ידע אישי או מידע (ממקורות חיצוניים) ולהשתמש בו לניתוח הטקסט או ליישום הרעיונות בהקשרים חדשים.
- **הערכה:** ברמה זו, נדרשת יכולת שיפוט והערכה על הטקסט, תוך ביסוסם באמצעות הסברים וראיות.

שימו לב: הביטוי של תפיסה זו מופיע במשימות האוריינות שמופיעות בספר התלמיד בכותרת **קוראים, כותבים ומבינים**. המדרג הפנימי של השאלות כפי שתואר לעיל יכול לתת מענה לשונות לומדים.

למידה חוץ כיתתית

סביבות טבעיות (כגון: שדה בר, חורש, נחל, חוף ים), סביבות מלאכותיות (כגון: מפעלים, חממות ומשתלות, רפת, מבנים ומתקנים) וסביבות חברתיות/ציבוריות (כגון: מוזיאונים למדע וטכנולוגיה, רחוב/שכונה, מרכול) ושילוב שלהן – הן דוגמאות לסביבות למידה אותנטיות ורלוונטיות ללימודי מדע וטכנולוגיה. המודל המוצע בסדרת המחודשת **במבט חדש** ללמידה בסביבת הלימוד החוץ כיתתית נשען על המודל של ניר אוריון:¹⁵ השיעור המקדים, הפעילות בסביבת הלימוד החוץ כיתתית והשיעור העוקב.

השיעור המקדים: שיעור זה נועד לטיפול במיומנויות ובמושגי יסוד הדרושים לביצוע המטלות הלימודיות בסביבה החוץ כיתתית, להצגת מטרות הפעילות ואופי הפעילות וכן להיערכות ארגונית.

הפעילות מחוץ לכיתה: בסביבה החוץ כיתתית חשוב לזמן לתלמידים התנסויות, כגון: קיום תצפיות, תפעול מוצגים ומוצרים, תכנון ובניית דגמים ומוצרים ועוד.

השיעור העוקב: שיעור זה נועד לעיבוד הנתונים והמידע ולתהליכים של הסקת מסקנות והבניית הכללות. אלה הם תהליכים קוגניטיביים מופשטים וחשוב שיעשו בכיתה, תוך אינטראקציה בין המורה ללומדים ולקבוצה ובין התלמידים לבין עצמם.

דוגמאות לדגמי הוראה **ללמידה חוץ כיתתית** תוכלו למצוא באתר מטר במדור **פדגוגיה חדשנית**.

למידה שיתופית

למידה שיתופית היא מרכיב חשוב של תרבות הלמידה בכיתה. לשיתופיות יש תפקיד מרכזי בפיתוח חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית וליצירת ידע ותוצרים משותפים (השלם גדול מסכום חלקיו). לפיכך יש לארגן את הלומדים לצוותי למידה ולהקדיש זמן למתן הנחיות לעבודת צוות, הן מן ההיבט הערכי, הן מן ההיבט החשיבתי, והן מן ההיבט החברתי-ארגוני. הלמידה השיתופית יכולה להתבצע בכמה היבטים ובשילוב שלהם: שיתוף הקבוצה בידע ובתוצרים, שיתוף פעולה בהכנת תוצר משותף (כל חבר/ה בקבוצה תורמת את חלקו/ה לתוצר),

15 **למידה חוץ כיתתית:** אוריון, נ', 2003. **סביבת הלימוד החוץ כיתתית**, כתב העת אאוריקה, גיליון 17, מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב.

שיתוף פעולה של כל חברי הקבוצה בתהליך וגם בתוצר. ההתנסות בלמידה שיתופית מזמנת יישום של מיומנויות קוגניטיביות, מיומנויות תקשורת ומיומנויות חברתיות כמתואר בסעיף **התנסויות במיומנויות חשיבה**. דוגמאות לדגמי הוראה **ללמידה שיתופית** תוכלו למצוא באתר מטר במדור **פדגוגיה חדשנית**.

הבהרת ערכים ואימוץ התנהגויות

הסדרה המחודשת **במבט חדש** חותרת להבהרת ערכים ולאימוץ התנהגויות שישומן עתיד לתרום לשיפור איכות החיים ברמה האישית וברמה החברתית.

- **התנהגויות שתומכות בקידום הבריאות:** אכילה בתפריט מאוזן, פעילות גופנית, מניעת חולי, מניעת עישון, הימנעות מחשיפה לשמש, הגנה על איברי הראייה והשמיעה ועוד.
- **התנהגויות שתומכות בקיימות ובפיתוח בר-קיימא:** צריכה מושכלת של מוצרים, שמירה על ניקיון הסביבה וטיפוחה, שמירה על מגוון מיני היצורים בטבע, חיסכון במשאבי טבע (חומרי דלק, מים, מתכות), אהבת הארץ.
- **התנהגויות בטיחותיות:** מניעת מכת חשמל ושריפות, זהירות בשימוש בחומרים מסוכנים ועוד.
- **התנהגויות למידה וחשיבה:** חופש מחשבה ופעולה, יצירתיות, סקרנות, הישגיות, הסתגלות וגמישות.
- **התנהגויות חברתיות:** מכוונות לזולת, עזרה לזולת, שיתוף פעולה, פתיחות להשקפות עולם ולרעיונות שונים, שמירה על חוקי המדינה.

למידה בסביבה מתקשבת

התנסות בסביבת למידה מתקשבת¹⁶ מעשירה ומעצימה את תהליכי ההוראה-למידה וההערכה כאחד. הסדרה המחודשת **במבט חדש** משלבת טכנולוגיית מידע ותקשורת בדרכים מגוונות התומכות יחד להבניית אוריינות מדעית וטכנולוגית.

- שימוש בהדמיות אינטראקטיביות להבניית משמעות לתופעות, תהליכים ועקרונות במדע וטכנולוגיה.
- שימוש במעבדות מתקשבות (חיישנים ואוגרי נתונים) בתהליכי חקר ופתרון בעיות.
- שימוש בכלים דיגיטליים (למשל, גיליון אלקטרוני) לארגון ועיבוד נתונים.
- שימוש בכלים מתקשבים שיתופיים (למשל, קובץ שיתופי מקוון) במסגרת למידה שיתופית.
- שימוש במאגרי תוכן דיגיטליים (אתרים רלוונטיים) לאיסוף מידע ולביצוע פעילויות ביסוס והרחבה.
- שימוש בכלים מתקשבים לקידום תהליכי הוראה-למידה הממוקדים בפרט.
- שימוש בכלים מתקשבים כדי לקדם תהליכי תקשורת בין תלמידים.

הוראה מפורשת של מיומנויות חשיבה

הסדרה המחודשת **במבט חדש** עוסקת בהבניה מפורשת של **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה**.¹⁷ מושג זה מתייחס למכלול תפקודי החשיבה הדורשים פעולות שכליות מורכבות, בניגוד לתפקודי חשיבה נמוכים, כגון שינון ושליפה מהזיכרון.

16 וידיסלבסקי, מ', פלד, ב', פבסנר, א', 2010. **סביבת למידה מתקשבת: התאמת בית הספר למאה ה-21 ופדגוגיה חדשנית**, כתב העת **אאוריקה**, גיליון 30, מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב.

17 **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה: הרפז**, ל', 2005. **חכה, פיתיון, דגים: גישות לחינוך החשיבה**, מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים.

מיומנויות החשיבה שיש להבנות בכל מקצועות הלימוד ובכללם במקצוע הלימוד **מדע וטכנולוגיה** מפורטות במסמך **אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה**.¹⁸ במיומנויות אלה נכללות מיומנויות כגון: השוואה, מיון, שאילת שאלות, השערה, הסקת מסקנות והכללה, בידוד משתנים, הערכת מידע, מיזוג מידע, ניסוח טיעונים, זיהוי רכיבים וקשרים ועוד. הוראה מפורשת של מיומנויות אלה מודגמת במדור **חינוך לחשיבה, לחקר ופתרון בעיות** שבאתר מטר.¹⁹ מיומנויות אלה משרתות תהליכי חשיבה מורכבים, דוגמת תהליך התיכון, תהליך החקר והתהליך המידעני.

התנסות במגוון רחב של מיומנויות חשיבה אינה מנותקת מן ההיבט ההתנהגותי הרפלקטיבי של החשיבה המזמן התבוננות פנימית ותהליכים מטה-קוגניטיביים.²⁰ מטה-קוגניציה מתייחסת לידע ולחשיבה של הפרט אודות התהליכים הקוגניטיביים של עצמו והתוצרים שלהם.

נוסף על מיומנויות חשיבה מסדר גבוה, הסדרה המחודשת **במבט חדש** מטפלת במיומנויות המאה ה-21 וביניהן: **חשיבה ביקורתית**: כוללת קשת רחבה של מיומנויות שהשימוש בהן נועד לתהליכי שיפוט והערכה ולקבלת מידע תקף ומהימן. חשיבה ביקורתית כוללת מיומנויות כגון:

- הבחנה בין עובדות שניתנות לאישוש לבין טענות מעריכות; הבחנה בין מידע, טענות ונימוקים רלוונטיים לבלתי רלוונטיים; קביעת התוקף של טענות וטיעונים; זיהוי טענות וטיעונים עמומים.
- קבלת הדיוק העובדתי של היגד; קביעת המהימנות של מקור.
- חשיפת הנחות בלתי מנוסחות; גילוי הטיות, הגדרת כשלים לוגיים.
- זיהוי היעדר עקיבות (קוהרנטיות) לוגית ברצף של חשיבה.

חשיבה יצירתית: חשיבה המביאה לעולם רעיון או מוצר מקורי ומועיל בהקשר נתון. חשיבה יצירתית כוללת מיומנויות כגון:

- שימוש בדמיון, סיעור מוחות, תכנון, יצירה והמצאה.
- יצירת רעיונות מקיפים וראויים, שכלול רעיונות והערכתם כדי למצות את המאמץ היצירתי.
- יישום והעברת רעיונות לאחרים בדרך יעילה ומשפיעה, תוך התחשבות בהשקפות שונות.
- הפגנת מקוריות וכושר המצאה, תוך הבנת המגבלות באימוץ רעיונות חדשים.
- התייחסות לכישלון כהזדמנות ללמידה וכהזדמנות ליצירת רעיונות חדשים.
- גילוי פתיחות וגמישות מחשבתית.

מיומנויות שיתופיות: את המיומנויות השיתופיות ניתן לסווג לקטגוריות קוגניטיביות, תקשורתיות וחברתיות:

- **מיומנויות קוגניטיביות**: קיום שיח ביקורתי ומצמיח, ניסוח טיעונים והנמקה, קבלת משוב ומתן משוב בונה, הצגת עמדה מבוססת, שקילת רעיונות של אחרים ועוד.
- **מיומנויות תקשורת**: ביטוי מחשבות ורעיונות בבהירות, שימוש במיומנויות תקשורת בעל פה ובכתב (באופן מילולי ובלתי מילולי), שימוש מושכל במדיה דיגיטלית ושאונה דיגיטלית למטרות שיתופיות ועוד.
- **מיומנויות חברתיות**: קבלת אחרים בתהליך של שיתוף פעולה, גילוי נכונות לחלוק אחריות בעבודה ולהעריך את תרומת כל חבר/ה בקבוצה, מתן קרדיט לעשייה, יישוב עימותים ומחלוקות, מודעות ליכולות ולמגבלות

18 **אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה**: מסמך מנחה למתכנני תכניות לימודים ארציות ומקומיות ולמפתחי חומרי למידה, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך, 2009.

19 מדור **חינוך לחשיבה ולחקר ופתרון בעיות**, אתר מטר, מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל-אביב.

20 **מטה קוגניציה**: בן דויד, ע', 2009. **מטה-קוגניציה בהוראה ובלמידה**, כתב העת אאוריקה, גיליון 27, מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב.

האישיות, גילוי גמישות ונכונות להיות לעזר, עשיית פשרות הנחוצות כדי להשיג מטרות משותפות, תרומה לדיונים ולפעולות בקבוצה ועוד.

מיומנויות מידעניות: כוללות מיומנויות המשלבות מיומנויות של עבודה בסביבת עתירת מידע בשילוב עם מיומנויות חשיבה. להלן דוגמאות:²¹

- תכנון וביצוע מהלכים לאיתור ולארגון מידע לצורך חקר סוגיה/ניתוח תופעה/פתרון בעיה.
- הערכה ביקורתית של מקורות המידע שנאספו: רלוונטיות, אמינות, מהימנות, תקפות, עדכנות, דיוק; ניתוח ועיבוד המידע באמצעות שיטות וכלים המתאימים ביותר לצרכים ולסוג המידע שנאסף: עיבוד הידע החדש וארגונו להצגה או להפצה.

שימו לב: באתר מטר, במדור **חינוך לחשיבה** מופיעים דגמי הוראה להבנייה מפורשת של מיומנויות חשיבה.

הוראה מפורשת של תהליכי חקר ופתרון בעיות

הסדרה המחודשת **במבט חדש** עוסקת באופן מפורש בהבניה של תהליכי חשיבה ייחודיים לתחומי הדעת **מדע וטכנולוגיה** ולקשרי הגומלין ביניהם: תהליכי חקר (מדע), תהליכי תיכון (טכנולוגיה) ותהליך מידעני (סוגיות חברתיות). למרות ההבדלים בין שלושת התהליכים, המשותף להם שהם כוללים הליכים (פרוצדורות) הנעשים בשלבים (אבל לא בהכרח ליניאריים) ובאופן מכוון על ידי החושבים והעושים במטרה להגיע אל היעד. ההליכים כוללים מיומנויות חשיבה ועשייה ברמת מורכבות שונה, אשר השילוב ביניהן עתיד להוביל להשגת היעד.

שלושת התהליכים נלמדים בסדרה המחודשת **במבט חדש** באופן ספירלי ומדורג, מכיתה א ועד כיתה ו, באמצעות הצגת אתגרים חשיבתיים שהולכים ונעשים מורכבים יותר עם העלייה בגיל. על פי רוב, ככל שהאתגר מורכב יותר, דרושות פעולות חשיבה מורכבות יותר אשר עושות שימוש במגוון רחב יותר של מיומנויות חשיבה ועשייה.

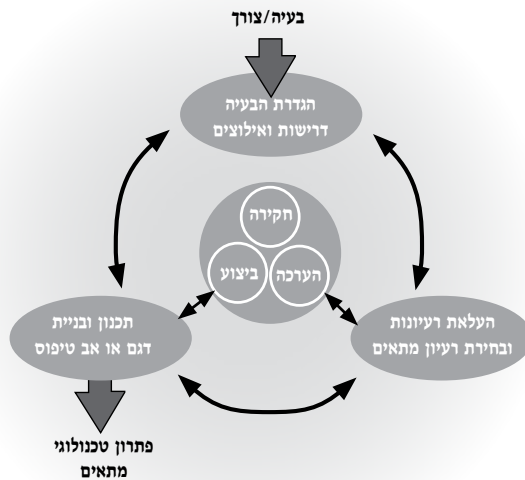
תהליך התיכון

תהליך של פתרון בעיות בטכנולוגיה, שתחילתו בהגדרת הבעיה והצורך וסופו פיתוח מוצר אשר עונה על הדרישות ועל האילוצים שהוגדרו. להלן פירוט של מושגי יסוד בתהליך:

- **בעיה טכנולוגית:** הפער בין מצב רצוי (מצב שאנו שואפים אליו) לבין מצב מצוי (המצב הקיים שאינו נוח לנו). פער זה הוא בעיה שיש לפתור. כיצד נצמצם את הפער בין שני מצבים אלה ונגיע למצב הרצוי לנו?
- **צורך:** משהו הדרוש לאדם. קיימים צרכים שונים: צרכים קיומיים החיוניים לחיינו כמו הצורך במזון, במחסה, בהגנה מפני מחלות ועוד, וצרכים שאינם קיומיים, אך חשובים בכל זאת: הצורך בבידור, באסתטיקה ועוד.
- **דרישות מהמוצר:** הדרישות עוזרות להגדיר את סוג המוצר המתאים לפתרון הבעיה. הדרישות עשויות להיות מגוונות: טכנולוגיות, בטיחותיות, מוסריות, חברתיות ותרבותיות.
- **אילוצים:** האילוצים מתארים את המשאבים הקיימים או הנחוצים לפתרון הבעיה: ידע, חומרים, אנרגיה, כסף (עלות המוצר והייצור) ואנשים.

21 **מידענות: מתווה לפיתוח תהליכים מידעניים במהלך הלמידה של תחומי הדעת להתנהלות לומדים בסביבה עתירת ידע, 2009.** האגף לפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך.

נווט תהליך התיכון



בשל מורכבות התהליך, מוצע תרשים **נווט תהליך התיכון** שמטרתו לסייע לתלמידים לנווט בהצלחה את המסע לפתרון הבעיה. בנווט שלוש אליפסות חיצוניות ועיגול מרכזי המחברים זה לזה באמצעות קיצים דו כיווניים.

שלוש **אליפסות מרכזיות** מציגות שלוש **משימות** עיקריות שיש לבצע כדי לפתור בעיה טכנולוגית:

- **הגדרת הבעיה, דרישות ואילוצים:** זהו והגדרת בעיה, הגדרת דרישות מהמוצר, הגדרת אילוצים.
- **העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים:** העלאת מספר רעיונות לפתרון הבעיה, הערכת הרעיונות, בחירת הפתרון המתאים ביותר לבעיה.
- **תכנון ובניית מודל/אב טיפוס:** תכנון הבנייה של הפתרון שנבחר, ביצוע תכנית הבנייה עד להשלמתה, הערכת הפתרון

ובחינת עמידתו בדרישות ובאילוצים שהוגדרו, הצגת הפתרון בדרך בהירה ומשכנעת, הצגת טיעון רלוונטי על מנת לשכנע את קהל היעד לקבל את הפתרון.

שימו לב: בכל משימה צריך לבצע מספר פעולות. סדר הפעולות אינו קבוע. אפשר לעבור מפעולה לפעולה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים. גם סדר המשימות אינו קבוע. אפשר לעבור ממשימה למשימה או לחזור על אותה משימה מספר פעמים.

העיגול המרכזי מראה שלוש **משימות** שיש לבצע כל הזמן, על פי הצורך ובשילוב עם המשימות באליפסות החיצוניות. **חקירה, הערכה וביצוע.** גם כאן בכל משימה צריך לבצע מספר פעולות. סדר הפעולות אינו קבוע. אפשר לעבור מפעולה לפעולה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים.

- **חקירה:** איסוף מידע על בעיות דומות ועל פתרונות, איסוף מידע על חומרים ועל שיטות לבניית הפתרון.
- **הערכה:** בחינת הרעיונות באופן ביקורתי, בחינת התאמת החומרים והשיטות, בחינת המוצר (מבנה ותפקוד).
- **ביצוע:** הכנת רשימת ציוד וחומרים, שרטוט תרשים של הפתרון, בניית מודל או אב טיפוס.

תהליך החקר המדעי

תהליך שתחילתו בניסוח שאלת חקר הנובעת מסקרנות/צורך להבין תופעה בסביבה הטבעית וסופו בקבלת התשובה באמצעות תהליך החקר המדעי. להלן פירוט של מושגי יסוד בתהליך:

- **שאלת חקר מדעית:** שאלה אודות העולם הפיזי שניתנת לבדיקה רק באמצעים אמפיריים כדוגמת ניסויים ותצפיות. לדוגמה: מהי ההשפעה של הטמפרטורה על החמצת החלב?
- **השערה:** ההשערה היא המחשבה של החוקר/ת אודות התשובה לשאלת החקר. ההשערות מסייעות במיקוד המחקר בגורם הנבדק ובבחירת כלי מחקר מתאימים. ניסוח ההשערה נשען על עובדות נצפות או על ידע מדעי מוכח, ובחינתן חייבת להעשות באמצעות בדיקה אמפירית.

- **תצפית:** כלי מחקר שבאמצעותו החוקרים מתעדים תופעה נחקרת מבלי להתערב בה באמצעות איסוף נתונים של גורמים שאותם רוצים לבדוק ללא יכולת שליטה בהם.
- **ניסוי:** כלי מחקר שבו החוקרים מתערבים בתופעה ומשנים באופן מבוקר גורם שאותו הם רוצים לבדוק.
- **גורמים/משתנים:** התופעות הנחקרות מורכבות מגורמים רבים (לדוגמה: אור, טמפרטורה, סוג קרקע, לחות, פריחה). יש גורמים שאת השפעתם רוצים לבדוק באמצעות ניסוי או תצפית. גורמים אלה נקראים גורמים משפיעים (גורמים בלתי תלויים). יש גורמים שאותם מודדים בניסוי/תצפית – אלה הם הגורמים המושפעים (הגורמים התלויים). לדוגמה: בשאלת החקר "מהי ההשפעה של צבע האור האדום על מועד הפריחה של צמחי החמנית?" – הגורם המשפיע (הגורם הבלתי תלוי) הוא צבע האור האדום והגורם המושפע שאותו מודדים (הגורם התלוי) הוא מועד הפריחה.
- **בידוד משתנים:** כדי להבטיח שתוצאות הניסוי הן בעקבות ההשפעה שהייתה על הגורם הנבדק בלבד, חשוב לערוך בידוד משתנים. כלומר, להקפיד שכל הגורמים במערכת הניסוי יהיו זהים, למעט הגורם הנבדק (שאותו בודקים ומודדים). השמירה על בידוד משתנים מאפשרת לשלול הסברים חלופיים לתוצאות הניסוי ונותנת תוקף למסקנות הנגזרות מן התוצאות.
- **בקרה:** בקרה היא פעולה שמבצעים כדי להוכיח שהשינוי בגורם המושפע מקורו בשינוי שנעשה בגורם המשפיע ולא בגורם אחר. ללא בקרה, אי אפשר להסיק מסקנות תקפות. את הבקרה מבצעים באמצעות קבוצת הביקורת שאותה משווים לקבוצת הניסוי. כל הגורמים בקבוצת הביקורת זהים לגורמים בקבוצת הניסוי, מלבד הגורם שאת השפעתו רוצים לבדוק. שימו לב: חשוב להדגיש את הבקרה הפנימית ההשוואתית בה מתקיים הגורם המשפיע בתנאים שונים.
- **נתונים איכותיים** (נתונים שאינם מבוטאים במספרים) מבטאים בתיאור מילולי, ו/או באיור, ו/או בצילום. לדוגמה: הבצק תפח או לא תפח כתוצאה מטיפולים שונים.
- **נתונים כמותיים** (נתונים שמבוטאים במספרים, כגון: אורך, עוצמת זרם, נפח, זמן) מציגים בליווי יחידות מידה מתאימות. לדוגמה: אורך בס"מ, משקל בגרם, עוצמת זרם באמפר.
- **הסקת מסקנות:** פעולה לוגית שמתבססת על התוצאות שהתקבלו מן הניסוי או מן התצפית. באמצעות הסקת המסקנות מאששים השערות או מפריכים אותן.

בשל מורכבות התהליך, מוצע תרשים **נווט תהליך החקר המדעי** (ראו בעמוד הבא) שמטרתו לסייע לתלמידים לנווט בהצלחה את המסע לפתרון השאלה. בנווט שלוש אליפסות חיצוניות ועיגול מרכזי המחוברים זה לזה באמצעות חיצים דו כיווניים.

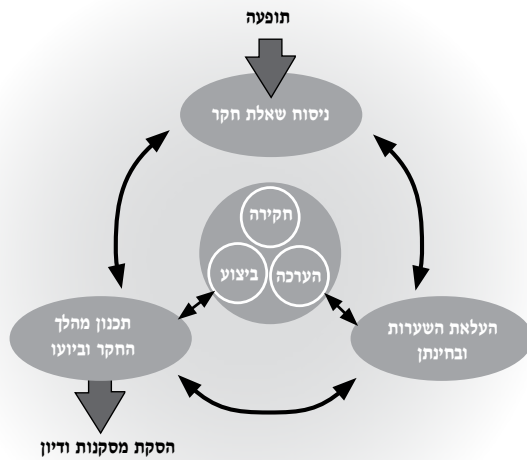
שלוש האליפסות החיצוניות מציגות שלוש משימות עיקריות שיש לבצע כדי להשיב על שאלת חקר מדעית:

- **ניסוח שאלת חקר:** תיאור התופעה, ניסוח שאלת חקר מדעית ממוקדת.
- **העלאת השערות ובחינתן:** פירוק התופעה לגורמים והעלאת השערות ביחס לכל גורם אפשרי, בחינת ההשערות על בסיס ידע קודם והאם הן ניתנות לבדיקה.
- **תכנון מהלך החקר:** תכנון דרכים לבדיקה ההשערות (ניסויים ותצפיות), תכנון מערכת הניסוי, תכנון דרכי המדידה וארגון הנתונים, ביצוע הניסוי/תצפית לפי התכנון, ארגון נתונים, עיבודם והסקת מסקנות. הערכת המסקנה ובחינה האם ההשערה אוששה או הופרכה.

שימו לב: בכל **משימה** צריך לבצע מספר פעולות. אפשר לעבור מפעולה לפעולה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים.

העיגול המרכזי מראה שלוש **משימות** שיש לבצע כל הזמן, על פי הצורך ובשילוב עם המשימות באליפסות החיצוניות. **חקירה, הערכה וביצוע.** גם כאן בכל משימה צריך לבצע מספר פעולות. סדר הפעולות אינו קבוע. אפשר לעבור מפעולה לפעולה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים. (ראו פירוט בעמוד הבא).

נווט תהליך החקר המדעי



- **חקירה:** איסוף מידע על תופעות דומות, איסוף מידע על הגורמים שקשורים בתופעה, איסוף מידע על שיטות הבדיקה, איסוף מידע על כלי מדידה ועוד.
- **הערכה:** בחינת ההשערות, בחינת החומרים והשיטות, בחינת תהליכי המדידה ועוד.
- **ביצוע:** הכנת רשימת ציוד וחומרים, שרטוט מערכת הניסוי, מדידת נתונים ועיבודם, בניית מודל שמסביר את ממצאי המחקר, הצגת ממצאי החקר בדרך בהירה ומשכנעת, לטעון את הטיעון הרלוונטי על מנת לשכנע את קהל היעד בתשובה לשאלת החקר ועוד.

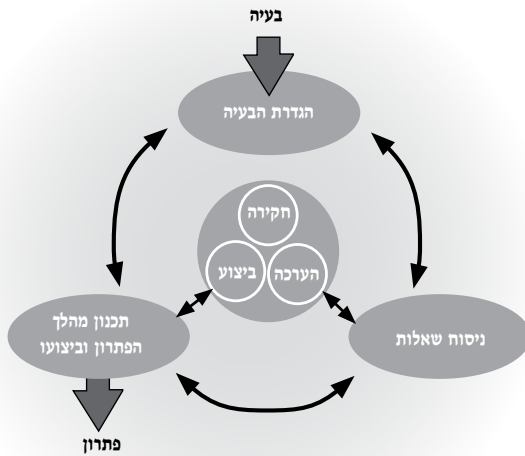
שימו לב: קיימת יותר מדרך אחת לערוך תהליך חקר. קיימות דרכי חקר אחרות שאינן בודקות קשר בין גורמים. לדוגמה, השוואה בין פריטים, איסוף נתונים ומציאת חוקיות בתופעות שונות וכדומה. במחקרים אלו אין קבוצת ביקורת.

התהליך המידעני

תהליך שתחילתו במצב שבו יש צורך במידע כדי לפתור בעיה מידענית, וסופו בפתרון מספק לבעיה, המנוסח ומוצג בצורה בהירה ומשכנעת. בעיה מידענית מוגדרת כבעיה שלפתרונה דרוש מידע שממנו אפשר להסיק מסקנות. זוהי בעיה שאין לה תשובה מידית. כדי למצוא לה תשובה, צריך ללקט מידע ממקורות שונים, לעבדו ולנתחו, להשוות בין פריטי מידע ולהגיע לתשובה האפשרית. התהליך המידעני כולל:

- תכנון וביצוע מהלכים לאיתור ולארגון מידע לצורך חקר סוגיה או פתרון בעיה.
- עיבוד המידע תוך בחינתו באופן ביקורתי בהתאם ליעד, הסקת מסקנות, יצירת ידע חדש, הצגתו והפצתו.
- התנהגות אתית, אחראית וזהירה ברשת המבוססת על הכרת החוק, על ערכים של מוסר ועל מודעות לסכנות ברשת.

נווט התהליך המידעני



בשל מורכבות התהליך, מוצע תרשים **נווט התהליך המידעני**, שמטרתו לסייע לתלמידים לנווט בהצלחה את המסע לפתרון הבעיה. בנווט שלוש **אליפסות חיצוניות** ועיגול מרכזי המחברים זה לזה באמצעות קיצים דו כיווניים.

שלוש **האליפסות החיצוניות** מציגות שלוש **משימות** עיקריות שיש לבצע כדי להשיב על שאלת חקר מידענית:

- **הגדרת הבעיה:** היכרות עם מרכיבי הבעיה וניסוח ממוקד של בעיה מידענית.
- **ניסוח שאלות:** ניסוח שאלות משנה המכוונות לפתרון הבעיה וזיהוי מושגי מפתח שיסייעו לאיתור מידע רלוונטי.
- **תכנון מהלך הפתרון:** תכנון תכנית פעולה להשגת המידע (סקרים, ראיונות, תצפיות, מקורות מידע ברשת), איתור המידע בדרכים יעילות וארגונו, עיבוד המידע באופן ביקורתי ושיטתי, הסקת מסקנות המאפשרות לתת תשובות לשאלות המשנה ולבעיה שנוסחה.

שימו לב: בכל **משימה** צריך לבצע מספר פעולות. סדר הפעולות אינו קבוע. אפשר לעבור מפעולה לפעולה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים. גם סדר המשימות אינו קבוע. במידת הצורך, אפשר לעבור ממשימה למשימה או לחזור על אותה משימה מספר פעמים.

העיגול המרכזי מראה שלוש **משימות** שיש לבצע כל הזמן, על פי הצורך ובשילוב עם המשימות באליפסות החיצוניות. **חקירה**, **הערכה** ו**ביצוע**. גם כאן בכל משימה צריך לבצע מספר פעולות. סדר הפעולות אינו קבוע. אפשר לעבור מפעולה לפעולה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים.

- **חקירה:** איסוף מידע רלוונטי בדרכים מתאימות בהתאם לשאלות המשנה ועוד.
- **הערכה:** בחינת שאלות המשנה והתאמתן לבעיה, הערכת מקורות המידע באופן ביקורתי, הערכת המסקנות ביחס לשאלות המשנה ולבעיה ועוד.
- **ביצוע:** עריכת רשימה ממוינת של מקורות מידע, ביצוע סקרים וראיונות, שרטוט תרשימים, הצגת הממצאים באופן בהיר ומשכנע.

חלק שני: מבנה הסדרה

מבנה כללי

הסדרה המחודשת **במבט חדש** כוללת שש יחידות לימוד במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אחת לכל דרגת כיתה (מכיתה א ועד כיתה ו). יחידות הלימוד נשענות זו על זו ומתפתחות זו מזו באופן ספירלי ברמת התכנים וברמת המיומנויות בהקשרים שונים ומנקודות ראייה מגוונות. ליחידות הלימוד יש מבנה סדרתי כמתואר להלן.

שערים

בכל יחידה כלולים שערים אחדים. כל שער עוסק בנושא לימוד אחר, שמבטא צירוף קוריקולרי של תחומי תוכן אחדים. התכנים של כל שער מאורגנים סביב יסוד מארגן שתפקידו לסייע ללומדים להבנות את המושגים ואת העקרונות בראייה הקשרית ורבת פנים. רצף ההוראה-למידה והערכה של השערים שביחידת הלימוד מאפשר תכנון לימודים גמיש על פי צורכי הלומדים, על פי המשאבים העומדים לרשות המורים ועל פי שיקולים אחרים.

פרקים

בכל שער כלולים פרקי לימוד אחדים. כל פרק כולל רצפי הוראה-למידה והערכה הנשענים זה על זה ומתפתחים זה מזה. פיתוח הרצפים (בתוך כל פרק ובין הפרקים) נשען על הנחת היסוד כי בהכרתם של הלומדים קיימים מבני חשיבה המהווים בסיס להבניה של ידע חדש, תפיסות עולם ומיומנויות חדשות. המעבר מפרק לפרק נשען על ביצועי ההבנה שרכשו הלומדים בפרקים הקודמים (או בלימודים קודמים).

תבניות לימודיות

התבניות הלימודיות שבסדרה משקפות את התפיסה הפדגוגית של הסדרה, השמה דגש בלמידה המשלבת מגוון של התנסויות במרחב הלמידה (ראו לעיל בחלק הראשון של המדריך למורה). להלן תיאור של התבניות הלימודיות:

מארגני הוראה-למידה: לפני ואחרי

בתחילתו של כל פרק (לפני) מופיעים מארגני הוראה-למידה, שנועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמיומנויות שיפעילו. מארגני הוראה-למידה משולבים בפתחה של כל פרק באמצעות שלוש תבניות עוקבות:

- **בעקבות הלמידה נדע...:** התבנית מציגה את ביצועי ההבנה (את העדויות ללמידה) הנדרשים מהלומדים בעקבות תהליכי ההוראה-למידה וההערכה שהפרק מזמן. ביצועי ההבנה האלה הן מטרות ההוראה-הלמידה של הפרק ותפקידן לשרת את המורים והתלמידים כאחד גם לתהליכי הערכה.
- **מושגים שנלמד:** התבנית מציגה את רשימת המושגים המרכזיים שיילמדו בפרק.
- **מיומנויות שנפעיל:** התבנית מציגה את רשימת המיומנויות המרכזיות שיילמדו בפרק.

בסופו של כל פרק (אחרי) מופיעה התבנית "בפרק זה למדנו ש...", "מיומנויות שהפעלנו". בתבנית רשימה של היגדים המסכמים את הרעיונות המרכזיים ואת המיומנויות העיקריות שטופלו בפרק. היגדים יכולים לשרת את הלומדים בניסוח התובנות שרכשו בעקבות הלמידה.

משימות

תבנית זו מציגה מגוון של משימות לימודיות וביניהן: משימות התנסותיות (Hands on Activities), משימות חקר, משימות תיכון, משימות אורייניות, משימות מתוקשבות ועוד. המשימות מתבצעות במגוון סביבות למידה ובכללן בחדר המקצוע ובסביבות לימוד חוץ כיתתיות. במשימות משולבות מיומנויות חשיבה מסדר גבוה, במטרה לטפח את יכולתם של הלומדים להסיק מסקנות, ליצור הכללות ולפתור בעיות. כל משימה מגדירה ללומדים ולמורים כאחד את מטרת ההוראה-הלמידה. המטרות מוגדרות במסגרת מתחת לכותרת **בעקבות הלמידה – נדע** שמופיעה בפתחה של כל משימה.

הבהרות

- בספר הלימוד משולבות שאלות רשות לתלמידים מתעניינים, משימות הרחבה לנושאי הרחבה שבתכנית הלימודים וכן משימות העשרה שעוסקות בתכנים שמעבר לתכנית הלימודים. מידע על משימות ההרחבה וההעשרה תוכלו למצוא בטבלאות מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים שבחלק ג של המדריך למורה.
- המשימות הלימודיות משלבות קשת מגוונת של מיומנויות חשיבה מסדר גבוה. ארגון השאלות במשימה מתפתח ממיומנויות חשיבה מסדר נמוך למיומנויות חשיבה מסדר גבוה. על המורים להתאים את סעיפי המשימה לצורכי הלומדים.
- **משימות התנסותיות: חוקרים ומגלים.** המשימות מפעילות את התלמידים בתהליכי למידה התנסותיים שמשקפים את ההווה של לימודי המדע והטכנולוגיה: ניסויים, תצפיות, פירוק והרכבה של דגמים, בנייה של מוצרים ועוד. המטרה המרכזית של ההתנסויות היא הבניה של ידע אודות תופעות, תהליכים/מנגנונים ועקרונות במדע ובטכנולוגיה. המשימות משלבות מיומנויות חשיבה מסדר גבוה בהקשר לידע המושגי שבו עוסקת המשימה. במידת הצורך נעשה שימוש במיומנויות מחשב לצורך איסוף מידע ממקורות רלוונטיים ולעיבוד נתונים.
- **משימות חקר ותיכון: תהליך חקר ותהליך תיכון.** משימות אלה מזמנות התנסות בתהליך שלם של חקר מדעי ובתהליך שלם של תהליך התיכון. המטרה העיקרית של משימות אלה היא הבניה של מיומנויות החקר המדעי ומיומנויות תיכון ופיתוח חשיבה מדעית וחשיבה טכנולוגית בהתאמה.
- **משימות מתוקשבות: אל הרשת.** המשימות מפנות את הלומדים אל פעילויות מתוקשבות באתרים ברשת האינטרנט (הדמיות, מקורות מידע, משימות לימודיות). מטרת המשימות היא לתרום לביסוס ההבנה והרחבתו.
- **משימות אורייניות: קוראים, כותבים ומבינים.** המשימות מציגות טקסטים מידעיים מעולמות שיח שונים (מדעי, טכנולוגי, סביבתי, חברתי-תרבותי) שתפקידם לסייע בתהליכי המשגה של תופעות, תהליכים ועקרונות הקשורים לנושאי הפרק. התבנית מציעה כלים מגוונים לתיווך הקריאה והכתיבה, ביניהם הדגשה של ביטויים ומושגי מפתח, חלוקה של הטקסט לפסקות קצרות וברורות, שימוש במארגנים גרפיים לארגון ולעיבוד של המידע שבטקסט, שימוש במשפטי השוואה והנגדה ועוד. השאלות שבתבנית מופיעות ברמות מורכבות שונות, כדי לאפשר לקשת רחבה של לומדים להתנסות בקריאה ובכתיבה.
- **משימות סביבתיות: שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר-קיימא.** תבנית זו מציגה סוגיות סביבתיות הנוגעות

לנושא הלימודי. מוצגות ההשלכות הסביבתיות שיש ליישומי מדע וטכנולוגיה בחברה, מודגשת האחריות האישית שיש לכל אחת ואחד מאיתנו לשמירה על הסביבה למענו ולמען הדורות הבאים, וכן מוצגות דרכים ברמה ההתנהגותית וברמה הטכנולוגית לשמירה על הסביבה.

פיתוח חשיבה

- **חושבים מדע:** התבנית נועדה לפתח אצל הלומדים חשיבה מטה-קוגניטיבית שתעורר את מודעותם לתהליכי החשיבה המדעית שחוו. בתבנית מופיעות שאלות המתייחסות לקשת רחבה של מיומנויות חקר (בהתאם לדרגת הכיתה), ביניהן ניסוח של מטרת החקר, העלאת השערות, תכנון החקר, איסוף תוצאות ועיבודן, הסקת מסקנות, יצירת הכללות ופרשנות.
- **חושבים ועושים טכנולוגיה:** התבנית נועדה לזמן ללומדים התנסויות של תכנון ובנייה של מוצרים בהקשר לנושאי הלימוד בפרק. התבנית מחזקת את הבנת קשרי הגומלין בין מדע וטכנולוגיה, ומוסיפה נדבכים להבנת תרומתם של המדע והטכנולוגיה לחברה. התבנית כוללת שאלות מטה-קוגניטיביות, אשר מתייחסות לתהליכי התכנון והיצירה וכן ליישום של משאבי ידע שונים בפתרונות הטכנולוגיים.

היודעים אתם ש...

תבנית זו נועדה **להרחיב ולהעשיר** את הידע של הלומדים על תופעות, על תהליכים ועל עקרונות המוצגים בפרק, או להאיר את הנושא מנקודות מבט נוספות. התבנית מופיעה בסמיכות למשימות או לקטעי המידע, בהתאם להקשר התוכני.

הרחבה: מוצגת התייחסות לנושאי הרחבה בתכנית הלימודים **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**.
העשרה: מוצגת התייחסות לנושאים שאינם נכללים בתכנית הלימודים, אך יש להם קשר לנושא הפרק.

משימות הערכה

- **במבט חוזר:** תבנית זו מופיעה בסוף כל פרק. התבנית מציעה מגוון שאלות/משימות שמטרתן לסייע ללומדים לבדוק באיזו מידה הם רכשו את ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של כל פרק. את השאלות/משימות אפשר לבצע בכל מסגרת של זמן: בזמן השיעור או כעבודת בית.
 - **משימות הערכה:** משימות הערכה מתייחסות לתכנים המוצגים בכל הפרקים של השער. פריטי הערכה שמופיעים במשימה הם מגוונים, מכילים פריטים סגורים ופריטים פתוחים, ומשלבים מיומנויות חשיבה מסדר גבוה. משימות הערכה מופיעות בחלק השלישי (מדריך ליחידת הלימוד).
 - **יש לנו אתגר!:** המשימה בנוייה ברוח מטלת ביצוע שתפקידה להעריך ידע, מיומנויות חשיבה מסדר גבוה וכן כשירויות נוספות כגון, עבודת צוות, עמידה בל"ז, חשיבה יצירתית וביקורתית ועוד. המשימה מציעה אתגר חשיבתי שמצריך שימוש בתהליכי חשיבה כדוגמת תהליך החקר המדעי, תהליך התיכון והתהליך המידעני (או שילוב ביניהם). המשימה מופיעה בסוף השער.
- פתרונה מאפשר שימוש במושגים ובעקרונות שטופלו בשער, הרחבת הידע ותרגול של מיומנויות חשיבה ועשייה הדרושות להתמודדות עם האתגר. מומלץ להשתמש במחוננים להערכת תהליכי חקר מדעי ותהליכי תיכון שמופיעים באתר המפמ"ר ובאתר מטר ולהתאים את המחונן לאופי המשימה ולצורכי הלומדים.

שימו לב:

נוסף לכלי הערכה שמוצגים ביחידות הלימוד מומלץ להיעזר במשימות הערכה שנמצאות באתרים הבאים: אתר מטר (מדור הערכה), אתר ראמה והאתר של הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה.

המסגרת הארגונית של ההוראה

מסגרת זמן: הסדרה המחודשת **במבט חדש** נותנת מענה לפרקי החובה ולפרקי ההרחבה המוגדרים בתכנית הלימודים המחודשת **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**. הסדרה מותאמת למסגרת הוראה-למידה של לפחות שלוש שעות שבועיות לכיתות א-ד, ולפחות ארבע שעות שבועיות לכיתות ה-ו. (3 שעות חובה + 1 הרחבה). חשוב לציין, שחלק ממשימות החובה וההרחבה ניתן לתת על פי שיקולי הדעת של המורה כעבודת בית.

חומרי למידה: בסביבת הלמידה של הסדרה המחודשת **במבט חדש** נכללים ספרי הלימוד והמדריכים למורה של הסדרה, כרזות לימודיות, אתר **אופק למדע וטכנולוגיה** (מטח), אתר **מטר**, אתר **אנרגיה בראש אחר** וכן האתר של הסדרה המחודשת **במבט חדש**. מומלץ להעשיר את סביבת הלמידה בפעילויות לימודיות שמופיעות באתר מטר ובאתר של הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה.

חלק שלישי: מדריך ליחידת הלימוד מדע וטכנולוגיה לכיתה ד

חלק א: מבוא כללי

הרעיון המרכזי

יחידת הלימוד **מדע וטכנולוגיה לכיתה ד** חותרת לפתח אצל הלומדים את היכולת להבין תופעות מורכבות בסביבה שבה אנו חיים, זאת מתוך תפיסה שהעולם הסובב אותנו הוא עולם שמורכב ממבנים וממערכות (טבעיים, מלאכותיים וחברתיים) אשר מקיימים ביניהם יחסי גומלין. ביחידה זו נכיר את עולם בעלי החיים על קבוצותיו השונות, ואת מכלול יחסי הגומלין המתקיים בין עולם זה לבין האדם והסביבה. נכיר את המערכות הטכנולוגיות שתכנן ובנה האדם כדי לשפר את איכות חייו, ואת חשיבותם של המדע והטכנולוגיה בעיצוב הסביבה הטכנולוגית. נתוודע למערכות גלובליות כדוגמת ההידרוספירה והאטמוספירה של כדור הארץ, ולחשיבותן לקיום החיים ולקיומו של מחזור המים בטבע; נכיר את המערכות המרכיבות את גוף האדם, את יחסי הגומלין ביניהן ועם הסביבה, ואת החשיבות שיש לטיפוח הבריאות לשיפור איכות החיים.

מטרות כלליות

- הכרת מבנים ומערכות בסביבה הטבעית ובסביבה המלאכותית, ואפיון מרכיביהם ויחסי הגומלין ביניהם, ובינם לבין הסביבה.
- הבנה שתהליכים בסביבה הטבעית ובסביבה המלאכותית (למשל, מחזור המים בטבע ומנגנון הפעולה של מערכת טכנולוגית) הם תוצאה של יחסי גומלין בין מרכיבי המערכת ובינם לבין הסביבה.
- הכרת החשיבות והתרומה שיש לחקר המדעי להבנת תופעות ותהליכים מורכבים בסביבה.
- הבנת החשיבות והתרומה שיש לתיפוח הטכנולוגי לתכנון וליצירה של מוצרים, ובכללם מערכות טכנולוגיות.
- הבנה שהאדם למד לנצל לתועלתו מרכיבים בסביבה ושניצול זה כרוך גם בנזק סביבתי.
- הבנה שעל האדם מוטלת האחריות להשתמש באופן מושכל במרכיבי הסביבה, כלומר, לטפח את בריאותו האישית והחברתית ואת איכות חייו, אך לא לפגוע בסביבה.
- פיתוח הבנה, מודעות, אחריות אישית וחברתית לשמירה על הסביבה הטבעית ומעשה ידי אדם כאחד ולפיתוח בר-קיימא למען הדורות הבאים.
- פיתוח מיומנויות חשיבה מסדר גבוה ותהליכי חשיבה (תהליך החקר המדעי, תהליך התיכון והתהליך המידעני) מיומנויות למידה בסביבה מתוקשבת ומיומנויות ללמידה שיתופית.
- הבהרת ערכים ואימוץ התנהגויות לשמירה על איכות החיים ועל איכות הסביבה (פיתוח אחריות אישית וחברתית).
- פיתוח יחס חיובי למחקר המדעי והטכנולוגי ולעבודה וליצירה; שיתוף פעולה בעבודת צוות; פיתוח סקרנות, יצירתיות וגילוי עניין בעבודת החקירה והיצירה; שמירה על חוקים.

הקשר לתכנית הלימודים

יחידת הלימוד **מדע וטכנולוגיה לכיתה ד** מותאמת במטרותיה וביעדיה לתכנית הלימודים המעודכנת **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**. הטבלה הבאה מפרטת את תחומי התוכן, את הנושאים המרכזיים ואת נושאי המשנה שמטופלים ביחידת הלימוד.

תחום תוכן: טכנולוגיה	תחום תוכן: מדעי כדור הארץ והיקום	תחום תוכן: מדעי החיים	תחום תוכן: מדעי החומר
<p>נושא מרכזי: עולם מעשה ידי אדם.</p> <p>נושא משנה א: מהות הטכנולוגיה וקשרי גומלין בין טכנולוגיה לבין מדע.</p> <p>נושא משנה ב: הפתרון הטכנולוגי כנותן מענה לצרכים אנושיים.</p> <p>נושא משנה ג: מאפיינים של מערכת טכנולוגית: מטרה, מרכיבים, מבנה ותהליכים.</p> <p>נושא משנה ד: השפעת הטכנולוגיה על החברה והסביבה.</p>	<p>נושא מרכזי 1: מערכות בכדור הארץ.</p> <p>נושא משנה א: מערכות בכדור הארץ: הידרוספירה.</p> <p>נושא משנה ב: מערכות בכדור הארץ: אטמוספירה.</p> <p>נושא משנה ד: מעורבות האדם במרכיבי הסביבה.</p>	<p>נושא מרכזי 1: מערכות ותהליכי חיים.</p> <p>נושא משנה א: מאפייני החיים, צרכים לקיום יצורים.</p> <p>נושא משנה ב: תפקודים של מערכות / תהליכים ביצורים חיים.</p> <p>נושא משנה ג: בריאות האדם, איכות החיים ודרכים לשמירתן.</p> <p>נושא מרכזי 2: מערכות אקולוגיות.</p> <p>נושא משנה ב: המגוון בטבע.</p> <p>נושא משנה ג: יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם.</p> <p>נושא משנה ד: מעורבות האדם במרכיבי הסביבה.</p>	<p>נושא מרכזי 1: חומרים.</p> <p>נושא משנה א: גופים, חומרים ותכונותיהם והשימושים בהם.</p> <p>נושא משנה ב: תהליכי שינוי בחומרים.</p> <p>נושא משנה ג: השפעת השימוש בחומרים על הפרט, על החברה ועל הסביבה: השלכות, בעיות ופתרונות.</p>

מבנה יחידת הלימוד

יחידת הלימוד **מדע וטכנולוגיה לכיתה ד** כוללת ארבעה שערים המקיפים יחדיו את נושאי הלימוד הנכללים בפרקי החובה וההרחבה של תכנית הלימודים המעודכנת **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**. יחידת הלימוד מותאמת ל-90-120 שעות (פרקי חובה והרחבה).

שערי היחידה

שער ראשון: מפגשים עם בעלי חיים. השער עוסק במאפייני חיים של בעלי חיים, וביחסי גומלין שבין בעלי חיים לאדם והסביבה.

שער שני: טכנולוגיה במחשבה תחילה. השער עוסק בטכנולוגיה כתהליך (מחשבה ומעשה) שבאמצעותו בני אדם מפתחים פתרונות שמסייעים להם להגיע למצבים הרצויים להם.

שער שלישי: אוויר ומים – בארץ ובשמיים. השער עוסק במרכיבי הסביבה מים ואוויר (תכונות, שימושים, השלכות על הסביבה ופתרונות טכנולוגיים) ובקשר שבין מים ואוויר לתופעות של מזג אוויר ומחזור המים בטבע.

שער רביעי: מבט אל תוך הגוף. השער עוסק בהכרת איברים ומערכות בגוף (עור, שלד, שרירים ותנועה), ובחשיבותם לתפקוד הגוף. כמו כן, מודגשת האחריות שלנו לשמירה על הבריאות.

חומרים וציוד

רשימת הציוד לכל אחד משערי יחידת הלימוד מופיעה במדור של **כיתה ד** שבאתר **במבט חדש**. רשימת חומרים וציוד מיוחדת לביצוע המשימות מופיעה בספר התלמיד/ה ליד כל משימה.

מידענות ברשת

1. יחידת הלימוד מרחיבה את סביבת הלמידה אל מקורות המידע שברשת. מתוך יחידת הלימוד נערכות הפניות אל הרשת באמצעות סמליל ו/או הנחיה מילולית. מומלץ להנחות את התלמידים לחיפוש מידע במנועי חיפוש באמצעות מילות מפתח ו/או שאילתות. לאחר איסוף המידע חשוב להעריך את המידע ולבדוק את עדכניותו (מתי נכתב מקור המידע?), אמינותו (מי כתב את מקור המידע?). כמו כן חשובה הצלבת המידע (באיזו מידה המידע מתוקף על ידי מקורות מידע אחרים?). להכרת אסטרטגיה להערכת מידע ברשת, פנו לדגם ההוראה **הערכת מידע ברשת** שבמדור **פדגוגיה חדשנית**, אתר מטר.
2. יחידת הלימוד מזמינה את התלמידים להציג מידע באמצעות כלים מתוקשבים כדוגמת מצגת וספר דיגיטלי. להיכרות עם אסטרטגיות הוראה להבנייה של מיומנויות של ייצוג מידע בכלים מתוקשבים, פנו לסביבות הלמידה המתוקשבות **בעין המצלמה ומשימה מקוונת שיתופית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** באתר מט"ר.

חלק ב: המלצות דידקטיות

שער ראשון: מפגשים עם בעלי חיים

על השער

בסביבתנו הקרובה קיימים מינים רבים ושונים מאוד של בעלי חיים. לכל בעלי החיים, לרבות האדם, יש צרכים דומים, שחיוניים לקיומם. סביבת החיים של בעלי החיים מספקת מים, מזון וחמצן, תנאי טמפרטורה מתאימים ומקום מחיה. בעלי החיים מותאמים לסביבה שבה הם מתקיימים ומתרבים, אולם קיימות דרכים שונות להשגת צורכי הקיום. לבעלי חיים יש מאפייני חיים דומים: חילוף חומרים (הזנה, נשימה והפרשה), רבייה, תנועה, גדילה והתפתחות, תקשורת ומוות. במהלך היכרותו עם בעלי החיים, החל האדם למיין אותם לקבוצות על פי תכונות שונות. מיון זה מסייע להבחין בין המשותף והשונה אצל בעלי החיים ומאפשר לנו להכיר את היצורים החיים על פני כדור הארץ על המגוון העצום שלהם.

מבנה השער

השער כולל שני פרקים. מספר שעות הוראה כ-30 שעות כולל הרחבה.

פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים. הפרק עוסק בהיכרות עם בעלי החיים המצויים סביבנו, במאפייניהם, בצורכי הקיום שלהם ובהתאמתם לסביבה. לכל בעלי החיים יש צורכי קיום דומים, ולכל בעלי החיים יש מאפייני חיים משותפים, יחד עם זאת, קיים שוני רב במאפיינים בעלי החיים ואנו מוצאים מגוון עצום של בעלי חיים בטבע.

פרק שני: שפע של מינים – עושים סדר. הפרק עוסק בעקרונות המיון המדעי של המגוון העצום של בעלי החיים. אנשי המדע נוהגים למיין את בעלי החיים לשתי קבוצות עיקריות: חסרי חוליות ובעלי חוליות. מבין חסרי החוליות מוצגות בפרק מחלקת החרקים וקבוצת הרכיכות. הפרק מציג את המחלקות השונות של בעלי החוליות: דגים, דו-חיים, זוחלים, עופות ויונקים.

הסביבה הלימודית

- חשוב ביותר לשלב בתהליכי ההוראה-למידה סיורים להכרת בעלי חיים בסביבה הטבעית (לדוגמה: שדה בר) והמלאכותית (לדוגמה: חצר בית הספר, גינת נוי). את הסיורים יש לתכנן על פי המודל של למידה חוץ כיתתית (תכנון השיעור המקדים, תכנון הפעילות בחוץ ותכנון הפעילות המסכמת בכיתה). את חיות הבר שהתלמידים מביאים לכיתה לצורך המשך הפעילות יש לשחרר מיד בתום הפעילות במקום שבו הן נאספו. קיים איסור מוחלט על הכנסת בעלי חוליות מן הטבע לכיתה (צב, זיקית, קיפוד ואחרים).
- בסביבת הלמידה חשוב לכלול מקורות מידע, מוצגים, סרטים, פעילויות מתוקשבות, פריטי ציוד רלוונטיים, עבודות של תלמידים וכדומה. מומלץ להקים בכיתה פינת בעלי חיים קטנה (לדוגמה: עכברי מעבדה, שרקנים, אוגרים, תוכונים, דגים, טוואי המשי).

סביבה מתוקשבת

- הפעילות המתוקשבת המרכזית נעשית באמצעות **מידעון בעלי חיים** שבאתר אופק למדע וטכנולוגיה (מטח). המידעון הוא מאגר מידע המונה עשרות בעלי חיים מייצגים מקבוצות שונות של בעלי חיים. מאגר המידע מאפשר שליפת מידע, חקירה ועיבוד מידע בנושאים שונים הקשורים לעולם בעלי החיים. למשל, התאמה לסביבת החיים, צורות הזנה, צורות רבייה, תפוצה בארץ, סכנת הכחדה ועוד.
- מתוך יחידת הלימוד נעשית הפניה לרשת האינטרנט לאיסוף מידע על בעלי החיים בהתאם להקשר הנושאי. אתרים בישראל שיכולים להתאים הם: אתר מטר, אתר של קמפוס טבע (אוניברסיטת תל אביב), האתר של רשות הטבע והגנים, האתר של החברה להגנת הטבע, האתר של קרן קימת לישראל. חשוב לצייד את הלומדים במושגי מפתח וללמדם צריכה ביקורתית של מידע מהרשת.
- מיפוי של הפעילויות המתוקשבות מופיע בטבלה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים** שמופיעה בכל אחד מפרקי השער.

רקע מדעי

באתר **במבט חדש**, כיתה ד, תמצאו ידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: צרכי קיום, מאפייני חיים, סביבות חיים, התאמות בעלי חיים לסביבה, מיון בעלי חיים, ביות בעלי חיים, מחלקות בעלי חיים.

פתיחת השער

את השער פותח השיר **מגוון אדיר של בעלי חיים** שמטרתו להעביר ללומדים את המסר שבעלי החיים נמצאים איתנו כל הזמן – במרחבי הטבע ובעיר. הפתיחה נועדה ליצור הקשר רעיוני לנושאים שמטופלים בשער וכן כדי לזמן שיח שבאמצעותו אפשר לחשוף ידע מוקדם ולפתח מודעות אודות מטרות הלמידה בשער זה.

סוף השער

השער מסתיים במשימה טכנולוגית **יש לנו אתגר**. המשימה היא מתחום **העשרה סביבתית** בגני חיות. במשימה התלמידים מתבקשים לשכלל או להמציא פתרון טכנולוגי שיפיג את השעמום של הגורילות שבגן החיות. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות חקר, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד). מומלץ להיעזר במחווונים להערכת תהליכי חקר ותהליכי תיכון שמופיעים באתר המפמ"ר ובאתר מטר במדור **מיומנויות ותהליכי חשיב**..

רשימת מקורות

- אמיר, ר', 2005. **טבע בעולם משתנה – המגוון הביולוגי, חשיבותו והגורמים להשתנותו**, המרכז להוראת המדעים האוניברסיטה העברית ירושלים.

- אנגל, א', 2007. **לקסיקון ביולוגיה**, מפה הוצאה לאור.
- עזריה, א', (עורך), **אנציקלופדיית החי והצומח בארץ ישראל**: כרך 2 – חסרי חוליות יבשתיים, כרך 3 – חרקים, כרך 4 – החיים במים, כרך 5 – זוחלים ודו-חיים, כרך 6 – עופות, כרך 7 – יונקים, הוצאת החברה להגנת הטבע.

פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים

רעיונות מרכזיים

- בעלי חיים נמצאים כמעט בכל מקום, ממש קרוב אלינו וגם במקומות רחוקים.
- מאפייני החיים של בעלי החיים הם תזונה, הפרשה, נשימה (חילוף חומרים), גידול והתפתחות, רבייה, תנועה, תקשורת ומוות.
- לכל בעלי החיים יש צורכי קיום. בעלי חיים יוכלו להתקיים ולהתרבות בסביבה שבה הם יוכלו להשיג את צורכי הקיום שלהם: מים, מזון וחמצן, טמפרטורה מתאימה ומקום מסתור. הם נבדלים זה מזה בדרכים שבאמצעותן הם משיגים את צורכי הקיום שלהם.
- בעלי החיים מתקיימים בסביבות המתאימות להם; לבעלי חיים התאמות גופניות והתנהגותיות לחיים בסביבת החיים שלהם.
- בני האדם מבייתים בעלי חיים לצרכים שונים: מזון, לבוש, הגנה, הנאה ועוד; בני האדם מפתחים פתרונות טכנולוגיים המגבירים את יכולתם לגדל בעלי חיים מבויתים.
- על האדם מוטלת האחריות להתייחס לבעלי החיים בכבוד ולהימנע מפגיעה בהם.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את מגוון בעלי חיים בסביבה שלנו.
- התלמידים יסבירו במה דומים ובמה שונים בעלי החיים שבסביבה.
- התלמידים יסבירו למה זקוקים בעלי החיים כדי לחיות ומהם מאפייני החיים שלהם.
- התלמידים יתארו התאמות של בעלי חיים לסביבה שבה הם חיים.
- התלמידים יסבירו לאילו מטרות בני האדם מבייתים בעלי חיים.
- התלמידים יתכננו ויבנו פתרונות טכנולוגיים שמגבירים את היכולת של בני האדם לגדל בעלי חיים.

מושגים

מאפייני חיים: נשימה, רבייה, תנועה, תזונה, גדילה והתפתחות, תקשורת ומוות; צורכי קיום: אוויר, מזון, מים, מרחב מחיה, טמפרטורה מתאימה; סביבת חיים, התאמה לסביבה, התאמה במבנה הגוף, התאמה בהתנהגות; ביות בעלי חיים, חיות מבויתות, חיות בר; פתרונות טכנולוגיים, בית גידול מלאכותי.

מיומנויות חשיבה

תכנון וביצוע חקר באמצעות תצפית, איסוף מידע בעזרת תצפית, ארגון מידע והסקת מסקנות; ארגון נתונים בכרטיס אפיון ובטבלה; השוואה והסקת מסקנות על הדומה ועל השונה; קריאה והבנה של קטעי מידע; שאילת שאלות ומיון השאלות לנושאים; איסוף מידע ממקורות מידע שונים בעזרת שאלות; תכנון ובניית מוצר.

הבהרות מתודיות

- הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.
- בכיתה ד מורחבת משמעות המושג **מאפייני חיים**. הבניית המשמעות חשובה להבחנה בין יצורים חיים לבין מרכיבי סביבה שאינם חיים. בשל הדמיון בנראות של חלק ממאפייני החיים בגופים שאינם חיים (למשל,

תנועה), ייתכן שיהיו תלמידים שיתייחסו לגופים נעים (למשל, ענן) כגופים חיים. אחת הדרכים לטיפול בתפיסות חלופיות אלה היא המחשה באמצעות דוגמאות של יצורים חיים יש את מכלול מאפייני החיים. לטיפול בתפיסות חלופיות הנוגעות למאפייני חיים, מוצע לפנות לדגם ההוראה **האם אני יצור חי?** שבמדור **להוראה פרטנית**, אתר מטר.

- מושג מרכזי בפרק זה הוא **התאמה של בעלי חיים לסביבת החיים**. חשוב להביא את התלמידים למודעות שהתאמה לסביבה היא תכונה הישרדותית של יצורים חיים, שכן היא מאפשרת להם להשיג את צורכי הקיום. חשוב לשים לב לתפיסות חלופיות שמתייחסות להתאמות כפתרונות תכליתיים. לדוגמה: לחסידה יש מקור ארוך כדי שתוכל לאכול דגים, לעופות יש נוצות כדי לשמור על חום הגוף. אחת הדרכים לשינוי התפיסות הללו היא בדרך הערעור. לדוגמה: אם החסידה תשנה את סביבת החיים שלה ליער צפוף, האם המקור שלה ישתנה?
- בפרק נעשית הבניה מפורשת של **מיומנות התצפית**. חשוב להבהיר לתלמידים שתצפית היא כלי לאיסוף נתונים שאפשר להשתמש בו במחקר מדעי וגם בתהליכי הוראה-למידה. בתצפית אוספים נתונים מבלי לפרשם ומבלי להשתמש בתואר השם (למשל: הטווס יפה, הנחש מפחיד).
- חשוב לשים לב שהמושג **ביות בעלי חיים** הוא מושג טכנולוגי. ביות בעלי החיים הוא דרך ומחשבה של האדם לפתור בעיות הקשורות לצורכי הקיום שלו ולשיפור איכות חייו. בהקשר זה, חשוב להצביע על ייחודיות החשיבה האנושית שגלומה בפתרונות הטכנולוגיים ועל היישום של ידע מדעי בפתרונות אלה.
- בפרק זה נעשית הבניה מפורשת של מיומנות החשיבה **שאלת שאלות**. מוצע להיעזר באסטרטגיית ההוראה-למידה שמופיעה בדגם ההוראה **בעל החיים שלנו** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי החיים וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בכל אחד מתחומי התוכן.

טכנולוגיה	מדעי החיים
<ul style="list-style-type: none"> • הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים. • ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חייו. • הטכנולוגיה משפיעה על החברה בתחומים שונים כגון: רפואה, חקלאות, תעשייה ותקשורת. • הטכנולוגיה משפיעה על אורח החיים, רמת החיים, איכות החיים והסביבה. • לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן. 	<ul style="list-style-type: none"> • קיימת אחדות במאפייני החיים של יצורים חיים, בעקרונות המבנה של גופם ובצרכים החיוניים לקיומם. • ליצורים חיים יש צרכים חיוניים שהם תנאי לקיומם. • קיים שוני בין יצורים חיים בצורה ובדרכים להשגת הצרכים החיוניים שלהם. • מגוון היצורים בטבע משקף את השוני בצורה, במבנה ובאורח חיים. • למגוון הביולוגי יש חשיבות לאדם ולסביבה. • קיימים יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם. • מעורבותו של האדם בסביבה משפיעה על המערכת האקולוגית. • לאדם יש אחריות לשמור על הסביבה למענו ולמען הדורות הבאים.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
סאטא בעלי החיים אל עולמם של סאטא	דיון: אילו בעלי חיים נמצאים איתנו בסביבה, ואילו תכונות/מאפיינים יש להם? עמוד: 6.	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם (התייחסות לשמות של בעלי חיים ולתכונות מבנה והתנהגות). 	
	התנסות 1 משימת חקר: בעלי חיים בסביבה שבה אנו חיים, עמודים: 8-10	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: עריכת תצפית, השוואה והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> השוני בין בעלי חיים במבנה ובצורה. 	
	משימת אוריינות: בעלי חיים בשכונה, עמודים: 10-12	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטעי מידע. ארגון מידע בטבלה, השוואה והסקת מסקנות. 		
	משימת חקר: שואלים שאלות, עמוד: 13	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: שאילת שאלות, מיון השאלות והתאמת כלים לתשובות באמצעות מקורות כתובים או כלי חקר. 		
למה זקוקים בעלי החיים לחיות? החיים האלו	משימה טכנולוגית: בונים בית גידול מלאכותי לבעלי חיים, עמוד: 15 משימת חקר: לתכנן ניסוי על תנאי גידול של בעלי חיים, עמוד: 15	<ul style="list-style-type: none"> תכנון ובנייה של מוצר. הוראה מפורשת: תכנון ניסוי (ניסוח שאלת החקר, תכנון מערך החקר – כלים, חזרות, איסוף, ארגון, עיבוד נתונים) 	<ul style="list-style-type: none"> דרכים לשמירה על מגוון בעלי החיים ועל סביבת חייהם. תנאים מבוקרים בבתי גידול מלאכותיים לבעלי חיים. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/צורך אנושי.
של החיים האלו מאפייני החיים האלו	משימת אוריינות: מאפייני החיים של בעלי החיים, עמודים: 16-23	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטעי מידע. השוואה והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> צרכים חיוניים לקיום בעלי חיים, מאפייני חיים משותפים לכל היצורים החיים, דרכים שבאמצעותן בעלי חיים משיגים צרכים החיוניים לקיומם. 	
	משימת חקר: חושבים מדע: חקר בפעולה, מאפייני חיים, עמוד: 23	<ul style="list-style-type: none"> עריכת תצפית איוף מידע 		

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
סיט יאז	משימת אוריינות: התאמות לסביבה, עמודים: 24-25	<ul style="list-style-type: none"> הסקת מסקנות. ניסוח הסבר. 	<ul style="list-style-type: none"> התאמות של בעלי חיים לתפקוד בסביבה. 	
	משימת אוריינות: מותאמים לסביבה, עמודים: 26-27	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטעי מידע ומקורות מידע ברשת. ארגון מידע בכרטיסי התאמה. ניסוח הכללה. 		
	משימת חקר: חושבים מדע: חקר בפעולה, התאמות בעלי חיים לסביבה, עמוד: 27	<ul style="list-style-type: none"> עריכת תצפית. איסוף מידע הסקת מסקנות 		
סיט יאז	משימה חקר: בעלי חיים והאדם, עמודים: 28-29	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע ממקורות מידע ברשת ו/או בעזרת כלי חקר (ניסוי תצפית). ייצוג מידע בדרכים מגוונות. 	<ul style="list-style-type: none"> שימושים שעושה האדם בבעלי חיים כמשאבי טבע. תנאים מבוקרים בבתי גידול מלאכותיים לבעלי חיים. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/צורך אנושי.

פרק שני: שפע של מינים – עושים סדר!

רעיונות מרכזיים

- לכל בעלי החיים יש תכונות משותפות, אך גם תכונות המיוחדות לכל מין ומין. בעלי החיים מותאמים לסביבת החיים שלהם.
- אנשי המדע ממיינים את בעלי החיים לקבוצות, וכל קבוצה גדולה מתחלקת למספר רב של קבוצות קטנות. ככל שהקבוצה קטנה יותר, היא כוללת פחות מינים, אך יש להם יותר תכונות משותפות.
- את בעלי החיים בטבע נוהגים לחלק לשתי קבוצות עיקריות: חסרי חוליות ובעלי חוליות.
- קבוצת חסרי החוליות כוללת מספר עצום של בעלי חיים המתקיימים בכל סביבות החיים בעולם. המשותף לכל בעלי החיים מקבוצה זו הוא שאין עצמות בגופם.
- קבוצת בעלי החוליות נפוצה במים, באוויר וביבשה. לבעלי חיים אלה יש שלד הבנוי מעצמות ומסחוסים. קבוצה זו כוללת את החיות הגדולות ביותר בעולם וגם את האדם, שהוא המפותח ביותר מכל בעלי החיים.
- את בעלי החיים מקבוצת בעלי החוליות מחלקים על פי תכונות משותפות למחלקות הבאות: קבוצת הדגים (שלוש מחלקות), מחלקת הדו-חיים, מחלקת הזוחלים, מחלקת העופות ומחלקת היונקים.
- האדם מביית בעלי חיים רבים המשמשים אותו לצרכים רבים ומגוונים. בעלי חיים רבים בטבע מועילים לאדם ולפעמים גם מזיקים לו.
- פעילות האדם עלולה לפגוע בבעלי החיים שבטבע ולגרור להכחדה (היעלמות) שלהם (למשל, ציד); האדם פועל לשמירה על בעלי חיים מפני הכחדה בדרכים שונות, כמו למשל: הדברה ביולוגית, הגבלת הציד, חוקים ועוד.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את התכונות המשותפות לחסרי החוליות ואת התכונות המשותפות לבעלי החוליות.
- התלמידים יתארו תכונות משותפות לחרקים ולרכיכות – חסרי חוליות.
- התלמידים יתארו תכונות משותפות לדגים, לדו-חיים, לזוחלים, לעופות וליונקים – בעלי חוליות.
- התלמידים יסבירו התאמות של בעלי חיים לסביבה.
- התלמידים יסבירו את הקשר בין בני אדם לבין בעלי החיים.
- התלמידים יסבירו את התועלת ואת הנזק שמביאים בעלי חיים לאדם ולסביבה.
- התלמידים יסבירו את חשיבות השמירה על הסביבה בכלל ועל בעלי החיים בפרט.

מושגים

חסרי חוליות: מחלקת החרקים, קבוצת הרכיכות; בעלי חוליות: מחלקת הדגים, מחלקת הדו-חיים, מחלקת הזוחלים, מחלקת העופות, מחלקת היונקים; בעלי חיים מבויתים, חיות בר; התאמות לסביבה: התאמה במבנה הגוף, התאמה בהתנהגות.

מיומנויות חשיבה

מיון לקבוצות ולתת קבוצות; איסוף מידע בעזרת תצפיות ומקורות מידע; ארגון מידע בטבלה ובכרטיסי אפיון; עריכת השוואה והסקת מסקנות.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- מושג ומיומנות מרכזית בפרק זה הוא **המיון**. לתהליך המיון עצמו קיימת חשיבות רבה בארגון מידע: במהלכו אנו נדרשים להבחין בתכונות הדומות והשונות של היצורים השונים, ובמאפיינים המייחדים של כל אחד מהם. בסוף המאה ה-18 הציג המדען לינאוס (Linnaeus) (1707–1778) את גישתו לשימוש בשמות מדעיים בין-לאומיים לכל הצמחים ולכל בעלי החיים. על פי גישתו ושיטתו נקבע לכל יצור חי שם כפול (השיטה הבינארית): שם הסוג (למשל, אדם) ושם המין (למשל, נבון). לינאוס היה מייסדה של שיטת המיון המדעית המודרנית לעולם החי.

לפי שיטה זו מוינו קבוצות בעלי החיים בהיררכיה – כל קבוצה גדולה נחלקה לקבוצות קטנות. ככל שהקבוצה קטנה יותר, היא כוללת פחות מינים ויש להם יותר תכונות משותפות. הטקסונומיה הלינאית מחלקת את עולם החי באופן היררכי על פי תכונות חיצוניות של האורגניזמים החיים. החלוקה מבוססת על שבע דרגות: ממלכה, מערכה, מחלקה, סדרה, משפחה, סוג ומין. שיטה זו מקובלת היום בכל העולם ומאפשרת לאנשים שונים ולמדענים במדינות שונות להבין זה את זה, כאשר הם עוסקים במגוון היצורים הקיים בעולמנו.
- פרק זה עוסק בהבניה של מושגים כוללים הקשורים למיון הטקסונומי שתואר לעיל – **מאפייני מחלקות בעלי החיים**. הבניית מאפייני המחלקה נעשית באמצעות תהליכי **חשיבה אינדוקטיביים**, שבהם התלמידים מאפיינים תכונות של בעלי חיים אחדים השייכים לאותה מחלקה ואחר כך מוצאים את המשותף ומסיקים מסקנה שמובילה להכללה. תהליך החשיבה האינדוקטיבי חוזר על עצמו בתהליכי הלמידה של כל מחלקות בעלי החיים שמטופלות בפרק. להבניה משמעותית ולביסוס של המושגים הללו חשוב להפעיל גם **חשיבה דדוקטיבית** שעל פיה התלמידים בוחנים את היתכנות הכלל על בעלי חיים אחרים (מהמחלקה הנלמדת וגם ממחלקות אחרות). הפעלת חשיבה דדוקטיבית חשובה במיוחד לטיפול בתפיסות חלופיות אודות בעלי חיים. לדוגמה: האם כל מי שעף שייך למחלקת העופות? האם כל מי שזוחל שייך למחלקת הזוחלים. לטיפול בתפיסות חלופיות מעין אלה פנו לדגם ההוראה **אני עף – האם אני עוף?** שבמדור **הוראה פרטנית** שבאתר מטר.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי החיים וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בכל אחד מתחומי התוכן.

טכנולוגיה	מדעי החיים
<ul style="list-style-type: none"> הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים. ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חייו. הטכנולוגיה משפיעה על החברה בתחומים שונים כגון: רפואה, חקלאות, תעשייה ותקשורת. הטכנולוגיה משפיעה על אורח החיים, רמת החיים, איכות החיים והסביבה. לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן. 	<ul style="list-style-type: none"> מגוון היצורים בטבע משקף את השוני בצורה, במבנה ובאורח חיים. למגוון הביולוגי יש חשיבות לאדם ולסביבה. קיימים יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם. מעורבותו של האדם בסביבה משפיעה על המערכת האקולוגית. לאדם יש אחריות לשמור על הסביבה למענו ולמען הדורות הבאים.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
דגים וזוחלים – פשע לט אט	דיון: העטלף שונה מהעכבר והעוף הדורס שונה מהיען; האם הם שונים זה מזה, מה בכל זאת משותף להם? עמוד: 32.	• ניהול שיח רפלקטיבי.	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם (התייחסות למגוון בטבע: בעלי חיים. אחידות ושוני בין בעלי החיים. שוני: אורחות חיים, סביבות חיים, דרכים להשגת צרכי קיום. אחידות: מאפייני חיים, צורכי קיום). 	
	אל הרשת: מידעונו בעלי חיים, עמוד: 34	• הפקת מידע.		
	משימת אוריינות: חסרי חוליות ובעלי חוליות, עמוד: 35	• הפקת מידע מקטע מידע וצילומים.		
חולייתנים	משימת חקר: נכיר את החרקים, עמודים: 36–37	• הוראה מפורשת: ביצוע תצפית, איסוף מידע, ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות.	<ul style="list-style-type: none"> • השוני בין בעלי חיים במבנה ובצורה. • חשיבות המגוון בטבע לקיום יצורים חיים. • התאמות של בעלי חיים לתפקוד בסביבה (להשגת מזון, להגנה, לתקשורת). • שימושים שעושה האדם בבעלי חיים כמשאבי טבע. • תנאים מבוקרים בבתי גידול מלאכותיים לבעלי חיים. • השפעת האדם על מגוון בעלי חיים. • דרכים לשמירה על מגוון בעלי החיים ועל סביבת חייהם. 	<ul style="list-style-type: none"> • ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/צורך אנושי. • פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים. • לשיפור איכות החיים. • פיתוחם טכנולוגיים לשיפור איכות חיים. • מחיר סביבתי (הצטברות פסולת). • פתרונות לצמצום הנזק הנגרם משימוש בפיתוחים טכנולוגיים.
	משימת אוריינות: מחלקת החרקים, עמודים: 38–40	• הפקת מידע והצגת מידע.		
	משימת חקר: נכיר את הרכיכות, עמודים: 41–42	• איסוף מידע בתצפית, ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות.		
	משימת אוריינות: קבוצת הרכיכות, עמודים: 43–45	• הפקת מידע מאיורים והסקת מסקנות.		
	משימת חקר: מגלים חרקים ורכיכות בסביבה, עמוד: 46	• הוראה מפורשת: תכנון וביצוע תצפית והסקת מסקנות.		
	משימת חקר: מה מאפיין את מחלקת הדגים? עמודים: 48–49	• תצפית, ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות.		
	משימת אוריינות: הדגים והאדם, עמוד: 50	• ניסוח הסבר.		
חולייתנים	משימת אוריינות סביבתית: שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר-קיימא: כמות הדגים בים פוחתת, עמוד: 51	• הפקת מידע מקטעי מידע.	<ul style="list-style-type: none"> • השוני בין בעלי חיים במבנה ובצורה. • חשיבות המגוון בטבע לקיום יצורים חיים. • התאמות של בעלי חיים לתפקוד בסביבה (להשגת מזון, להגנה, לתקשורת). • שימושים שעושה האדם בבעלי חיים כמשאבי טבע. • תנאים מבוקרים בבתי גידול מלאכותיים לבעלי חיים. • השפעת האדם על מגוון בעלי חיים. • דרכים לשמירה על מגוון בעלי החיים ועל סביבת חייהם. 	<ul style="list-style-type: none"> • ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/צורך אנושי. • פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים. • לשיפור איכות החיים. • פיתוחם טכנולוגיים לשיפור איכות חיים. • מחיר סביבתי (הצטברות פסולת). • פתרונות לצמצום הנזק הנגרם משימוש בפיתוחים טכנולוגיים.
	משימה: מה מאפיין את מחלקת הדור-חיים? עמודים: 51–53	• הפקת מידע, ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות.		

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
מילים בעלי החוליות	משימה: מה מאפיין את מחלקת הזוחלים? עמודים: 54-55	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע, ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> השוני בין בעלי חיים במבנה ובצורה. חשיבות המגוון בטבע לקיום יצורים חיים. התאמות של בעלי חיים לתפקוד בסביבה (להשגת מזון, להגנה, לתקשורת). שימושים שעושה האדם בבעלי חיים כמשאבי טבע. תנאים מבוקרים בבתי גידול מלאכותיים לבעלי חיים. השפעת האדם על מגוון בעלי חיים. דרכים לשמירה על מגוון בעלי החיים ועל סביבת חייהם. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/צורך אנושי. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים. לשיפור איכות החיים. פיתוחם טכנולוגיים לשיפור איכות חיים. מחיר סביבתי (הצטברות פסולת). פתרונות לצמצום הנזק הנגרם משימוש בפיתוחים טכנולוגיים.
	משימת אוריינות: זוחלים והאדם, עמוד: 56	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר. 		
	משימת אוריינות סביבתית: שומרים על כדור הארץ – פיתוח בריקיימא: לאן נעלמו הנחשים? (העשרה) עמוד: 57	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע. ניסוח הסבר 		
	משימת חקר: מה מאפיין את מחלקת העופות? עמודים: 58-60	<ul style="list-style-type: none"> ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות. 		
	משימת אוריינות: העופות והאדם, עמודים: 61-62	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר. 		
	משימת חקר: מה מאפיין את מחלקת היונקים? עמודים: 63-65	<ul style="list-style-type: none"> ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות. 		
	משימת אוריינות: היונקים והאדם, עמוד: 66	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע ומקורות מידע ברשת. 		
	משימת אוריינות סביבתית: שומרים על כדור הארץ – פיתוח בריקיימא: יונקים הולכים ונעלמים, עמוד: 67	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע ומקורות מידע ברשת. ניסוח הסבר 		
	משימת סיכום: בעלי חוליות – משייכים למחלקות, עמודים: 68-69	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מטבלה והסקת מסקנות. שאלת שאלות. 		
	יש לי אתגר! העשרה משימה טכנולוגית עמודים: 74-77	<ul style="list-style-type: none"> פתרון בעיות: העלאת פתרונות ובחירת פתרון מתאים. 		

משימות הערכה

הערה: המשימות מציגות מגוון של פריטי הערכה. על המורה לבחור את הפריטים המתאימים בהתאם למטרות ההוראה-למידה. משימות הערכה נוספות תוכלו למצוא באתר מטר במדור ההערכה, באתר ראמ"ה ובאתר של הפיקוח למדע וטכנולוגיה.

פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים

1. כתבו לפחות שלושה צורכי קיום חיוניים שחובה לספק לבעלי חיים שמגדלים בסביבת האדם. הסבירו מדוע חייבים לספק אותם.

מטרה: התלמידים יציינו לפחות שלושה צורכי קיום שלהם זקוקים בעלי חיים ויסבירו מדוע חשוב לספקם.

א. צורך הקיום: _____ הסבר: _____
 ב. צורך קיום: _____ הסבר: _____
 ג. צורך הקיום: _____ הסבר: _____

2. איזה סוג התאמה מתואר במשפט הבא: מכרסמים במדבר מבלים את שעות היום במחילות שבקרקע.
 א. התאמה בהתנהגות. ג. התאמה בהתנהגות ובמבנה הגוף.
 ב. התאמה במבנה גוף. ד. התאמה של מכרסמים.

מטרה: התלמידים יתאימו את סוג ההתאמה של בעלי חיים לסביבה של בעל חיים נתון.

3. הקיפו את המשפט הנכון:

א. אין קשר בין מבנה הגוף של בעל החיים לבין סביבת החיים שלו.
 ב. בעלי החיים יכולים לחיות בכל סביבת חיים.
 ג. בעלי חיים מותאמים לסביבת החיים שבה הם חיים.
 ד. אין קשר בין התנהגותו של בעל החיים לבין סביבת החיים שלו.

מטרה: התלמידים יצינו את העקרון הנכון של התאמת בעלי חיים לסביבתם.

4. (רשות) השתן שמופרש מגופם של היעלים מרוכז מאוד והגללים שלהם יבשים מאוד. על בסיס עובדה זו, שערו מהי סביבת החיים שבה מתקיים היעל.

מטרה: התלמידים ישערו על בסיס התאמות פיסיולוגיות את סביבת החיים של בעל חיים נתון.

א. יער
 ב. חוף ים
 ג. מדבר
 ד. שדה בור

5. כתבו ליד כל משפט מהו מאפיין החיים שהוא מתאר.

מטרה: התלמידים יסיקו מתוך משפטים המתארים התנהגויות של בעלי חיים את מאפיין החיים שמבטאת ההתנהגות.

א. הטווס פרש את נוצותיו הצבעוניות.
 ב. נקבת צב הים הטילה את ביציה בתוך החול שעל שפת הים.
 ג. הציפור לכדה את הפרפר שעף באוויר.
 ד. הלווייתן עלה מעל פני המים ושאף אוויר.

מטרה: התלמידים יכתבו טענה מנומקת מדוע ענן אינו יצור חי.

6. שיר ואביב התווכחו ביניהם אם ענן הוא יצור חי. שיר טענה שענן הוא יצור חי כי הוא נע. מה דעתכם על הטענה של שיר? נמקו את דעתכם.

7. מתחת לעץ השיזף ההודי נראתה צרעה גדולה באורך של ארבעה סנטימטר. הצרעה התרוצצה על פני הקרקע ולפתע התחילה לחפור בתוכה. השיבו על השאלות הבאות:

מטרה: התלמידים ינסחו השערה, יציעו דרך לבחינתה וינמקו מדוע בחרו בדרך זו.

א. הציעו השערה להתנהגות הצרעה.
 ב. הציעו דרך לבחינת ההסבר שלכם.

ג. הסבירו: מדוע בחרתם לבדוק את השערתכם בדרך זו?

פרק שני: שפע של מינים – עושים סדר

1. חוקרים גילו בעל חיים שלא היה מוכר להם. לאחר בדיקה, החוקרים הסיקו כי הוא יונק. הסבירו: לפי מה הסיקו החוקרים שבעל החיים הוא יונק? כתבו לפחות שלושה סימנים.
2. מה משותף לכל חסרי החוליות? הקיפו את התשובה הנכונה.
 א. לכולם יש אותם איברים בגוף.
 ב. כולם חיים באותה סביבת חיים.
 ג. כולם אוכלים אותו סוג של מזון.
 ד. לכולם אין שלד בתוך הגוף.
3. מה משותף לסוס, לכבשה ולכלב? הקיפו את התשובה הנכונה.
 א. שלושתם טורפים.
 ב. שלושתם בעלי חיים מבויתים.
 ג. רק הכלב הוא חיה מבויתת.
 ד. שלושתם בעלי חיים צמחוניים.
4. מה משותף לחרקים ולדו־חיים? הקיפו את התשובה הנכונה.
 א. במחזור החיים שלהם יש גלגול.
 ב. חיים בעיקר במים.
 ג. יש להם שש רגליים.
 ד. הצעירים דומים לבוגרים.
5. א. הקיפו את בעל החיים יוצא הדופן:
 1. חילזון 2. תיקן 3. חיפושית 4. נמלה
 ב. נמקו את הבחירה שלכם.
 ג. מה משותף לשלושת בעלי החיים האחרים?
6. מה משותף לצב, לתנין, לנחש וללטאה? הקיפו את התשובה הנכונה.
 א. הם שייכים למחלקת הדו־חיים.
 ב. הם שייכים למחלקת הזוחלים.
 ג. הם חיים גם ביבשה וגם בים.
 ד. הם חיים באותה סביבה.
7. כתבו לאיזו מחלקה שייכים בעלי חיים...
 א. שכסות גופם היא נוצות?
 ב. שיש להם אפרכסות אוזניים?
 ג. שנושמים בעזרת זימים?
 ד. שעור גופם דק ולח?
 ה. שיש להם שש רגליים?
8. איה טענה שלווייתן הוא יונק.
 אדם טען שלווייתן הוא דג.
 א. אילו פעולות חשיבה צריך לעשות כדי להסיק האם לווייתן הוא דג או יונק?
 ב. מה דעתכם – האם הלווייתן הוא דג או יונק? הביאו נימוקים שתומכים בדעתכם.
9. טל רוצה לצייר עוף שמתקיים בסביבת אגמים ואוכל דגים. הציעו לטל שני מאפיינים של עוף שמתקיים בסביבת אגמים ואוכל דגים.

מטרה: התלמידים יסבירו לפי אילו סימנים אפשר להסיק האם בעל החיים הוא יונק.

מטרה: התלמידים יציגו מה משותף לכל חסרי החוליות.

מטרה: התלמידים ידעו לבחור מושג מכליל מתאים לשלושה בעלי חיים שונים.

מטרה: התלמידים ידעו לשייך את תופעת הגלגול לחרקים ולדו־חיים.

מטרה: התלמידים ידעו לזהות על פי מאפייני קבוצות/מחלקות את בעל החיים שאינו שייך לקבוצה/מחלקה.

מטרה: התלמידים ידעו לשייך בעלי חיים למחלקה המתאימה.

מטרה: התלמידים יתאימו תכונות מבנה של בעלי חיים למחלקה המתאימה.

מטרה: התלמידים יציגו את תהליכי החשיבה (דדוקציה – מהכלל אל הפרט) לשייך בעלי חיים למחלקה מתאימה וינמקו את תשובתם.

מטרה: התלמידים יציגו לפחות שני מאפיינים של מחלקת העופות.

10. בני האדם מבייתים דגים ומגדלים אותם בבִּרְכוֹת מלאכותיות. הקיפו את הפעולות שעל מגדלי הדגים לעשות כדי לספק את צורכי הקיום החיוניים של הדגים.

מטרה: התלמידים יצינו פעולות שעל האדם לעשות כדי לספר צורכי קיום חיוניים של דגים בברכות הדגים.

- שימו לב: יש יותר מפעולה אחת.
- א. לספק תרופות בשעת הצורך.
- ב. לספק טמפרטורת מים מתאימה.
- ג. לספק אמצעים מתאימים לדיג.
- ד. לספק מזון.
- ה. לטפח בדגים תכונות רצויות למאכל.

11. קראו את הקטע הבא והשיבו על השאלה שבסופו.

סוסון הים הוא דג שמתקיים בים. שמו ניתן לו בשל הדמיון שיש לצורת ראשו לראש של סוס. גופו של סוסון הים מכוסה בלוחיות קשות (כמו קשקשים). כמו כל הדגים סוסון הים נושם בעזרת זימים. סוסון הים נע בעיקר בעזרת סנפיר הגב. זנבו חסר סנפיר והוא משמש לאחיזה ולא לשחייה. סוסון הים נחשב שחיין גרוע. רוב הזמן הוא מבלה בין צמחי המים ונאחז בהם באמצעות זנבו. כך הוא לא נסחף בזרם המים.

מטרה: התלמידים יציגו את תהליכי החשיבה (דדוקציה – מהכלל אל הפרט) לשיוך בעלי חיים למחלקה מתאימה וינמקו את תשובתם.

שאלה: סוסון הים הוא דג. הביאו לפחות שלושה נימוקים שתומכים בטענה זו. תוכלו להביא נימוקים גם מידע אישי.

12. לפניכם רשימה של בעלי חיים. מיינו אותם בטבלה הבאה לפי המחלקות שאליהן הם שייכים: **הרשימה:** דולפין, לטאה, סלמנדרה, קרפדה, נחש, חרדון, דוכיפת, סלמון, ינשוף, צפרדע, כריש, תרנגול, קיפוד, אמנון, עכבר.

טבלה לארגון מידע: בעלי חיים ממחלקות שונות

מטרה: התלמידים יביאו דוגמאות של בעלי חיים לכל אחת מהמחלקות.

שמות בעלי החיים	מחלקה
	דגים
	דו־חיים
	זוחלים
	עופות
	יונקים

מטרה: התלמידים יציגו פתרון לבעיה ויסבירו כיצד ההצעה יכולה לפתור את הבעיה.

13. בצפון הארץ סללו כביש במטרה לקצר את זמן הנסיעה למרכז הארץ. סלילת הכביש פגעה באזורי מחיה של בעלי חיים שונים, וביניהם: צבאים, דורבנים, לטאות וצבים. א. הציעו פתרון לבעיה: כיצד אפשר למנוע את הפגיעה בבעלי החיים בעקבות סלילת הכביש? ב. הסבירו כיצד ההצעה יכולה לפתור את הבעיה.

פתרונות למשימות הערכה פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים

1. **א:** צורך קיום: מים ומזון – הסבר: לספק אנרגיה וחומרים לגדילה ולהתפתחות;
ב: טמפרטורה מתאימה – הסבר: לקיומם של תהליכים בגוף דרושה טמפרטורה מתאימה;
ג: מחסה והגנה – הסבר: מניעת פגיעה; **ד:** אוויר – הסבר: לנשימה.
2. **א:** התאמה בהתנהגות.
3. **ג:** בעלי חיים מותאמים לסביבת החיים שבה הם חיים.
4. **ג:** מדבר.
5. **א:** תקשורת ורבייה (חיזור); **ב:** רבייה; **ג:** תזונה; **ד:** נשימה
6. שיר כמובן טועה מכיוון שענן בניגוד ליצור חי אינו מתרבה, נושם, ניזון, אינו מקיים תקשורת עם סביבתו ותנועתו אינה תנועה עצמית.
7. **א:** כל הסבר המתייחס לצורכי הקיום של צרעה (הטלת ביצים, הסתרת מזון, הגנה); **ב:** לבצע מעקב באמצעות תצפית; **ג:** ההסבר המדעי מתבסס על עובדות שאפשר לאסוף באמצעות תצפית.

פרק שני: שפע של מינים – עושים סדר

1. **א:** כסות גוף – שיער או פרווה; **ב:** בעל אפרכסות אוזניים; **ג:** פטמות הנקה; **ד:** הצאצאים מתפתחים ברחם.
2. **ד:** לכולם אין שלד בתוך הגוף.
3. **ב:** שלושם בעלי חיים מבויתים.
4. **א:** במחזור החיים שלהם יש גלגול.
5. **א:** חילזון; **ב-ג:** האחרים שייכים למחלקת החרקים – גופם מחולק לשלושה חלקים (ראש חזה ובטן), בעלי שש רגליים, בראשם זוג עיניים וזוג מחושים ולחלקם יש כנפיים.
6. **ב:** הם שייכים למחלקת הזוחלים.
7. **א:** עופות; **ב:** יונקים; **ג:** דגים; **ד:** דו־חיים; **ה:** חרקים.
8. **א:** לבדוק אילו סימני מחלקה יש ללוייתן, של דג או של יונק; **ב:** ללוייתן הוא יונק – נושם בעזרת ריאות, הצאצאים יונקים חלב מפטמות האם, העוברים מתפתחים בתוך רחם.
9. לעופות מים שניזונים מדגים יש מאפיינים כגון: מקור ארוך לשליית דגים, רגליים ארוכות, אצבעות כף רגל ארוכות ופרושות.
10. לספק תרופות בשעת הצורך, לספק טמפרטורה מתאימה, לספק להם מזון.
11. סוסון הים נושם בעזרת זימים, גופו מכוסה בלוחיות קשות (כמו קשקשים), נע בעזרת סנפיר הגב.
12. **דגים:** סלמון, כריש, אמנון; **דו־חיים:** קרפדה, סלמנדרה, צפרדע; **זוחלים:** לטאה, נחש, חרדון; **עופות:** דוכיפת, תרנגול, ינשוף; **יונקים:** עכבר, קיפוד, דולפין.
13. פתרונות השומרים על רצף בתי הגידול: מעבר בעלי חיים (גשרים) מעל הכביש או מעבר בעלי חיים מתחת לכביש.

שער שני: טכנולוגיה במחשבה תחילה

על השער

הטכנולוגיה היא חלק בלתי נפרד מחייו של האדם. האדם מזהה צרכים ובעיות ועונה עליהם במציאת פתרונות מתאימים המרחיבים את יכולותיו הטבעיות. ההבנה של מהות הטכנולוגיה נעשית תוך כדי ההתפתחות של תהליכי ההוראה-למידה, התנסות בפתרון בעיות בטכנולוגיה, חקירת מוצרים ובכללם מערכות טכנולוגיות.

מבנה השער

השער כולל שלושה פרקים. מספר שעות הוראה כ-20 שעות כולל שעות הרחבה.

פרק ראשון: מהי טכנולוגיה? הפרק עוסק בהבחנה שבין הטבע והטכנולוגיה הסובבים אותנו; בזיהוי האמצעים הטכנולוגיים העומדים לרשותנו בחיי היומיום, ובזיהוי הצרכים שהביאו לפיתוחים טכנולוגיים; בהבנה שכל מעשה ומחשבה של האדם, שנועדו לשפר את חייו, לספק צרכים קיומיים ואחרים ולהרחיב את יכולתו, הם טכנולוגיה. כל זאת תוך כדי היכרות עם סיפורי ההתפתחות ההיסטורית של מוצרים שונים ותהליך הפיתוח שלהם במהלך השנים.

פרק שני: בואו נתכנן! הפרק עוסק בתהליך התיכון – תהליך שבו פותרים בעיות בטכנולוגיה. תחילה התלמידים מתנסים בתהליך התיכון באמצעות פתרון אינטואיטיבי לבעיה. בהמשך הם מתבקשים לפתור בעיה אחרת, לתכנן ולבנות את הפתרון ולהציגו בכיתה.

פרק שלישי: מערכות טכנולוגיות בפעולה. הפרק עוסק בהכרת המאפיינים של המערכת הטכנולוגית, וביצירת ההבחנה בין מערכת לבין מה שאינו מערכת. התלמידים מתוודעים למערכות שונות ומזהים את אופן הפעולה שלהן, ובהמשך מיישמים את תהליך התיכון לתיכון מערכת טכנולוגית. בכך מאפשר הפרק שילוב של שני עקרונות חשובים בטכנולוגיה – תהליך התיכון והתפיסה המערכתית.

הסביבה הלימודית

מרבית ההתנסויות בשער זה נעשית בחדר המקצוע. חשוב לדאוג מבעוד מועד לארגון הסביבה הלימודית (ציוד וחומרים) לביצוע הניסויים, התצפיות, חקירה (פירוק של מוצרים והרכבתם), תכנון ובניית המוצרים. הנחיות לארגון הלמידה ולקיום שיח מיטבי בעת ביצוע ניסויים ותצפיות ובניית המוצרים תמצאו במדור **למידה התנסותית** שבאתר מטר.

סביבה מתוקשבת

הפניה לאתר **סוגרים מעגל** לפעילות בהדמיה: הפעלה של מערכות והרכבתן: מייבש שיער, קומקום, מערבול מזון ומנורה. בטבלת מיפוי **פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים** תוכלו לראות את המיקום של הפעילות ברצף ההוראה.

רקע מדעי

באתר **במבט חדש**, כיתה ד, תמצאו ידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: מהי טכנולוגיה? הגדרות של מושגי מפתח, פתרון בעיות בטכנולוגיה, מערכות טכנולוגיות.

פתיחת השער

את השער פותח הקטע **הטכנולוגיה – מעשה ומחשבת האדם**, שמטרתו להבהיר ללומדים שהאדם עוסק

בטכנולוגיה כל הזמן. התמונות של המוצרים הטכנולוגיים המלוות את קטע המידע מסמלות את פרי המחשבה של האדם, ואת יכולתו להמציא פתרונות לבעיות. הפתיחה נועדה ליצור הקשר רעיוני לנושאים שמטופלים בשער וכן כדי לזמן שיח שבאמצעותו אפשר לחשוף ידע מוקדם ולפתח מודעות אודות מטרות הלמידה בשער זה.

מקורות

- דרסלר, ט', דרסלר, מ', 2001. **דרך האופניים**, ספר התלמיד/ה והמדריך למורה, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- דרסלר, מ', דרסלר, ט', 2003. **כול בו מערכות**, ספר התלמיד/ה והמדריך למורה, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- רזיאל, ס', הראל, י', 1999. **מעשה במחשבה תחילה**, ספר התלמיד/ה והמדריך למורה, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.

פרק ראשון: מהי טכנולוגיה?

רעיונות מרכזיים

- טכנולוגיה היא תוצר של המחשבה והמעשה של האדם; הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיה ומענה על צורך.
- הפער בין מצב מצוי (קיים) ובין מצב רצוי הוא בעיה שיש לפתור; בני אדם פותרים בעיות טכנולוגיות.
- בתהליך פתרון בעיה בני האדם משתמשים במידע, בידע ובחשיבה; בני האדם מגדירים דרישות ואילוצים לפתרון הבעיה; לבעיה אחת ולצורך אחד יכולים להיות פתרונות רבים.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו מהי טכנולוגיה.
- התלמידים יסבירו כיצד נוצרת בעיה טכנולוגית.
- התלמידים ינסחו בעיות טכנולוגיות.
- התלמידים יבחרו פתרון מתאים לבעיה.
- התלמידים ינסחו דרישות מהמוצר ואילוצים.

מושגים

טכנולוגיה, צורך אנושי; מוצר טכנולוגי, דרישות מהמוצר, אילוצים; בעיה טכנולוגית, פתרון טכנולוגי, מידע טכנולוגי.

מיומנויות חשיבה

זיהוי צרכים אנושיים וניסוח בעיות טכנולוגיות; הגדרת דרישות מוצר ותיאור אילוצים; בחירת פתרונות מתאימים לבעיה.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- הבניית משמעות למושג **טכנולוגיה** נעשית בפרק (ובמהלך הלמידה של כל השער) באופן הדרגתי – החל מאיתור תפיסות קודמות ועד להבניית משמעות למושגים טכנולוגיים נוספים (למשל: צורך, בעיה, פתרון, דרישות מהמוצר) שתורמים להבניית משמעות עמוקה למושג טכנולוגיה. מוצע לעודד את התלמידים

- לתעד את התפתחות התפיסה הטכנולוגית ביומן רפלקטיבי. מושם דגש על הבניית התפיסה הרחבה למושג טכנולוגיה כדרך ייחודית של האדם לענות על צרכים ולפתור בעיות במטרה לשפר את איכות חייו.
- הפרק מזמן משימות ייחודיות להבניית משמעות למושגים **צורך**, **בעיה**, **פתרון**. ניסוח בעיה והתאמת פתרון מתאים הם גם מיומנויות. להיכרות עם אסטרטגיית הוראה להבניית מיומנות לניסוח בעיה טכנולוגית, פנו לדגם ההוראה **יש לי בעיה שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה** באתר מטר.
- אחת המיומנויות המרכזיות בפתרון בעיות טכנולוגיות היא **קבלת החלטות**. את קבלת החלטות פוגשים בצמתים שונים של תהליך התיכון. להיכרות עם אסטרטגיית הוראה להבניית מיומנות של קבלת החלטות, פנו לדגם ההוראה **כיסוי לנגן דיגיטלי שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה** באתר מטר.
- אחת השיטות/האסטרטגיות ללימוד טכנולוגיה נקראת **הנדסה הפוכה** – בשיטה זו מתבוננים במוצר, מפרקים ומרכיבים, במטרה לזהות צרכים, חומרים, רכיבים, תהליכי חשיבה ועשייה ועוד. מומלץ מאוד לזמן לתלמידים התנסויות שבהן יחקרו מוצרים פשוטים תוך שימוש בידע הטכנולוגי שנלמד (למשל: חקר של מזלג, בקבוק, חולץ פקקים וכדומה).
- מוצע להציע לתלמידים קטעי קריאה על ההיסטוריה של פיתוח מוצרים בדומה לקטעי המידע שמופיעים בספר הלימוד (הקסדה, הרוכסן, הגפרורים).

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

- נושא הלימוד שבפרק זה עוסק בתחום התוכן טכנולוגיה. הפרק עוסק בשני הרעיונות ובהדגשים הבאים:
- הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים.
- ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חייו.

הטבלה הבאה מציגה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות** (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: טכנולוגיה
אז מחיי טכנולוגיות?	דיון: מהי טכנולוגיה? למה אנו מתכוונים כשאנו אומרים טכנולוגיה? עמוד: 80	• ניהול שיח רפלקטיבי.	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם (התייחסות לתפיסות של לומדים ביחס למהי טכנולוגיה, ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים והמקור לכל המרכיבים מעשה ידי אדם בסביבה). • ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/צורך אנושי. • פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים.
	משימה טכנולוגית: מהי הבעיה הטכנולוגית? עמודים: 83-84 מהי טכנולוגיה? עמוד: 85 משימת אוריינות: מהו צורך? עמודים: 85-87 מהי טכנולוגיה? עמוד: 87	• הוראה מפורשת: ניסוח בעיה טכנולוגית.	
יש בעיה? אז איך פותרים אותה?	משימת אוריינות: סיפור המעשה – הקסדה: עמודים: 88-89 מהי טכנולוגיה? עמוד: 89	• זיהוי צרכים. • השוואה והסקת מסקנות.	
לפתרון יש דרישות ואילוצים	משימת אוריינות: הסקטבורד – גלגלשת! עמודים 91-93	• זיהוי דרישות ואילוצים מהמוצר.	
לבעיה אחת ולצורך אחד פתרונות רבים	משימה טכנולוגית: אילו פתרונות יש לבעיה? עמודים: 94-95	<ul style="list-style-type: none"> • יישום מושגים: צורך, דרישת מהמוצר, בעיה ופתרון. • בחירת פתרונות מתאימים לבעיה. 	

פרק שני: בואו נתכנן!

רעיונות מרכזיים

- תהליך התיכון הוא תהליך של פתרון בעיות בטכנולוגיה.
- בפתרון הבעיה מעורבת חשיבה יצירתית לפיתוח פתרונות אפשריים. אפשר לפתור את אותה הבעיה בדרכים שונות.
- בכל אחד ממרכיבי פתרון הבעיה מתקיימת פעולת הערכה.
- תהליך התיכון אינו תהליך קווי (ליניארי), אלא תהליך אישי שבו כל אחד ואחת משתמש/ת בכלי התיכון ובמיומנויות התיכון על פי סגנון אישי, על פי הבעיה הניצבת בפניו/ה ועל פי הפתרון האופטימלי בעבורו/ה.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתכננו ויבנו מוצר טכנולוגי המספק פתרון לבעיה.
- התלמידים יפתרו בעיה בדרכים שונות.

מושגים

תהליך תיכון, פתרון טכנולוגי, רעיונות לפתרון; מוצר טכנולוגי, דגם.

מיומנויות חשיבה

פתרון בעיה טכנולוגית ותיכון מוצר בעזרת תהליך התיכון; חקירה, עיבוד מידע והצגתו; הערכת התהליך והמוצר; שיתוף פעולה בעבודת צוות; בניית דגם של המוצר (פתרון הבעיה); הפעלת חשיבה ביקורתית, לדוגמה, בעת בחירת הפתרון; עשייה: שרטוט, גזירה, חיבור, הדבקה וצביעה.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- קיימים בעולם מודלים רבים להוראת **תהליך התיכון**, בעיקר בשיטת השלבים. ממחקרים רבים עולה אי שביעות הרצון מהוראת מודלים ליניאריים אלה. בסדרה במבט חדש אנו מציעים מודל שבו התלמידים קובעים את התהליך בדרך המתאימה להם. כל זאת תוך שימוש בכל מיומנויות התיכון הנחוצות להם לפתרון הבעיה: הגדרת הבעיה, הדרישות והאילוצים, העלאת רעיונות, בחירת פתרון, תכנון, בחירת חומר מתאים למוצר (חקירה), בניית הפתרון והערכה. התלמידים מצוידים בתרשים שנקרא **נווט תהליך התיכון**, שמטרתו כשמו – לסייע בניווט בתהליך המורכב. על נווט תהליך התיכון ראו במבוא הכללי של הסדרה.
- ההבניה של תהליך התיכון נעשית **באופן מובנה ומפורש** שמטרתו הבניית המרכיבים המרכזיים של תהליך התיכון (ראו בנווט) וקשרי הגומלין ביניהם, כמו גם המיומנויות שנכללות בכל מרכיב. בהוראה מפורשת חשוב להביא את התלמידים למודעות אודות המטרה של כל מרכיב ומיומנות, מתי ואיך משתמשים בה.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושא הלימוד שבפרק זה עוסק בתחום התוכן טכנולוגיה. הפרק עוסק בשני הרעיונות ובהדגשים הבאים:

- הפתרון הטכנולוגי כנותן מענה לצורך או לפתרון לבעיה.
- הפתרון הטכנולוגי כרוך בהפעלת שיקולים שונים כגון: כלכליים, חברתיים, ערכיים, בטיחותיים וסביבתיים.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: טכנולוגיה
פתורים בעזרת טכנולוגיות	דיון: כיצד ניגשים לפתרון בעיה בדרך טכנולוגית? בואו נתכנן! עמוד: 98	• ניהול שיח רפלקטיבי.	• איזכור ידע קודם (מאפיינים של תהליך טכנולוגי – צורך, בעיה טכנולוגית, פתרון טכנולוגי, ידע טכנולוגי, דרישות מהמוצר ותכנון ופיתוח מוצר).
	משימה: קטיף תותים, עמוד: 101	• זיהוי צורך וניסוח בעיה טכנולוגית. • העלאת רעיונות לפתרונות. • בחירת פתרון מתאים לבעיה והצגתו בתרשים.	• דרישות מהמוצר כמענה לצורך. • דרישות הכרחיות ובלתי הכרחיות.
בואו נתכנן!	התנסות 8 משימה טכנולוגית: בואו לתכנן! עמודים: 104–112	• הוראה מפורשת: תהליך טכנולוגי (צורך, דרישת מהמוצר, בעיה ופתרון, בחירת פתרונות מתאימים לבעיה).	• התאמת תכונות החומרים והמבנה של המוצר לדרישות המוצר. • בחירת הפתרון הטכנולוגי המתאים ביותר והנימוקים לבחירה: מידת ההתאמה לדרישות מהמוצר.

פרק שלישי: מערכות טכנולוגיות בפעולה

רעיונות מרכזיים

- טלוויזיה, מחשב, אופניים, מעבד מזון, תנור חימום ופנס רחוב הם דוגמאות למוצרים טכנולוגיים שהם מערכות טכנולוגיות.
- צורך אנושי הוא המניע לפיתוח מערכות טכנולוגיות.
- מערכות טכנולוגיות עונות על הצרכים המשתנים של בני האדם בתקופות שונות.
- מערכת טכנולוגית היא אוסף של רכיבים הפועלים בתיאום כדי לבצע את הפעולות הדרושות להשגת המטרה של המערכת.
- לכל רכיב במערכת הטכנולוגית יש תפקיד.
- לארגון ולסדר של הרכיבים במערכת יש חשיבות להשגת המטרה של המערכת.
- בתיכון של מערכת טכנולוגית צריך להגדיר את התפקיד, את הסדר ואת הארגון של כל אחד מהרכיבים במערכת ואת הקשר ביניהם.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו מאפיינים של מערכות טכנולוגיות.
- התלמידים יתכננו ויבנו מערכת טכנולוגית על פי מטרה מוגדרת.

מושגים

מערכת ומערכת טכנולוגית, מטרת המערכת, רכיבים במערכת טכנולוגית, מבנה והתפקיד של הרכיבים במערכת טכנולוגית.

מיומנויות חשיבה

זיהוי מערכות טכנולוגיות על פי מאפיינים; השוואה בין מערכות טכנולוגיות: דומה ושונה; תיכון מערכת טכנולוגית על פי דרישות; הערכת תהליך התיכון והמערכת הטכנולוגית והצגתם; הפעלת חשיבה מערכתית בעת ניתוח מערכות טכנולוגיות; הפעלת חשיבה יצירתית בעת תיכון מערכת טכנולוגית, שיתוף פעולה בעבודת צוות.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- המושג **מערכת** שגור בחיי היומיום. דוגמאות: מערכת שעות, מערכת כלים, מערכת השמש, מכונית, מערכת הנשימה. בכל הביטויים האלה מופיעה המילה מערכת כנסמך. חשוב להביא לתלמידים, בראשית תהליך הלמידה, דוגמאות כאלה, במטרה לבחון את המושג מערכת. הגדרה כללית למושג מערכת היא אוסף של רכיבים הפועלים בשיתוף פעולה ובתיאום לקבלת תפקוד מסוים/מטרה/צורך כלשהו. המושג מערכת לרוב מופיע בצירוף סמיכות למשל: מערכת טכנולוגית, מערכת ההובלה.
- **מערכת טכנולוגית** היא אוסף רכיבים מעשה ידי אדם הפועלים בתיאום כדי להשיג מטרה וכדי לענות על צורך. הבניית משמעות למושג מערכת טכנולוגית נעשית בשיטה של **הנדסה הפוכה** – התלמידים מפרקים מערכות טכנולוגיות פשוטות ומתוודעים למאפיינים המשותפים להן. חשוב לשים לב שלא כל מוצר שעשוי מרכיבים הוא מערכת טכנולוגית. הגורם המרכזי המבחין בין מוצר שהוא מערכת טכנולוגית לבין מוצר שאינו מערכת טכנולוגית הוא שיתוף פעולה בין הרכיבים לביצוע פעולה.
- הפרק מזמין את התלמידים לתכנן **בהוראה מפורשת** מערכת טכנולוגית. לתכנן **צעצוע־נע** שינוע על הרצפה או על כל משטח אחר. תהליך התיכון משלב חקירה שמטרתה לגלות את העיקרון שעל פיו פועלות תמסורות. חשוב לציין שלימוד נושא התמסורות הוא רשות והתלמידים יוכלו להשתמש במנגנונים אחרים להנעת צעצוע (למשל: מנוע חשמלי קטן).

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושא הלימוד שבפרק זה עוסק בתחום התוכן טכנולוגיה. הפרק עוסק ברעיונות ובהדגשים הבאים:

- הפתרון הטכנולוגי כנותן מענה לצורך או לפתרון לבעיה.
- הפתרון הטכנולוגי כרוך בהפעלת שיקולים שונים כגון: כלכליים, חברתיים, ערכיים, בטיחותיים וסביבתיים.
- מערכת טכנולוגית מאופיינת ברכיבים מעשה ידי אדם, הפועלים בתיאום להשגת מטרה.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: טכנולוגיה
מערכות טכנולוגיות	דיון: מה זה בכלל מערכת טכנולוגית? עמוד: 114	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם (חשיפת ידע של לומדים ביחס למוצרים טכנולוגיים מסוגים שונים ואיפיוניהם – מוצר טכנולוגי שהוא מערכת טכנולוגית על מאפיניה לעומת מוצרים מעשה ידי אדם שאינם מערכת טכנולוגית).
	התנסות 8 משימת טכנולוגית: חוקרים צעצוע, עמודים: 118-116	<ul style="list-style-type: none"> זיהוי רכיבים וקשרים במוצר. השוואה והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> מערכת טכנולוגית כמורכבת מרכיבים הפועלים להשגת מטרה.
	אל הרשת: מעגל חשמלי במכשירי חשמל, עמוד: 117	<ul style="list-style-type: none"> הרכבה והפעלה של מערכות טכנולוגיות באמצעות הדמיה מתוקשבת. 	<ul style="list-style-type: none"> בחירת הפתרון הטכנולוגי המתאים ביותר והנימוקים לבחירה: מידת ההתאמה לדרישות המוצר.
	משימת אוריינות: מערכות טכנולוגיות – רכיבים ומטרה, עמודים: 120-119	<ul style="list-style-type: none"> ניתוח מוצרים טכנולוגיים על פי מאפיינים של מערכת טכנולוגית. 	
	התנסות 8 משימה טכנולוגית: מתכננים צעצועי־נע, עמודים: 126-120	<ul style="list-style-type: none"> תכנון ובנייה מערכת טכנולוגית באמצעות תהליך התיכון. 	

משימות הערכה

הערה: המשימות מציגות מגוון של פריטי הערכה. על המורה לבחור את הפריטים המתאימים בהתאם למטרות ההוראה-למידה. משימות הערכה נוספות תוכלו למצוא באתר מטר במדור הערכה, באתר ראמ"ה ובאתר של הפיקוח למדע וטכנולוגיה.

פרק ראשון: מהי טכנולוגיה?

פרק שני: בואו נתכנן!

מטרה: התלמידים יציינו מהי מהות הטכנולוגיה.

1. מהי טכנולוגיה? הקיפו את התשובה הנכונה.
 - א. תהליך של רכישת ידע.
 - ב. תהליך לחקירת חפצים.
 - ג. תהליך של פתרון בעיות ומתן מענה לצרכים אנושיים.
 - ד. תהליך שבו מנסחים השערות ומבצעים ניסויים.

מטרה: התלמידים ידעו להסביר מה נחשב לתוצר/מוצר טכנולוגי.

2. השיבו על השאלות הבאות:
 - א. האם ספר הוא מוצר טכנולוגי? הסבירו.
 - ב. האם פרה במשק האדם היא תוצר של טכנולוגיה? הסבירו.
 - ג. האם עגבניית שרי היא תוצר טכנולוגי? הסבירו.

מטרה: התלמידים ידעו לזהות מצבים מצויים וצרכים אנושיים.

3. בטבלה שלפניכם מצבים מוכרים מחיי היומיום:
 - א. הקיפו האם המצב המתואר הוא מצב רצוי או מצב מצוי?
 - ב. רשמו לכל מצב רצוי מהו הצורך המתעורר.

מהו הצורך?	האם המצב הוא: מצוי או רצוי?	תיאור המצב
	מצב רצוי/מצב מצוי	ללכת בגשם מבלי להירטב
	מצב רצוי/מצב מצוי	המחדד משאיר פסולת
	מצב רצוי/מצב מצוי	להגיע בזמן למשחק הכדורגל
	מצב רצוי/מצב מצוי	לקרוא ספר כאשר אין חשמל
	מצב רצוי/מצב מצוי	ערמות פסולת בפח האשפה

4. השלימו את המידע החסר בטבלה הבאה:
טבלה לארגון מידע: מצב רצוי, מצב מצוי, ניסוח בעיה, פתרון

מטרה:
 התלמידים יסיקו מתוך מידע את המצב המצוי, המצב הרצוי, את הבעיה ואת הפתרון.

פתרון אחד אפשרי	ניסוח בעיה	מצב רצוי	מצב מצוי
	איך נוכל ללכת בגשם בלי להירטב?		א.
לחבוש כובע, למרוח קרם הגנה			ב.
		לא ללכלך את הבית מבויץ אחרי גשם	ג.

5. התאימו את המוצר לצורך בו. השלימו את החסר בכל טור.

מטרה: התלמידים יתאימו צורך למוצר.

<u>המוצר</u>	<u>הצורך במוצר</u>
טלפון	_____
מזלג	_____
_____	חימום הבית
_____	מחסה

6. קראו את הקטע הבא וענו על השאלות:

המצאת הרוכסן
 בימי מלחמת העולם הראשונה נוצר הצורך אצל החיילים לכפתר את הכפתורים במהירות (לפני היציאה לקרב). כדי לענות על צורך זה, ממציא בשם גדעון סאנבק פיתח את "רעיון הזיזים" של הרוכסן. הזיזים הם השיניים הקטנות ש"מחבקות" זו את זו כאשר רוכסים את הרוכסן. המצאת הרוכסן הייתה כל כך מוצלחת שאנשים התחילו לייצר רוכסנים גם לבגדים שלהם, ולא רק לבגדי החיילים. הרוכסנים הראשונים היו עשויים ממתכת. עם השנים עברו לייצר רוכסנים מפלסטיק ולא רק לבגדים אלא גם למוצרים אחרים כמו נעליים ותקים.

שאלות

- מה היה **הצורך** של החיילים?
- מה היה **המענה** (פתרון) לצורך הזה?
- במה היה עדיף השימוש בפתרון הזה על השימוש בפתרון הקודם שהיה לחיילים?
- האם הפתרון שהומצא הוא **מוצר טכנולוגי**? נמקו.

מטרות:
 1. התלמידים ידעו לזהות צרכים ומתן מענה לצרכים (סעיפים א-ב);
 2. התלמידים ידעו להשוות בין שני פתרונות ולהסיק על הפתרון העדיף מביניהם;
 3. התלמידים יכתבו הסבר מנומק מהו מוצר טכנולוגי.

7. בשנה הבאה אורית וגיל יתחילו ללמוד בחוגי העשרה.
- אורית תתחיל ללמוד כדורגל. אורית זקוקה לנעלי ספורט מתאימות. רשמו שתי דרישות הכרחיות של אורית מנעלי הספורט.
 - גיל יתחיל ללמוד ריקוד. גיל זקוק לנעלי ריקוד מתאימות. רשמו שתי דרישות הכרחיות של גיל מנעלי הריקוד שלו.
 - רשמו שני הבדלים בדרישות המוצר בין הנעליים של אורית והנעליים של גיל?

מטרה: התלמידים יסבירו מהם דרישות הכרחיות מהמוצר וינמקו מדוע דרישות אלה שונות ממוצר למוצר.

פרק שלישי: מערכות טכנולוגיות

1. לאיה יש רכבת חשמלית, מטוס המופעל בשלט רחוק, בובה רוקדת ומשאית. האם הצעצועים האלה הם מערכות טכנולוגיות? הסבירו את תשובתכם.

מטרה: התלמידים ידעו לקבוע על פי מאפייני המערכת הטכנולוגית אילו צעצועים נכללים בהגדרה זו.

2. לרונית ורון יש אוסף של מכוניות שבנו בעצמם. לאחרונה הם שמו לב שאין להם אף מכונית שתוכל להרים חפצים שונים ולהעבירם ממקום למקום. לכן הם החליטו לבנות משאית שאליה מחוברת גלגלת להרמת משאות.

- הסבירו: האם המשאית היא **מערכת טכנולוגית**?
- מהי **המטרה** של המשאית שתכננו רונית ורון?
- תארו איזו **פעולה** היא צריכה לבצע.
- כתבו שתי **דרישות מהמוצר** מהמערכת הטכנולוגית ה"משאית".
- כתבו שני **אילוצים** שרונית ורון חייבים להביא בחשבון בבניית המשאית?

מטרות:

- התלמידים ינמקו לפי אילו מאפיינים אפשר לזהות מערכות טכנולוגיות;
- התלמידים יציעו דרישות מהמוצר ואילוצים למערכת טכנולוגית שרוצים לבנות.

פתרונות למשימות הערכה

פרק ראשון: מהי טכנולוגיה?

פרק שני: בואו נתכנן!

1. ג: תהליך של פתרון בעיות ומתן מענה לצרכים אנושיים.
2. א-ג: כולם משקפים את חשיבת האדם ואת הדרך לענות על צרכים ולפתור בעיות – לפיכך ביטוי לטכנולוגיה.
3. א: מצב מצוי, צורך: להישאר יבשים; ב: מצב מצוי, צורך: לשמור על סביבה נקייה; ג: מצב רצוי, צורך: להגיע בזמן; ד: מצב רצוי, צורך: לקבל מידע, לבלות וליהנות; ה: מצב מצוי, צורך: לשמור על ניקיון.
4. דוגמאות לפתרונות.

פתרון אחד אפשרי	ניסוח בעיה	מצב רצוי	מצב מצוי
שימוש במטריה, שימוש במעיל גשם	איך נוכל ללכת בגשם בלי להירטב?	להישאר יבשים גם בעת הליכה בגשם	א. נרטבים בגשם
לחבוש כובע, למרוח קרם הגנה	איך נוכל להיות מוגנים מקרינת השמש?	להיות מוגנים מקרינת השמש	ב. מקבלים מכת שמש
שימוש במתקן לניקוי נעליים לפני שנכנסים הביתה	איך נוכל למנוע את לכלוך הבית בבוא?	לא ללכלך את הבית מבוא אחרי גשם	ג. מלכלכים את הבית בבוא

5. טלפון: תקשורת; מזלג: אחיזת המזון בנוחות; תנור: חימום הבית; בית: מחסה.
6. א: להרוויח זמן (לכפתר מהר); ב: רוכסן; ג: רכיסת הרוכסן מהירה יותר מכפתור כפתורים; ד: הפתרון נותן מענה לצורך.
7. א: הדרישות של אורית מנעלי הספורט יכולות להיות: קלות, קפיציות, חזקות, גמישות, נאחזות בדשא, קצה קדמי מעוגל לבעיטה בכדור; ב: הדרישות של גיל מנעלי הריקוד יכולות להיות: קלות, רכות, גמישות, סוליה מונעת החלקה על רצפה; ג: ההבדלים בין הנעליים של אורית וגיל יכולים להיות בחומר שממנו הן עשויות, בסוליות ובקצה הקדמי של הנעליים.

פרק שלישי: מערכות טכנולוגיות

1. הצעצועים האלה הם מערכות טכנולוגיות כי הם בנויים ממרכיבים שפועלים יחד להשגת מטרה משותפת. למשל, תנועה, השמעת מוזיקה וכדומה. כל הצעצועים תוכננו ונבנו על ידי האדם.
2. א: המשאית היא מערכת טכנולוגית: היא בנויה ממרכיבים הפועלים יחד להשגת מטרה משותפת. המשאית תוכננה ונבנתה על ידי האדם; ב: המטרה של המשאית היא להרים חפצים ולהעבירם ממקום למקום; ג: הרמה (הורדה) ותנועה; ד: דוגמאות לדרישות המוצר – יש מתקן הרמה, אפשר להעמיס מטען כבד, יכולה להרים חפצים כבדים, נעה מהר, יכולה לנוע על משטחים שונים; ה: דוגמאות לאילוצים – עלויות של חומרים, מידע שנחוצ לבניית המשאית, זמינות של חומרים ורכיבים.

שער שלישי: אוויר ומים – בארץ ובשמיים

על השער

אוויר ומים הם שני מרכיבי סביבה שאנו רגילים לנוכחותם ומקבלים אותם כמובנים מאליהם. אנו נושמים אוויר ללא הפסקה ושותים מים בלי שנהיה מודעים למסע הארוך שעשו המים עד לפתח הברז. אוויר ומים הם שני צורכי קיום בסיסיים של יצורים חיים, והם הכרחיים לתפקודו של האדם. בני האדם מנצלים את תכונות המים והאוויר לשיפור איכות החיים. אוויר ומים הם שני מרכיבי סביבה הקשורים בשתי מערכות גלובליות של כדור הארץ אשר מקיימות ביניהן קשרי גומלין: אטמוספירה והידרוספירה. קשרי גומלין אלה משפיעים על תופעות של מזג אוויר ועל מחזור המים בטבע.

מבנה השער

השער כולל שלושה פרקים. מספר שעות הוראה כ-30 שעות כולל הרחבה.

פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר. הפרק מפגיש את התלמידים עם מרכיבי הסביבה אוויר ומים, מדגיש את חשיבותם לקיום האדם וקושר אותם לשתי תת המערכות של כדור הארץ – הידרוספירה ואטמוספירה. הפרק עוסק בהיבטים מדעיים – בתכונות המים והאוויר, בחשיבותם לקיום החיים ולתפקודו של האדם, ובהיבטים טכנולוגיים-חברתיים – בשימושים שהאדם עושה במים ובאוויר, בהשלכות הסביבתיות שיש לשימושים אלה ובפתרונות (טכנולוגיים והתנהגותיים) לצמצום הנזק הסביבתי. את הפרק חותם דיון על תופעות מזג האוויר שממחיש את יחסי הגומלין בין שתי תת המערכות הללו.

פרק שני: ממים למים – מצבי צבירה. הפרק עוסק במושגים נפח וכמות כתכונות של חומר. כמו כן, הפרק עוסק במאפיינים של שלושת מצבי הצבירה של החומר (גז, נוזל ומוצק), בשינויים של מצבי צבירה ושימושים שעושה האדם בחיי היומיום בעיקרון של מעבר חומרים ממצב צבירה אחד לאחר.

פרק שלישי: מים במעגל – מחזור המים. הפרק מדגיש את הקשר שבין שינויי מזג אוויר לבין תופעות רבות הקשורות במחזור המים בטבע כדוגמת התאדות, התעבות ויצירת משקעים; קיומו של מחזור המים בטבע מאפשר את התחדשותם של מקורות המים. הפרק דן במצבם של מקורות המים בישראל ובפתרונות הטכנולוגיים וההתנהגותיים שישומום עשוי לפתור את הבעיה.

רקע מדעי

באתר של **במבט חדש**, כיתה ד, תמצאו ידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: ההידרוספירה – מעטפת המים, יחסי גומלין – אדם-הידרוספירה, האטמוספירה – מעטפת המים, מהו חומר? מצבי צבירה, מחזור המים בטבע.

בטיחות

משימות אחדות הכלולות בפרק זה מחייבות שימוש באש. כל פעילות הכרוכה בהצתת אש תיעשה בהדגמת המורה בלבד. יש להקפיד לקיים כל התנסות לפי ההוראות המפורטות המופיעות בספר הלימוד, תוך הקפדה על כללי הבטיחות שמפרסם משרד החינוך.

הסביבה הלימודית

מרבית ההתנסויות בשער זה נעשית בחדר המקצוע. חשוב לדאוג מבעוד מועד לארגון הסביבה הלימודית (ציוד וחומרים) לביצוע הניסויים והתצפיות. הנחיות לארגון הלמידה ולקיום שיח מיטבי בעת ביצוע ניסויים ותצפיות, תמצאו במדור **למידה התנסותית** שבאתר מטר.

סביבה מתוקשבת

- התלמידים מופנים לאתר קל וחומר (אתר מטר). באתר פעילויות מתוקשבות אחדות שתומכות בשער זה. בפעילות **מודדים ואורזים**, הלומדים מתנסים באופן וירטואלי במדידת נפח גופים בעזרת משורה, תוך התנסות בפתרון בעיות; בפעילות **מעבירים מכלי לכלי**, הלומדים מעבירים באופן וירטואלי חומרים במצבי צבירה שונים, מכלי לכלי, ובודקים מה קרה לנפח ולכמות של החומרים. בפעילות **מתכננים מכונת משקאות** הלומדים בודקים בעזרת מעבדה ממוחשבת את נקודת הרתיחה ואת נקודת הקיפאון של המים ומתכננים מכונת משקאות קרים וחמים.
- מתוך יחידת הלימוד נעשית הפניה לרשת האינטרנט לאיסוף מידע בהתאם להקשר הנושאי. אתרים בישראל שיכולים להתאים הם: אתר מטר, אתרי מזג אוויר, אתר אנרגיה בראש אחר, אתר משרד האנרגיה והמים ואחרים.
- מיפוי הפעילויות המתוקשבות מופיע בטבלה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לציוני הדרך של תכנית הלימודים** שמופיעה בכל אחד מפרקי השער.

פתיחת השער

קטע הפתיחה של השער מעניק ממד נוסף שלעתים נסתר מעינינו: אטמוספירת כדור הארץ. אנחנו חיים בתוך האטמוספירה, אנחנו יכולים לחוש אותה, אך לא לראות אותה. את סיפורה המופלא של אטמוספירת כדור הארץ מביא לנו האסטרונוט הישראלי הראשון בחלל, אילן רמון ז"ל, שיצא בשנת 2003 למסע בחלל במעבורת החלל קולומביה. בהתרגשות רבה, אילן מפנה זרקור אל שכבת הגזים הדקייה שעוטפת את כדור הארץ ואשר בזכותה יכולים להתקיים החיים על פני כוכב הלכת הזה, וקורא לנו לשמור עליה כעל בבת עינינו. הפתיחה נועדה ליצור הקשר רעיוני לנושאים שמטופלים בשער וכן כדי לזמן שיח שבאמצעותו אפשר לחשוף ידע מוקדם ולפתח מודעות אודות מטרות הלמידה בשער זה.

סיום השער

השער מסתיים במשימה טכנולוגית **יש לנו אתגר**. במשימה התלמידים מתבקשים לשכלל או להמציא מוצר שמבוסס על תכונות האוויר. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות תיכון, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד). מומלץ לפנות לאתר המפמ"ר ולאתר מטר (מדור מיומנויות ותהליכי חשיבה) להשגת תבניות של מחוונים שתוכלו להיעזר בהם להערכת תהליכי החקר ותהליכי התיכון.

מקורות

- זיו, ב', קליין, ר', 2001. **בין מים לשמים** (חט"ב), ספר התלמיד/ה, המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב, הוצאת רמות.
- סתוי, ר', 1995. **מחקר קוגניטיבי בהוראת המדעים והשתמעויותיו להוראת רעיונות בסיסיים במדעי החומר, החינוך לקראת המאה ה-21**, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- סתוי, ר', תשמ"ו. **מוצק זה דבר קשה**, המושגים מוצק ונוזל, התפתחות ולמידה, הוצאת רמות.

פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר

רעיונות מרכזיים

- את כדור הארץ עוטפת תערובת של גזים הנקראת אטמוספירה.
- רוב שטחו של כדור הארץ מכוסה במים – זוהי ההידרוספירה.
- מים ואוויר הם צורכי קיום בסיסיים של יצורים חיים.
- בני האדם מנצלים את תכונות המים ואת תכונות האוויר לפיתוח פתרונות טכנולוגיים לשיפור איכות החיים.
- השימוש במים ובאוויר כרוך בנזק סביבתי: זיהום מקורות המים וזיהום אוויר.
- ישנן דרכים לצמצום זיהום המים וזיהום האוויר; על בני האדם מוטלת האחריות להשתמש במים באופן מושכל ומבוקר למענו ולמען הדורות הבאים.
- משקעים (גשם, שלג וברד), טמפרטורת הסביבה ורוח הם מרכיבים של מזג אוויר שאפשר למדוד אותם באמצעות מכשירי מדידה; מעקב אחר מזג האוויר מאפשר לנו לתכנן את סדר היום שלנו.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו היכן נמצאים מקורות המים, והיכן נמצא האוויר בכדור הארץ.
- התלמידים יסבירו את החשיבות שיש למים ולאוויר לאדם וליצורים חיים אחרים.
- התלמידים יסבירו כיצד האדם משפיע על כמות ועל איכות המים והאוויר.
- התלמידים יתארו תופעות של מזג אוויר, ויעקבו אחר שינויים במזג האוויר.
- התלמידים יבצעו ניסויים, יתארו תוצאות ויסיקו מסקנות אודות תכונות המים והאוויר.

מושגים

משאב טבע, הידרוספירה, מקורות מים, זיהום מים; אטמוספירה, הרכב האוויר, זיהום אוויר מזג אוויר, טמפרטורה, רוח, משקעים, מכשירי מדידה.

מיומנויות חשיבה

הפקת מידע מקטעי מידע, מגרפים ומתרשימים; ביצוע מדידות באמצעות כלי מדידה; הסקת מסקנות ויצירת הכללות; זיהוי בעיות והעלאת פתרונות.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- ההתייחסות למים ולאוויר בפרק זה נעשית מנקודת מבט של מדעי כדור הארץ – **האטמוספירה וההידרוספירה** הן שני מרכיבים שמאפיינים את כוכב לכת ארץ. חשוב להמחיש ללומדים בעזרת גלובוס (ממשי או וירטואלי) את מיקומם של שני מרכיבים אלה בכדור הארץ כדי לפתח ראייה מרחבית גלובלית.
- הדיון בחומרים שמרכיבים את האטמוספירה וההידרוספירה ייעשה ברמה המקומית. הפרק הראשון עוסק בחקירת תכונות המים והאוויר ובהמשך קושר אותן למושג מזג אוויר. התייחסות נוספת ליחסי הגומלין בין מים ואוויר נעשית בפרק השלישי, שעוסק במחזור המים בטבע.
- הפרק מרחיב את משמעות המושגים אוויר ומים – מן המשמעות של צורכי קיום בסיסיים (היבט מדעי) אל משמעות הקשורה להרחבת יכולותיו של האדם (היבט טכנולוגי) – ניצול תכונות המים ותכונות האוויר בפיתוח פתרונות טכנולוגיים לרווחת האדם.

- בלימוד הפרק מושם דגש על הבניה מפורשת של מיומנויות החשיבה **קריאה וייצוג נתונים באמצעות גרף עמודות**, וכן על תרגול של מיומנויות מדידה. נושאים אלה נכללים בתכנית הלימודים במתמטיקה לכיתה ד, ולכן חשוב לתאם את תהליכי ההוראה-למידה עם המורים הרלוונטיים.
מדידות משקל: התנסות בשקילה של גופים – היכרות עם יחידות המידה גרם, ק"ג, טונה.
מדידות נפח: מדידת נפח של גופים, השוואת נפחים, לגופים שונים יש נפחים שונים, שימור הנפח, אומדן נפחים (לדוגמה: מה מכיל נוזל רב יותר: בקבוק שמן או קרטון חלב).
חקר נתונים: איסוף, ארגון וייצוג של נתונים בדרכים שונות (גרפים של עמודות כפולות ומשולשות), דיון בנתונים, יצירת קבוצת נתונים ייצוגיים דיאגרמות מוטות ועמודות.
להכרת אסטרטגיית הוראה-למידה להבניית מיומנויות החשיבה של קריאה וייצוג נתונים בגרף עמודות, פנו לדגם ההוראה **צריך לחסוך במים** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.
- בפרק התלמידים מרחיבים משמעות המושג **המסה** (התמוססות). בכיתה ג – הם מתוודעים לתכונה של חומר להתמוסס במים (למשל, מלח וסוכר). בכיתה ד – הם מתוודעים לתכונה של המים כממס.
בכיתה ה – הרחבת המשמעות למושגים המסה/מסיסות נעשית בהקשר להפקת מלחים מתמיסות.
- בפרק התלמידים חוקרים את **תכונות האוויר**. האוויר עוטף אותנו ואין לנו נותנים את דעתנו עליו. על השאלה "מה יש בינינו?" משיבים תלמידים רבים "כלום" או "שום דבר". לטיפול בתפיסה זו מוצע לפנות לדגם ההוראה **האם האוויר הוא לא כלום** שבמדור **השעה הפרטנית** שבאתר מטר.
- בפרק התלמידים מתנסים במדידת תנאי מזג אוויר. כלי המדידה הם פתרון טכנולוגי למגבלות האדם באיסוף ובעיבוד של מידע כמותי באופן ישיר. בעזרת החושים אנו יכולים לאמוד מרחק, להעריך מהי טמפרטורת האוויר ומהו נפח הנוזל שבכלי. כל התיאורים הללו הם דוגמות למידע איכותי שהוא תוצר של תפיסה חושית – זהו מידע סובייקטיבי. תיאורים של מידע איכותי יכולים להיות שונים מאדם לאדם ולפעמים אפילו אצל אותו אדם. כלי המדידה השונים מציגים יחידות מידה סטנדרטיות שמאפשרות לבטא מידע כמותי באופן אובייקטיבי ובר השוואה שאינו מסתמך על תפיסת החושים.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשלושה תחומי תוכן: מדעי החומר, מדעי כדור הארץ והיקום וטכנולוגיה.

הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בכל אחד מתחומי התוכן.

טכנולוגיה	מדעי כדור הארץ והיקום	מדעי החומר
<ul style="list-style-type: none"> • הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים. • ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חייו. • הטכנולוגיה משפיעה על החברה בתחומים שונים כגון: רפואה, חקלאות, תעשייה ותקשורת. • הטכנולוגיה משפיעה על אורח החיים, רמת החיים, איכות החיים והסביבה. • לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן. 	<ul style="list-style-type: none"> • בכדור הארץ מתקיימים יחסי גומלין דינמיים בין המערכות הבאות: גאוספרה, אטמוספירה, הידרוספירה וביוספירה. • האדם משפיע על מערכות בכדור הארץ. ניצול מבוקר שלהן עשוי לשמר את כדור הארץ כסביבת חיים. 	<ul style="list-style-type: none"> • חומרים מאופיינים על-פי ההרכב, המקור, התכונות הכימיות והפיזיקליות. • האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם. • להפקת חומרים, לעיבודם ולשימוש בהם יש השפעה מכרעת על איכות חיי האדם ועל הסביבה. • לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החומר	ציוני דרך: כדור הארץ והיקום	ציוני דרך: טכנולוגיה
טלסקופים: הידלדלופור	<p>דיון: כיצד משתנה מזג האוויר בעונות השנה וכיצד זה קשור למים ולאוויר? עמוד: 130</p>	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 		<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם (חשיפת ידע של לומדים ביחס לתופעות מזג אוויר, שינויי מזג אוויר בעונות השונות והקשר של המרכיבים אוויר ומים לתופעות). 	
	<p>משימת אוריינות: מעטפת המים של כדור הארץ, עמודים: 133-134</p>	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: קריאת נתונים מגרף עוגה והסקת מסקנות. 		<ul style="list-style-type: none"> פני כדור הארץ כמכוסים ברובם במים. 	
אזט כמטאם האט	<p>משימת חקר: חוקרים את תכונות המים, עמודים: 135-136</p>	<ul style="list-style-type: none"> איסוף מידע באמצעות תצפית. הבחנה בין תוצאה למסקנה. 	<ul style="list-style-type: none"> תכונות המים, הקשר בין תכונות המים והשימוש בהם. 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות המים. שימושים במרכיבי סביבה – מים. המחיר הסביבתי. פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/ צורך אנושי. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים. פיתוח טכנולוגיים לשיפור איכות חיים. מחיר סביבתי של שימוש בטכנולוגיה. פתרונות לצמצום הנזק הנגרם משימוש בפיתוחים טכנולוגיים.
	<p>משימת אוריינות: מים – הממס הטוב ביותר בטבע, עמודים: 137-138</p>	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח טיעון מנומק. 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות המים לקיום יצורים חיים, חשיבות המים לקיום ולתפקוד בחיי היומיום. 		
	<p>משימת חקר: אילו שימושים עושים במים? עמוד: 139</p>	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: קריאת נתונים מגרף עמודות והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים, פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי. 		
	<p>משימת אוריינות: משתמשים במים, עמוד: 140</p>	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע רלוונטי מקטע מידע. 			
	<p>אל הרשת (העשרה): גלגל מים בתנועה, עמוד: 141</p>	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: ביצוע ניסוי והסקת מסקנות. 			
	<p>משימת אוריינות סביבתית: שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר'קיימא: שומרים על איכות המים, עמודים: 142-143</p>	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח בעיה טכנולוגית. העלאת פתרונות. 			
	<p>אל הרשת (הרחבה): שפכים – ממטרד למשאב, עמוד: 143</p>	<ul style="list-style-type: none"> הסקת מסקנות. 			

תת פרק	פעילויות לימודיות	מימוניות	ציוני דרך: מדעי החומר	ציוני דרך: כדור הארץ והיקום	ציוני דרך: טכנולוגיה
הגז טכנולוגיה	<p>משימת אורינות: ממה מורכבת האטמוספירה של כדור הארץ? עמוד: 144</p>	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מגרף עוגה והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> האוויר כחומר, תכונות האוויר, כתערובת חומרים. 	<ul style="list-style-type: none"> הרכב האטמוספירה. 	
	<p>משימת חקר: מכירים את תכונות האוויר, עמודים: 145-146</p>	<ul style="list-style-type: none"> עריכת תצפיות וביצוע מדידות לאפיון תכונות האוויר. 	<ul style="list-style-type: none"> שימושים באוויר. הקשר בין תכונות האוויר והשימושים בו (הרחבה). חיוניות החמצן שבאוויר לבעירה של חומרי דלק. חשיבות האוויר לקיום ולתפקוד בחיי היומיום. המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים (זיהום אוויר), פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי. 	<ul style="list-style-type: none"> שימושים במרכיבי סביבה: אוויר. המחיר הסביבתי. פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/ צורך אנושי. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים. מחיר סביבתי של פתרונות טכנולוגיים. פתרונות לצמצום הנזק הנגרם משימוש בפיתוחים טכנולוגיים.
	<p>אל הרשת (הרחבה): שימושים באוויר, עמוד: 146</p>	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע ועיבודו. 			
	<p>משימת חקר (הרחבה): שימוש חיוני נוסף באוויר, עמוד: 147</p>	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: עריכת ניסוי ותצפית, תיאור תוצאות והסקת מסקנות. 			
<p>משימת אורינות סביבתית: שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר-קיימא: שומרים על איכות האוויר, עמודים: 148-149</p>	<ul style="list-style-type: none"> איסוף מידע מקטעי מידע והסקת מסקנות. ארגון מידע בטבלה. העלאת רעיונות. 				
הגז טכנולוגיה	<p>משימה: והרי תחזית מזג אוויר, עמודים: 150-151</p>	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: מדידה (איסוף נתונים באמצעות מכשירי מדידה. תכנון וארגון נתונים בטבלה עיבוד המידע וקבלת החלטות). 	<ul style="list-style-type: none"> אמצעים למדידת מזג אוויר. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/ צורך אנושי. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים. 	
	<p>משימת חקר: מודדים תופעות של מזג האוויר, עמודים: 152-153</p>	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: מדידה (איסוף נתונים באמצעות מכשירי מדידה. ארגון נתונים בטבלה והסקת מסקנות). 			

פרק שני: ממים למים – מצבי צבירה

רעיונות כלליים

- לחומרים (בכל מצב צבירה) יש נפח ויש כמות. נפח מודדים ביחידות של סמ"ק ושל ליטר; כמות מודדים ביחידות של גרם ושל קילוגרם.
- בסביבה יש חומרים במצב צבירה מוצק, במצב צבירה נוזל ובמצב צבירה גז.
- כל המוצקים תופסים מקום – הם בעלי צורה קבועה ואינם זורמים; כל הנוזלים תופסים מקום – הם משנים את צורתם בהתאם לצורת הכלי שבו הם נמצאים והם זורמים; כל הגזים תופסים מקום – הם מתפזרים בתוך הכלי שבו הם נמצאים והם זורמים.
- מים וחומרים אחרים יכולים לעבור ממצב צבירה אחד לאחר באמצעות חימום (אספקת אנרגיית חום) או באמצעות קירור (גריעת אנרגיית חום).
- כאשר נוזל הופך למוצק, זוהי התמצקות או הקפאה. כאשר מוצק הופך לנוזל, זוהי התכה. כאשר גז הופך לנוזל, זוהי התעבות. כאשר נוזל הופך לגז, זוהי התאדות.
- כאשר חומר עובר ממצב למצב החומר נשאר אותו חומר – הרכבו של החומר אינו משתנה.
- בני האדם מנצלים תכונות של מוצקים, נוזלים וגזים לשימושים שונים.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את מצבי הצבירה של המים בסביבה.
- התלמידים יבדילו בין מוצקים, נוזלים וגזים בסביבה ויתארו את תכונותיהם.
- התלמידים יתארו כיצד מנצלים תכונות של מוצקים, נוזלים וגזים לשימושים שונים.
- התלמידים יתארו כיצד עוברים חומרים ממצב צבירה אחד למצב צבירה אחר.
- התלמידים יביאו דוגמאות מחיי היומיום לשינוי במצבי הצבירה.
- התלמידים יפתרו בעיות ויתכננו מוצר בתהליך חשיבה טכנולוגי.

מושגים

מצב צבירה: מוצק, נוזל, גז; מצבי צבירה של מים: קרח, מים ואדים; מעבר בין מצבי צבירה: התאדות ורתיחה, התעבות, התמצקות, הקפאה, התכה; אנרגיה, חימום, קירור; מכשירי מדידה של נפח וכמות של חומרים: מאזניים, משורה.

מיומנויות חשיבה

הפקת מידע מקטעי מידע; עריכת ניסויים, איסוף נתונים והסקת מסקנות; מדידת נפח, כמות וטמפרטורה בעזרת מכשירי מדידה; הסבר תופעות בטבע בעזרת עקרונות מדעיים; קריאה והסבר של תרשימים, פתרון בעיות ותיכון מוצר.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- אם תשאלו ילדים צעירים **מהו חומר?** הם יתקשו מאוד לענות על השאלה. קרוב לוודאי שבתשובותיהם יכללו חומרים גולמיים, חפצים העשויים מחומרים, ואולי גם דברים שאינם חומרים, כמו אנרגיה (חשמל, חום). לעומת זאת, יש חומרים שילדים, בדרך כלל, אינם מודעים לכך שהם חומרים כמו אוויר או גזים שקופים וחסרי ריח. הסיבה לכך היא שאין הם יכולים לחוש בחומרים אלה, לראות אותם או למשש אותם. המושג **חומר** הוא קשה להגדרה אך ניתן לאפיינו באמצעות שני מושגים: **כמות** (מסה) ו**נפח**. לכל חומר בכל מצב צבירה יש נפח ויש כמות שאפשר למדוד. התלמידים מתוודעים לתכונות אלה באמצעות מדידת כמות חומר (מסה) ונפח.
- השער מזמן התנסות במיומנויות מדידה (נפח, משקל, טמפרטורה). חשוב להביא את הלומדים להבנת משמעות המדידה ומאפייניה.
- מדידה היא מציאת גודל המאפיין עצם נתון וביטוי של גודל זה ביחידות מידה מתאימות. (זהו מידע כמותי). לעריכת המדידה נעזרים לרוב במכשיר מדידה מתאים. מסה, למשל, נמדדת באמצעות מאזנים ומבוטאת ביחידות של גרם, קילוגרם וטון. אורך נמדד בעזרת סרגל ומבוטא ביחידות מידה של סנטימטר, מטר וקילומטר. למדידה שני מאפיינים עיקריים: אובייקטיביות ודיוק.
- **אובייקטיביות:** המאפיין החשוב ביותר של המדידה הוא אובייקטיביות כמעט מוחלטת (או סובייקטיביות זניחה). כאשר מודדים פעמיים או יותר את אותו הגודל, באותם תנאים ומקפידים לעשות זאת בעזרת כלי מדידה, יש סיכוי גבוה מאוד לקבל תוצאות זהות בכל המדידות. הדבר נכון גם כאשר כל אחת מהמדידות נערכת על ידי אנשים שונים, בזמנים ובמקומות שונים, על ידי מכשירים שונים ובישיות מדידה שונות. עם זאת, אי אפשר להשיג אובייקטיביות מוחלטת משום שהמדידה מתבצעת על ידי בני אדם וההערכה שלהם אינה אובייקטיבית.
- **דיוק:** מידת הדיוק הנחוצה במכשירי המדידה קשורה למטרות המדידה. כך למשל, במד טמפרטורה רפואי דרגת הדיוק היא עשיריות המעלה בעוד שדרגת הדיוק במד הטמפרטורה של תנור האפייה היא מעלה.
- השער מזמן התנסויות במדידת טמפרטורה באמצעות מד טמפרטורה. מד הטמפרטורה שנפוץ בחדרי המקצוע מורכב משפופרת זכוכית מוארכת, שבתוכה צינורית המכילה נוזל (כוהל) בחלק המורחב של הקצה שלה (קצה זה מכונה בשפת היומיום גולה). כאשר הנוזל שנמצא בקצה המורחב של הצינורית מתחמם, הוא מתפשט ועולה בצינורית - במצב כזה הטמפרטורה עולה. כאשר הנוזל שבתוך הצינורית מתקרר, הוא מתכווץ ויורד בצינורית - במצב כזה הטמפרטורה יורדת. את הטמפרטורה קוראים ביחידות של מעלות צלזיוס על סולם הטמפרטורה הסמוך לצינורית.
- מחקרים מצביעים על קשיים שיש לילדים בהבנת המושגים **נפח וכמות**. אחת הדרכים החשובות לעמת אותם עם התפיסות השגויות היא באמצעות מדידת כמות במאזניים ומדידת נפח במשורה. דרך נוספת לחשיפת תפיסותיהם היא באמצעות השאלות: "האם הוספנו חומר?" (לא), "האם גרענו חומר?" (לא), "אם לא הוספנו ולא גרענו, איך אתם אומרים שהכמות והנפח השתנו?"
- מומלץ לספר לילדים את סיפור ארכימדס. בעת שארכימדס רחץ באמבט ציבורי הוא הבין שגופו השקוע באמבט דוחה מים בכמות השווה לנפח גופו. בדרך זו הוא למד כיצד למדוד נפח של גוף כלשהו.
- ילדים צעירים נוטים לרוב לא להכליל את האבקות בקבוצת המוצקים. תופעה זו מוסברת בשל נטייתם למיין מוצקים לפי תחושותיהם ולא לפי שימושם. ילדים צעירים נוטים לתפוס מוצק כדבר קשה, ואבקות, על פי היגיון זה, אינן משתייכות לקבוצה זו. בניגוד למוצקים, האבקות רכות ומתפזרות, וילדים אינם

משייכים אותן לקבוצת המוצקים הקשיחים. חלק גדול מהילדים הצעירים (מהגן עד כיתה ג) משייכים את האבקות לקבוצת הנוזלים, אולי בשל התנהגותן הדומה (נשפכים ומקבלים את צורת הכלי שהם נמצאים בו). מבחינה מדעית האבקות מסווגות כמוצקים, אך יש להן כמה תכונות משותפות עם חומרים במצב נוזל: אבקות נשפכות, בדומה לנוזלים ואבקות מקבלות את צורת הכלי שהן נמצאות בו, בדומה לנוזלים. עם זאת, בניגוד לנוזלים, לאבקות אין זרימה ספונטנית.

• בפרק זה נערכת הבניית משמעות מדעית למושג **התכה** (מעבר של חומר ממצב צבירה מוצק לנוזל). בשפת היומיום קיים טשטוש בשימוש במושגים התכה והמסה. בלשון היומיומית משתמשים במילה התכה בעיקר ביחס למתכות, ובמילה המסה משתמשים במובן של התכה ביחס לחומרים בחיי היומיום, כמו למשל גלידה וקרח. במדע המונח המסה משמש לציון התפזרות אחידה של חומר בתוך נוזל (יצירת תמיסה אחידה). חשוב להעלות את מודעות התלמידים להבדל המדעי בין שני התהליכים, וכן לשימושים הרווחים בהם בשפה היומיומית. לטיפול בתפיסות חלופיות הנוגעות לטשטוש בשימוש במושגים **התכה** ו**המסה**, מוצע לפנות לדגם ההוראה **כבר נמס השלג בהרים – האמנם**, שבמדור **השעה הפרטנית** באתר מטר.

• **מן המקורות:** בתיאור בריאת העולם בספר בראשית כתוב [פרק א פסוק ז]: וַיֵּשׂ אֱלֹהִים אֶת הָרָקִיעַ וַיְבַדֵּל בֵּין הַמַּיִם אֲשֶׁר מִתַּחַת לָרָקִיעַ וּבֵין הַמַּיִם אֲשֶׁר מַעַל לָרָקִיעַ וַיְהִי כֵן. מוצע להציג לתלמידים את הפסוק המרמז על הימצאות המים באטמוספירה.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי החומר וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בתחומי תוכן אלה.

טכנולוגיה	מדעי החומר
<ul style="list-style-type: none"> הטכנולוגיה משפיעה על אורח החיים על רמת החיים על איכות החיים והסביבה. לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן. 	<ul style="list-style-type: none"> גוף מאופיין על פי החומר שממנו הוא עשוי, צורתו, מסתו ונפחו. חומרים מאופיינים על פי ההרכב, המקור, התכונות הכימיות והפיזיקליות. האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם. חימום גוף (תוספת חום) או קירור גוף (גריעת חום) יכולים לגרום לשינויים פיזיקליים ולשינויים כימיים. להפקת חומרים, לעיבודם ולשימוש בהם יש השפעה מכרעת על איכות חיי האדם ועל הסביבה. לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן.

הטבלה הבאה מציגה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות** (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החומר	ציוני דרך: טכנולוגיה
מצבי צבירה של חומרים	דיון: כיצד משתנים מצבי הצבירה של המים עם השינויים במזג האוויר? עמוד: 156	ניהול שיח רפלקטיבי.	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם (שינויים בחומר: מצבי הצבירה מוצק ונוזל. מעברים בין מצבי צבירה: מעבר ממוצק לנוזל ולהיפך. הגורמים לשינוי במצבי צבירה של חומרים). 	<ul style="list-style-type: none"> דרישות מהמוצר כמענה לצורך. התאמת תכונות החומרים והמבנה של המוצר לדרישות המוצר.
	התנסות 2 משימת חקר: נפח וכמות של חומר, עמודים: 158-161	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: מדידה (מדידת נפח וכמות של חומרים באמצעות מכשירי מדידה והסקת מסקנות). 	<ul style="list-style-type: none"> כמות ונפח של גופים נפח לכל גוף (עצם) יש נפח (תופס מקום). 	
	אל הרשת: מודדים ואורזים, עמוד: 161	<ul style="list-style-type: none"> מדידת נפח. 	<ul style="list-style-type: none"> כמות חומר כמות מסוימת של חומר כמאפיינת כל גוף (עצם). 	
	התנסות 3 משימת חקר: תכונות של מוצקים, נוזלים וגזים, עמודים: 162-163	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: מדידה (ביצוע מדידות באמצעות מכשירי מדידה, הסקת מסקנות). 	<ul style="list-style-type: none"> אפיון חומרים: מים תכונות המים. 	
	אל הרשת: מעבירים מכלי לכלי, עמוד 163	<ul style="list-style-type: none"> מדידת כמות ונפח של חומרים. 		
	משימת אוריינות: מוצקים, נוזלים וגזים בסביבה, עמודים: 164-165	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטעי מידע והסקת מסקנות. 		
	משימה טכנולוגית: חידת הכתר, עמוד: 166	<ul style="list-style-type: none"> פתרון בעיות ותכנון מוצר בתהליך חשיבה טכנולוגי. 		
חומרים משנים מצבי צבירה	התנסות 4 משימת חקר: מה קורה למים כשמחממים אותם? עמודים: 167-169	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: עריכת תצפיות ומדידת טמפרטורה. ניסוח השערות, תיאור תוצאות והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> שינויים בחומר טמפרטורה ומצבי צבירה. שינויים בטמפרטורה. 	<ul style="list-style-type: none"> התאמת תכונות החומרים והמבנה של המוצר לדרישות המוצר.
	אל הרשת: מתכננים מכונת משקאות, ניסוי 1, עמוד: 169	<ul style="list-style-type: none"> ביצוע ניסוי והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> שימושים במים הקשר בין תכונות המים והשימוש בהם. 	
	משימת אוריינות: מקרח למים וממים לאדים, עמודים: 170-172	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע ותצפית, הצגת מידע בתרשים. 		
	התנסות 4 משימת חקר: מה קורה למים כשמקררים אותם? עמודים: 173-174	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: עריכת תצפיות ומדידת טמפרטורה. ניסוח השערות, תיאור תוצאות והסקת מסקנות. 		
	אל הרשת: מתכננים מכונת משקאות, ניסוי 2, עמוד: 174	<ul style="list-style-type: none"> ביצוע ניסוי והסקת מסקנות. 		
משימת אוריינות: מאדים למים וממים למוצק, עמודים: 175-178	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע ותצפית והצגת מידע בתרשים. פתרון בעיות ותכנון מוצר בתהליך חשיבה טכנולוגי. 			

פרק שלישי: מים במעגל – מחזור המים

רעיונות כלליים

- באטמוספירה של כדור הארץ מתעבים האדים לעננים. מהעננים יורדים המשקעים: גשם, שלג וברד. ללא האטמוספירה, לא היו משקעים.
- מים מתאדים מהים ומהיבשה ומתעבים לעננים. מהעננים יורדים משקעים על היבשה ועל הים. כך מתחדשים מקורות המים. תהליך זה חוזר על עצמו שוב ושוב ונקרא מחזור המים בטבע.
- כאשר כמות המים שמתאדה ממקורות המים וכמות המים ששואבים מהם גדולות יותר מכמות המים שחוזרת אל מקורות המים – נוצר מחסור במים.
- אפשר להגדיל את כמות המים העומדת לרשותנו בדרכים שונות: התפלת מים, זריעת עננים, טיהור שפכים וחיסכון במים.
- אפשר לחסוך במים אם משתמשים באביזרי חיסכון ואם מאמצים התנהגות חסכונית.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את מחזור המים בטבע.
- התלמידים יסבירו את הקשר בין מחזור המים לבין תופעות מזג האוויר.
- התלמידים יתארו את ההשפעה של תופעות מזג האוויר על הנוף ועל הסביבה.
- התלמידים יסבירו מדוע חשוב לחסוך במים.

מושגים

מחזור המים; משקעים: שלג, ברד, גשם; מחסור במים, חיסכון במים.

מיומנויות חשיבה

הסבר תופעות בטבע בעזרת מושגים ועקרונות מדעיים; תיאור תופעות בטבע באמצעות דגמים; עריכת השוואה בין דגם לבין המציאות; תיאור תהליך באמצעות תרשים.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- הפרק שוזר באופן אינטגרטיבי את המושגים שנלמדו בשני הפרקים הקודמים (אוויר, מזג אוויר, מים, מצבי הצבירה של מים, שינויים במצבי צבירה) לניתוח התופעה של מחזור המים בטבע. תפיסה חלופית שגויה רווחת היא שמחזור המים מתחיל בהתאדות המים מהים ומסתיים בירידת משקעים על היבשה. מים מתאדים מכל גוף שיש בו מים (כולל יצורים חיים) ומשקעים יורדים גם על הים. חשוב להמחיש את העיקרון של מחזור המים שמושגת על תהליכי התאדות מים מפני כדור הארץ, עיבויים וירידת משקעים בחזרה אל כדור הארץ.
- אחת השאלות הרווחות בקרב לומדים היא האם מים שמתאדים ממקורות מים מתאדים רק בנקודת הרתיחה. חשוב להבהיר (וגם להמחיש – למשל התייבשות של רצפה רטובה) שמים יכולים להתאדות בכל טמפרטורה. בתהליך ההתאדות המים מתאדים מפני השטח של גוף המים, בעוד שבתהליך הרתיחה המים מתאדים מכל גוף המים.

- בפרק מוצגות תופעות של התייבשות מקורות מים. אחד ההסברים החלופיים של תלמידים לתופעה זו היא שהמים "נעלמים". תפיסה חלופית זו נובעת בשל העובדה שמדובר בתהליכים שנסתרים מהעין. את המים במצב צבירה נוזל קולטים החושים שלנו למרות שקיפותם (מראה המים, תנועת מים, קולות מים ואפילו טעמים). מנגד, החושים שלנו אינם קולטים את המים במצב צבירה גזי באוויר וגם לא את תהליך ההתאדות, בשל שקיפותם של אדי המים. ולפיכך המודל המנטלי (הייצוג הפנימי של המציאות) שמתפתח באופן אינטואיטיבי בעקבות מפגש עם תופעות של התאדות מים מעצמים ומגופי מים הוא שהמים "נעלמים". לטיפול בתפיסה זו מוצע לפנות לדגם ההוראה "לאן נעלמו המים" שבמדור השעה הפרטנית שבאתר מטר. הבניית משמעות למושג מחזור המים נעשית בהקשר לתופעת המחזור במים בישראל. חשוב לציין שהעיסוק במחזור במים משלב חשיבה טכנולוגית: פתרונות טכנולוגיים שהומצאו על ידי האדם למניעת מחסור במים ולשיפור איכות החיים.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשלושה תחומי תוכן: מדעי החומר, מדעי כדור הארץ והיקום וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בתחומי תוכן אלה.

מדעי החומר	מדעי כדור הארץ והיקום	טכנולוגיה
<ul style="list-style-type: none"> • האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם. • חימום גוף (תוספת חום) או קירור גוף (גריעת חום) יכולים לגרום לשינויים פיזיקליים ולשינויים כימיים. • להפקת חומרים, לעיבודם ולשימוש בהם יש השפעה מכרעת על איכות חיי האדם ועל הסביבה. • לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן. 	<ul style="list-style-type: none"> • חומרים מאופיינים על פי ההרכב, המקור, התכונות הכימיות והפיזיקליות (תכונות המים: מצבי צבירה בטבע). • בכדור הארץ מתקיימים יחסי גומלין דינמיים בין המערכות הבאות: גאוספרה, אטמוספרה, הידרוספרה וביוספרה. • האדם משפיע על מערכות בכדור הארץ. ניצול מבוקר שלהן עשוי לשמר את כדור הארץ כסביבת חיים. 	<ul style="list-style-type: none"> • הטכנולוגיה משפיעה על אורח החיים, על רמת החיים ועל איכות החיים והסביבה. • לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החומר	ציוני דרך: כדור הארץ והיקום	ציוני דרך: טכנולוגיה
מאבי צבירה בארץ ונשימים	דיון: אם בחורף מאגרי המים מתמלאים, אז למה אומרים שיש מחסור במים? עמוד: 182	ניהול שיח רפלקטיבי		<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם (שימושי המים, חשיבות המים ליצורים חיים, השפעת כמויות משקעים על הסביבה ופעילות האדם המשפיעה על מקורות המים). 	
	משימת חקר (העשרה): ממים למים, עמודים: 184-185	<ul style="list-style-type: none"> עריכת ניסוי, ביצוע מדידות והסקת מסקנות. הפקת מידע מתרשים והצגתו בתרשים. 	<ul style="list-style-type: none"> תכונות המים שינויים בטמפרטורה. 		
מים – משאב טבע מתחדש	משימת אוריינות: (הרחבה) מים עוברים מסביבה לסביבה, עמודים: 186-189	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטעי מידע ומתרשים. הסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> שינויים בחומר טמפרטורה ומצבי צבירה. שינויים בטמפרטורה. 	<ul style="list-style-type: none"> פני כדור הארץ כמכוסים ברובם במים. יחסי גומלין בין מערכות בכדור הארץ (הרחבה). 	
	אל הרשת: פעילות א: מחזור המים בטבע פעילות ב (הרחבה): מים בתנועה – אנרגיה בשירות האדם. עמוד: 190	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מהדמיות בסביבה מתוקשבת. 			
	משימת חקר: מה קרה למים שבבריכה? עמודים: 191-192	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: ניסוח השערות 			
האם המים יספיקו?	משימת אוריינות: מחסור במים, עמוד: 193	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטעי מידע. הסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות המים לקיום ולתפקוד בחיי היומיום. המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים. פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי. 	<ul style="list-style-type: none"> השפעת האדם על הסביבה – הידרוספרה. שימושים במרכיבי סביבה – מים. המחיר הסביבתי, פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי. 	<ul style="list-style-type: none"> השפעת הטכנולוגיה על החברה והסביבה. פיתוחם טכנולוגיים לשיפור איכות חיים. פתרונות לצמצום הנזק הנגרם משימוש בפיתוחים טכנולוגיים.
	אל הרשת: פתרונות טכנולוגיים לחיסכון במים. עמוד: 195	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע ממקורות מידע ברשת. ניסוח הסברים. 			
	התנסות 8 משימה טכנולוגית יש לנו אתגר! מנצלים את תכונות האוויר לפתרון בעיה, עמודים: 198-199	<ul style="list-style-type: none"> פתרון בעיות: תהליך התיכון. 			

משימות הערכה

הערה: המשימות מציגות מגוון של פריטי הערכה. על המורה לבחור את הפריטים המתאימים בהתאם למטרות ההוראה-למידה. משימות הערכה נוספות תוכלו למצוא באתר מטר במדור ההערכה, באתר ראמ"ה ובאתר של הפיקוח למדע וטכנולוגיה.

פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר

1. מהו גוף המים הגדול ביותר בעולם? הקיפו את התשובה הנכונה.
 - א. נהרות
 - ב. אוקיינוסים
 - ג. מי תהום
 - ד. אגמים
2. כתבו שלושה שימושים שונים במים וְרשמו איזו תכונה של המים מנוצלת בשימוש. העזרו במחסן התכונות למטה והתאימו תכונה לשימוש.
 - א. השימוש: _____ תכונת המים: _____
 - ב. השימוש: _____ תכונת המים: _____
 - ג. השימוש: _____ תכונת המים: _____

מחסן התכונות: המסה, מוליכות חשמלית, מוליכות חום, זרימה, מצב צבירה נוזל.
3. כתבו שתי דוגמאות לשימושים שעושה האדם במים העלולים לזהם אותם. הסבירו מדוע השימוש מזהם את המים?
 - א. תערובת של גזים העוטפת את כדור הארץ.
 - ב. תערובת של גזים שעוטפת כוכבי הלכת.
 - ג. תערובת של גזים העוטפת כוכבי לכת שונים, אך לא את כדור הארץ.
 - ד. שכבה של עננים העוטפת את כדור הארץ.
4. מהי אטמוספירה? הקיפו את התשובה הנכונה.
 - א. תערובת של גזים העוטפת את כדור הארץ.
 - ב. תערובת של גזים שעוטפת כוכבי הלכת.
 - ג. תערובת של גזים העוטפת כוכבי לכת שונים, אך לא את כדור הארץ.
 - ד. שכבה של עננים העוטפת את כדור הארץ.
5. מאילו סוגי גזים מורכבת האטמוספירה של כדור הארץ? הקיפו את התשובה הנכונה.
 - א. בעיקר מחמצן ומכמויות קטנות של גזים אחרים.
 - ב. בעיקר מחמצן ומחנקן ומכמויות קטנות מאוד של גזים אחרים.
 - ג. רק מחמצן ומחנקן.
 - ד. אותם גזים שמכילה האטמוספירה של גופים אחרים בחלל.
6. הקיפו את התכונות המשותפות לאוויר ולמים במצב צבירה נוזל.
 - א. חסרי צבע
 - ב. מוליכי חשמל
 - ג. זורמים
 - ד. יש להם נפח וכמות
 - ה. נמשכים למגנט
 - ו. מוליכי חום
 - ז. בעלי טעם
 - ח. חסרי ריח
 - ט. בעירים
 - י. מקבלים את צורת הכלי

מטרה:
התלמידים יציינו את גוף המים הגדול ביותר בעולם.

מטרה: התלמידים יביאו דוגמאות לניצול תכונות המים לשימושים השונים בהם.

מטרה: התלמידים יביאו דוגמאות לשימושים במים שעלולים לזהם אותם וינמקו את תשובתם.

מטרה: התלמידים יתארו את האטמוספירה של כדור הארץ.

מטרה: התלמידים יציינו את מרכיבי האטמוספירה של כדור הארץ.

מטרה: התלמידים יציינו את התכונות המשותפות לאוויר ולמים במצב צבירה נוזל.

מטרה:
 התלמידים יסבירו את חשיבותו של האויר לבעירה.

7. נועם כיסה נר בוער בכוס.
 א. האם הנר ימשיך לבעור? הסבירו.
 ב. מה אפשר ללמוד מהניסוי על חשיבותו של האויר לתפקוד שלנו בחיי היומיום?

מטרה: התלמידים יציינו שתי פעולות של האדם העלולות לזהם את האויר ויסבירו כיצד פעולות אלה מזהמות את האויר.

8. כתבו שתי פעולות של האדם העלולות לזהם את האויר. לכל פעולה הסבירו מדוע היא עלולה לזהם את האויר.

מטרה: התלמידים יציינו שתי דוגמאות של פתרונות טכנולוגיים להקטנת זיהום האויר ויסבירו אותם.

9. הציעו שני פתרונות טכנולוגיים להקטנת זיהום אוויר. לכל פתרון הסבירו כיצד השימוש בפתרון יכול להקטין את זיהום האוויר.

מטרה: התלמידים יסבירו למי חשובה תחזית מזג האויר ואילו סוגי מידע אפשר לקבל ממנה.

10. השאלה הבאה מתייחסת לתחזית מזג האוויר.
 א. למי חשובה תחזית מזג האוויר? הביאו שתי דוגמאות.
 ב. מהו המידע אשר מופיע בתחזית מזג אוויר?

מטרה: התלמידים יתארו שינויים שחלים במרכיבי הסביבה בעקבות שינויי מזג האוויר.

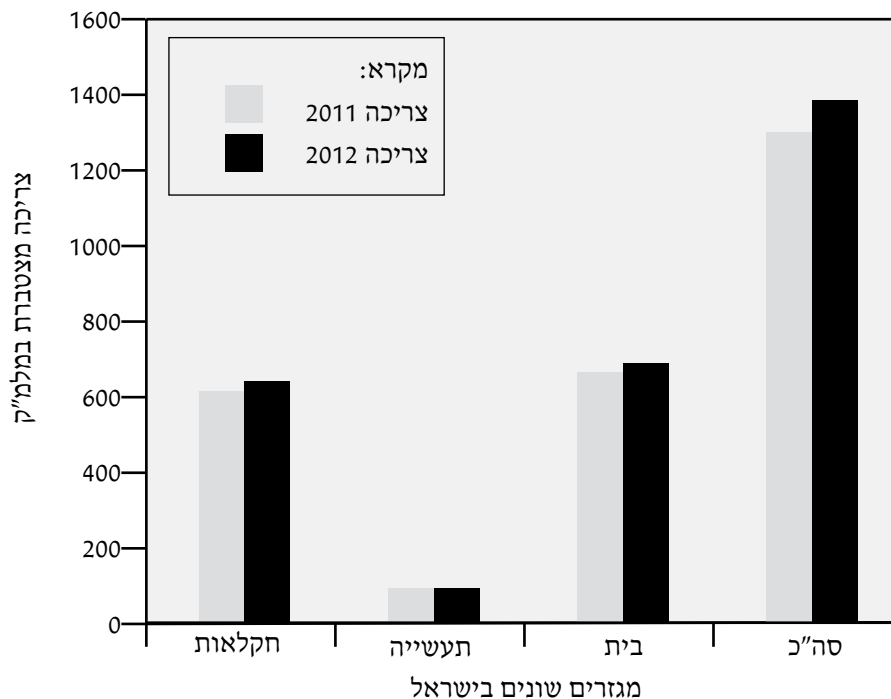
11. אילו שינויים חלים במרכיבי מזג האוויר בקיץ ובחורף? השיבו:
 א. מה קורה לטמפרטורת הסביבה בקיץ ובחורף?
 ב. מה קורה לכמות המשקעים בקיץ ובחורף?

מטרה: התלמידים יביאו דוגמאות למכשירי מדידה בהם משתמשים בתחנה המטאורולוגית ויסבירו מדוע חשוב להשתמש במכשירי מדידה במזג האוויר.

12. בתחנה המטאורולוגית מודדים את שינויי מזג האוויר בעזרת מכשירי מדידה.
 א. כתבו שתי דוגמאות למכשירי מדידה שבהם משתמשים בתחנה המטאורולוגית ותארו מה מודדים בעזרתם.
 ב. מדוע חשוב למדוד את השינויים במזג האוויר בעזרת מכשירי מדידה ולא בעזרת החושים?

13. עיינו בנתונים המוצגים בגרף העמודות והשיבו על השאלות.

צריכת מים בשנים 2011 ו-2012 במגזרים שונים בישראל



מטרה: התלמידים יודעים לשלוף מידע מגרף עמודות, להסיק מסקנות ולהסביר אותן ולנבא על סמך בסיס הנתונים.

שאלות

- א. מה מתאר גרף העמודות?
- ב. נתונים של אילו מגזרים מוצגים בגרף עמודות?
- ג. כמה מים בסך הכול צרכו כל המגזרים בשנת 2011?
- ד. כמה מים בסך הכול צרכו כל המגזרים בשנת 2012?
- ה. הסיקו: מה קרה לצריכת המים בין השנים 2011 ל-2012? הקיפו:
 - (1) הצריכה הכוללת בישראל עלתה, ירדה, נשארה ללא שינוי.
 - (2) צריכת המים במגזר הביתי עלתה, ירדה, נשארה ללא שינוי.
 - (3) צריכת המים במגזר החקלאי עלתה, ירדה, נשארה ללא שינוי.
 - (4) הצריכה במגזר התעשייתי עלתה, ירדה, נשארה ללא שינוי.
- ו. הסבירו: מה גרם לדעתכם לשינויים בצריכת המים בין השנים 2011 ל-2012?
- ז. שערו: מה תהיה לדעתכם צריכת המים בכל אחד מהמגזרים בעוד עשר שנים? הסבירו את תשובתכם.

פרק שני: ממים למים – מצבי צבירה

מטרה: התלמידים יצינו את תכונות המים כנוזל.

1. הקיפו מתוך הרשימה הבאה את תכונות המים במצב צבירה נוזל.
 - א. שקופים
 - ב. נמשכים למגנט
 - ג. מקבלים את צורת הכלי
 - ד. ממיסים חומרים
 - ה. חסרי טעם

מטרה: התלמידים ידעו למיין חומרים לפי מצב הצבירה שלהם.

2. לפניכם רשימה של חומרים. מיינו אותם לקבוצות לפי מצבי הצבירה שלהם בסביבה:
 - א. חומרים במצב צבירה מוצק:
 - ב. חומרים במצב צבירה נוזל:
 - ג. חומרים במצב צבירה גז:**רשימת החומרים:** סלעים, חול, אוויר, מים, פחם, עץ, פחמן דו-חמצני, אדי מים, נפט, שמן, חמצן, ברזל, פלסטיק, כוהל, מלח, חנקן.

מטרה: התלמידים ינמקו מדוע האוויר הוא חומר.

3. שי ויעל התווכחו ביניהם על התשובה לשאלה: "האם האוויר הוא חומר?"
שי אמר שהאוויר הוא חומר ויעל אמר שהאוויר הוא לא חומר. כתבו מי מהשניים צודק. נמקו את תשובתכם.

מטרה: התלמידים ימיינו תופעות בסביבה לפי מצב הצבירה של המים.

4. מים מופיעים בסביבה במצבי צבירה שונים. מיינו את התופעות המתוארות ברשימה שלמטה לפי מצב הצבירה שלהן, וכתבו במקום המתאים.
 - א. מים במצב צבירה מוצק:
 - ב. מים במצב צבירה נוזל:
 - ג. מים במצב צבירה גז:**רשימה:** גשם, שלג, ברד, טל, שלולית, מים בנחל, אדי מים, קרחונים, מים באגם

5. השיבו על השאלות:

א. הקיפו בטבלה את התכונות שמאפיינות מוצק, נוזל וגז.

תכונות מוצקים, נוזלים וגזים

תכונה / מצבי צבירה	האם זורם?	האם הצורה משתנה?	האם ממלא את כל נפח הכלי?
מוצק	כן/לא	משתנה/לא משתנה	כן/לא
נוזל	כן/לא	משתנה/לא משתנה	כן/לא
גז	כן/לא	משתנה/לא משתנה	כן/לא

- ב. אילו תכונות משותפות לנוזל ולגז?
 ג. איזו תכונה מבדילה בין נוזל לבין גז?

6. השלימו:

- א. מכשיר למדידת נפח של נוזלים נקרא: _____, יחידות המדידה הן: _____.
 ב. מכשיר למדידת טמפרטורה נקרא: _____, יחידות המדידה הן: _____.
 ג. מכשיר למדידת כמות חומר נקרא: _____, יחידות המדידה הן: _____.

7. קראו את הניסוי הבא והשיבו על השאלות:

מטרה:
 התלמידים ידעו לתאר תוצאות ניסוי, מסקנה מתוצאות ניסוי; להסביר מהו בידוד משתנים.

תלמידים ערכו ניסוי שמטרתו הייתה לבדוק את הגורמים שיכולים להשפיע על מהירות ההתאדות של מים מתוך כלי. אחת ההשערות הייתה שגודל (קוטר) פתח הכלי משפיע על מהירות ההתאדות. כדי לבדוק את ההשערה התלמידים ערכו את הניסוי הבא:

- הם מילאו שלושה כלים (כוס, קערה, משורה) בנפח שווה של מים.
- הם הניחו את הכלים זה לצד זה על אדן החלון.
- כעבור שלושה ימים, התלמידים מדדו את כמות המים שנותרה בכל כלי.
- הם חישבו כמה מים התאדו מכל כלי ורשמו את תוצאות החישוב בטבלה הבאה.

נפח מים בכלים שונים

הכלי	נפח המים שהתאדה מן הכלים
כוס	6 סמ"ק
קערה	20 סמ"ק
משורה	3 סמ"ק

שאלות

- א. על פי תוצאות הניסוי, מאיזה כלי התאדו הכי הרבה מים?
 ב. מדוע הקפידו התלמידים להניח את הכלים באותו מקום?
 ג. מדוע הקפידו התלמידים למלא את שלושת הכלים בנפח שווה של מים?
 ד. על פי תוצאות הניסוי מה הייתה המסקנה?

8. התהליך שגורם למגבת רטובה להתייבש הוא:
הקיפו את התשובה הנכונה.

מטרה: התלמידים ידעו לתאר תופעות בעזרת שינויי מצבי צבירה של מים.

- א. התכה
 - ב. רתיחה
 - ג. התעבות
 - ד. התאדות
- הסבירו מה קורה בתהליך זה.

9. נטע הרתיחה מים בקומקום והניחה לידו כוס קרה. כעבור כמה דקות הכוס התכסתה מבחוץ בטיפות מים. הקיפו את ההסבר הנכון לתופעה.

- א. המים שהתאדו מהקומקום – התעבו על הכוס.
- ב. הכוס "הזיעה" ופלטה מים.
- ג. טיפות מים שהיו באוויר הצטברו על הכוס.
- ד. אין קשר בין טיפות המים לבין המים שבקומקום.

מטרה: התלמידים ידעו לתאר תופעות בעזרת שינויי מצבי צבירה של מים.

10. הקיפו את הפעולה שצריך לעשות כאשר רוצים לשנות מצב צבירה של חומר.

- א. כדי להפוך מוצק לנוזל יש לחמם/לקרר את החומר.
- ב. כדי להפוך נוזל לגז יש לחמם/לקרר את החומר.
- ג. כדי להפוך גז לנוזל יש לחמם/לקרר את החומר.
- ד. כדי להפוך נוזל למוצק יש לחמם/לקרר את החומר.

מטרה: התלמידים ידעו לתאר את הפעולות שצריך לבצע כדי לגרום לחומר לשנות את מצב הצבירה שלו.

פרק שלישי: מים במעגל – מחזור המים בטבע

1. סדרו את המשפטים הבאים ברצף שמבטא קשר ביניהם.

- א. רְשָמו מספר מתאים על פי הרצף.
- ב. תנו שם לרצף המשפטים שיצרתם.

מטרה: התלמידים ידעו לתאר רצף הגיוני של תהליכים במחזור המים בטבע.

- _____ חלק מהמשקעים מחלחל לקרקע וחלק זורם למקורות המים ביבשה ולים.
- _____ האדים מתעבים לעננים.
- _____ מים מתאדים לאוויר מהיבשה, מהימים ומהאוקיינוסים ומיצורים חיים.
- _____ יורדים משקעים.

2. מה היה קורה אילו...

מטרה: התלמידים ידעו להסביר את החשיבות של התהליכים המתקיימים במחזור המים שבטבע לקיומו.

- א. מים לא היו מתאדים לאוויר?
- ב. אדי המים שבאוויר לא היו מתעבים לעננים?
- ג. מים לא היו זורמים אל הים?

3. כתבו שני כללי התנהגות לחיסכון במים ונמקו מדוע חשוב לאמץ את הכלל.

מטרה: התלמידים יצינו שני כללי התנהגות לחיסכון במים וינמקו אותם.

פתרונות למשימות הערכה

פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר

1. **ב:** אוקיינוסים.
2. דוגמאות: **בבית:** שימושים כמו בישול ורחצה – ניצול תכונות זרימה והמסת חומרים. **בחקלאות:** השקיה – ניצול תכונות זרימה והמסת חומרים. **בתעשייה:** הפקת קיטור – נמצאים גם במצב צבירה גז.
3. בעקבות פעולות ניקוי שונות (למשל: בבית, בתעשייה בחקלאות) מתווספים למים חומרים שעלולים לפגוע באיכותם (חומרי ניקוי, שומנים, חומרי הדברה). דליפת חומרי דלק מכלי תחבורה ימיים עלולה לזהם את מקורות המים. פסולת שמשליכים למקורות המים מזהמת את המים גם היא.
4. **ב:** תערובת של גזים שעוטפת את כוכבי הלכת.
5. **ב:** בעיקר מחמצן ומחנקן ומכמויות קטנות מאוד של גזים אחרים.
6. **א.** חסרי צבע, **ג.** זורמים, **ד.** יש להם נפח וכמות, **ה.** חסרי ריח, **ו.** מקבלים את צורת הכלי.
7. **א:** הנר יכבה בגלל מחסור בחמצן; **ב:** החמצן שבאוויר נחוץ לקיומם של תהליכי בעירה.
8. זיהום אוויר עלול להיגרם: **א:** מבעירה של חומרי דלק (מטוסים, מכוניות, תחנות חשמל); **ב:** חומרי זיהום שנפלטים לאוויר בתהליך ייצור מוצרים במפעלי תעשייה.
9. דוגמאות לפתרונות טכנולוגיים להקטנת זיהום אוויר: שימוש בחומרי דלק איכותיים, שימוש בארובות, שימוש במקורות אנרגיה ידידותיים לסביבה (מים בתנועה ורוח), העדפת הנסיעה בכלי תחבורה ציבוריים.
10. **א:** לאזרחים (מה אלבש היום?), לחקלאים (האם להשקות?), לטייסים (האם אפשר לטוס?), לאנשי צבא (האם אפשר לצאת לאימון בשטח?); **ב:** סוגי המידע: משקעים, מהירות הרוח, עננות, טמפרטורה, לחות.
11. **א:** בחורף טמפרטורת הסביבה יורדת, בקיץ טמפרטורת הסביבה עולה; **ב:** בחורף יורדים משקעים, בקיץ לא יורדים משקעים.
12. **א:** דוגמאות למכשירי מדידה: מד טמפרטורה – למדידת טמפרטורת האוויר, מד גשם – למדידת כמויות משקעים; **ב:** השימוש בכלי מדידה מספק מידע אובייקטיבי שנמדד ביחידות סטנדרטיות, ולכן המידע הוא אובייקטיבי ובר השוואה. החושים שלנו עלולים להטעות אותנו והם מספקים לנו מידע סובייקטיבי.
13. **א:** צריכת מים בשנים 2012 ו-2013 במגזרים שונים בישראל; **ב:** בית, תעשייה וחקלאות
ג: 1,400 מלמ"ק; **ד:** 1,300 מלמ"ק; **ה:** 1 – עלתה, 2 – עלתה, 3 – עלתה, 4 – ללא שינוי;
ו: גידול באוכלוסייה ועלייה ברמת החיים; **ז:** העלייה הצפויה בגידול האוכלוסייה וברמת החיים עתידה להביא לעלייה בצריכת המים.

פרק שני: ממים למים – מצבי צבירה

1. שקופים, חסרי טעם, חסרי צבע, זורמים, מקבלים את צורת הכלי, ממיסים חומרים.
2. **מוצקים:** סלעים, חול, פחם, עץ, ברזל, פלסטיק, מלח; **נוזלים:** מים, נפט, שמן, כוהל; **גזים:** אדי מים, פחמן דו-חמצני, חנקן, חמצן.
3. האוויר הוא חומר תערובת חומרים (גזים). כמו כול החומרים ניתן למדוד את נפחו ואת כמותו.
4. **מוצק:** שלג, קרחונים, ברד; **נוזל:** גשם, טל, מים בשלולית, מים בנחל ומים באגם; **גז:** אדי מים.
5. **א:** מוצק – צורתו קבועה, אינו תופס את כל נפח הכלי; נוזל – זורם, צורתו משתנה, אינו תופס את כל נפח הכלי; גז – זורם, צורתו משתנה, מתפשט, תופס את כל נפח הכלי; **ב:** זורמים, צורתם משתנה; **ג:** הגזים מתפשטים ותופסים את נפח הכלי.
6. **א:** משורה – יחידות המדידה: ליטר, סמ"ק; **ב:** מד טמפרטורה – יחידות המדידה: מעלות צלזיוס; **ג:** מאזניים – יחידות המדידה: קילוגרם, גרם.
7. **א:** קערה; **ב:** התלמידים הניחו את הכלים באותו מקום כדי לבדוק את הגורם הנבדק (גודל פתח הכלי).
ג: התלמידים הקפידו לשמור על כל הגורמים שהם בניסוי (אותו נפח מים, זמן, הכלים עם המים הונחו

- באותו המקום). הם בודדו רק את הגורם הנבדק (גודל פתח הכלי); **ד**: כאשר שטח הפנים של פתח הגוף גדול יותר, כמות המים המתאדה בפרק זמן מסוים גדולה יותר.
8. **ד**: התאדות; **הסבר**: מים במצב צבירה נוזל הופכים לגז (אדי מים).
9. **א**: המים שהתאדו מהקומקום – התעבו על הכוס.
10. **א**: לחמם; **ב**: לחמם; **ג**: לקרר; **ד**: לקרר

פרק שלישי: מחזור המים בטבע

1. **א**: הערה: מחזור המים בטבע יכול להתחיל מכל מקום. **דוגמה**: מים מתאדים ממקורות המים ביבשה, מהיצורים החיים מהאוקיינוסים ומהימים; 2. האדים מתעבים לעננים; 3. יורדים משקעים; 4. חלק מהמשקעים מחלחל לקרקע וחלק זורם למקורות המים ביבשה ולים; **ב**: שם הרצף – מחזור המים בטבע.
2. **א**: לא היו אדי מים באוויר – לא היה מתקיים מחזור המים; **ב**: לא היו עננים – גשמים לא היו יורדים; **ג**: הים היה מתרוקן ממים.
3. **דוגמאות לכללים**: לתקן ברז דולף, לסגור את הברז בגמר השימוש, להשתמש באביזרים חוסכי מים, לשטוף מכונית בדלי מים ולא בצינור.

שער רביעי: מבט אל תוך הגוף

על השער

השער פותח צוהר אל המכלול המורכב **גוף האדם** ואל המערכות המרכיבות אותו תוך התייחסות לקשרי הגומלין ביניהן ולמשמעות שיש לקשרים אלה לקידום הבריאות ולאיכות החיים. מבין המערכות המרכיבות את גופנו, נושאי הלימוד בשער מתמקדים במבנה ובתפקוד של העור ושל השלד והשרירים. נוסף של ההיבטים המדעיים ועל ההיבטים הטכנולוגיים הרלוונטיים, השער עוסק בהיבטים הקשורים לקידום הבריאות של כל אחת מהמערכות הללו ושל הבריאות הכללית.

מבנה השער

השער כולל שלושה פרקים. מספר שעות הוראה כ-25 שעות כולל הרחבה.

פרק ראשון: זהו גופנו. הפרק עוסק בהיכרות כללית עם איברים ועם מערכות המרכיבים את גופנו. התלמידים מתוודעים לתפקודי האיברים והמערכות בהשגת צורכי הקיום לגוף, כגון חמצן, מזון ומים, וכן לחשיבות של פליטת חומרים כגון פחמן דו-חמצני ומים.

פרק שני: עטופים בעור. הפרק עוסק במבנה העור ובתפקודיו – להגן על הגוף, לחוש (לקלוט מידע מהסביבה) ולסייע בשמירה על חום הגוף. הפרק מדגיש את החשיבות שיש לשמירה על ניקיון העור ושמירה על שלמותו. העור מגן על הגוף מקרינת השמש, אך הוא הראשון שנפגע ממנה. כללי זהירות להתנהגות בשמש מודגשים בפרק זה.

פרק שלישי: גוף בתנועה. הפרק עוסק בחשיבות התנועה לבני אדם וליצורים חיים אחרים ובאיברים המשתתפים בתנועה – שרירים, גידים, עצמות השלד ומפרקים. בנוגע לכל אחד מהם נלמדים המבנה, התפקוד וההתאמה. ההיבטים הבריאותיים של מערכת התנועה הם יציבה נכונה וכיצד ניתן לשמור עליה במצבי פעילות שונים וכן חשיבותה של הפעילות הגופנית לשיפור הכושר הגופני ולשמירה על בריאות.

רקע מדעי

באתר של **במבט חדש**, כיתה ד, תמצאו ידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים:
חינוך לבריאות, גוף האדם בנוי ממערכות, תפקודי העור, יכולת תנועה (על השרירים והשלד).

הסביבה הלימודית

- בסביבת הלמידה חשוב לכלול מקורות מידע, מוצגים, סרטים, פעילויות מתוקשבות, דגמים של שלד ושרירים, עבודות של תלמידים וכדומה. הסביבה תלך ותתפתח ככל שתעמיק הלמידה והיא תשקף גם את רמת ההבנה של התלמידים.
- חשוב ביותר לשלב בתהליכי ההוראה-למידה פעילויות חוץ כיתתיות (לדוגמה, במוזיאונים למדע), בחצר בית הספר (למשל, בדיקת אמצעי הצללה), בגן השעשועים (למשל, התנסות במתקני כושר גופני).

סביבה מתוקשבת

- אתר אופק מדע וטכנולוגיה כולל הדמיות, אנימציות ופעילויות יצירה בנושאי גוף האדם וקידום הבריאות. בעזרת הדמיות ממוחשבות ניתן ללמוד על מערכות מורכבות בגוף האדם בדרך פעילה וחויייתית. להדמיה הממוחשבת כמה יתרונות פדגוגיים: היא מציגה באופן תלת ממדי ודינמי את המערכות בגוף האדם, היא מאפשרת התמקדות באיברים, ברקמות ובתאים בגוף האדם, והיא תומכת בהפעלה ידידותית של מערכות גוף האדם. ההפניה לאתר נעשית מתוך ספר הלימוד בהקשר לנושא הלימודי.
- מתוך יחידת הלימוד נעשית הפניה לרשת האינטרנט לאיסוף מידע רלוונטי בהתאם להקשר הנושאי. אתרים בישראל שיכולים להתאים הם: אתר מטר, אתר תפור עלי, אתר האגודה למלחמה בסרטן, אתרים של קופות החולים, אתר של משרד הבריאות, הספרייה הווירטואלית של מטח.
- מיפוי הפעילויות המתוקשבות מופיע בטבלה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לצינוני הדרך של תכנית הלימודים** שמופיעה בכל אחד מפרקי השער.

פתיחת השער

השער נפתח בשיר **מכתב לעצמי** (מתוך יחידת הלימוד **גוף ללא הפסקה**). מטרת השיר היא להעביר ללומדים את התחושה שגופנו בנוי מאיברים/מערכות רבים שהפעולה המשותפת שלהם מאפשרת לנו לנשום, לאכול, לצחוק ולשחק. הפתיחה נועדה ליצור הקשר רעיוני לנושאים שמטופלים בשער וכן כדי לזמן שיח שבאמצעותו אפשר לחשוף ידע מוקדם ולפתח מודעות אודות מטרות הלמידה בשער זה.

סיום השער

השער מסתיים במשימה טכנולוגית **יש לנו אתגר**. המשימה היא מתחום הנדסת אנוש. במשימה התלמידים מתבקשים לשכלל או להמציא מוצר שלוחה שיגביר את היכולת של הידיים או של הרגליים לבצע פעולה. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות תיכון, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד). מומלץ לפנות לאתר המפמ"ר להשגת תבניות של מחוונים שתוכלו להיעזר בהם להערכת תהליכי החקר ותהליכי התיכון.

מקורות

- אנגל, א', 2003. **אטלס גוף האדם**, מפה הוצאה לאור.
- אנגל, א', 2007. **לקסיקון ביולוגיה**, מפה הוצאה לאור.
- מרקוזה-הס, ע', 2002. **ביולוגיה של האדם**, המרכז הישראלי להוראת המדעים, ת"ל משרד החינוך, ירושלים.

- שחר, מ', 2006. **אנטומיה של גוף האדם**, הוצאת מכון וינגייט.
- תמיר, ע', 2002. **גוף האדם – אנטומיה, פיסיולוגיה ופתולוגיה**, הוצאת ערנטטע.

פרק ראשון: זהו גופנו

רעיונות מרכזיים

- גופנו מורכב ממערכות. כל מערכת מורכבת מאיברים שונים ויש לה תפקוד ייחודי לה.
- לגופנו, כמו לגופם של יצורים חיים אחרים, יש צורכי קיום בסיסיים שאותם הוא משיג מהסביבה בעזרת מערכות הגוף.
- איבר הוא מרכיב של מערכת בגוף שיש לו תפקוד מוגדר וברור והוא חיוני לתפקוד הגוף.
- האיברים בגוף פועלים במערכות שמשותפות פעולה להשגת צורכי הקיום של הגוף.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו שבתוך גופנו יש איברים שתפקודם מסייע להשגת צורכי הקיום הבסיסיים.
- התלמידים ימנו את צורכי הקיום הבסיסיים: מים, מזון, חמצן, וכן צרכים כמו הגנה ותקשורת עם הסביבה.
- התלמידים יסבירו כי האיברים בגוף אינם פועלים לבד, הם שייכים למערכות חשובות בגוף.
- התלמידים יתארו את הקשר בין איברים ומערכות בגוף לבין צורכי הקיום ומאפייני החיים המתאימים.
- התלמידים יזהו את מקומם של האיברים ושל המערכות המרכזיות בגוף.

מושגים

צורכי קיום חיוניים: מזון, מים, חמצן, הגנה, תקשורת ועוד; איברים: ריאות, קיבה ומעיין, הלב וכלי הדם, מוח, איברי חישה, שרירים, עצמות; מערכות בגוף: מערכת ההובלה, מערכת הנשימה, מערכת העצבים, מערכת התנועה; שיתוף פעולה.

מיומנויות חשיבה

זיהוי איברים ומערכות בדגם, בתמונות ובגוף האדם; זיהוי ואיתור מושגי מפתח בקטעי מידע ושימוש בהם להסבר תופעות ותהליכים; איסוף נתונים בעזרת תצפית והסקת מסקנות; זיהוי רכיבים במערכת ויחסי הגומלין ביניהם (חשיבה מערכתית).

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- הפרק עוסק בהבניה של חשיבה מערכתית שפירושה היכולת לראות הן את השלם (המערכת) והן את חלקי השלם (תת המערכות), את יחסי הגומלין ביניהם (הדינמיקה והשינוי) ואת המטרה המשותפת. היכולת לראות מערכת שלמה ולהבין את מטרתה, את מורכבותה ואת יחסי הגומלין המתקיימים בה, דורשת שימוש באסטרטגיות חשיבה, שיאפשרו מחד גיסא לפרק את השלם (תהליך אנליטי), ומאידך גיסא, להרכיב את השלם מחלקיו (תהליך סינתזה). זאת מתוך הבנת תפקידו של כל רכיב במערכת והשפעתו על מרכיבים אחרים במערכת, על התהליכים המתקיימים בה ועל תוצריה.

- להמשך תהליך הבניית המושג מערכת, חשוב ביותר לערוך השוואה בין מערכת טכנולוגית (שנלמדה בשער הקודם) לבין מערכת בגוף האדם (רכיבים/איברים, תפקוד, ארגון הרכיבים/איברים ויחסי גומלין ביניהם).
- כאשר ילדים מתבקשים לצייר את פנים גופם, הם מתארים, למשל, את כל חלל הבטן כקיבה המשמשת גם מאגר של דם, והם מציינים את הלב כאיבר שתלוי באמצע החלל. איברים פנימיים שמוזכרים לעתים קרובות אצל ילדים הם אותם איברים שגורמים לנו לתחושות כלשהן (הלב, העצמות, הקיבה) הגורמות לילדים לציין אותם בתכיפות גדולה ולצייר אותם גדולים יותר מגודלם האמיתי ביחס לגוף. ילדים מונים לפעמים רשימה ארוכה של שמות איברים כאשר שואלים אותם "אילו איברים יש לכם בתוך הגוף?", אך אין ברשימה של איברים משום הבנה לגבי פעולתם ויחסי הגומלין ביניהם. מחקרים מראים שההבנה של הילדים מסתמכת בראש ובראשונה על מה שנתפס בחושיהם, ועל כן ההיכרות שלהם עם גוף האדם צריכה להיבנות באמצעות החושים, מהמוכר יותר אל המוכר פחות, מהחיצוני לפנימי, מהמוחשי למופשט. לטיפול בתפיסות חלופיות של תלמידים אודות המבנה הפנימי של גופם, פנו אל דגם ההוראה **אל תוך הגוף – מה יש שם בפנים?** שבמדור **השעה הפרטנית** באתר מטר.
- **מן המדרש:** מוצע להציג את הברכה הבאה לתלמידים ולבקש מהם לקשר בינה לבין מערכות ואיברים. בְּרוּךְ אַתָּה ה', אֱלֹהֵינוּ מֶלֶךְ הָעוֹלָם, אֲשֶׁר יָצַר אֶת הָאָדָם בְּחָכְמָה. וּבְרָא בּוֹ נְקָבִים וְנִקְבִים. חֲלוּלִים חֲלוּלִים. גְּלוּי וְדוֹעַ לִפְנֵי כִסֵּא כְבוֹדָךָ שָׂאם? שִׁתֵּם אֶחָד מֵהֶם אוֹ אִם יִפְתַּח אֶחָד מֵהֶם אִי אֲפֹשֶׁר לְהִתְקַיֵּם אֲפִלּוּ שְׂעָה אֶחָת. בְּרוּךְ אַתָּה ה', רוֹפֵא כָּל בְּשָׂר וּמְפַלֵּא לַעֲשׂוֹת.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

בפרק מטופלים הרעיונות וההדגשים הבאים:

- קיימת אחידות במאפייני החיים של יצורים חיים, בעקרונות המבנה של גופם ובצרכים החיוניים לקיומם.
- ליצורים חיים יש צרכים חיוניים המהווים תנאי לקיומם.
- קיים שוני בין יצורים חיים בצורה ובדרכים להשגת הצרכים החיוניים שלהם.
- קיימות רמות שונות של ארגון בעולם היצורים החיים (מדרג ביולוגי).

הטבלה הבאה מציגה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות** (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים
תוכן תורה איברים בתוך הגוף	<ul style="list-style-type: none"> • דיון: איזה עולם שלם מסתתר בתוך גופנו? עמוד: 201 	<ul style="list-style-type: none"> • ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם (ברור תפיסות תלמידים לגבי איברים בתוך הגוף, תפקודם, מיקומם, חשיבותם ופעולתם).
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: מסע אל תוך הגוף, עמודים: 204–207 	<ul style="list-style-type: none"> • הפקת מידע מקטע מידע, מדגם, מהדמיה ומתרשים. • איסוף נתונים בעזרת תצפית והסקת מסקנות. • ניסוח קשר בין רכיבים. 	<ul style="list-style-type: none"> • מאפייני חיים. • מאפייני החיים המשותפים לכל היצורים החיים. • צורכי קיום חיוניים. • צרכים חיוניים לקיום בעלי חיים מערכות בגוף.

פרק שני: עטופים בעור

רעיונות מרכזיים

- העור הוא איבר שעוטף את כל הגוף ויוצר חיץ בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית.
- העור בנוי מתאים של עור, מבלוטות זיעה, מתאי חישה ומכלי דם; לעור תפקודים רבים, לדוגמה: הגנה, שמירה על טמפרטורת הגוף וקליטת מידע.
- עלינו לשמור על ניקיון העור ועל שלמותו ולטפח אותו למען בריאות הגוף כולו.
- החשיפה לקרינת השמש היא אחת הסכנות הגדולות לעור; עלינו לאמץ דרכים והתנהגויות להגנה מפני השמש ולשמירה על בריאות העור והבריאות הכללית.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את תפקודי העור.
- התלמידים יסבירו את הקשר בין מבנה העור לבין תפקודיו.
- התלמידים יתארו גורמים שיכולים לפגוע בתפקוד העור.
- התלמידים יתארו דרכים לשמירה על בריאות העור.

מושגים

עור: תאי העור, בלוטות זיעה, תאי חישה, כלי דם; תפקודי העור: לקלוט מידע, לקרר את הגוף, להגן; פגיעה בעור: נזקי שמש, פציעה, כווייה; בריאות: ניקיון, מניעת פציעות, טיפול בפציעה.

מיומנויות חשיבה

הבנה ושימוש במושגי מפתח של קטעי מידע להסבר תופעות ותהליכים; עריכת ניסויים והסקת מסקנות; חקירת תופעות ומתן הסבר לתופעות; ניסוח כללים ומתן הסבר.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- לצורך התודעות למבנה העור ולתפקודיו, דרושה המחשה תלת ממדית, שכן מלבד השיער והציפורניים, חלקי העור סמויים מהעין. מוצע להשתמש בתמונות ובהדמיות וירטואליות להבניית משמעות למבנה העור ולתפקודיו.
- היעד החינוכי-ערכי של פרק זה הוא בריאות – שמירה על בריאות העור, בעיקר מפני נזקי שמש, באמצעות אימוץ התנהגויות מתאימות. הידע המדעי והטכנולוגי שבפרק נועד לשמש בסיס רציונלי לאימוץ ההתנהגויות. מוצע להשתמש בעלוני מידע של האגודה למלחמה בסרטן וכן של קופות החולים.
- מומלץ לזמן לתלמידים משימות לבדיקת אמצעי הצללה בבית הספר (אפשר גם בגני שעשועים, בתחנות אוטובוס) ולעודד אותם לפעול באמצעים מקובלים למען התקנתם (כתיבת מכתבים, עלון הסברה וכדומה).
- ילדים נפצעים יותר ממבוגרים. ילדים נפצעים מכיוון שהם סקרנים יותר, לרוב הם חסרי ניסיון, הכישורים המוטוריים שלהם אינם מפותחים מספיק ולא תמיד הם מודעים לסכנות שאורבות להם. מטרה חשובה במעלה היא לחנך את התלמידים להתנהגות שמונעת תאונות. המלצות ומידע בנושא זה אפשר למצוא באתר הארגון "בטרם".
- ילדים לא תמיד מודעים למרכיבים בסביבה שנמצאים כל הזמן במגע עם גופנו. מרכיבים כמו חיידקים ונגיפים וכן חומרים מסוימים שלא ניתן להבחין בהם ללא המכשור המתאים. שמירה על ניקיון הגוף חשובה ביותר לסילוק מרכיבים אלה מהעור. חשוב לחנך את התלמידים לסגל התנהגות היגיינית, שכוללת רחיצת ידיים ורחיצת הגוף, וכן הקפדה על ניקיון הסביבה.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי החיים וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בתחומי תוכן אלה.

טכנולוגיה	מדעי החיים
<ul style="list-style-type: none"> הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים. ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חייו. הטכנולוגיה משפיעה על החברה בתחומים שונים כגון: רפואה, חקלאות, תעשייה ותקשורת. הטכנולוגיה משפיעה על אורח החיים, רמת החיים, איכות החיים והסביבה. לטכנולוגיה יש השפעות שליליות כמו פגיעה בסביבה, עם זאת ניתן להשתמש בטכנולוגיה כדי לצמצם אותן. 	<ul style="list-style-type: none"> קיימות רמות שונות של ארגון בעולם היצורים החיים (מדרג ביולוגי). קיימת התאמה בין מבנה לבין תפקוד של אברים ומערכות בגוף היצור החי. אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו. חולי הוא מצב של פעילות לא תקינה של מערכות בגוף שעלול להיגרם מסיבות שונות.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
העור – איבר מיוחד	דיון: מה "מספר" לנו העור העוטף את גופנו? מהם תפקודי העור ומדוע חשוב כל כך לשמור על בריאותו? עמוד: 210	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם (ברור תפיסות תלמידים לגבי מבנה העור ותפקודיו). 	
	התנסות 5 משימת חקר: חשים, ומשערים, עמודים: 212–213	<ul style="list-style-type: none"> עריכת תצפיות, העלאת השערות. הסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות העור ותפקודו. התאמת מבנה העור לתפקודיו. 	
	משימת אוריינות: עור בפעולה, עמודים: 214–216	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע ומאזור. ניסוח קשר בין רכיבים. 		
	אל הרשת: העור העוטף את גופנו, עמוד: 216 משימה טכנולוגית: (העשרה) חיישני מגע בעולם הטכנולוגי, עמוד: 217	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע והסקת מסקנות. 		
לחיות בריאים	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: שומרים על בריאות העור, עמודים: 218–220 	<ul style="list-style-type: none"> הצגת מידע בכלים מתוקשבים 	<ul style="list-style-type: none"> גורמים שפוגעים בעור. אמצעים להגנה על העור. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/צורך אנושי. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים. 75 פיתוחים טכנולוגיים לשיפור איכות החיים.

פרק שלישי: גוף בתנועה

רעיונות מרכזיים

- התנועה חשובה לבני האדם וליצורים חיים אחרים. התנועה מאפשרת לספק את צורכי הקיום וצרכים אחרים. התנועה של גופנו תורמת לבריאותו – לרווחה הגופנית, הנפשית והחברתית.
- התכווצות השרירים והרפייתם גורמת לתנועה של איברים; פעולה משותפת של שרירים ושל השלד גורמת להנעת הגוף.
- השלד מורכב מעצמות המחוברות זו לזו באמצעות מפרקים; השלד משתתף בתנועה, מגן ומעצב את צורת הגוף; יש קשר בין מבנה השלד לבין תפקודו בתנועה ובהגנה על הגוף.
- לקיום תנועה יש צורך בשיתוף פעולה ובתיאום של מערכות השרירים, השלד ומערכות נוספות, כמו מערכת העצבים ומערכת ההובלה.
- שמירה על איזון בין מנוחה לבין פעילות ויציבה נכונה תורמת לבריאות הגוף ולדימוי העצמי והחברתי שלנו.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו מדוע חשובה התנועה לבני האדם.
- התלמידים יתארו את מבנה השלד והשרירים ואת תפקודם.
- התלמידים יסבירו את הקשר בין מבנה השלד והשרירים לבין תפקודו.
- התלמידים יסבירו את החשיבות שיש לפעילות הגופנית וליציבה הנכונה לבריאות.
- התלמידים יציעו אמצעים טכנולוגיים והתנהגויות ליציבה נכונה.
- התלמידים יתכננו ויבנו מוצר בתהליך התיכון.

מושגים

שלד, עצמות, מפרקים (מפרק כדורי, מפרק צירי, מפרק תפר); תנועה, שרירים, גידים; בריאות, פעילות גופנית, יציבה נכונה.

מיומנויות חשיבה

קריאה והבנה של קטעי מידע; עריכת תצפית, העלאת השערות ותיעוד תוצאות בעקבות התצפית; איסוף נתונים בעזרת תצפית וניסוח שאלות בעקבות תצפית; עריכת מעקב אישי באמצעות שאלון וסיכום התוצאות בטבלה; בניית תכנית פעולה לקידום הבריאות; ייצוג מידע בכרזה.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות בספר התלמיד/ה.

- חשוב לקשר את הלימוד של פרק זה למאפיין החיים **תנועה** וכן למושגים **בעלי חוליות ומחלקת היונקים** שמטופלים בשער **מפגשים עם בעלי חיים** בספר לימוד זה. הקישור חשוב לצורך תהליכי ההעברה (שימוש במושגים בהקשרים אחרים).
- לצורך הבניית משמעות למבנה השרירים והשלד ולתפקודם חשוב להשתמש בעזרי הוראה כגון: צילומי רנטגן, אטלס אנטומי (רצוי תלת ממדי), הדמיות מתוקשבות, דגמים (שריר, שלד, סוגי מפרקים).
- אחת מאסטרטגיות הלמידה שמושמות בפרק היא **איסוף מידע בעזרת תצפיות** ובדיקות שהתלמידים עורכים בעצמם על גופם. חוש המישוש הוא החוש העיקרי לזיהוי העצמות, שכן העצמות קשות, יחסית לסביבה הפנימית הרכה, וקל לזהותן.

- מומלץ לקיים חלק מתהליכי ההוראה-למידה במרחבים שמאפשרים תנועה, למשל, בחצר בית הספר, באולם הספורט או במבואה. הלימוד תוך כדי תנועה, לבד מההיבט החווייתי שבו, תורם גם להמחשת התוכן הנלמד. מומלץ להיעזר ולשלב בהתנסויות מורים לחינוך גופני או לתנועה.
- היעד החינוכי-ערכי של פרק זה הוא שמירה על יציבה נכונה. חשוב לשתף בלימוד הנושא גורמים מתאימים בבית הספר ומחוצה לו, העוסקים בתחום היציבה הנכונה (אח/ות, מורים לחינוך גופני) ולהיעזר בהם לקבלת מידע נוסף ומעודכן. למשל, כללים נוספים לישיבה מול מסך המחשב, כללים להתאמת גובה הכיסא לגובה שולחן העבודה ועוד.

מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי החיים וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בכל אחד מתחומי התוכן.

טכנולוגיה	מדעי החיים
<ul style="list-style-type: none"> • הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים. • ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חייו. • הטכנולוגיה משפיעה על החברה בתחומים שונים כגון: רפואה, חקלאות, תעשייה ותקשורת. 	<ul style="list-style-type: none"> • קיימת התאמה בין מבנה לבין תפקוד של איברים ומערכות בגוף היצור החי. • אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו. • חולי הוא מצב של פעילות לא תקינה של מערכות בגוף שעלול להיגרם מסיבות שונות.

הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

שימו לב: מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
מנתונים ללא תפסקה	דיון: כיצד מתרחשות כל אותן פעולות/תנועות, ומדוע הן חשובות לתפקוד ולבריאות שלנו? עמוד: 222	• ניהול שיח רפלקטיבי.	• ברור תפיסות וידע של ילדים אודות הקשר שבין פעולה או תהליך לבין איבר או מערכת בגוף והקשר שבין תפקוד האיברים לבריאות שלנו.	
	משימת אוריינות: מדוע חשוב לנוע? עמודים: 224-225	• הפקת מידע מקטע מידע והסקת מסקנות.	• חשיבות התנועה.	
שרירים בתנועה	משימת חקר: שרירים בפעולה, עמודים: 226-228	• עריכת תצפית, העלאת השערות. • הוראה מפורשת: תכנון כלים למתן מענה לשאלה(כלי חקר: תצפית או ניסוי, או מקור מידע כתוב).	• שרירים. • שרירים ושלד.	
	משימת אוריינות: כיצד פועלים השרירים? עמודים: 228-230	• הפקת מידע מקטעי מידע ואיורים, ניסוח הסבר.		

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
שלד בתנועה	התנסות 6 משימת חקר: מכירים את מבנה השלד, עמודים: 231-233	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מדגם, תמונות ומפה, עריכת תצפיות והעלאת השערות. הוראה מפורשת: תכנון כלים למתן מענה לשאלה(כלי חקר: תצפית או ניסוי, או מקור מידע כתוב). 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות השלד ותפקודו. מבנה השלד. התאמת מבנה השלד לתפקודו. 	
	משימת אוריינות: מבנה השלד ותפקודיו, עמודים: 234-235	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע ומאירוסים. ניסוח קשר בין רכיבים. 		
	התנסות 7 משימת חקר: מפרקים בפעולה, עמודים: 236-237	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע והתנסות, ניסוח הסבר. 		
שלד ושרירים - שיתוף פעולה	משימת חקר: שלדים מתנועעים, עמודים: 238-240	<ul style="list-style-type: none"> עריכת תצפיות, ניסוח הסבר. 	<ul style="list-style-type: none"> שרירים ושלד. 	
	משימה טכנולוגית (העשרה): האם רובוט יכול לרקוד כמו בני אדם? עמוד: 241	<ul style="list-style-type: none"> עריכת תצפית והסקת מסקנות. איסוף מידע ממקורות מידע ברשת. 		
	אל הרשת: שלד ושרירים - שלד ויציבה, עמוד: 241	<ul style="list-style-type: none"> הסקת מסקנות. 		
	משימת אוריינות: פועלים בשיתוף פעולה, עמודים: 242-243	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע. ניסוח קשר בין רכיבים. 		
להיות בריאים	משימת אוריינות: משפיעים על היציבה, עמודים: 244-246	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר. ייצוג מידע בדרכים מגוונות. ניסוח דרישות מהמוצר. 	<ul style="list-style-type: none"> דרכים לשמירה על בריאות השלד והשרירים. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים כמענה לבעיה/ צורך אנושי. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים. השפעת הטכנולוגיה על החברה והסביבה. פיתוחים טכנולוגיים לשיפור איכות חיים.
	משימת אוריינות: פעילות גופנית תורמת לבריאות, עמוד: 247	<ul style="list-style-type: none"> ייצוג והפצת מידע בכלים מתוקשבים. 		
	משימה: רוצים לשפר את הכושר, עמודים: 248-249	<ul style="list-style-type: none"> ייצוג מידע בטבלה. תכנון תכנית פעולה לשינוי התנהגות. 		
	אל הרשת: שומרים על כושר, עמוד: 249	<ul style="list-style-type: none"> ייצוג מידע. 		
	התנסות 8 משימה טכנולוגית יש לי אתגר! מרחיבים את יכולתנו, עמודים: 252-255	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: תהליך תיכון בדגש על הדרישות מהמוצר. 		

משימות הערכה

הערה: המשימות מציגות מגוון של פריטי הערכה. על המורה לבחור את הפריטים המתאימים בהתאם למטרות ההוראה-למידה. משימות הערכה נוספות תוכלו למצוא באתר מטר במדור ההערכה, באתר ראמ"ה ובאתר של הפיקוח למדע וטכנולוגיה.

פרק ראשון: זהו גופנו

מטרה: התלמידים יתארו קשרי הכלה בין רכיבים במערכת גוף אדם.

1. בטבלה שלפניכם זוגות מושגים. כתבו משפט שמתאר את הקשר בין מושג 1 למושג 2:

טבלה לארגון מידע: קשר בין מושגים

מושג 1	מושג 2	הקשר בין המושגים
איבר	מערכת	
גוף	מערכת	
איבר	תא	

2. רשמו בעמודות המתאימות בטבלה את צורכי הקיום החיוניים. כתבו עבור כל צורך קיום את האיבר והמערכת השייכים לו.

טבלה לארגון מידע: צרכי קיום, איברים, מערכות

התלמידים יציינו את צורכי הקיום החיוניים ואת האיבר והמערכת הקשורים בקליטתם ובהשגתם.

צורכי הקיום	האיברים בגוף	המערכת בגוף
		נשימה
מזון		
	השרירים והשלד	

3. טל רקדה היפ הופ. היא הניעה במרץ את הרגליים, את הידיים ואת הראש לצדדים. היא הרגישה שקצב הנשימה שלה נעשה מהיר ושקצב פעימות הלב שלה עולה. היא קראה לחברתה שוהם וביקשה ממנה לפתוח את החלונות כדי שאוויר צח ייכנס לחדר. אילו שלושה מאפייני חיים מוזכרים בסיפור?

מטרה: התלמידים: התלמידים ידעו לזהות מאפייני חיים מתוך סיטואציה.

4. במהלך ארוחת הצהריים אמר אביב: "כרגע רק מערכת העיכול שלי פועלת כי אני אוכל". אחותו עדן ענתה: "אתה טועה! יש מערכות נוספות הפועלות כעת בגופך". מי מבין הילדים צודק? נמקו את תשובתכם.

מטרה: התלמידים ינמקו מדוע לביצוע פעולה מסוימת בגוף דרוש שיתוף פעולה בין מערכות.

5. התאימו בין המערכת בגוף האדם לבין תפקודה.

המערכת בגוף

- מערכת השרירים
- מערכת העיכול
- מערכת העצבים
- מערכת הנשימה
- מערכת ההובלה

התפקוד

- קליטת חמצן ופליטת פחמן דו-חמצני
- הובלת חומרים בגוף
- הנעת הגוף
- קליטה, עיבוד וספיגת מזון
- קליטת גירויים ותגובה

מטרה: התלמידים יתאימו בין מערכת בגוף לבין תפקודה.

פרק שני: עטופים בעור

1. התאימו בין תפקודי העור לבין מרכיבי העור:

תפקודי העור

- קליטת מידע מהסביבה
- אספקת חמצן ומזון לתאי העור
- קירור הגוף
- הגנה מפני חדירה של גורמים מזיקים לגוף

מרכיבי העור

1. תאי העור
2. בלוטות זיעה
3. תאי חישה
4. כלי דם

מטרה: התלמידים יתאימו בין תפקודי העור לבין מרכיביו.

2. נועם הושיט את ידו כדי לאחוז בכוס המים החמים ועוד בטרם נגע בכוס ידו נעה הרחק מהכוס במהירות.

מטרה: התלמידים יסבירו את אחד מתפקודי העור (הגנה) ואת חשיבותו.

אימא של נועם אמרה: "מזל שהעור מגן עלינו, אחרת היית מקבל כווייה".
הסבירו: למה התכוונה אימא של נועם בדבריה?

מטרות: התלמידים יתארו את הקשר בין פעילות גופנית והזעה ואת החשיבות שיש להזעה לתפקוד הגוף; ירשמו שלושה כללי התנהגות כאשר מזיעים.

3. ביום קיץ חם איה שיחקה בכדור והזיעה מאוד.
"חם לי ואני מזיעה – הזיעה הזו מעצבנת!", אמרה איה. אימא של איה הגיבה ואמרה: "כמה טוב שאנחנו מזיעים".

א. הסבירו את התשובה של אימא של איה. בתשובתכם התייחסו לקשר בין מאמץ גופני לבין פליטת זיעה מהגוף.

ב. רשמו שלושה כללי התנהגות שיש לבצע כאשר מזיעים מאוד ביום קיץ חם.

מטרה: התלמידים ירשמו שלושה כללי התנהגות לשמירה מפני השמש.

4. רשמו שלושה כללי התנהגות לשמירה על בריאות העור בעת חשיפה לשמש.

5. קראו את השיחה שהתקיימה בין הילדים והשיבו על השאלות.

- רועי: "אני מתקלח בכל יום, גם כשאני עייף".
- יעל: "אני מתקלחת רק כשמתחשק לי".
- דנה: "אני מקפידה להתנגב במגבת אישית".
- אסף: "אנו מסתלקים במסרק משפחתי".

מי מהילדים צריך לשנות את הרגלי הניקיון שלו?

- א. רועי הקיפו: כן/לא נימוק:
- ב. יעל הקיפו: כן/לא נימוק:
- ג. דנה הקיפו: כן/לא נימוק:
- ד. אסף הקיפו: כן/לא נימוק:

מטרה: התלמידים יסיקו מתוך תיאור מצבים מי צריך לשנות הרגלי ניקיון וינמקו את מסקנתם.

פרק שלישי: גוף בתנועה

מטרה: התלמידים יסבירו מדוע חשובה התנועה ליצורים חיים.

1. השיבו על השאלות:

א. הסבירו מה היה קורה אילו...

(1) עכבר לא היה יכול לרוץ ולברוח?

(2) הדבורה לא הייתה יכולה לעוף?

(3) הציפור לא הייתה יכולה לעוף לאסוף זרדים ולבנות קן?

(4) אנשים לא היו יכולים ללכת?

ב. כתבו שלושה נימוקים: מדוע התנועה חשובה ליצורים החיים?

מטרה: התלמידים ינמקו מדוע גופנו פועל גם כאשר אנחנו נחים.

2. טל ועמרי שוחחו ביניהם בעת צפייה בטלוויזיה.

עמרי אמר: "מזל שאנו נחים, כרגע הגוף שלנו לא פועל ומתנועע".

טל ענתה: "אמנם אנו נחים, אך גם כרגע גופנו פועל ומתנועע".

מי מהילדים צודק? נמקו.

3. השלימו את המילים החסרות בקטע:

בכל תנועה שאנו עושים משתתפים ה_____. כשאנו מרימים יד או רגל השרירים

_____ ואחר כך מתרפים. כשריר _____ הוא נעשה _____ יותר, עבה וקשה יותר.

ההתכווצות של השרירים גורמת ל _____ של האיברים.

כשריר מתרפה הוא חוזר למצבו הקודם, הוא נעשה _____ יותר ופחות עבה וקשה.

מטרה: התלמידים יתארו את תפקודי השרירים בתהליך התנועה.

4. סמנו: "נכון" או "לא נכון" במשפטים הבאים.

במשפטים שסימנתם "לא נכון", הסבירו מדוע המשפט אינו נכון ותקנו אותו.

א. תנועה בגוף מתרחשת בגלל התכווצות והרפיה של שרירים. נכון/לא נכון

ב. כל השרירים בגופנו מחוברים לשלד. נכון/לא נכון

ג. השלד מגן על איברים פנימיים. נכון/לא נכון

ד. השלד מאפשר תנועה בלבד. נכון/לא נכון

מטרה: התלמידים יודעים להסביר את מבנה השלד ותפקודיו.

5. תלמידים ערכו את המדידות הבאות על חמישה תלמידים.

• הם מדדו את היקף הזרוע של התלמידים כשידם הייתה ישרה כלפי מטה בצד הגוף.

• הם מדדו את היקף הזרוע של התלמידים בעת שהחזיקו ילקוט ביד אחת בצד הגוף.

שאלות:

א. מה הייתה מטרת המדידות?

ב. מדוע הם מדדו את היקף הזרוע בשני מצבים?

ג. שערך מה היו תוצאות המדידות.

ד. הציעו הסבר להשערתכם.

מטרה: התלמידים יודעים לתאר ולהסביר את מנגנון התנועה של שרירי השלד.

6. השלימו בטבלה את שמות העצמות שנמצאות בחלקי הגוף ואת תפקודן:

טבלה לאירגון מידע: שמות עצמות ותפקודן

מטרה:
התלמידים ידעו לתאר את הקשר בין סוגי עצמות לבין תפקודן.

החלק בגוף	שם/ שמות העצמות	תפקוד העצמות
ראש		
בית החזה		
עמוד השדרה		
גפיים עליונות		

7. אילו מהבאים איננו מתפקודי השלד?

הקיפו את התשובה הנכונה.

א. הגנה

ב. מתן צורה

ג. שמירה על טמפרטורת הגוף

ד. תנועה

מטרה: התלמידים יציינו את תפקודי השלד.

8. מה במבנה כף היד מאפשר לבצע תנועות רבות ומגוונות?

מטרה: התלמידים יסבירו את הקשר בין מבנה ומספר העצמות בכף היד ליכולת לבצע פעולות מגוונות.

9. מפרק הוא מקום מפגש בין:

הקיפו את התשובה הנכונה.

א. שריר וגיד

ב. עצם ושריר

מטרה: התלמידים יציינו מהו מפרק.

ג. שתי עצמות

ד. עצם וגיד

10. השיבו על השאלות הבאות:

א. היכן בשלד נמצא מפרק כדורי? כתבו דוגמה אחת.

איזה סוג של תנועה מאפשר מפרק כדורי?

מה היה קורה אילו במקום מפרק כדורי היה שם מפרק צירי?

ב. היכן בשלד נמצא מפרק בצורת ציר?

איזה סוג של תנועה מאפשר מפרק צירי?

ג. היכן בשלד נמצא מפרק תפר?

מהו התפקוד של מפרק זה?

מטרה: התלמידים יתארו את סוגי המפרקים בגוף ואת תפקודם.

11. נמקו: מדוע פעילות גופנית תורמת לבריאות השלד והשרירים?

מטרה: התלמידים ינמקו מדוע פעילות גופנית תורמת לבריאות הגוף.

פתרונות למשימות הערכה

פרק ראשון: זהו גופנו

1. איבר הוא חלק ממערכת. מערכות הן מרכיבים בגוף. התא הוא מרכיב של האיבר.
2. חמצן – ריאות – מערכת הנשימה; מזון ומים – קיבה ומעינים – מערכת העיכול; הגנה/השגת מזון – שלד ושרירים – מערכת התנועה; תקשורת – איברי חוש ומוח – מערכת העצבים.
3. מאפייני החיים המתוארים בסיפור הם: תנועה, נשימה, תקשורת.
4. עדן צדקה. כל מערכות הגוף פועלות כל הזמן: אנחנו נושמים כל הזמן (מערכת הנשימה), גופנו נמצא בתנועה כל הזמן (מערכת השלד והשרירים), דם זורם בגופנו כל הזמן (מערכת ההובלה) וכדומה.
5. מערכת השרירים: הנעת הגוף; מערכת העיכול: קליטה, עיבוד וספיגה של מזון; מערכת העצבים: קליטת גירויים ותגובה; מערכת הנשימה: קליטת חמצן ופליטה של פחמן דו-חמצני. מערכת ההובלה: הובלת חומרים בגוף.

פרק שני: עטופים בעור

1. קליטת מידע מהסביבה: תאי חישה; אספקת חמצן ומזון לתאי העור: כלי דם; קירור הגוף: בלוטות זיעה; הגנה מפני חדירה של גורמים מזיקים לגוף: תאי העור.
2. תאי החישה בעורו של נועם קלטו מידע על טמפרטורת הכוס. המידע הגיע למוח שנתן פקודה להזיז את היד מהכוס.
3. **א:** התאדות הזיעה גורמת להתקררות הגוף, הודות לכך הגוף לא מתחמם יתר על המידה בשעת מאמץ או בימים חמים; **ב:** כללי התנהגות: לשתות – כדי להחזיר את המים שנפלטו מהגוף בעקבות ההזעה. שהייה בצל – למניעת התחממות של הגוף. מנוחה – להקטנת התחממות הגוף בעקבות מאמץ גופני.
4. כללי התנהגות: לחבוש כובע, להשתמש בקרם הגנה מפני קרינת שמש, להימנע משהייה מרובה בשמש.
5. רועי: לא. יעל: כן. נימוק: הרחצה היומית חשובה כל הזמן – לא תמיד רואים את הלכלוך; דנה: לא. אסף: כן. נימוק: חשובה ההקפדה על שימוש במגבת אישית/מסרק אישי למניעת העברה של גורמי מחלות.

פרק שלישי: גוף בתנועה

1. **א:** 1. העכבר היה נטרף; 2. הדבורה לא הייתה מוצאת מזון (ומתה); 3. הציפור לא הייתה בונה קן (התרבות), אנשים היו מתקשים לספק לעצמם צורכי קיום (מים, מזון, הגנה);
2. **ב:** תנועה חשובה ליצורים חיים להשגת צורכי הקיום הבסיסיים שלהם (מים, חמצן, מזון, הגנה, רבייה ועוד).
3. טל צדקה. גם כשאנחנו שוכבים ולא זזים, בתוך גופנו מתרחשת תנועה. הלב מתכווץ ומתרפה, המעינים מתכווצים ומתרפים, העפעפיים נעים ועוד.
4. המילים החסרות בקטע לפי הסדר: השרירים, מתכווצים, מתכווץ, קצר יותר, תנועה, ארוך.
5. **א:** נכון; **ב:** לא נכון – ישנם שרירים באיברים פנימיים שאינם חלק מהשלד; **ג:** נכון; **ד:** לא נכון – השלד מאפשר גם הגנה ויציבה.
6. **א:** לבדוק מה קורה להיקף הזרוע בזמן הרמת משא; **ב:** השינוי בהיקף הזרוע מעיד על פעולת השריר; **ג:** היקף הזרוע גדל; **ד:** שריר בפעולה מתכווץ, מתקצר ומתעבה, כתוצאה מכך היקף הזרוע גדל.
6. **ראש:** גולגולת – הגנה; **בית חזה:** צלעות – תנועה והגנה; **עמוד השדרה:** חוליות – תנועה, מתן צורה והגנה; **גפיים עליונות:** עצם הזרוע, עצמות האמה, **כף היד ואצבעות:** תנועה.

7. **ג:** שמירה על טמפרטורת הגוף.
8. ריבוי עצמות.
9. **ג:** שתי עצמות.
10. **א:** מפרק כדורי נמצא בכתף ובין הירך לעצמות אגן הירכיים. המפרק מאפשר תנועה סיבובית לכל הכיוונים; **ב:** מפרק צירי נמצא במרפק ובברך. המפרק מאפשר תנועה לכיוון אחד; **ג:** מפרק תפר נמצא בגולגולת. מפרק זה אינו מאפשר תנועה.
11. פעילות גופנית תורמת לבריאות השלד והשרירים: השרירים יוכלו לפעול טוב יותר בשעת מאמץ – כך נוכל לרוץ מהר יותר ולקפוץ גבוה יותר, להיות חזקים יותר ולהרגיש טוב יותר.

מדע וטכנולוגיה לכיתה ד

ספר התלמיד(ה)

אני, את ואתה שומרים על כללי הבטיחות!



1. הכניסה לחדר המקצוע מדע וטכנולוגיה מותרת רק בנוכחות המורה.
2. 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 במבער גז או בכוהלייה תיעשה על ידי המורה בלבד.
3. 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 הפעילויות.
 - יש לאסוף שיער וחלקי ביגוד מתנופפים בעת ביצוע פעילויות.
 - יש להרכיב משקפי מגן בהתאם להנחיות המורה.
 - 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.
4. 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.

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

ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי	פרופ' רפי נחמיאס
ראש המעבדה לטכנולוגיית ידע	פרופ' דוד מיודוסר
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי	ד"ר מירי דרסלר
מנהלת סביבות למידה מתוקשבות	ד"ר רחל מינץ
כותבי יחידת הלימוד	ד"ר נח רוטרי, ד"ר יעל קשתון, ד"ר אסנת דגן, רויטל וינשטוק
מדע וטכנולוגיה לכיתה ד (2007):	סיגל זהבי.
התאמה של יחידת הלימוד	נגה משען, זיוה גל-אור,
לתכנית הלימודים המעודכנת (2015):	ליאורה סלע, ד"ר אסנת דגן
עורכים מדעיים:	פרופ' דוד מיודוסר, המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי,
	אוניברסיטת תל-אביב
	ד"ר נורית קינן, המרכז לטכנולוגיה חינוכית, מטח
	ד"ר יואב יאיר, האוניברסיטה הפתוחה, רעננה
עורכת פדגוגית:	נגה משען
עורכת מגדר:	ד"ר אתי גלעד, ראש המכון לחקר המגדר
עורכת לשון:	מיטל שרף
ניהול הפקה:	אמירה עמיר
עיצוב וניהול אמנותי:	טיטאן מערכות תדמית בע"מ
איורים:	ירון חולין
צילומים מבוימים:	עינת גזית
תצלומים באדיבות:	CDBANK
	יהודה כץ, ד"ר נורית קינן, ד"ר רמי קליין, עמית טל, שלומית ליפשיץ
	ציפי לזר, רני עמיר (המשרד להגנת הסביבה), איל ברטוב,
	דורון ניסים ודודן אוחיון (רשות הטבע והגנים),
	חברת המים הלאומית – מקורות,
	איגוד ערים דן לאיכות הסביבה וביוב
הדפסה:	רבגון דפוס ואריזות בע"מ

תודתנו נתונה לעין אלי דלילה, דלילה הדרכה וציוד בע"מ, על העמדת הציוד והחומרים לצורכי הצילום בספר התלמיד(ה).

תוכן העניינים



- שער ראשון: מפגשים עם בעלי חיים..... 4
- פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים..... 6
- פרק שני: שפע של מינים - עושים סדר..... 32



- שער שני: טכנולוגיה במחשבה תחילה..... 78
- פרק ראשון: מהי טכנולוגיה?..... 80
- פרק שני: בואו נתכנן!..... 98
- פרק שלישי: מערכות טכנולוגיות בפעולה.... 114



- שער שלישי: אוויר ומים - בארץ ובשמיים.. 128
- פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר..... 130
- פרק שני: ממים למים - מצבי צבירה..... 156
- פרק שלישי: מים במעגל - מחזור המים..... 182



- שער רביעי: מבט אל תוך הגוף..... 200
- פרק ראשון: זהו גופנו..... 202
- פרק שני: עטופים בעור..... 210
- פרק שלישי: גוף בתנועה..... 222

מילון מושגים..... 256



שער ראשון

מפגשים עם בעלי חיים

פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים

פרק שני: שפע של מינים – עושים סדר



מגוון גדול של בעלי חיים / ד"ר נח רוטרי

אין איש שיודע הכול

אבל נחמד להתבונן, להקשיב ולשאול.

השבלולים ישנים חצי שנה לפחות

והנמלים כל כך חרוצות, מתי הן נחות?

הדגים ישנים עם עיניים פקוחות,

והפילים אמנם כבדים, אבל יודעים לשחות!

מגוון גדול של בעלי חיים – במים, ביבשה ובאוויר,

במרחבי הטבע ואפילו בעיר.

איזה כיף לעורב שעף אל צמרת העץ,

וגם לפשוט ולבולבול שאינם מפסיקים לציץ.

איזה כיף לפרפר שמוצץ צוף מתוק מתוך פרח אדום,

וגם לצב שאינו ממהר לשום מקום.

איזה כיף גם לנו, שכל בעלי החיים

האלה חיים ממש אתנו.



**מה מאפיין את מגוון בעלי החיים?
איך עושים סדר בשפע המינים החי בעולמנו?**

מטרת השיר להעביר ללומדים את המסר שבעלי החיים נמצאים אתנו כל הזמן – במרחבי הטבע ובישובים. מומלץ להקריא את השיר בקול רם ולעורר דיון המתייחס לתחושות ולרגשות של הילדים וכן לתיאור של מפגשים שונים של הילדים עם בעלי חיים בסביבה.

פרק ראשון: עולמם של בעלי החיים

בעלי חיים רבים בעולמנו בכל מקום שבו אנו נמצאים נוכל למצוא בעלי חיים שונים ומגוונים: בבית, בכיתה, בחצר בית הספר, ברחוב, בגינה הציבורית, בשדה הבר, ביערות ובעוד מקומות רבים.

השיחה בין שני הילדים נועדה להעביר את המסר שאנחנו לא לבד על פני כדור הארץ, וכי כל היצורים החיים (צמחים ובעלי חיים) חיים על פניו יחד אתנו (ולא רק אלה שחיים אתנו בבית).

סוף סוף אני לא לבד. אמצתי כלב וגור חתולים. נעים לי מאוד כשיש בעלי חיים לידי

גם לפני כן לא היית לבד. היית מוקף בבעלי חיים רבים

אילו בעלי חיים נמצאים איתנו בסביבה, ואילו תכונות/מאפיינים יש להם?

הפרק עוסק בהכרת בעלי חיים המצויים בסביבה הקרובה, בהבנת צורכי הקיום שלהם, בהתאמתם לסביבת החיים שלהם ובהכרת מאפייני החיים שלהם.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר מגוון בעלי חיים בסביבה שלנו.
- להסביר במה דומים ובמה שונים בעלי החיים שבסביבה.
- להסביר למה זקוקים בעלי החיים כדי לחיות, ומהם מאפייני החיים שלהם.
- לתאר התאמות של בעלי חיים לסביבה שבה הם חיים.

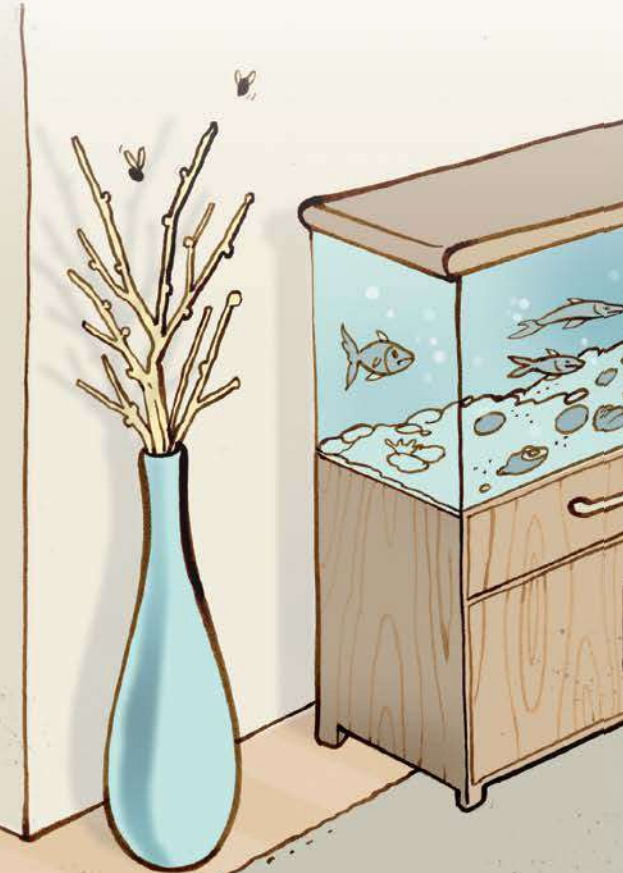
מושגים שנלמד

- מאפייני חיים: נשימה, רבייה (התרבות), תנועה, הזנה, גדילה והתפתחות, תקשורת ומוות.
- צורכי קיום: אוויר (חמצן), מזון, מים, הגנה, מרחב מחיה, טמפרטורה מתאימה.
- סביבת חיים, התאמה לסביבה, התאמה במבנה הגוף, התאמה בהתנהגות.
- ביות בעלי חיים, חיות מבויתות, חיות בר.
- פתרונות טכנולוגיים, בית גידול מלאכותי.

מיומנויות שנפעיל

- לשאול שאלות ולמיין אותן לנושאים.
- לתכנן ולבצע תצפית.
- לארגן נתונים בטבלה.
- להשוות ולהסיק מסקנות על הדומה ועל השונה.
- לתכנן ולבנות מוצר.
- להפיק מידע מקטעי מידע.
- להציג מידע בדרכים מגוונות (דיגיטליות ואחרות).

מארגני ההוראה למידה בעמוד זה נועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמיומנויות שיפעילו.



אל עולמם של בעלי החיים

רבים מאתנו אוהבים בעלי חיים ומגדלים אותם בבתיהם. יש כאלה שמגדלים עכבר, אוגר או תוכי, ואחרים מגדלים כלב, חתול, דגי נוי ולפעמים אפילו... סוס! גם מי שאינם מגדלים בעלי חיים בבית, ודאי רואים אותם כמעט בכל יום. אילו בעלי חיים אנו פוגשים בסביבה שלנו? הבה נצא לסביבה שבה אנו חיים ונחפש בעלי חיים בשעות השונות של היממה.

למשימה שני חלקים. החלק הראשון מוקדש לתצפית על בעלי חיים בסביבה והחלק השני מוקדש לעיבוד ממצאי התצפית (נתונים) ולתהליכי המשגה. מומלץ לבצע את התצפית בקבוצות קטנות (2-3 תלמידים). יש להנחות את התלמידים לארגן בטבלה את הנתונים שנאספו במהלך התצפית.

בעלי חיים בסביבה שבה אנו חיים



בעקבות המשימה – נדע...

- לאסוף נתונים באמצעות תצפיות.
- לתאר היכן נמצאים בעלי חיים בסביבה, ולתאר את מבנה הגוף ואת ההתנהגות שלהם.
- להשוות בין בעלי חיים בסביבה ולהסיק על הדומה ועל השונה ביניהם.

ציוד: מגדלת, משקפת, כלי כתיבה, מצלמה (אם יש)

יש לוודא כי אין בסביבה צמחים רעילים. יש להנחות תלמידים לא לגעת בצמחים רעילים. לזיהוי צמחים רעילים ניתן להיעזר באתר צמח השדה.

הנחיות

חלק א: עורכים תצפית על בעלי חיים

1. צאו לסביבה הקרובה במהלך שעות היום (בבוקר, בצהריים ובערב) וחפשו בעלי חיים בכל מקום: על הקרקע, על משטחי הקירות של הבתים, על העצים והשיחים, על הגדרות, באוויר ובמקומות נוספים.
2. התבוננו במבנה הגוף ובהתנהגות של בעלי החיים והאזינו גם לקולות שהם משמיעים (אם יש צורך, היעזרו במגדלת או במשקפת).
3. שרטטו טבלה: ארגנו את הנתונים שאספתם בתצפית בעמודות המתאימות בטבלה (ראו דוגמה בעמוד הבא).



בטיחות

- אין להפוך אבנים או לתחוב ידיים מתחת לאבנים מחשש להכשות נחשים או לעקיצות של בעלי חיים.
- יש לצאת לסיור עם בגדים מתאימים ועם נעליים סגורות.



טבלה לאיסוף נתונים: בעלי חיים בסביבה שבה אנו חיים

שם בעל החיים	שעת התצפית	הסביבה שבה נמצא בעל החיים	ההתנהגות של בעל החיים	המראה/מבנה הגוף של בעל החיים (אפשר לצרף תמונה)
עורב	9:30	על עץ בגינה הציבורית	משמיע קולות	צבעו אפור ושחור
נמלה				

מומלץ לקיים חלק זה של המשימה בכיתה, לדווח על ממצאי התצפית ולסכם על פי השאלות המנחות שבמשימה. לאחר הדיווח מומלץ לסכם את התצפיות שערכו התלמידים בטבלה כיתתית שהוכנה מראש. בטבלה הכיתתית יאורגן כל המידע שאספו הקבוצות. זוהי הזדמנות טובה להאזין לאחרים, לאפשר ביטוי וליזום אינטראקציה חברתית.

חלק ב: מעבדים נתונים



1. עיינו בנתונים שארגנתם בטבלה והשיבו:
 א. באילו מקומות בסביבה גיליתם בעלי חיים?

- ב. האם באותה סביבה גיליתם בעלי חיים שונים? הביאו דוגמאות.
 ג. אילו בעלי חיים היו פעילים בשעות הבוקר, אילו במשך היום ואילו בערב?
 ד. האם בעלי החיים שהיו פעילים ביום היו פעילים גם בערב? הביאו דוגמאות.
 ה. אצל אילו בעלי חיים גיליתם את ההתנהגויות הבאות: אכילה, יצירת תקשורת, תנועה, חיפוש מקום מסתור, הגנה על צאצאים, בריחה.

2. היעזרו בתשובות שלכם לסעיף 1 והסיקו:

- א. במה שונים זה מזה בעלי החיים שגיליתם?
 ב. במה דומים זה לזה בעלי החיים?

- ניתן למצוא מיני בעלי חיים בסביבות שונות.
- בעלי חיים שונים פעילים בשעות היממה השונות.
- לבעלי חיים התנהגויות אופייניות להם.
- ניתן למצוא מאפיינים דומים ומאפיינים שונים בין בעלי החיים.

דרכול השיח



חושבים מדע: תצפית



1. אילו סוגי נתונים אפשר לאסוף בעזרת תצפית?
2. אילו חושים מסייעים לנו באיסוף נתונים בתצפית?
3. אילו כלים מגבירים את יכולתנו לאסוף נתונים בתצפית?
4. אילו מבין התיאורים הבאים אינם שייכים לשלב איסוף הנתונים בתצפית מדעית:
בעל החיים יפה, לבעל החיים יש זנב ארוך, בעל החיים מפחיד, בעל החיים רע, בעל החיים מלקט מזון מהקרקע, לבעל החיים יש שתי רגליים. הסבירו מדוע.
5. סכמו: מהי תצפית מדעית ועל מה חשוב להקפיד בתצפית?

השאלות נועדו לפתח מודעות על מהותה של התצפית המדעית ועל תפקידה/מטרתה בחקר המדעי. התצפית היא אמצעי לאיסוף מידע ונתונים. את איסוף המידע והנתונים בתצפית יש לעשות באופן אובייקטיבי ועובדתי.

בעלי חיים בשכונה

קוראים
כותבים
ומבינים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- למיין בעלי חיים לפי פעילותם בזמנים השונים של היממה.
- לתאר את ההתנהגות של בעלי חיים שונים במהלך היממה.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלה המופיעה בסוף כל פסקה ועל שאלות הסיכום שבעמוד 12.

בעלי חיים בשכונה

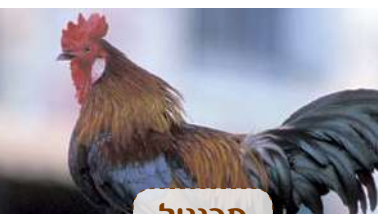
בבוקר

הלילה חלף והשמש תזרח בקרוב.
עכשיו, בבוקר, מתעוררים בעלי החיים היומיים (הפעילים ביום).
בשעות הבוקר המוקדמות אפשר לשמוע את השירה של
הציפורים שהתעוררו משנת הלילה. אפשר לשמוע במיוחד את
שירת הבולבול, את ציוץ הדרורים ואת העורבים הצורחים בקול
צרוד. לפעמים שומעים גם את קריאת ה"קוקוריקו" של התרנגול.

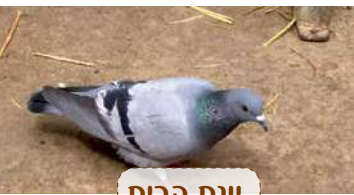
שאלה: אילו בעלי חיים פעילים במשך הבוקר וכיצד אפשר לזהות אותם?



בולבול



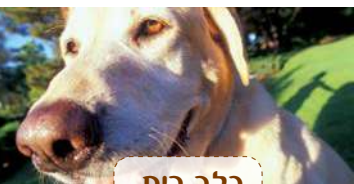
תרנגול



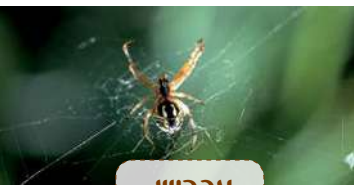
יונת הבית



חתול בית



כלב בית



עכביש



זבורה



מושית השבע



שבולל



שממית הבתים

במשך היום

בדרך לבית הספר אפשר לראות ולשמוע ציפורים רבות: לעתים נראה יונה או נחליאלי.

במשך היום נוכל לפגוש על גזעי העצים, או על קירות הבתים, **חרדון** שעומד במקומו ונחשף לקרני השמש החמות. כאשר אנו מתקרבים אליו הוא נבהל ומסתלק. ליד הצמחים הפורחים מתעופפות **דבורי הדבש** האוספות אבקה ומוצצות צוף. לפעמים מתעופף לו גם **פרפר** בין הפרחים. על הארץ נראה פס שחור וארוך עשוי נקודות הזזות כל הזמן. זוהי, כמובן, שיירה של **נמלים** הגוררות פירורי מזון לתוך הקן שלהן.

פה ושם אפשר להיתקל בקורי **עכביש**, בחיפושיות ההולכות לאט ומשאירות עקבות על החול, **בזבוב** העומד על החלון וגם **בשבוללים** שאפשר להניח על כף היד ולשיר להם שירים מצחיקים. את **כלבי הבית** ואת **חתולי הבית** אנחנו רואים ושומעים גם ביום וגם בלילה.

שאלה: אילו בעלי חיים פעילים במשך היום וכיצד אפשר לזהות אותם?

בלילה

השמש שוקעת, היום חולף עובר לו. עכשיו, בלילה, מתעוררים **בעלי החיים הליליים** (הפעילים בלילה).

פרפרים אחדים עפים ונמשכים אל המנורה במרפסת, **שממית הבתים** מטיילת על התקרה ומנסה לתפוס אותם, **הצורצורים** בחצר מצרצרים כל הזמן, אך קשה לראות אותם, ו**תיקנים** (ג'וקים) חומקים מול עינינו מדי פעם. נקווה גם ששום **יתוש** לא יצליח לעקוץ אותנו הלילה, שיהיה לנו לילה שקט.

שאלה: אילו בעלי חיים פעילים בלילה וכיצד אפשר לזהות אותם?

קטע המידע נועד לסייע בתהליכי ההמשגה שהתקיימו במשימה הקודמת. בקטע המידע מוזכרים בעלי חיים רבים שאפשר לראותם בשעות היממה השונות בסביבה הקרובה. לאחר קריאת קטע המידע מומלץ להשוות את רשימת בעלי החיים שערכו התלמידים בסיום המשימה הקודמת לשמות בעלי החיים המודגשים בקטע המידע "יממה בשכונה".

השאלות נועדו לסייע לתלמידים להתמצא בטקסט. חשוב להסב את תשומת לב התלמידים למבנה הטקסט ולשלוש הכותרות המסתעפות ממנו. התלמידים נדרשים לחלץ מידע מתוך הטקסט (שאלה 1) ולארגן את המידע בטבלה (שאלה 2): מעבר מייצוג מידע בטקסט מילולי לייצוג מידע בטקסט חזותי (כדוגמת הטבלה) והצגתו באמצעות אלבום דיגיטלי.

שאלות סיכום

- עברו על שמות בעלי החיים שמוזכרים בקטע המידע (בבוקר, במשך היום, בלילה) ורשמו שמות של:
 - בעלי חיים שאתם מכירים.
 - בעלי חיים שלא שמעתם עליהם מעולם.
 - בעלי חיים ששמעתם עליהם אך אינכם מכירים.
- במה דומה ובמה שונה ההתנהגות של בעלי החיים השונים במהלך היממה? כדי להשיב על השאלה ערכו השוואה על פי ההנחיות הבאות:
 - שרטטו טבלה (ראו דוגמה) והשלימו בה מידע על ההתנהגות (הפעילות) של שישה בעלי חיים ששם מוזכר בקטע המידע, על פי התבחינים (קריטריונים) שרשומים בעמודת ההתנהגות.



טבלת השוואה: התנהגות בעלי חיים במהלך היממה

שמות בעלי חיים / התנהגות	חיפושית	חרדון	אחר	אחר
שעות הפעילות (בוקר, משך היום, לילה)	פעילה ביום	פעיל ביום	X	X
תיאור הפעילות	הליכה	עמידה בשמש	X	X
חשיבות הפעילות	חיפוש מזון	חימום הגוף	X	X

- בדקו בטבלה במה דומים ובמה שונים בעלי החיים בהתנהגות שלהם.
- מה למדתם מההשוואה שערכתם על התנהגויות של בעלי החיים?
- הכינו אלבום תמונות דיגיטלי של בעלי החיים בשכונה שבה אתם גרים: צלמו את בעלי החיים, הוסיפו מידע קצר (שם, תאריך ומקום הצילום) וכן מידע מעניין על בעלי החיים.





שאלים שאלות

בעקבות המשימה – נדע...

- לנסח שאלות שניתן להשיב עליהן בדרכים שונות.
- למיין את השאלות לפי נושאים.
- להסביר מדוע חשוב לנסח שאלות.

עבודה אישית

1. כל תלמיד/ה בקבוצה שואל/ת חמש שאלות שמעניינות אותו/ה על בעלי חיים. לניסוח השאלות היעזרו במחסן מילות השאלה.



מחסן מילות שאלה: היכן? מתי? כיצד? באיזו מידה? מה הקשר? מה ההבדל? מה משותף? מי שייך? מה הגורם?

עבודה קבוצתית

2. ערכו רשימה של כל השאלות ששאלו חברי הקבוצה ובדקו:
 - א. האם יש שימוש נכון במילות שאלה?
 - ב. האם בסוף השאלה יש סימן שאלה?
 - ג. האם יש שאלות שחוזרות על עצמן?
 - ד. האם השאלות שברשימה מגוונות?
 - ה. האם השאלות שברשימה מרחיבות ידע?
3. גבשו רשימה סופית של השאלות ומיינו אותן לפי נושאים. לדוגמה: חשיבות בעלי החיים לאדם.
4. דפדפו בשער זה ובדקו:
 - אילו מבין הנושאים שרשמתם מופיעים בו.
 - אילו נושאים אינם מופיעים בשער? במידה ואתם מעוניינים ללמוד על נושאים אלה פנו למורה לקבלת הנחיות.



חושבים מדע: שאלת שאלות

1. מדוע חשוב לשאול הרבה שאלות?
2. מדוע חשוב למיין אותן לפי נושאים?
3. באילו דרכים אפשר להשיב על השאלות?
4. כיצד השאלות עוזרות לנו ללמוד?





תת הפרק עוסק במושג **צורכי קיום** ובחשיבותו לקיומם של יצורים חיים. חשוב לאתר את התפיסות בנושא באמצעות שאלה כגון: מה יקרה לבעלי חיים אם לא ישיגו את צורכי הקיום שלהם? חשוב ביותר לקרוא את קטע המידע הפותח ולשים לב למושגי המפתח המודגשים בו ולקשר שבין המושגים למושג **מאפייני חיים**. **שימו לב:** חשוב להבהיר לתלמידים שגם לצמחים יש מאפייני חיים (לדוגמה, הם נושמים, ניזונים, גדלים ומתפתחים).

למה זקוקים בעלי חיים כדי לחיות?

כמו הצמחים, גם לבעלי חיים ובכללם בני האדם יש צורכי קיום הדרושים לקיומם ותפקודם.

מהם צורכי הקיום של בעלי החיים ומדוע הם זקוקים להם?

- הם זקוקים לחמצן לנשימה, למים ולמזון כדי לפעול, לגדול ולהתפתח.
- הם זקוקים למרחב מחיה מתאים שבו יוכלו למצוא מזון ומחסה.
- הם זקוקים להגנה מפני אויבים ובשעת סכנה.
- הם זקוקים לטמפרטורה מתאימה כדי לפעול ולהתקיים.

אוויר (חמצן), מים ומזון, טמפרטורה מתאימה, מרחב מחיה והגנה הם דוגמאות לצורכי קיום. אם בעלי החיים לא ישיגו את צורכי הקיום שלהם הם לא יוכלו לבצע את פעולות החיים שלהם.

מילון

מרחב מחיה: הסביבה שבה בעל החיים חי ומשיג את צורכי הקיום שלו.



חושבים ועושים טכנולוגיה

בונים בית גידול מלאכותי לבעלי חיים

בעקבות המשימה – נדע...

- לתכנן ולבנות בית גידול מלאכותי שיספק את צורכי הקיום של בעלי החיים.

הנחיות

1. בחרו בעלי חיים שאותם תרצו לגדל בבית או בכיתה: דגים, אוגרים, שרקנים, ארנבונים, תוכונים, שבלולים, טנאי המשי ואחרים.
2. מה צריך לספק לבעל החיים שאותו תרצו לגדל?
 - א. הכינו רשימה שבה תפרטו מהם צורכי הקיום שחייבים לספק לבעל החיים כדי שיוכל להתקיים.
 - ב. היעזרו במקורות מידע נוספים ובדקו אילו צרכים מיוחדים יש לבעל החיים שלכם. לדוגמה: איזה סוג מזון הוא מעדיף?
 - ג. תכננו כיצד יראה בית הגידול המלאכותי (המבנה, הצורה, הגודל). תוכלו גם לצייר.
 - ד. ארגנו את הכלים ואת הציוד הדרושים לכם ובנו בית גידול מלאכותי שבו תוכלו לספק לבעל החיים את צורכי הקיום שלו.
 - ה. כתבו הנחיות שיסבירו כיצד לטפל בבעל החיים.



להוראה מפורשת של מיומנות תכנון ניסוי חקר פנו לתת המדור תהליך החקר המדעי שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר.

חושבים מדע: חקר בפעולה

תלמידי כיתה ד גדלו בעלי חיים בפינת החי שבבית הספר (אוגרים, שרקנים, ארנבים). הם רצו לבדוק איזה סוג מזון מעדיפים לאכול בעלי החיים.

1. נסחו שאלת חקר. (זוהי שאלה שאפשר למצוא לה תשובה בעזרת ניסוי או תצפית).
2. תכננו את מהלך הבדיקה (למשל, סוג בעל החיים, מספר בעלי החיים, סוגי מזון, כמויות מזון, זמני האכלה ועוד).
3. כמה חזרות תבצעו? מדוע חשוב לערוך חזרות?
4. כיצד תארגנו את הנתונים שתאספו?

גידול בעלי חיים בכיתה ומעקב סדיר אחר פעילותם מזמנים מפגש בלתי אמצעי עם בעלי החיים, תורמים לפיתוח אחריות ומאפשרים הבניית ידע אודות המשותף והשונה בין בעל חיים. שימו לב: המשימה מזמנת יסודות של חשיבה טכנולוגית כגון: מתן מענה לצורכי הקיום של בעל החיים, תכנון הבנייה, ארגון הכלים והציוד ובניית בית הגידול המלאכותי. להבניית העיקרון אחידות ושוני בבעלי חיים פנו לדגם ההוראה אחידות ושוני בבני אדם בסדרה בעין המצלמה – מגוון יכולות, אתר מטר.

הילדים מתנסים בניסוח שאלת חקר, בתכנון מהלך החקר, בתכנון חזרות ובדרך ארגון הנתונים/מידע שיאספו.



מאפייני החיים של בעלי החיים

כמו הצמחים, בעלי החיים ובכללם בני האדם הם יצורים חיים. כמו הצמחים, לבעלי החיים יש מאפייני חיים של יצורים חיים. אילו מאפייני חיים יש לבעלי החיים?

מטרת תת הפרק היא להרחיב את משמעות המושג מאפייני חיים בהקשר לבעלי חיים. לכל בעלי החיים יש אותם מאפייני חיים (עקרון האחידות של עולם החי), אך הביטוי שלהם שונה (לדוגמה, כולם ניזונים, אך הם נבדלים זה מזה בדרכי ההזנה שלהם).

שימו לב: חשוב להבהיר לתלמידים שגם לצמחים יש מאפייני חיים (לדוגמה, הם נושמים, ניזונים, גדלים ומתפתחים).

לטיפול בתפיסות חלופיות אודות מאפייני חיים פנו לדגם ההוראה האם אני יצור חי? בתת המדור השעה הפרטנית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.



מאפייני חיים של בעלי חיים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● להסביר מהם מאפייני חיים של בעלי חיים.

● לתאר את הדרכים שבאמצעותן משיגים יצורים חיים את צורכי הקיום שלהם.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלה (או על השאלות) בסוף כל פסקה ועל שאלות הסיכום.

מאפייני החיים של בעלי החיים

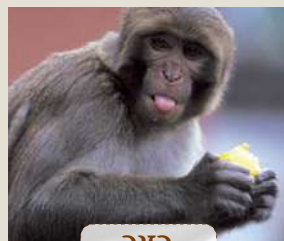
בדומה לכל היצורים החיים, לבעלי החיים יש אותם מאפייני חיים: כולם נושמים, כולם ניזונים ומפרישים, כולם נעים, כולם מתרבים, כולם גדלים ומתפתחים, כולם יוצרים תקשורת עם הסביבה, וכולם מתים בסופו של דבר. רק מי שיש לו את כל מאפייני חיים: האלה הוא יצור חי.



תנועה



התרבות



הזנה



תקשורת



גדילה



נשימה

קטע המידע מחולק לשש פסקאות. הפסקה הראשונה עוסקת במושג הכולל מאפייני חיים. כל אחת מהפסקאות העוקבות עוסקת באחד ממאפייני החיים. הקריאה המקדימה של הפסקאות חשובה ביותר לפעילות המוצעת בשאלות.

שאלה: אילו מאפייני חיים משותפים יש לכל בעלי החיים?

בעלי חיים נושמים

כל בעלי החיים והצמחים זקוקים לחמצן לקיום תהליך הנשימה. בתהליך הנשימה מופקת האנרגיה הדרושה לפעילות הגוף. כולם נושמים במשך כל ימי חייהם, גם ביום וגם בלילה. נשימה היא מאפיין חיים.

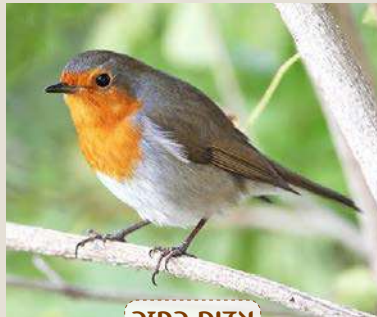
- יש בעלי חיים שקולטים את החמצן מהאוויר (לדוגמה: כלבים, דרורים, לוויתנים).
- יש בעלי חיים שקולטים את החמצן המומס במים (לדוגמה: דגים, מדוזות, כוכב ים).



זהרון (דג)



לויתן



אדום החזה



כוכב ים

נושמים

שאלות

1. מדוע זקוקים בעלי חיים לחמצן?
2. מאילו סביבות קולטים בעלי החיים את החמצן? הביאו דוגמאות.

תשובה לשאלה 1: בתהליך הנשימה מופקת אנרגיה הדרושה לפעילות הגוף.
תשובה לשאלה 2: מהאוויר, לדוגמה: חתולים, בני אדם, ציפורים. מהמים, לדוגמה: דגים, אצות, מדוזות.

בעלי חיים ניזונים

כל בעלי החיים והצמחים זקוקים למזון ולמים.

הזנה היא מאפיין חיים.

המזון והמים דרושים לתפקוד הגוף, לגדילה ולהתפתחות שלו. כל בעלי החיים ניזונים ואת מרבית חייהם הם מבליים בחיפוש אחר המזון המתאים להם. נוהגים לחלק את בעלי החיים לקבוצות לפי סוג המזון שממנו הם ניזונים:

- **צמחוניים** (פרה, ארנבת, זחלי פרפרים). הם ניזונים מאיברי צמחים: שורשים, גבעולים, עלים, פירות וזרעים.
- **אוכלי בשר** (אריה, זאב, נשר, חסידה, נחליאלי, שלדג). הם ניזונים מבשר של בעלי חיים אחרים גדולים או קטנים.
- **אוכלי כול** (חזיר בר, עורב, עכבר ובני אדם). הם ניזונים גם מצמחים וגם מבשר של בעלי חיים אחרים.

צב



שלדג



בולבול



זנב הסנונית



ניזונים

שאלות

1. מדוע בעלי חיים זקוקים למזון?
2. לאילו קבוצות (לפי סוגי המזון שממנו ניזונים) מחלקים את בעלי החיים?
3. הביאו שתי דוגמאות של בעלי חיים השייכים לכל קבוצה?

תשובה לשאלה 1: המזון והמים דרושים לתפקוד הגוף, לגדילה ולהתפתחות.
תשובה לשאלה 2: צמחוניים: ארנבת, פרה; אוכלי בשר: אריה, נמר, זאב; אוכלי כול: בני אדם, עכברים.

בעלי חיים נעים

כל בעלי החיים נעים. התנועה מאפשרת לנו להשיג את צורכי הקיום, להתגונן, לחפש בן או בת זוג ועוד.

תנועה היא מאפיין חיים.

בעלי חיים נעים בדרכים מגוונות:

- ביבשה בעלי החיים זוחלים, הולכים, רצים, קופצים ומטפסים (נמלים, קופים, נחשים).
- תרקים, עופות ועטלפים עפים בעזרת הכנפיים.
- במים בעלי החיים שוחים בעזרת תנועות הזנב והסנפירים (דגים, דולפינים, לוויתנים).



שקנאי



זב



נעים

שאלות

1. מדוע חשובה התנועה לבעלי חיים?
2. אילו דרכי תנועה יש לבעלי חיים? הביאו דוגמאות.

בעלי חיים מפרישים

כל בעלי החיים מפרישים חומרים מהגוף לסביבה. לדוגמה, שתן וזיעה.
הפרשה היא מאפיין חיים.

שאלה: אילו חומרים מפרישים בעלי החיים לסביבה?

תשובה לשאלה 1: התנועה מאפשרת השגת צורכי הקיום.
תשובה לשאלה 2: זוחלים, הולכים, רצים, קופצים ומטפסים – לדוגמה: בני אדם. עפים בעזרת הכנפיים – לדוגמה: חרקים, עופות ועטלפים. שוחים – לדוגמה: דגים, לוויתן.
תשובה לשאלה (הפרשה): בעלי חיים מפרישים שתן וזיעה. שימו לב: צואה אינה נחשבת מבחינה ביולוגית להפרשה. צואה היא מזון שלא עוכל ולא נספג ממערכת העיכול לגוף.

בעלי חיים מתרבים

כל בעלי החיים מתרבים. היכולת להתרבות מאפשרת ליצורים החיים להמשיך להתקיים בסביבה מדור לדור.

רבייה היא מאפיין חיים.

בעלי חיים מתרבים בדרכים מגוונות:

- הטלת ביצים (עופות, פרפרים, צבים).
- השרצה (דגי גמבוזיה וגופי).
- המלטה (פילים, חתולים, כבשים).
- לידה של תינוקות אצל בני האדם.



ביצים של פרפר

ביצים של ירגזי (עוף)

מתרבים

שאלות

1. מדוע חשובה ההתרבות לבעלי החיים?
2. באילו דרכים מתרבים בעלי חיים? הביאו דוגמאות נוספות.
2. מה היה קורה אילו בעלי חיים לא היו מתרבים?

תשובה לשאלה 1: חשובה להמשיך קיום המין מדור לדור.
תשובה לשאלה 2: הטלת ביצים (עופות, פרפרים, צבים); השרצה (דגי גמבוזיה וגופי); המלטה (פילים, חתולים, כבשים); לידה (בני אדם).

מילון

הטלה: פליטה של ביצים מתוך גוף הנקבה. הצאצאים מתפתחים בתוך ביצים מחוץ לגוף האם.
השרצה: בקיעה של ביצים בגוף הנקבה ופליטה מיידית של הצאצאים אל מחוץ לגוף.
המלטה: קיימת רק ביונקים. העובר גדל ומתפתח ברחם הנקבה במהלך ההיריון. בתום ההיריון העובר יוצא לאוויר העולם.
לידה: תהליך הזהה להמלטה, אך נקרא בשם זה רק אצל בני האדם.

בעלי חיים יוצרים תקשורת

כל בעלי החיים יוצרים תקשורת עם הסביבה. היכולת לתקשר (להעביר מידע זה לזה) מאפשרת להם להשיג את צורכי הקיום שלהם: להתגונן, להשיג בן או בת זוג ועוד. תקשורת היא מאפיין חיים.

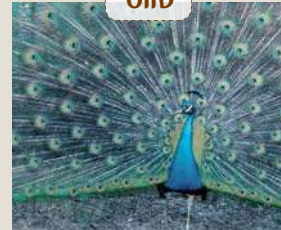
בעלי החיים יוצרים תקשורת בדרכים מגוונות:

- קולות, כמו נביחות של כלבים, ציוץ של ציפורים וצרצור של צרצרים.
- ריחות, כמו חומרים בעלי ריח שבאמצעותם נמשכים הזכרים אל הנקבות (דוגמה: חומרים שמופרשים על ידי נקבות הכלבים והפילים).
- צבעים, כמו הנוצות הצבעוניות של הטווס הזכר.
- תנועה של איברי גוף, כמו כשכוש הזנב של הכלב.
- מגע, כמו סירוק הפרווה אצל קופים וליקוק גורי הכלבים על ידי אימם הכלבה.

גוזל של ירגזי



טווס



יוצרים תקשורת

תשובה לשאלה 1: מאפשרת להם להשיג את צורכי הקיום (מזון, אוויר, הגנה, התרבות ועוד).

שאלות

1. מדוע חשובה התקשורת בין בעלי החיים?
2. באילו דרכים יוצרים בעלי החיים תקשורת ביניהם? הביאו דוגמאות מבעלי חיים שונים.
3. האם יכולה להיות תקשורת בין בעלי חיים לבני האדם? הסבירו.



תקשורת עם בעלי חיים

תשובה לשאלה 2: תקשורת קולית (לדוגמה: ציוץ ציפורים), תקשורת חזותית (לדוגמה: צבעי אזהרה של הסלמנדרה, הזנב הצבעוני של הטווס), תקשורת באמצעות ריח (לדוגמה: ריח שמופרש על ידי הנמלים והבואש), תקשורת באמצעות מגע (ליקוק של גורי יונקים על ידי האם).

בעלי חיים גדלים ומתפתחים

כל בעלי החיים "יוצאים לאוויר העולם" כאשר הם שונים מן הבוגרים בגודלם, באיברי גופם ובהתנהגותם. במהלך ההתבגרות שלהם הגוף גדל, האיברים מתפתחים ולפעמים גם צבעם משתנה. בעלי החיים מתבגרים, מזדקנים ומתים.

גדילה והתפתחות הם מאפיין חיים.

יש גם שוני בהתנהגות של צעירים לעומת בוגרים.

ישנם בעלי חיים שאצלם השוני בין הצעירים לבוגרים הוא גדול משום שהם עוברים תהליך של גלגול. לדוגמה, זחל של פרפר שונה מאוד מהפרפר הבוגר. ראשן של קרפדה שונה מאוד מן הקרפדה הבוגרת.



ראשן של קרפדה

זחל של טוואי המשי

גדלים ומתפתחים

שאלה: מה משתנה במבנה הגוף של בעלי החיים ובהתנהגותם בעקבות גדילה והתפתחות?

תשובה: במהלך ההתבגרות של בעלי החיים גופם גדל, אברי גופם מתפתחים (לעתים משתנים) ולעתים גם הצבע משתנה.

שאלות סיכום

1. בשונית האלמוגים באילת מתקיים דג שנראה כמו אבן ונקרא "אבנון".
למתבוננים באבנון נדמה שהוא אבן. כיצד אפשר להוכיח שדגי האבנון שבשונית האלמוגים באילת הם בעלי חיים ולא אבנים?

תשובה לשאלת הסיכום: צריך לבדוק האם לאבנון יש את כל מאפייני חיים (נושם, ניזון, נע...).

דג האבנון



2. העתיקו את המשפטים הבאים למחברת (או לקובץ במחשב) והשלימו בהם את המילים החסרות. בסוף כל משפט כתבו את מאפיין החיים המתאים.

- א. הכלב והדגים זקוקים לחמצן. הכלב קולט מה ואילו חמצן, אוויר
- הדגים קולטים המומס ב . חמצן, מים
- מאפיין החיים: נשימה
- ב. הפרה והאריה ניזונים. הפרה אוכלת ואילו האריה אוכל .
- מאפיין החיים: עשב, טרף, הזנה.
- ג. כל בעלי החיים נעים. הנחשים ואילו העטלפים . זוחלים, עפים
- מאפיין החיים: תנועה
- ד. כל בעלי החיים מתרבים. ה ממליטים ואילו ה חתולים, עופות
- מטילים ביצים ודגי הגמבוזיה . משריצים
- מאפיין החיים: רבייה
- ה. כל בעלי החיים יוצרים תקשורת. החתולים בעיקר באמצעות ריחות, ה בעיקר באמצעות ריחות ואילו אנחנו יוצרים כלבים
- תקשורת בדרכים שונות: קולות, מגע
- מאפיין החיים: תקשורת
- ו. כל בעלי החיים גדלים ומתפתחים. אצל ו- השוני בין פרפר, קרפדה כלבים
- הצאצאים לבוגרים הוא עצום בהשוואה ל . גדילה והתפתחות
- מאפיין החיים:
3. עיינו במשפטים שהשלמתם וכתבו:
- במה דומים מאפייני החיים אצל בעלי חיים ובמה הם שונים?
4. יש ילדים שחושבים שעוננים שנעים בשמיים הם יצורים חיים. מה אתם חושבים? נמקו את תשובתכם.

תשובה לשאלה 3:

דוגמאות: כולם נושמים – אך קיים הבדל באיבר הנשימה (עור, זימים, ריאות), כולם נעים – אך קיימים איברי תנועה שונים (כנפיים – תעופה, סנפירים – שחייה, גפיים – הליכה). קיים הבדל גם בדרכי התזונה, דרכי ההתרבות, דרכי התקשורת ועוד.

חושבים מדע: חקר בפעולה

1. בחרו מאפיין חיים אחד (הזנה, נשימה, תקשורת, תנועה, רבייה, גדילה והתפתחות).
 2. בחרו בעל חיים אחד בסביבה שבה אתם חיים וערכו עליו תצפית:
- תכננו את התצפית: מטרת התצפית, מקום התצפית, זמן התצפית, תיעוד התצפית.
 - תארו את הביטוי של מאפיין החיים שבחרתם בבעל חיים זה (לדוגמה: ממה הוא ניזון? כיצד הוא מתרבה? כיצד הוא יוצר תקשורת).

תשובה לשאלה 4:

עננים אינם יצורים חיים. נימוק: אין להם את כל מאפייני החיים.

סביבות חיים של בעלי חיים

כל בעלי החיים מתקיימים בסביבות חיים המתאימות להם. סביבת חיים היא המקום שבו מתקיימים יצורים חיים ואשר בו הם משיגים את צורכי הקיום שלהם. בטבע קיימות סביבות חיים רבות ומגוונות: סביבות חיים של מים (נחלים, אגמים, ימים), סביבות חיים ביבשה (הרים, אזורי חולות, יערות, חורשים, עמוק בקרקע, מתחת לאבן) ואפילו באוויר.

בעל חיים יכול להשיג את צורכי הקיום שלו בסביבה שבה הוא חי, ולבצע את כל פעולות החיים: לנשום, לאכול, לנוע, להתרבות, ליצור תקשורת וכדומה.

כיצד מותאמים בעלי החיים לסביבתם להשגת צורכי הקיום שלהם?

תת הפרק מתמקד במשמעות המושג **התאמה לסביבה** בשני ממדים – התאמה במבנה גוף והתאמה בהתנהגות. **התאמה במבנה הגוף** קשורה למבנה איברים (לדוגמה: גודל, צורה, צבע) ולתהליכים פיזיולוגיים (לדוגמה: הזעה, תרדמה). **התאמה בהתנהגות** קשורה לאורח החיים (לדוגמה: שעות פעילות, תנועה, תקשורת).

התאמות לסביבה



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מדוע חשובה ההתאמה של בעלי חיים לסביבה שבה הם חיים.
- להבחין בין התאמה במבנה הגוף לבין התאמה בהתנהגות.
- לחקור ולתאר התאמות של בעלי חיים בסביבה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

התאמות לסביבה

תכונות של **מבנה גוף** ושל **התנהגות** מסייעות לבעלי החיים להשיג את צורכי הקיום שלהם מהסביבה. לתכונות האלה קוראים **התאמות לסביבה**. הגודל של איברי הגוף, הצורה שלהם והצבע הם דוגמאות להתאמות של **מבנה הגוף לסביבה**. מציאת מסתור, שעות פעילות, תגובת התגוננות ושמירה על צאצאים הן דוגמאות להתאמות של **התנהגות לסביבה**.

שאלות

1. קראו והסיקו: איזה סוג של התאמה לסביבה מתואר בכל אחד מהמשפטים הבאים:
 - התאמה במבנה גוף או התאמה בהתנהגות?
 - א. לדגים יש סנפירים שמאפשרים להם לנוע במים.
 - ב. בעלי חיים במדבר מסתתרים במחילות במשך היום.
 - ג. ללבנית קטנה יש מקור ארוך שמאפשר לה לצוד דגים במים.
 - ד. הקונכיה של השבלולים מסייעת להם לא להתייבש.
 - ה. דג האבנון ממתין לטרפו ללא נוע.
 הסבירו: איזו חשיבות יש להתאמה של בעלי חיים לסביבה שבה הם חיים?
2. בחרו בעל חיים אחד והציגו בעזרת מצגת את ההתאמה שלו לסביבת החיים. לבניית המצגת פעלו לפי ההנחיות הבאות:
 - היכנסו לתוכנת ה-Power Point.
 - בחרו תבנית ורקע מתאימים.
 - בשקופית הפתיחה יש לרשום את שמו של בעל החיים.
 - בשקופיות הבאות יש להקליד את הכותרת ולשבץ מידע מתאים (מילולי ותמונות) אודות ההתאמה של בעלי החיים לסביבה.
 - בשקופית האחרונה יש לרשום את מקורות המידע.

תשובה
לשאלה 1:
סעיפים
א, ג, ו-ד
מתאים
התאמה
במבנה
הגוף.
סעיפים
ב-ה
מתאים
התאמה
בהתנהגות.
הסבר:
השגת
מזון ומים,
התגוננות
מפני יצורים
אחרים,
התמודדות
עם שינויי
טמפרטורה
ועוד.



ברכיות



לבנית קטנה



מותאמים לסביבה

במשימה התלמידים מתבקשים לקרוא את קטעי המידע ולזהות את ההתאמות שיש לבעלי החיים לסביבה שבה הם מתקיימים. את המידע התלמידים מתבקשים לארגן ב"כרטיס התאמה לסביבה". בהמשך אפשר יהיה להשוות בין בעלי החיים על פי סוגי המידע שבכרטיסים, ולעמוד על הדומה ועל השונה ביניהם.

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר התאמות במבנה גוף ובהתנהגות של בעלי חיים שונים.
- להסביר כיצד התאמה במבנה הגוף וההתנהגות מסייעים לבעלי החיים להשיג את צורכי הקיום.
- להסיק מסקנה על הקשר בין מבנה הגוף וההתנהגות של בעלי החיים לבין הסביבה שבה הם חיים.
- לארגן מידע בכרטיס התאמה לסביבה.

הנחיות

קראו את המידעונים על בעלי החיים הבאים:

חולד, שחף, סרטן חולות, זיקית וגמל.



התאמה לסביבה

שם בעל החיים: _____

סביבת החיים שבה הוא מתקיים: _____

כיצד מבנה הגוף מסייע לו להשיג את צורכי הקיום? (התאמה במבנה הגוף) _____

כיצד ההתנהגות מסייעת לו להשיג את צורכי הקיום? (התאמה בהתנהגות) _____

1. הכינו לכל אחד מבעלי החיים כרטיס התאמה לסביבה.

2. הסיקו: מה למדתם מהמידע שארגנתם בכרטיס על הקשר שבין מבנה הגוף וההתנהגות של בעלי חיים לבין הסביבה שבה הם חיים?

לביצוע המשימה היעזרו גם במקורות מידע שברשת האינטרנט.



מידעונים: בעלי חיים

חולד

בחורף ובאביב אפשר לראות בדשא ובשדות תלוליות של קרקע, בשורות ישרות או בקווים מתפתלים.

את התלוליות האלה יוצר החולד. החולד מתחפר מתחת לפני הקרקע בעזרת שיניים קדמיות גדולות וחזקות. גופו של החולד הוא גלילי וארוך ומתאים לרוחב של המחילות. פרוותו הקצרה אינה מפריעה לו בתנועה. במחילות מוגן החולד מפני אויבים שונים. החולד ניזון משורשי צמחים, מבצלים ומפקעות. הוא אוגר את המזון ב"מחסנים" שבמחילה, והוא אוכל אותו בימים שהקרקע יבשה והוא אינו יכול לחפור בה.



חולד



שחף

השחף ניזון מבעלי חיים שגלי הים פולטים אל החוף. לדוגמה, דגים וסרטנים מתים. מסיבה זו חוף הים הוא סביבת חיים שבה השחף מבלה רוב הזמן. הוא הולך על החוף, מתעופף מעליו ומסוגל לנוח גם על פני המים. לשחף יש קרומי שחייה בין אצבעות רגליו ובאמצעותם הוא מסוגל לשחות היטב. נוסף על כך, יש לו מקור שבעזרתו הוא יכול לאכול כמעט כל סוג מזון.

סרטן החולות



סרטן החולות

סרטן החולות (חולון) חי בחולות חוף הים. הוא מסוגל לחיות גם מחוץ למים, אך הוא זקוק לחמצן שמומס במים כדי לנשום. הסרטן נושם בעזרת זימים שחייבים להיות רטובים כל הזמן. כיצד הוא משיג מים? בעזרת רגליו הוא חופר מחילות עמוקות המתמלאות במים. במחילות האלה הוא מסתתר במשך היום. בלילה הוא יוצא אל החוף ומלקט את מזונו בעזרת הצבתות שלו.

זיקית



זיקית

הזיקית היא זוחל. הזיקית מבלה את רוב ימיה על שיחים ועל עצים. גופה צר ואצבעותיה מותאמות ללפיתת ענפים. גם הזנב שלה מסייע לה לאחוז בחוזקה את הענפים. הזיקית ירקרקה כמו הצמחים שעליהם היא חיה. צבע גופה משתנה במהירות מירוק בהיר לירוק כהה ואפילו לאפור בהתאם לסביבה. בשל היכולת לשנות צבעים והתנועה האטית שלה היא מצליחה להסתתר היטב, ולאויבים שלה קשה ממקומה לגלות אותה. כאשר זיקית מזהה זבובון על צמת, היא לא זזה ממקומה והיא שולחת לשון ארוכה ודביקה מאוד ולוכדת בעזרתה את הזבובון.

חושבים מדע: חקר בפעולה

ערכו תצפית שמטרתה לגלות כיצד בעלי חיים מותאמים לסביבה. פעלו לפי ההנחיות הבאות:

1. בחרו בעל חיים אחד בסביבה שבה אתם חיים (דוגמה: נמלים, חיפושיות, שממית, שלדג).
2. תארו את סביבת החיים של בעל החיים.
3. תארו את מבנה גופו ואת ההתנהגותו.
4. הסיקו: כיצד מותאם בעל החיים לקיום בסביבה?

בפעילות זו התלמידים מתנסים בתהליך חקר באמצעות תצפית ומיישמים ידע שנלמד על עקרון ההתאמה של בעל חיים לסביבת חיים.

ביות בעלי חיים

בני האדם מגדלים בעלי חיים למגוון רחב של שימושים: למזון, להובלה, לבגדים, להנאה ועוד. בעלי החיים שהאדם בחר, גידל וטיפח, נעשו במשך הזמן שונים מחיות הבר. תהליך זה נקרא **ביות של בעלי חיים**.

בעלי חיים שעברו את תהליך הביות נקראים **בעלי חיים מְבֵיתִים**. רוב בעלי החיים המְבֵיתִים לא יצליחו בדרך כלל לחיות ללא עזרת האדם. לכן האדם צריך להמשיך ולדאוג להם.

האדם בנה לבעלי החיים המְבֵיתִים **בתי גידול מלאכותיים** (כגון: לול, רפת, אקווריום). בבתי גידול אלה מצויים **פתרונות טכנולוגיים** (כגון: שוקת להשקיית בעלי חיים, אבוס להזנה של בהמות, תרופות) שמסייעים לאדם לספק לבעלי החיים את **צורכי הקיום** שלהם.



הגנה: שמירה



תנועה: הובלה



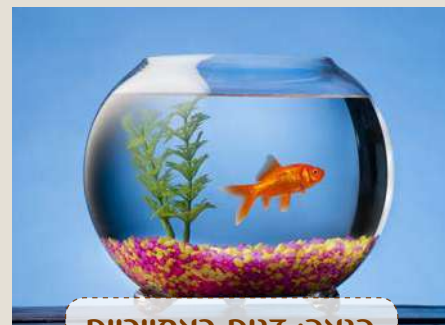
מזון: לול תרנגולות



מזון: דבש



מזון: חלב



הנאה: דגים באקווריום

מילון

ביות: תהליך ארוך שהתחיל לפני שנים רבות ובו האדם לקח חיות בר מהטבע וגידל אותן בשבי. האדם השביח את חיות הבר ויצר גזעים המתאימים לצרכים שלו.

שימו לב: ביות בעלי חיים הוא פתרון טכנולוגי לסיפוק צורכי האדם. חשוב להאיר את עיני התלמידים במושגים המודגשים בסעיפי השאלה ולעודד אותם להשתמש בשפה הטכנולוגית בהתאם להקשר.



חוקרים ומגלים

בעלי חיים והאדם

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר לאילו מטרות בני האדם מבייתים בעלי חיים.
- לתאר פתרונות טכנולוגיים שמגבירים את היכולת של בני האדם לגדל בעלי חיים.
- להביא דוגמאות לחיות בר שמביאות תועלת לאדם ולחיות בר שמזיקות לאדם.
- לאסוף מידע ממקורות שונים ולהציגו בדרכים מגוונות.

חלק א: בעלי חיים מבויתים והאדם

לביצוע חלק זה של המשימה, היעזרו בכלי החקר של המדע (ניסויים ותצפיות), בריאיונות ובמקורות כתובים.



1. **בחרו בעל חיים מבוית שהאדם מגדל והשיבו על השאלות הבאות:**
 - א. **לאילו מטרות (או צרכים) מגדל האדם את בעל החיים?**
דוגמה למטרה: הגנה.
 - ב. **תארו את התועלת שהאדם מפיק מבעל החיים שהוא מגדל.**
דוגמה לתועלת: שמירה על הבית ועל הרכוש.
 - ג. **מהם צורכי הקיום שהאדם צריך לספק לבעל החיים שהוא מגדל?**
 - ד. **באילו פתרונות טכנולוגיים נעזר האדם לגידול בעל החיים?**
הסבירו את חשיבותם.
 - ה. **האם הגידול של בעל החיים פוגע באיכות הסביבה?**
אם כן, תארו את הנזק ובאילו דרכים אפשר להקטין את הנזק.
2. **הציגו את המידע על בעל החיים המבוית שחקרתם במליאת הכיתה באמצעות מצגת, עבודה כתובה, סיפור וכדומה.**



חלק ב: חיות הבר והאדם

- לביצוע חלק זה של המשימה, היעזרו במקורות מידע שונים.
1. **הביאו דוגמה לבעל חיים בטבע (חיית בר) שמזיק לאדם. תארו את הנזק.**
לדוגמה: עטלפי פרות שאוכלים את הפרות שבמטע.
 2. **הביאו דוגמה לבעל חיים בטבע (חיית בר) שמביא תועלת לאדם. תארו את התועלת.**
לדוגמה: חרקים שמאביקים פרחים.

תשובה לשאלה 1 סעיפים א-ה: בני האדם מגדלים בעלי חיים למגוון רחב של שימושים: למזון, להובלה, לבגדים להנאה ועוד. האדם צריך לספק לבעלי החיים מזון ומים, מחסה, מרחב מחיה וטמפרטורה מתאימה. האמצעים הטכנולוגיים שבהם נעזר האדם הם לדוגמה: מערכות לוויסות הטמפרטורה ותאורה, מערכות טכנולוגיות המספקות על פי הצורך מים ומזון לבעלי החיים. גידול בעלי חיים עלול לפגוע באיכות הסביבה. למשל, שפכים חקלאיים שמוזרמים לנחלים ובניית בתי גידול מלאכותיים על שטחים פתוחים.



בפרק זה למדנו ש...

- בעלי החיים נמצאים כמעט בכל מקום. הם פעילים ביום ובלילה והם עושים פעולות מגוונות.
- כל בעלי החיים זקוקים לתפקודם לצורכי קיום: אוויר (חמצן), מזון, מים, הגנה, מרחב מחיה וטמפרטורה מתאימה.
- לכל בעלי החיים אותם מאפייני חיים: נשימה, רבייה, תנועה, הזנה, תקשורת, גדילה, התפתחות ומוות. בעלי חיים נבדלים ביניהם בביטוי של מאפייני החיים.
- בעלי חיים נבדלים זה מזה בדרכים שבאמצעותן הם משיגים את צורכי הקיום שלהם.
- בעלי חיים מתקיימים בסביבות חיים מגוונות. הם מותאמים לסביבה שלהם במבנה גופם ובהתנהגותם.
- ההתאמות במבנה הגוף ובהתנהגות של בעלי החיים מסייעות להם להשיג את צורכי הקיום.
- בני האדם מבייתים בעלי חיים לצרכים שונים: מזון, לבוש, הגנה, הנאה, הובלה ועוד.
- בני האדם מפתחים פתרונות טכנולוגיים המגבירים את יכולתם לגדל בעלי חיים מבויתים.

מיומנויות שהפעלנו...

- אָספנו נתונים באמצעות תצפית.
- אָרגנו נתונים בכרטיס התאמה ובטבלה.
- הִפְקנו מידע מתמונות ומקטעי מידע.
- אָספנו מידע ממקורות מידע מגוונים.
- הִסְקנו מסקנות על הדומה ועל השונה.
- תְּכַנְנו ובנינו מוצר טכנולוגי.
- תְּכַנְנו ובצענו חקר מדעי.



המשימות שמופיעות בתבנית זו יכולות לשמש ככלים להערכה מעצבת.

במבט חוזר...

השיבו על השאלות הבאות:

1. הביאו דוגמאות לשלושה בעלי חיים שונים שנמצאים כמעט בכל בית.

א. באיזה חלק של היממה הם פעילים?

ב. כיצד הם משיגים את צורכי הקיום שלהם בבית?

2. בספר בראשית פונה אלוהים אל נח ומבקש ממנו לבנות תיבה למשפחתו ולבעלי החיים שבסביבה. "ומכל החי מכל בשר שניים מכול תביא אל התיבה להחיות אתך, זכר ונקבה יהיו" (בראשית ו, י"ט).

איזה מאפיין חיים קשור בעובדה שמכל בעל חיים לקח נח לתיבה גם זכר וגם נקבה?

3. לאיזה מאפיין חיים קשורה ההתנהגות של בעלי החיים הבאים:

שימו לב: לעתים ניתן לשייך את ההתנהגות ליותר ממאפיין חיים אחד.

א. נקבה של צב ים מטילה ביצים בחוף הים בתוך גומה עמוקה. התרבות

ב. הלווייתן עולה מעל פני המים ושואף אוויר. נשימה ותנועה

ג. הדבורה אוספת אבקה מהפרחים. הזנה

ד. הטווס פורש את הזנב הצבעוני שלו. תקשורת, התרבות (חיזור)

ה. להקה של ציפורים חולפת מעלינו. תנועה

ו. הציפור פורשת את כנפיה ומצליחה לתפוס את הפרפר שעף באוויר. תנועה והזנה

4. איזו התאמה מתוארת בכל אחד מהמשפטים הבאים, התאמה בהתנהגות או התאמה במבנה הגוף?

העתיקו את המשפטים והשלימו בהם את המילים החסרות.

א. הזיקית מבלה את רוב ימיה על עצים. גופה צר ואצבעותיה

מותאמות ללפיתת ענפים. זוהי התאמה מבנה גוף.

ב. לגמל יש דבשת מלאה שומן. זוהי התאמה מבנה גוף.

ג. הגמל שותה כמות אדירה של מים בבת אחת שמספיקה לימים אחדים.

זוהי התאמה התנהגותית.

ד. החולד מקיש בראשו במחילה שלו והקולות מגיעים לחולדים אחרים בסביבה.

זוהי התאמה התנהגותית.

זוהי התאמה התנהגותית.

זוהי התאמה התנהגותית.

זוהי התאמה התנהגותית.

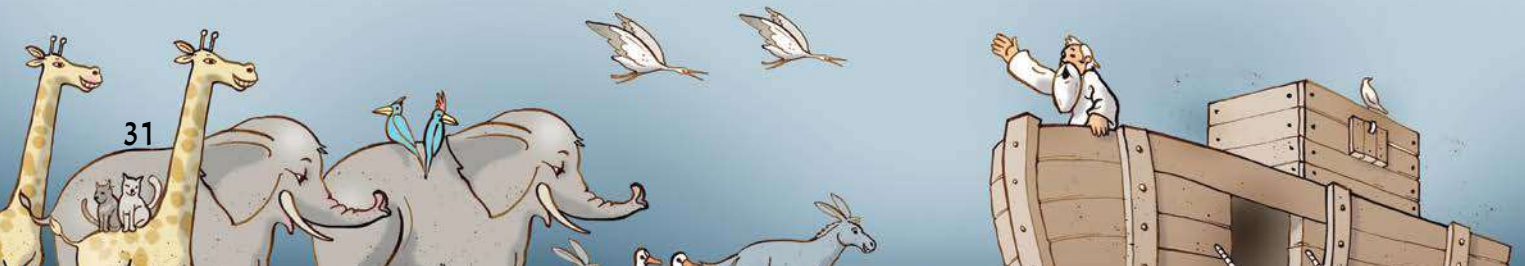
זוהי התאמה התנהגותית.

זוהי התאמה התנהגותית.

זוהי התאמה התנהגותית.

זוהי התאמה התנהגותית.

זוהי התאמה התנהגותית.



פרק שני: שפע של מינים – עושים סדר

את הפרק פותחות חידות שנועדו לעורר מוטיבציה ללמידה. החידות מכוונות לעקרון האחידות בעולם החי (למרות השונות הנצפית בין היצורים החיים). פתרון החידות מצריך חקירה ובדיקה של תכונות נוספות שאינן נגלות לעין (למשל, הימצאות שלד פנימי). בתום לימוד הפרק, מומלץ לבקש מהתלמידים להכין בעצמם חידון על בעלי החיים ולהתנסות בו בכיתה.

יש לי חידה

אוריה ואיה חובבי חיות מושבעים. הם אוהבים לשאול את חבריהם חידות שונות. אולי תוכלו אתם לפתור את החידות?



מה משותף ליען ולעוף דורס?

מה משותף לעטלף ולעכבר?

העטלף שונה מהעכבר והעוף הדורס שונה מהיען. אם הם שונים זה מזה, מה בכל זאת משותף להם?

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר מי הם חסרי חליות ומה משותף להם.
- לתאר מיהם בעלי חליות ומה משותף להם.
- לתאר מה משותף לחרקים ולרכיכות ובמה הם שונים.
- לתאר מה משותף לבעלי חיים במחלקות הדגים, הדו־חיים, הזוחלים, העופות והיונקים ובמה שונים בעלי החיים במחלקות אלה.
- לתאר התאמות של בעלי חיים לסביבה.
- לתאר את הקשר בין בני אדם לבין בעלי חיים.

ומה משותף לחגב ולתיקן?



מארגני ההוראה למידה בעמוד זה נועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמיומנויות שיפעילו.

מושגים שנלמד

- חסרי חליות: חרקים, רכיכות.
- בעלי חליות: דגים, דו־חיים, זוחלים, עופות, יונקים.
- בעלי חיים מבויתים, חיות בר.
- התאמות לסביבה: התאמה במבנה הגוף, התאמה בהתנהגות.

מיומנויות שנפעיל

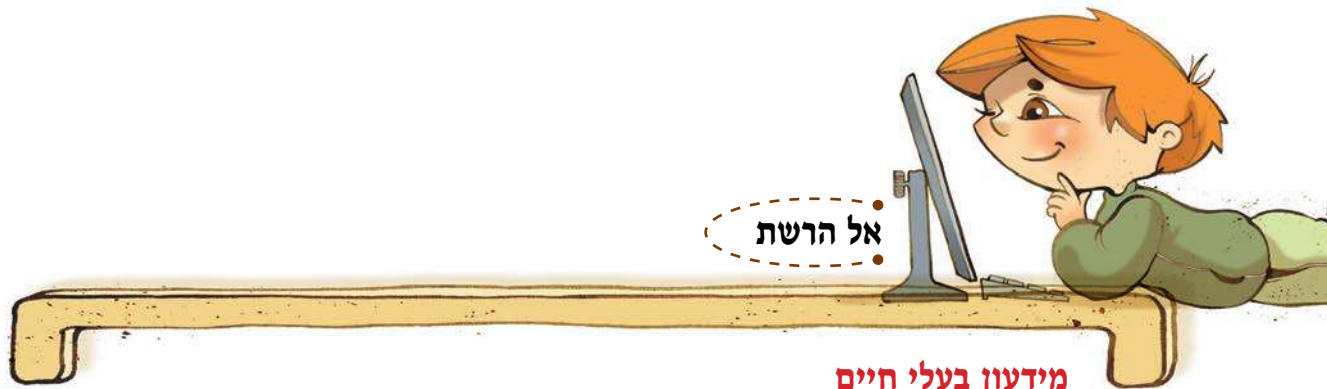
- למיין לקבוצות ולתת קבוצות.
- לאסוף מידע בעזרת תצפיות ומקורות מידע.
- להציג מידע בטבלה ובכרטיסי אפיון ולהסיק מסקנות.
- לזהות בעיות וצרכים ולהציע פתרונות טכנולוגיים.

תת הפרק מציג שיטת מיון מדעית של בעלי חיים – על פי תכונה פנימית שאינה נראית לעין: **עצמות בתוך הגוף**. על פי עקרון מיון זה, בעל חיים הנמנה עם אחת הקבוצות יכול להיות גדול או קטן, צמחוני או טורף, שוכן על עצים או מתקיים רק במים. בסוף המאה ה-18 הציג המדען **לינאוס** (1707-1778) את שיטתו לשימוש בשמות מדעיים בינלאומיים לכל הצמחים ולכל בעלי החיים. על פי שיטתו נקבע לכל יצור חי שם כפול (השיטה הבינארית): שם הסוג (למשל, אדם) ושם המין (למשל, נבון).

שפע של מינים – עושים סדר!

בסביבות החיים מתקיים שפע גדול מאוד של מיני בעלי חיים. אפשר למיין את שפע מיני בעלי החיים על פי תכונות רבות: מראה, התנהגות, שעות הפעילות, סוג המזון שהם אוכלים, אופן התנועה שלהם, התאמות שלהם לסביבה ועוד. אנשי המדע ממיינים את בעלי החיים לקבוצות על פי תכונות פנימיות משותפות של מבנה גוף. מיון זה עוזר לנו להבין את הדמיון ואת השוני בין בעלי החיים ואת התפתחות עולם החי.

כיצד ממיינים את בעלי החיים לקבוצות, ובאילו קבוצות מדובר?



מידעון בעלי חיים

היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.

1. בָּחֵרוּ בכיתה ד.
2. בָּחֵרוּ בנושא: עולם היצורים החיים.
3. היכנסו לפעילות: מידעון בעלי חיים.

מידעון בעלי חיים הוא מאגר מידע המונה עשרות בעלי חיים מקבוצות שונות של בעלי חיים. מאגר המידע מאפשר שליפת מידע, חקירה ועיבוד מידע בנושאים שונים הקשורים לעולם בעלי החיים.

שם תמצאו:

- כרטיסיות מידע על חֲסֵרֵי חַלְיוֹת: רכיכות, חרקים, עכבישים וסרטנים.
- כרטיסיות מידע על בְּעֵלֵי חַלְיוֹת: דגים, דו-חיים, זוחלים, עופות ויונקים.

בעזרת כרטיסיות המידע תוכלו ללמוד:

- על הדומה ועל השונה בין בעלי החיים.
- על מאפייני מחלקות של בעלי חיים.
- על התאמות בעלי החיים לסביבתם.

חסרי חוליות				בעלי חוליות	
חרקים	סרטנים	עכבישים	תולעים	דגים	דו-חיים



חסרי חליות ובעלי חליות

תת הפרק מציג את עקרון המיון המדעי של בעלי חיים ועורך המשגה למושגים בעלי חוליות וחסרי חוליות. לצורך המחשה מומלץ מאוד להיעזר בתצלומי רנטגן או בתמונות מתאימות.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● להבחין בין בעלי חליות לבין חסרי חליות.

קראו את קטע המידע הבא, התבוננו בתמונות הרנטגן שלמטה והשיבו על השאלות.

חסרי חליות ובעלי חליות

אנשי המדע ממיינים את כל בעלי החיים לשתי קבוצות גדולות על פי תכונה פנימית של נוכחות או העדר של עצמות בתוך הגוף.

לדג, לקרפדה, ללטאה, לתרנגול, לקוף ולמינים רבים נוספים של בעלי חיים יש עצמות בתוך הגוף. כל בעלי החיים שיש להם עצמות בתוך הגוף שייכים לקבוצת בעלי החליות. הכינוי של בעלי החיים המשתייכים לקבוצת בעלי החליות ניתן להם כי לכולם יש עמוד שדרה שבנוי מחוליות.

לעקרב, לשלשול, לפרפר, לחיפושית ולמינים רבים נוספים של בעלי חיים אין עצמות בתוך הגוף. כל בעלי החיים שאין להם עצמות בתוך הגוף שייכים לקבוצת חסרי החליות.

שימו לב:
לחיפושית אין עמוד שדרה.



צילומי רנטגן

חיפושית

לטאה שבלעה עכבר

שימו לב: ללטאה יש עמוד שדרה שבנוי מחוליות.

שאלות

תשובה לשאלה 1: נוכחות או היעדר של עצמות בתוך הגוף.

1. לפי מה ממיינים אנשי המדע את בעלי החיים לקבוצות?

תשובה לשאלה 2: בעלי חוליות – נחש, לטאה, תנין, ציפור.

2. רשמו שלושה שמות של בעלי החיים שיש להם עצמות בתוך הגוף.

לאיזו קבוצה הם שייכים?

תשובה לשאלה 3: חסרי חוליות – פרפר, חיפושית, שבלול.

3. רשמו שלושה שמות של בעלי החיים שאין להם עצמות בתוך הגוף.

לאיזו קבוצה הם שייכים?

4. התבוננו בצילומי הרנטגן שבעמוד זה: לאיזה בעל חיים יש עצמות בתוך הגוף?

תשובה לשאלה 4: הלטאה והעכבר – בעלי חוליות; החיפושית – חסרת חוליות

מי הם חֲסָרֵי הַחֲלִיּוֹת?

השם שנתנו אנשי המדע לקבוצת חֲסָרֵי הַחֲלִיּוֹת רומז על כך שחסר להם משהו בתוך הגוף. לכל חֲסָרֵי הַחֲלִיּוֹת אין עצמות בתוך הגוף. מספר מיני בעלי החיים ששייכים לקבוצת חֲסָרֵי הַחֲלִיּוֹת הוא מיליונים אחדים. כדי שאפשר יהיה להבדיל בין המינים השונים, מחלקים אנשי המדע את חֲסָרֵי הַחֲלִיּוֹת לקבוצות נוספות, קטנות יותר, בעלות תכונות משותפות. לדוגמה, מחלקת החֲרָקִים וקבוצת הרפיקות. אילו תכונות משותפות יש לבעלי חיים השייכים לכל אחת מהקבוצות האלה?

מבין הקבוצות הרבות של חסרי החוליות, תת הפרק עוסק בשתיים מהן: **בחרקים** ו**ברפיקות**. בכל אחת מהקבוצות יש התייחסות בשלוש רמות: סימני הקבוצה, סביבת החיים ויחסי הגומלין עם האדם.

לחרקים תכונות משותפות: בגופם שלושה חלקים: **ראש, חזה ובטן**. בראש זוג עיני תשבץ, זוג מחושים וגפי פה. בחזה שלושה פרקים. בכל פרק זוג רגליים – סך הכול שש רגליים! בדרך כלל, שני פרקי החזה האחוריים נושאים זוג כנפיים כל אחד. אצל החרקים ניתן להבחין בשתי צורות גלגול: **גלגול מלא** – הזחל הבוקע מהביצה שונה לגמרי מצורת הבוגר (דוגמה: דבורה), **גלגול למחצה** – הזחל הבוקע מהביצה דומה בצורתו לבוגר. השינוי העיקרי המתחולל בו הוא צמיחת הכנפיים (דוגמה: פשפשים). ישנם חרקים שהם **חסרי גלגול** לחלוטין (דוגמה: זנבזיף הבתים).

ההיכרות עם החרקים נעשית באמצעות **תצפית מונחית**. בשלב הראשון מכירים את מבנה הגוף של החרק בעזרת האיור של מבנה גופו של החגב. על מנת לפתח תפיסה מכלילה אודות מבנה גופם של החרקים נדרשת בדיקה של נציגים נוספים. לפיכך חשוב ביותר לערוך תצפית על חרקים נוספים בהתאם להנחיות שמשולבות במשימה.

מחלקת החֲרָקִים

נכיר את החֲרָקִים



בעקבות המשימה – נדע...

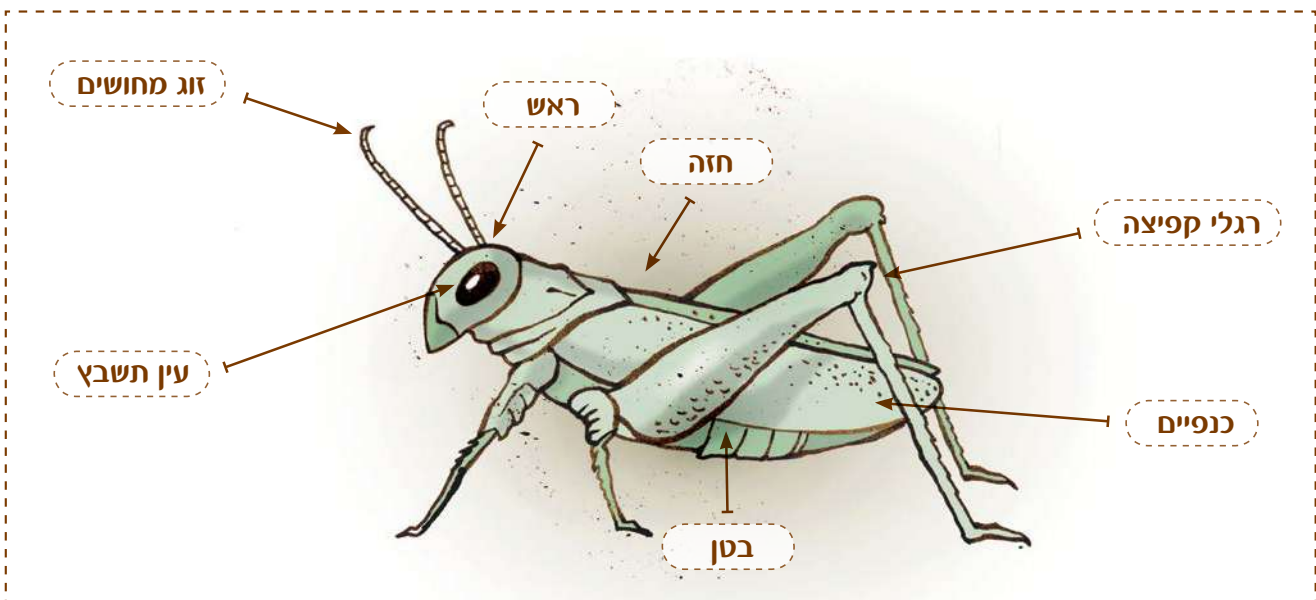
- לתאר את המאפיינים של מחלקת החֲרָקִים.
- לאסוף נתונים באמצעות תצפית, לארגן נתונים בטבלת השוואה ולהסיק מסקנות.

ציוד: מגדלות "כוס", בינוקולר, מִלְקָטָה, צלחת

הנחיות

1. התבוננו באיור של החגב וזהו את חלקי גופו: ראש, חזה, 3 זוגות רגליים ובטן.

מבנה גופו של החגב



לאחר הזיהוי, התלמידים מתבקשים להשלים את המידע בטבלה.
שימו לב: חשוב לבדוק לפחות שלושה חרקים שונים לצורך הבניית הכללה אודות המאפיינים המשותפים לחרקים.



- צאו לסיור בסביבה הקרובה וזהו שלושה מינים שונים של חרקים. היעזרו באיור של החגב. וערכו עליהם תצפית.
- היעזרו במגדלת והתבוננו במבנה הגוף של החרקים על פי רשימת התכונות המופיעה בטבלה הבאה.
- שרטטו טבלה (ראו דוגמה) וכתבו את תכונות מבנה הגוף של החרקים בעמודות המתאימות. היעזרו בדוגמה של החגב.

טבלת השוואה: מבנה הגוף של החרקים

חרק 3:	חרק 2:	חרק 1: חגב	שמות תכונות
		6 (3 זוגות)	מספר רגליים
		כן	הגוף מחולק ל-3 חלקים: ראש, חזה ובטן. כן/לא
		2	מספר מחושים
		2	מספר עיניים
		4 (2 זוגות)	כנפיים
		צבע חום בהיר	תכונות מיוחדות שיש לחרק הזה: גודל, מראה, צבע ועוד



- בטיחות**
- אין להפוך אבנים או לתחוב ידיים מתחת לאבנים מחשש להכשות נחשים או לעקיצות של בעלי חיים.
 - יש לצאת לסיור עם בגדים מתאימים ועם נעליים סגורות.

5. עיינו בנתונים שבטבלה, השוו והסיקו: אילו תכונות של מבנה הגוף משותפות לכל החרקים?

6. כתבו משפט שמתאר מה מאפיין את מחלקת החרקים.



תשובה לשאלה 1: אי אפשר להסיק מהפרט אל הכלל. כדי לקבל הכללה תקפה חשוב לבדוק כמה נציגים.
תשובה לשאלה 2: המגדלת הגבירה את היכולת לראות פרטים קטנים.
תשובה לשאלה 3: השוואה והסקת מסקנות.
תשובה לשאלה 4: נבדוק האם מבנה גופו מתאים למבנה גופם של חרקים ונסיק מסקנות.

חושבים מדע: הסקת מסקנות

- מדוע חשוב לערוך תצפית על כמה מיני חרקים?
- כיצד סייעה לכם המגדלת בביצוע התצפית?
- כיצד מצאתם מה מאפיין את כל החרקים? איזו פעולת חשיבה עשיתם כדי לכתוב מה מאפיין את החרקים?
- אם תבחינו בסביבה בבעל חיים שמזכיר חרק, כיצד תוכלו לדעת (להסיק) אם הוא שייך למחלקת החרקים?



מחלקת החרקים

קטע המידע נועד לסייע בהמשגת המאפיינים המשותפים לחרקים. כמו כן, הקטע נועד להרחיב את הידע אודות אזורי המחיה של נציגים בולטים של חרקים ועל אודות קשרי הגומלין בין החרקים לבין האדם. לשילוב סיור בנושא לימודי זה פנו אל דגם ההוראה **חצר בית הספר כסביבת חיים – נמלים מתחת לאף**, בתת המדור **למידה חוץ כיתתית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את המאפיינים של מחלקת החרקים.
- להסביר את התועלת ואת הנזק שמביאים חרקים לבני האדם.
- לאסוף מידע ממקורות מגוונים.
- להציג מידע בתרשים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבסוף כל פסקה ועל שאלות הסיכום שבעמוד 40.

מחלקת החרקים

סביבת החיים

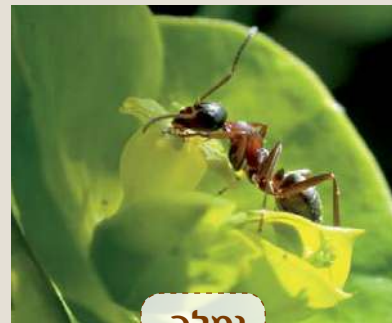
במחלקת החרקים יש את מספר המינים הגדול ביותר על פני היבשה – יותר ממיליון מינים! חגבים, יתושים, דבורים, חיפושיות, תיקנים, נמלים ופרפרים הם דוגמאות לחרקים. החרקים נמצאים כמעט בכל סביבות החיים על פני היבשה: בתוך הבתים, ליד הבתים, בתוך הקרקע, על פני הקרקע, על צמחים, בנחלים, באגמים, ואפילו על הראש שלנו (כינים). רק בים אין כמעט חרקים.



חיפושית



תיקן



נמלה

שאלות

1. הביאו דוגמאות לחרקים שהזכרו בקטע המידע.
2. הוסיפו לרשימה שמות של חרקים נוספים (מידע אישי).
3. באיזו סביבה כמעט ולא נמצא חרקים? התוכלו לשער מדוע?

סימני המחלקה

גופם של החרקים (גם של החרקים הבוגרים) הוא קטן בדרך כלל, ומחולק לשלושה חלקים: ראש, חזה ובטן.

לחרקים יש שש רגליים, ובראשם יש זוג עיניים וזוג מחושים. רוב החרקים מתפתחים בתהליך שנקרא **גלגול מלא**: נקבת החרק מטילה ביצים, מהביצים בוקעים זחלים, הזחל אוכל, גדל והופך לגולם. מהגולם בוקע חרק בוגר שאינו גדל עוד לעולם. הנקבה הבוגרת תטיל ביצים ומחזור החיים יתחיל מחדש.

גלגול מלא של טוואי המשי



שאלות

אחת התופעות המאפיינות חרקים היא **הגלגול**. חשוב לשוחח עם התלמידים על התופעה ולעמוד על שלביה. מוצע לגדל זחלים של טוואי המשי ולעקוב אחר תהליך הגלגול (גם אם הפרק נלמד לפני עונת האביב).

1. ציירו חרק דמיוני לפי מבנה הגוף המתואר בקטע המידע.
2. הציגו בתרשים את מחזור החיים של החרקים.

להבניית הכללה אודות מהותם של יחסי גומלין בין החרקים לבין האדם, חשוב ביותר להפנות את התלמידים למקורות מידע נוספים. את יחסי הגומלין יש לתאר במונחים של תועלת (לדוגמה: מזון, האבקת פרחים) ונזק (לדוגמה: פגיעה בגידולי שדה).

החרקים והאדם

חרקי בר מביאים תועלת לאדם. הם ניזונים מחרקים מזיקים שפוגעים בגידולים חקלאיים, הם מאביקים פרחים ובכך עוזרים לתהליך יצירת הפרות ועוד. בני האדם למדו לביית חרקים ולהפיק מהם תועלת. למשל, מהזחלים של **טוואי המשי** מייצרים את סיב המשי הטבעי שממנו מכינים בגדים. האדם מגדל גם את **דבורת הדבש**. הדבורים מייצרות בכורת דבש מאבקת הפרחים ומהצוף שהן אוספות מהפרחים.

מילון

גלגול: תופעה שבה בעלי חיים יוצאים לאוויר העולם כאשר הם שונים מאוד מהוריהם. הצאצאים גדלים ומתפתחים ועוברים שינויים רבים בצורתם, בתזונתם, במבנה גופם ובסביבת החיים שלהם.

יש חרקים שגורמים לאדם נזקים גדולים. למשל, החגבים ניזונים מעלים ומגבעולים. להקות עצומות של חגבים מסוגלות להרוס שטחים חקלאיים גדולים (מכת ארבה). זחלים של פרפרים מסוימים ניזונים מצמחים ובכך הם מזיקים לחקלאות. גם עקיצות היתושים מטרידות את האדם. יתוש האנופלס יכול להעביר מחלות קשות כמו מחלת המלריה (קדחת).



דבורת הדבש



חגב



יתוש

תשובה לשאלה 2: בני האדם למדו לביית חרקים ולהפיק מהם תועלת. למשל, הזחלים של טואי המשי מייצרים את סיב המשי הטבעי שממנו מכינים בגדים. האדם מגדל גם את דבורת הדבש. הדבורים מייצרות בכורת דבש מאבקת הפרחים ומהצוף שהן אוספות מהפרחים.

שאלות

- מה עלול לקרות אם נפגע בחרקי בר? רמז: איזו תועלת הם מביאים לבני האדם?
- איזו תועלת מפיק האדם מחרקים שהוא מביית? הביאו דוגמה.
- אילו נזקים יכולים לגרום חרקים לאדם? הביאו דוגמה.

תשובה לשאלה 3: יש חרקים שגורמים לאדם נזקים גדולים. למשל, החגבים זחלים של פרפרים הניזונים מעלים ומגבעולים. יתוש האנופלס יכול להעביר מחלות קשות.



עכביש

שאלות סיכום

- אלונה מצאה בשדה גולם של פרפר. מה יתפתח מהגולם הזה?
- איתמר מצא עכביש בשדה. כיצד יוכל איתמר לדעת אם העכביש שייך למחלקת החרקים?
- בחרו חרק שיש לו קשר לבני האדם (לדוגמה: דבורת הדבש, טואי המשי, חגב ויתוש). היעזרו במקורות מידע ותארו את הנזק או את התועלת שמביא החרק לאדם.

תשובה לשאלה 1: פרפר.
תשובה לשאלה 2: איתמר יבדוק האם לעכביש שמצא בשדה יש את סימני מחלקת החרקים: 3 זוגות רגלים, גוף מחולק לשלושה חלקים: ראש, חזה ובטן, זוג מחושים, זוג עיניים (כמובן שעכביש אינו שייך למחלקת החרקים).

מילון

מלריה: מחלה הנגרמת בעקבות עקיצה של יתוש האנופלס.

תשובה לשאלה 1:
חרקי בר מביאים תועלת לאדם. הם ניזונים מחרקים מזיקים שפוגעים בגידולים חקלאיים, הם מאביקים פרחים ובכך עוזרים לתהליך יצירת הפרות ועוד.



בטיחות



בחיפוש רכיכות בסביבה:

- אין להפוך אבנים או לתחוב ידיים מתחת לאבנים מחשש להכשות נחשים או לעקיצות של בעלי חיים.
- יש ללבוש בגדים מתאימים ולהקפיד על נעליים מתאימות.

קבוצת הרכיכות

נכיר את השבלולים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את המאפיינים של נציגים מקבוצת הרכיכות – השבלולים.
- לאסוף נתונים באמצעות תצפית, לארגן נתונים בטבלת השוואה ולהסיק מסקנות.

ציוד: מגדלות "כוס", בינוקולר, מלקטת, צלחת

הנחיות

1. התבוננו בתמונה של שבלול השדה וזהו את חלקי גופו.



ההיכרות עם הרכיכות נעשית באמצעות תצפית מונחית על שבלול על מנת לפתח תפיסה מכלילה אודות מבנה גופם של השבלולים חשוב ביותר לערוך תצפית על שבלולים נוספים בהתאם להנחיות שמשולבות במשימה.

2. צאו לסיור בסביבה הקרובה וחפשו שני מינים שונים של שבלולים.

3. ערכו תצפית על כל שבלול ותארו את מבנה גופו על פי התכונות/המאפיינים הרשומות/ים בעמודה הראשונה של הטבלה שבעמוד הבא. במידת הצורך היעזרו במגדלת.

4. שרטטו טבלה (ראו דוגמה בעמוד הבא).

ארגנו בה את הנתונים שאספתם על מבנה הגוף של השבלולים.

מילון

משושים: איברי חישה שריריים המצויים בראשם של שבלולים. שני המשושים העליונים נושאים גם זוג עיניים. שני המשושים התחתונים משמשים למישוש ולקליטת טעמים.

טבלת השוואה: מבנה הגוף של השבלולים

שבלול 2:	שבלול 1: שבלול השדה	שמות תכונות/מאפיינים
✕	יש קונכייה אחת בצורת סליל	קונכייה
✕	יש	ראש
✕	יש	רגל שרירית אחת
✕	2	משושים נושאי עיניים
✕	2	משושים למישוש והרחה
✕	צבע חום	מאפיינים נוספים: גודל, מראה, צבע ועוד

5. עיינו במידע שבטבלה, השוו והסיקו: אילו תכונות של מבנה הגוף משותפות לכל השבלולים?
6. כתבו משפט שמתאר מה מאפיין את קבוצת השבלולים.



חושבים מדע: הסקת מסקנות



- מדוע חשוב לערוך תצפית על כמה מיני שבלולים?
- כיצד מצאתם מה מאפיין את קבוצת השבלולים?
- אם תבחנו בִּסביבה בעל חיים שאינכם מכירים, כיצד תוכלו לדעת (להסיק) אם הוא שייך לקבוצת השבלולים?

תשובה לשאלה 1: אי אפשר להסיק מסקנה ממקרה בודד אחד. כדי לקבל הכללה תקפה חשוב לבדוק כמה בעלי חיים.

תשובה לשאלה 2: השוואה והסקת מסקנות.

תשובה לשאלה 3: נבדוק האם מבנה גופו מתאים למבנה גופם של רכיכות ונסיק מסקנות.



קבוצת הרפיונות

לרכיכות גוף רך. הגוף מכיל אחוז גבוה של מים. הרכיכות נפוצות מאוד במי ים ובמים מתוקים (יוצאי דופן הם שבלולים החיים ביבשה). המוכרים בקבוצת הרכיכות הם הדיונונים, הצדפות והחלזונות למיניהם. לחלזונות ולצדפות יש כיסוי חיצוני סידני קשה (קונכייה לחלזונות וקשוות לצדפות). הדיונון מכוסה בעור קשה.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את המאפיינים של קבוצת הרפיונות.
- להסביר את השימושים של בני האדם ברפיונות.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות בסוף כל פסקה ועל שאלות הסיכום שבעמוד 45.

קבוצת הרפיונות

סביבת החיים

קבוצת הרפיונות כוללת בין השאר את החלזונות, הצדפות והדיונונים. רוב מיני הרפיונות מתקיימים במי הים ורק מעטים חיים במים מתוקים וביבשה. הקבוצה המוכרת ביותר היא החלזונות והיא כוללת מינים רבים, ביניהם כאלה החיים בים, במים מתוקים וביבשה.

מאפייני הקבוצה

גופן של הרפיונות רך והן חסרות שלד פנימי ומכאן שמן רפיונות. לקבוצת הצדפות יש שתי קשות המגנות על גופן הרך. לדיונונים אין כיסוי גוף, הם זריזים מאוד ובעלי זרועות ציד חזקות. המוכרת ביותר מבין החלזונות היא קבוצת השבלולים.

קטע המידע נועד לסייע בהמשגת המאפיינים המשותפים לרכיכות, להרחיב את הידע אודות אזורי המחיה של נציגים בולטים של רכיכות ועל אודות קשרי הגומלין בין הרכיכות לבין האדם.

שאלות

1. באילו סביבות חיים נוכל למצוא את הרפיונות?
2. מי שייך לקבוצת הרפיונות?
3. מדוע מכנים את הרפיונות בשם זה?



שבלולים



דיונון



צדפות

השבּלולים

שבּלולים הוא כינוי לחלזונות החיים ביבשה. גופם הרך של השבּלולים כולל ראש, גוף ורגל שרירית מאוד. רובו של הגוף עטוף בקונכייה קשה למדי. לשבּלול יש קונכייה אחת שמפותלת לרוב כמו סליל. מהראש יוצאים שני זוגות של משושים: זוג תחתון קצר המשמש למישוש ולהרחה, וזוג עליון ארוך יותר שבקצהו יש עין זעירה. הרגל היא איבר התנועה של השבּלול.

כל שבּלול הוא גם זכר וגם נקבה. השבּלול מתרבה באמצעות הטלת ביצים שמהן מתפתחים שבּלולים קטנים הדומים בכל פרט להוריהם.

השבּלולים (המתקיימים ביבשה) פעילים בעיקר בעונת החורף, הם ניזונים מחלקי צמחים שונים. כשעונת הקיץ מתחילה, השבּלולים נכנסים לתרדמת קיץ. כל גופו של השבּלול מתכנס לתוך הקונכייה והפתח נסגר בקרום עבה. הקרום שהם מפרישים מגן עליהם מפני התייבשות.



שאלות

1. ציירו שבּלול דמיוני וציינוו בציור את השמות של כל חלקי גופו.
2. כיצד מתרבים השבּלולים?
3. כיצד מתנהגים השבּלולים בחורף ובקיץ?

רפּיכות והאדם

מינים שונים של חלזונות וצדפות מביאים תועלת לאדם. למשל, בברכות הדגים הם ניזונים מחומרי רקב ומיצורים זעירים שנמצאים במים ובכך הם תורמים לניקוי ברכות דגים וגם אקווריומים. מצדפת הפנינים מפיקים את הפנינים לתעשיית התכשיטים.

להבניית
הכללה
אודות
מהותם
של יחסי
גומלין בין
האדם לבין
רכיכות,
חשוב
ביותר
להפנות את
התלמידים
למקורות
מידע
נוספים.

לתלמידים מתעניינים מוצע להציע לחקור את צדפת הפנינים בעזרת שאלות כגון: א. איזו חשיבות יש לפנינה שבגופה של הצדפה? (להגנת גופה מפני חפץ זר וחד שעלול לחדור); ב. כיצד מגדלי הצדפות גורמים לצדפה לייצר פנינה? (הם מחדירים חרוז שנעטף בחומר שממנו עשויה הפנינה).

בעבר, הקדמונים שחיו לאורך חופי הים התיכון שבאזורנו הפיקו את צבע האַרְגָּמון מהחילזון "אַרְגָּמוֹן" ומהחילזון "אַרְגָּמְנִית אֲדָמַת הַפֶּה".
 על פי הדת היהודית הַרְכִּיכוֹת אינן כשרות למאכל, אבל הן משמשות מזון בסיסי בארצות רבות בעולם (למשל, ביפן ובסין). בתרבויות מסוימות הַרְכִּיכוֹת (צדפות, חלזונות ודיונונים) נחשבות למעדן.



צדפת פנינים



אַרְגָּמוֹן

שאלה: הביאו דוגמאות לשימושים שונים שהאדם עושה בַּרְכִּיכוֹת.

שאלות סיכום

1. מי מהבאים אינו שייך לקבוצת הַרְכִּיכוֹת? הסבירו מדוע.
 דיונון, צדפת הפנינים, יתוש, מדוזה, חילזון, זבוב.
2. הביאו דוגמה לַרְכִּיכָה שמביאה תועלת לאדם. תארו את התועלת שהיא מביאה.
 היעזרו במקורות מידע נוספים.



כוכבים



מדוזה - חוטית נודדת



היודעים אתם ש...?

מי עוד שייך לחסרי החליות?
 לא רק החרקים והַרְכִּיכוֹת שייכים לקבוצת חסרי החליות.
 גם אלמוגים, עכבישים, סרטנים, תולעים, קיפודים, מדוזות, כוכבי ים ועוד רבים אחרים שייכים לקבוצה זו.

במשימה נעשית הוראה מפורשת של מיומנות **תכנון וביצוע התצפית**. המשימה מכוונת לתכנון התצפית בהיבט הקוגניטיבי (שאלות שאלות על מושאי התצפית, מקום התצפית, ארגון נתוני התצפית), בהיבט הארגוני (ציוד) ובהיבט החברתי (עבודת צוות).



מגלים חֲרָקִים וְרִכִּיכוֹת בִּסְבִיבָה

בעקבות המשימה – נדע...

- לתכנן ולבצע תצפית.
- לנסח שאלות שאפשר לקבל עליהן תשובות באמצעות תצפית.
- לזהות ולתאר חרקים ורִכִּיכוֹת בסביבה.

משימה זו עושים רק בנוכחות מורה!



משימתכם היא לתכנן ולבצע תצפית. מטרת התצפית היא להכיר חֲרָקִים נוספים או רִכִּיכוֹת נוספות בסביבה הקרובה.

הנחיות

1. שאלו שאלות שתוכלו להשיב עליהן בעזרת תצפית.
2. היכן תבצעו את התצפית?
3. איזה ציוד דרוש לכם לביצוע התצפית (מגדלת, מד-טמפרטורה ללא כספית), כלי איסוף, מִלְקָטוֹת, מצלמה)?
4. כיצד תתעדו את הנתונים שתאספו בתצפית (טבלה, דף תצפית, תמונות)?
5. מה יהיה התפקיד של כל חבר/ה בקבוצה?
6. בִּצְעוּ את התצפית בהתאם לתכנון.
7. מה גיליתם בעקבות התצפית?



חושבים מדע: תצפית

- תצפית היא התבוננות בתשומת לב בפרטים.
- שואלים שאלות שמכוונות את תשומת הלב לפרטים שונים.
 - מתבוננים ביסודיות ומחפשים פרטים רבים.
 - נעזרים בחושים ובמכשירים כדי לאסוף נתונים.
 - בסוף התצפית מעבדים את הנתונים ומסיקים מסקנות.



תת הפרק מתמקד במאפיינים של קבוצת בעלי החוליות ובמאפיינים של חמש המחלקות הנמנות עם קבוצה זו: **דגים, דו־חיים, זוחלים, עופות ויונקים**. הדיון בכל אחת מהמחלקות נערך בשלוש רמות: סימני הקבוצה, סביבת החיים ויחסי הגומלין עם האדם תוך הדגשת נושא הביות.

מי הם בעלי החליות?

השם שנתנו אנשי המדע לקבוצת **בעלי החליות** מרמז על כך שיש לבעלי החליות משהו **בתוך הגוף**. לכולם יש **עצמות** בתוך הגוף. לקבוצת **בעלי החליות** שייכים עשרות אלפי מינים של בעלי חיים. כיצד נוכל להבדיל בין המינים הרבים כל כך? כדי שנוכל להבדיל ביניהם חילקו אנשי המדע את קבוצת **בעלי החליות** לחמש **מחלקות**: **דגים, דו־חיים, זוחלים, עופות ויונקים**.

אילו מאפיינים משותפים יש לבעלי החיים השייכים לכל אחת מהמחלקות האלה?

שלד של עוף



שלד של יונק



בפרק זה תחקרו באמצעות משימות וקטעי מידע את המאפיינים של חמש המחלקות הבאות: **דגים, דו־חיים, זוחלים, עופות ויונקים**. את המידע מומלץ לאסוף (במידת האפשר) באמצעות תצפיות. כמו כן, אפשר להשתמש במקורות מידע כגון: **מידעון בעלי החיים** שבאתר אופק למדע וטכנולוגיה ואתרים נוספים ברשת האינטרנט.



מיומנות החשיבה המרכזית שמיושמת להכרת מאפייני המחלקה היא **הסקת מסקנות** בדרך של אינדוקציה (מציאת המשותף לבני המחלקה באמצעות השוואה), ודדוקציה (שיוך בעלי חיים למחלקה על פי מאפייני המחלקה). חשוב ביותר להביא את הלומדים למודעות אודות חשיבותם של תהליכי ההשוואה להבניית הכללה אודות המשותף בין בני המחלקה ושימוש בהכללה לצורך אפיון ומיון לקבוצות.

מחלקת הדגים

אילו בעלי חיים ממחלקת בעלי החוליות מתקיימים כל הזמן במים?
אלה הם הדגים.

הם מתרבים במים, ניזונים ממזון שהם מוצאים במים, נושמים במים ונשארים כל ימי חייהם במים.



מה מאפיין את מחלקת הדגים?

הדגים הם שוכני מים (מתוקים, מלוחים) ומבנה גופם מותאם לסביבה זו: מבנה גופם הידרו-דינמי, גופם חלק, בעלי סנפירים, נשימתם היא באמצעות זימים, דרכי רבייה (הטלת ביצים, השרצה), דרכי הזנה מגוונים (טורפים, צמחוניים).

בעקבות המשימה – נדע...

- לערוך תצפית ולתאר מה מאפיין את בעלי החיים ששייכים למחלקת הדגים.
- לארגן מידע בטבלת השוואה, להשוות ולהסיק מסקנות.

הנחיות

שרטטו טבלה במחברת או במחשב (ראו דוגמה).

1. ערכו תצפית על דגים. שימו לב לצורת הגוף, לכסות הגוף, לסנפירים ועוד.
2. היעזרו במקורות מידע ובחרו ארבעה דגים שונים, רשמו את שמותיהם בטבלה והשלימו בה את המאפיינים שלהם.



טבלת השוואה: דגים

שמות	1 דג	2 דג	3 דג	4 דג
מאפיינים	X	X	X	X
סביבת חיים	X	X	X	X
כיסוי גוף	X	X	X	X
צורת תנועה	X	X	X	X
צורת רבייה	X	X	X	X
אחר	X	X	X	X

3. עיינו במידע שארגנתם בטבלה, היעזרו גם במידעון מחלקת הדגים השוו והסיקו:

א. אילו מאפיינים משותפים יש לכל הדגים?

ב. באילו מאפיינים הדגים שונים זה מזה?

4. העתיקו רק את המשפטים הנכונים למחברת (או לקובץ במחשב).

א. סביבת החיים של הדגים היא רק מים.

ב. לדגים יש עור קשה ויבש.

ג. גופם של הדגים מותאם לחיים במים: הם נושמים במים, מתנועעים במים, מוצאים את מזונם במים ומתרבים במים.

ד. צורת הגוף של הדגים עוזרת להם להגן על הגוף מפגיעה.

מידעון: מחלקת הדגים

סביבת החיים

הדגים מתקיימים בגופי מים כמו ימים ואוקיינוסים, אגמים, נחלים ונהרות.

- יש דגים שסביבת החיים שלהם היא מים מתוקים (אמנון וקרפיון, למשל).
- יש דגים שסביבת החיים שלהם היא מים מלוחים (דג הטונה, למשל).
- יש דגים שמתקיימים גם במים מתוקים וגם במים מלוחים (הצלופח, למשל).

סביבת החיים של הדגים היא מים. שם הם מוצאים את מזונם, שם הם קולטים את החמצן הדרוש להם לנשימה, שם הם מתרבים ושם הם מקיימים את כל פעולות החיים שלהם.

מאפייני המחלקה

הדגים מותאמים במבנה הגוף שלהם לחיים במים. גופם מחודד מלפנים ומאחור ופחוס משני צדיו. צורה זו מסייעת להם לנוע במים בקלות. לדגים יש סנפירים (בזנב, על הגב, בחזה ובבטן) שמסייעים להם לננוט את התנועה במים. עור הגוף של הדגים חלק ורירי. גם הריר מסייע לדגים "להחליק" בתוך המים. אצל מיני דגים רבים העור מכוסה בקשקשים המגנים עליו מפני פגיעות שונות.

המזון של הדגים מגוון: יש דגים טורפים, כמו דג הטונה, יש שניזונים (אוכלים) מצמחים, כמו דג האמנון, ויש הניזונים גם מצמחים וגם מבעלי חיים, כמו הקרפיון.

דרכי הרבייה של הדגים מגוונות: יש המטילים ביצים במים, כמו הקרפיון והאמנון, ויש המשריצים במים דגיגונים, כמו הגמבוזיה.

הדגים קולטים את החמצן מהמים בעזרת איברי נשימה שנקראים זימים.



זימים

תשובה לשאלה 3, א: דוגמאות: מבנה גוף דמוי סירה, איבר נשימה זימים, כיסוי גוף קשקשים.

תשובה לשאלה 3, ב: דוגמאות: דרכי הזנה (צמחוניים, טורפים), דרכי רבייה (הטלת ביצים, השרצה), סביבת חיים (מים מתוקים, מים מלוחים).

תשובה לשאלה 4: משפטים – א, ג, ד



הדגים והאדם

גידול דגים על ידי האדם: בשל מיעוט גופי מים מתוקים בארצנו, התפתח בארץ ענף חקלאי של גידול דגים בבריכות מלאכותיות. הבריכות דומות במידת מה לסביבת החיים הטבעית של הדגים, אך האדם מסייע לגדילתם באמצעים נוספים. לדוגמה, הוספת מזון מלאכותי, ערבול המים כדי להגביר את כמות החמצן בהם, או הוספת תרופות כשיש צורך. בבריכות הגדולות אין ויסות של טמפרטורה או של עוצמת האור. לצד הבריכות הגדולות נבנו גם בריכות קטנות ומשוכללות שבבנייתן ניכרים ידע וטכנולוגיה מתקדמים. בבריכות אלה יש רצפות בטון וכיסויי פלסטיק בדומה לחממות, ומגדלים בהן דגים בצפיפות גבוהה מאוד, אך בתנאים מבוקרים של טמפרטורה, של עוצמת האור ושל כמות המזון והחמצן במים.

בעקבות קריאת קטעי המידע – נדע...

- להסביר מדוע האדם מגדל דגים.
- לתאר את הגורמים לירידה בכמות הדגים בים התיכון.
- להציע פתרונות לצמצום הפגיעה בדגים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבסוף כל קטע.

הדגים והאדם

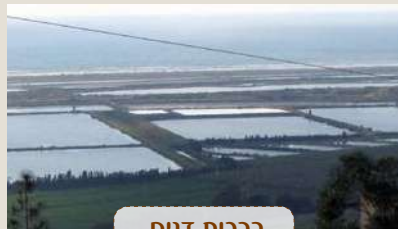
אנחנו והדגים

דגים נחשבים למזון מזין וטעים בכל העולם. את הדגים אפשר לדוג היישר מגופי המים שבהם הם נמצאים (ימים, אגמים ונחלים). אפשר גם לבית דגים ולגדל אותם בתנאי גידול מלאכותיים, למשל, בבריכות דגים.

בגלל מיעוט האגמים והנחלים במדינת ישראל התפתח בארץ ענף חקלאי של גידול דגים בבריכות מלאכותיות. במישור החוף, בעמק הירדן ובמקומות אחרים אפשר לראות בריכות דגים שבהן מגדלים קרפיונים, אמנונים, פורלים, דגי סלמון, דגי נוי ואחרים. בבריכות מספקים לדגים מזון, חמצן ותרופות כדי שהתפתחות הדגים תהיה טובה. אנו מגדלים דגים גם לנוי, למשל באקווריום, וגם נהנים לראות אותם בסביבתם הטבעית, למשל בשוניות האלמוגים שבאילת.



הדייג והים



בריכות דגים



בשוק הדגים

תשובה לשאלה 1: בגלל מיעוט האגמים והנחלים במדינת ישראל התפתח בארץ ענף חקלאי של גידול דגים בבריכות מלאכותיות.
תשובה לשאלה 2: בבריכות הדגים מגדלים קרפיונים, אמנונים, פורלים, דגי סלמון, דגי נוי ואחרים.
תשובה לשאלה 3: בבריכות מספקים לדגים מזון, חמצן ותרופות.

שאלות

1. מדוע האדם מגדל דגים בבריכות הדגים?
2. אילו דגים מגדלים בבריכות הדגים?
3. אילו צורכי קיום מספק האדם לדגים שהוא מגדל בבריכות דגים?



כמות הדגים בים התיכון פוחתת

מחקרים מדעיים מראים שכמות הדגים בים התיכון הולכת ופוחתת (יורדת). הגורם לירידה בכמות הדגים הוא זיהום הים בחומרים רעילים הפוגע בדגים. סיבה נוספת היא דִיג מוגבר. בעקבות כך, כמות הדגים שאותה אנחנו דגים גדולה יותר מהיכולת של הדגים להתרבות. כתוצאה מכך כמותם בים פוחתת. המדענים צופים שבשנת 2040 כמעט ולא יישארו דגים לדוג בים התיכון.

שאלות

1. מהם הגורמים העלולים לפגוע בכמות הדגים בים התיכון?
2. העלו רעיונות לפתרונות: כיצד אפשר להקטין את הפגיעה בכמות הדגים שבים?

מחלקת הדור־חיים

הדגים חיים רק במים. אבל ישנם בעלי חוליות שמתחילים את חייהם במים ובהמשך חייהם מסוגלים לחיות גם מחוץ למים. אלה הם הדור־חיים. השם דור־חיים מרמז על כך שהם חיים בשתי סביבות (דו=שניים) – מים ויבשה.

מחזור החיים של בעלי חיים ממחלקת הדור־חיים תלוי בשתי סביבות חיים: במים וביבשה. ההפריה היא חיצונית ומהביצים המופרות מתפתחים ראשנים (נושמים באמצעות זימים). הראשנים עוברים גלגול לדורחי בוגר שמסוגל להתקיים ביבשה אך לקיומו דרושה סביבה לחה. לכל הדור־חיים הבוגרים יש עור דק ולח, המשמש גם לנשימה נוסף לנשימת הריאות. כל הדור־חיים הבוגרים הם אוכלי בשר והם חיים במים מתוקים בלבד.

מה מאפיין את מחלקת הדור־חיים?



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את המאפיינים של בעלי החיים שמשתייכים למחלקת הדור־חיים.
- לארגן מידע בטבלת השוואה, להשוות ולהסיק מסקנות.

הנחיות

1. שרטטו טבלה במחברת או במחשב (ראו דוגמה).
1. היעזרו במקורות מידע ובִּחְרוּ ארבעה דור־חיים שונים. רשמו את שמותיהם בטבלה והשלימו בה את המאפיינים של דור־חיים בוגרים.





קרפדה ירוקה



צפרדע הנחלים



סלמנדרה כתומה



חפרית עין החתול



אילנית מצויה



טריטון הפסים

טבלת השוואה: דו־חיים בוגרים

דו־חיים 4	דו־חיים 3	דו־חיים 2	דו־חיים 1	שמות
×	×	×	×	מאפיינים
×	×	×	×	סביבת חיים
×	×	×	×	כיסוי גוף
×	×	×	×	מספר גפיים
×	×	×	×	צורת תנועה
×	×	×	×	צורת רבייה
×	×	×	×	אחר

2. עיינו במידע שארגנתם בטבלה, היעזרו גם במידעון מחלקת הדו־חיים שבעמוד 53 השוו והסיקו:

- א. אילו מאפיינים משותפים יש לכל הדו־חיים?
- ב. באילו מאפיינים שונים הדו־חיים זה מזה?



3. העתיקו רק את המשפטים הנכונים למחברת (או לקובץ במחשב).
- א. גופם של הדו־חיים מכוסה בעור יבש שמגן עליהם מפני התייבשות.
 - ב. נקבת הדו־חיים מטילה ביצים במים.
 - ג. דו־חיים צעירים (ראשונים) נושמים במים בעזרת הזימים.
 - ד. מבנה הגוף של הראשן דומה בדיוק למבנה הגוף של הבוגר.
 - ה. מהביצים שהקרפדה מטילה במים מתפתחים ראשונים.

תשובה לשאלה 2, א: דוגמאות: חיים במים מתוקים בלבד. מחזור חייהם מתחיל במים ובבגרות עוברים ליבשה. בעלי עור דק ולח. הראשנים נושמים באמצעות זימים והבוגרים באמצעות העור והריאות. הבוגרים ניזונים מטרף.

תשובה לשאלה 2, ב: דוגמאות: גודל, בצבע, יש בעלי זנב (דוגמה: סלמנדרה כתומה) יש חסרי זנב (דוגמה: קרפדה), בדרכי רבייה (אצל בעלי הזנב – השרצה, אצל חסרי הזנב – הטלת ביצים למים).

תשובה לשאלה 3: ב, ג, ה.

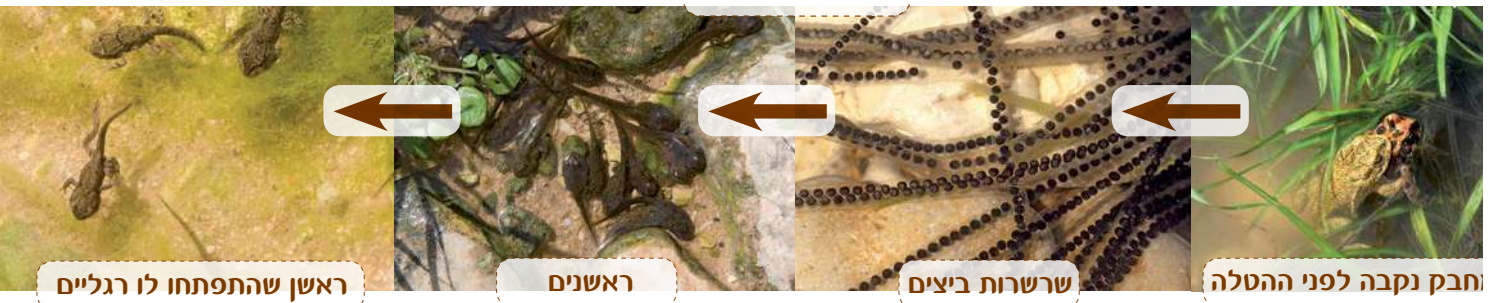
סביבת החיים

בעלי החיים ממחלקת הדו־חיים חיים במהלך חייהם בשתי סביבות חיים: במים ומחוץ למים. סביבת החיים של הראשונים (שהם הצעירים במחלקה זו) היא מים. במים הם מבצעים את פעולות החיים: ניזונים, מתרבים, מפרישים, נושמים ועוד. סביבת החיים של הבוגרים היא מחוץ למים, אך הם חיים בסביבות חיים לחות, בקרבת גופי מים כמו אגם, נחל, ביצה, שלולית וכדומה. בארצנו יש רק שישה מינים של דו־חיים: טריטון הפסים, סלמנדרה כתומה, צפרדע הנחלים, אילנית ירוקה, קרפדה ירוקה וחרפית עין החתול.

מאפייני המחלקה

צפרדע, קרפדה וסלמנדרה הן דוגמאות לבעלי חיים השייכים למחלקת הדו־חיים. הדו־חיים מתרבים במים. מביצים של דו־חיים בוקעים צאצאים שנקראים ראשונים. לראשון יש מראה דמוי דג, הוא מתנועע במים בעזרת זנב ונושם, כמו הדגים, בעזרת זימים. רוב הראשונים הם בדרך כלל צמחונים. הראשונים מתפתחים והופכים לבוגרים צעירים. לאט לאט הם גדלים וצורתם משתנה: הזנב נעלם, הרגליים צומחות, הזימים נעלמים, הריאות מתפתחות ועוד. לתופעה הזו של השתנות הראשונים לבוגרים קוראים גלגול. לדו חיים בוגרים יש עור עירום ולח. מהעור מופרש ריר שמרטיב את העור ומאפשר נשימה. הבוגרים קולטים חמצן בעזרת הריאות וגם דרך העור הלח. כל הבוגרים הם אוכלי בשר (טורפים זבובים וחרקים אחרים).

גלגול בדו־חיים



וחבק נקבה לפני ההטלה

שרשרות ביצים

ראשנים

ראשן שהתפתחו לו רגליים

דו־חיים ואדם

בני האדם לא בייתו בעלי חיים ממחלקת הדו־חיים. יש ארצות שמקובל בהן לאכול דו־חיים, צרפת למשל.

מחלקת הזוחלים

הדגים חיים במים. הדורחיים מתפתחים במים ומסוגלים לחיות אחר כך גם במים וגם ביבשה. אולם יש בעלי חיים רבים מקבוצת בעלי החוליות שסביבת החיים העיקרית שלהם היא היבשה. כאלה הם הזוחלים.

הזוחלים (לטאות, נחשים, צבים, תנינים) הם שוכני יבשה מובהקים, עורם יבש ועבה יחסית ומסייע לאיבוד מועט של מים מגופם. הם נושמים אוויר בעזרת ריאות, מתקיימת אצלם הפריה פנימית – מטילים ביצים או משריצים, עור גופם מתנשל במהלך גידול הגוף שלהם. קיימים מיני זוחלים שהסתגלו לחיים במים (כגון: נחשי מים, צבי ביצה, צבי ים, תנינים ואחרים), אך גם להם מאפיינים דומים לאלה המתקיימים ביבשה. הם פעילים בעיקר בעונה החמה ובעונות קרות הם נכנסים לתרדמה מלאה או חלקית.



מה מאפיין את מחלקת הזוחלים?

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את המאפיינים של בעלי החיים ששייכים למחלקת הזוחלים.
- לארגן מידע בטבלת השוואה, להשוות ולהסיק מסקנות.

הנחיות

שרטטו טבלה במחברת או במחשב (ראו דוגמה).

1. היעזרו במקורות מידע ובחרו ארבעה זוחלים שונים, רשמו את שמותיהם בטבלה (ראו דוגמה) והשלימו בה את המאפיינים שלהם.



טבלת השוואה: זוחלים

זוחל 4	זוחל 3	זוחל 2	זוחל 1	שמות
				מאפיינים
				סביבת חיים
				כיסוי גוף
				מספר גפיים
				צורת תנועה
				צורת רבייה
				אחר



2. עיינו במידע שארגנתם בטבלה, היעזרו גם במידעוון מחלקת הזוחלים השוו והסיקו:

א. אילו מאפיינים משותפים יש לכל הזוחלים?

ב. באילו מאפיינים שונים הזוחלים זה מזה?

3. העתיקו רק את המשפטים הנכונים למחברת (או לקובץ במחשב).

א. הגוף של הזוחלים מכוסה בעור יבש וקשה שמגן עליהם מפני התייבשות.

ב. כל הזוחלים חסרי רגליים כמו הנחש.

ג. הזוחלים קולטים חמצן מהמים.

ד. רוב הזוחלים מתרבים על ידי הטלת ביצים.

ה. כל מי שזוחל על הקרקע שייך לקבוצת הזוחלים.

ו. הזוחלים משילים את עורם, כי העור היבש שלהם אינו מסוגל לגדול.

מידעון: מחלקת הזוחלים

סביבת החיים

בעלי חיים השייכים למחלקת הזוחלים מתקיימים בסביבות חיים מגוונות ביבשה. אפשר למצוא מיני זוחלים במחילות, מתחת לסלעים, על עצים ועל מבנים.

מיני זוחלים מתקיימים גם בתוך גופי מים, כמו ים, נחל או נהר. הזוחלים פעילים בעיקר בעונות חמימות וחמות. בעונת החורף הם נמצאים לרוב בתרדמה.

מאפייני המחלקה

כל הזוחלים נעים כשגופם קרוב מאוד לקרקע או נוגע בה (חוץ מזוחלים בים), ומכאן שמם: זוחלים. עור גופם של הזוחלים יבש ומכוסה בקשקשים. העור מגן עליהם מפני התייבשות. העור של הזוחלים אינו מסוגל לגדול, לכן אצל זוחלים רבים קיימת תופעת ההתנשלות: החלפת העור החיצוני הישן בעור חדש וגדול יותר. הזוחלים קולטים חמצן מהאוויר בעזרת הריאות. רוב הזוחלים טורפים (לדוגמה: נחשים ולטאות), וחלקם אוכלי צמחים (למשל, צב היבשה). מרבית בעלי החיים במחלקה זו מתרבים על ידי הטלת ביצים וחלקם על ידי השרצה.

תשובה לשאלה 2, א:
דוגמאות: עור יבש, נשימה בעזרת ריאות, מתנשלים, דרכי רביה (השרצה או הטלה).
תשובה לשאלה 2, ב:
דוגמאות: גודל, צבע, גפיים (נחש – חסר גפיים, צב – בעל גפיים), סביבת חיים (יבשה – חרדון, מים – צב ים), דרכי הזנה (צמחוניים, טורפים).
תשובה לשאלה 3, א, ד, ו:



חרדון מצוי



נחש צפע



צב היבשה



זוחלים ואדם

בעקבת קריאת קטע המידע – נדע...

- להביא דוגמאות לתועלת ולנזק שמביאים זוחלים לאדם.
- לתאר גורמים לירידה באוכלוסיית הזוחלים בישראל.
- להציע פתרונות לצמצום הפגיעה בזוחלים.

קראו את קטעי המידע הבאים והשיבו על השאלות שבסוף כל קטע.

זוחלים ואדם

אנחנו והזוחלים

האדם מגדל מינים שונים של זוחלים לתועלתו. למשל, מגדלים תנינים ונחשים לתעשיית האופנה. מעורם מכינים תיקים, נעליים, מעילים ועוד. יש ארצות שבהן מקובל לאכול זוחלים כמו נחשים, צבים ולטאות.

יש זוחלים (למשל שְׂמַמִּית הַבְּתִים ונחשים מסוימים) שמביאים תועלת לאדם. שְׂמַמִּית הַבְּתִים ניזונה מחרקים ומעכבישים שנמצאים בבית ובכך היא תורמת לסילוקם. הנחשים ניזונים מעכברים שמכרסמים את הגידולים שבשדות ובכך מסייעים לחקלאות.

הנחשים אמנם מועילים, אך יש להיזהר מאוד מהנחשים הארסיים כדוגמת הצִפֵּעַ. הצִפֵּעַ מכיש את קורבנו בעזרת שיני האֶרֶס שלו, אבל חשוב לזכור שהצפֵעַ עלול להכיש את בני האדם רק לשם התגוננות, כשהוא חש מאוים או כשהוא חש בסכנה.

שאלות

1. הביאו דוגמה לתועלת שמביאים הזוחלים לאדם.
2. הביאו דוגמה לנזק שגורמים הזוחלים לאדם.

תשובה לשאלה 1: נחשים הניזונים מעכברים ומחולדות מביאים תועלת.
תשובה לשאלה 2: הכשה של נחש ארסי. ליישום ולהערכת הידע בנושא **פגיעה בזוחלים** פנו למשימה **מצילים את צבי הים** שבתת המדור **אוריינות מדעית וטכנולוגית** שבאתר מטר.

נָשֶׁל נָחֵשׁ





שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר-קיימא



תנשמת

לאן נעלמו הנחשים? (העשרה)

בעבר אוכלוסיית הנחשים בארצנו הייתה גדולה יותר. נחשים רבים מתו בגלל הרעלה של עכברים. כיצד זה קרה? החקלאים פיזרו בשדות חומרי הדברה רעילים נגד המכרסמים שפגעו בגידולים. הנחשים אכלו את העכברים המורעלים והורעלו בעצמם. אחת הדרכים למניעת פגיעה בנחשים היא להשתמש בהדברה ביולוגית. למשל, להיעזר בתנשמות שיטרפו את העכברים.

חשוב להאיר את עיני הלומדים שבעקבות הרעלת הנחשים נפגעו גם בעלי חיים נוספים שניזונים מהם (עכברים, עופות דורסים) כך שהפגיעה אינה נקודתית (נחשים בלבד).

תשובה לשאלה 1: הנחשים אכלו את העכברים המורעלים והורעלו בעצמם.
תשובה לשאלה 2: הדברה ביולוגית היא שיטת הדברה של מזיקים באמצעות האויבים הטבעיים של המזיקים שאותם רוצים להדביר.
תשובה לשאלה 3: השימוש בהדברה ביולוגית חוסך שימוש בחומרי הדברה שמזיקים לסביבה. מדובר בשיטה שפועלת על פי עקרונות הקיימים בטבע, לפיהם לכל מזיק יש טורף טבעי שניזון ממנו.

שאלות

1. מה גרם להרעלה של הנחשים?
2. מהי הדברה ביולוגית ומדוע היא חשובה?
3. מדוע הדברה ביולוגית עדיפה על שימוש בחומרי הדברה?
4. הציעו רעיונות לפתרונות למניעת פגיעה בזוחלים.

צב יבשה (איי הגלפגוס, האוקיינוס השקט).

משקלו מגיע עד למעלה מ-400 קילוגרמים.
אורכו מגיע על למעלה מ-180 סנטימטרים.



איגואנה (דרום אמריקה).

משקלה מגיע עד למעלה מ-15 קילוגרמים. אורכה מגיע עד למעלה מ-150 סנטימטרים.



מחלקת העופות

אילו בעלי חיים יכולים להתנתק מהקרע ולעוף בשמיים? לאילו בעלי חיים יש נוצות ומקור? לאיזו מחלקה שייכים הברווז, הדרור, הנשר והטווס?

להבניית העיקרון של מאפייני מחלקת העופות פנו לדגם ההוראה **מאפייני מחלקת העופות** בתת המדור **כיתה הטרוגנית** במדור **פדגוגיה חדשנית** באתר מטר.

להבניית העיקרון התאמה בין מבנה לתפקוד בהקשר למקור של העופות פנו לדגם ההוראה **אינטליגנציות מרובות - של מי המקור?** בתת המדור **כיתה הטרוגנית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

לשילוב תצפית בנושא העופות פנו לדגם ההוראה **מכירים את העופות בסביבה** בתת המדור **למידה התנסותית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

מה מאפיין את מחלקת העופות?



בעקבות המשימה - נדע...

- לתאר מאפיינים של בעלי החיים ששייכים למחלקת העופות.
- לערוך תצפית, לארגן מידע בטבלת השוואה, להשוות ולהסיק מסקנות.

הנחיות

שרטטו טבלה במחברת או במחשב (ראו דוגמה).

1. ערכו תצפית על עופות בסביבה הקרובה. שימו לב לכיסוי הגוף, מספר הגפיים, מקור, צורת תנועה ועוד.
2. היעזרו בממצאי התצפית ובמקורות מידע, בחרו ארבעה עופות שונים, רשמו את שמותיהם בטבלה (ראו דוגמה) והשלימו בה את המאפיינים שלהם.



טבלת השוואה: עופות

שמות	עוף 1	עוף 2	עוף 3	עוף 4
מאפיינים	X	X	X	X
סביבת חיים	X	X	X	X
כיסוי גוף	X	X	X	X
מספר גפיים	X	X	X	X
צורת תנועה	X	X	X	X
צורת רבייה (התרבות)	X	X	X	X
אחר	X	X	X	X

בטיחות
יש לצאת לסיור עם בגדים מתאימים ועם נעליים סגורות.

3. עיינו במידע שארגנתם בטבלה, היעזרו גם במידעוֹן מחלקת העופות שבעמוד 60 השוו והסיקו:

א. אילו מאפיינים משותפים יש לכל העופות?

ב. באילו מאפיינים שונים העופות זה מזה?

4. העתיקו רק את המשפטים הנכונים למחברת (או לקובץ במחשב).

א. הגוף של העופות מכוסה עור ועליו נוצות.

ב. איברי התנועה העיקריים שלהם הם זוג רגליים.

ג. העופות מתרבים באמצעות ביצים.

ד. נוצות, כנפיים ומקור הם הסימנים המיוחדים של העופות.

ה. כל מי שיכול לעוף שייך לקבוצת העופות.

5. התאימו לכל אחת מהפעולות הבאות את העוף בעל המקור המתאים לביצוע הפעולה

(ראו תמונות בעמוד זה).

א. פיצוח זרעים קשים.

ב. חיטוט במים רדודים כדי לצוד דגים וצפרדעים.

ג. קריעת בשר הטרף.

ד. חיטוט בקרקע כדי למצוא יצורים חיים קטנים.

ה. ניקת צוף מפרחים.

ו. פעולה אחרת.

תשובה לשאלה 3, א: דוגמאות: כסות נוצות, בעלי שתי רגליים ושתי כנפיים, מטיילי ביצים.
תשובה לשאלה 3, ב: דוגמאות: גודל, צבע, צורת מקור, אורך רגליים, סביבות חיים.
תשובה לשאלה 4: א, ג, ד.
תשובה לשאלה 5: א. דרוֹר ב. אנפה ג. נשר ד. דוכיפת ה. צופית ו. אוכל כול – עורב.



עורב



דרור



צופית



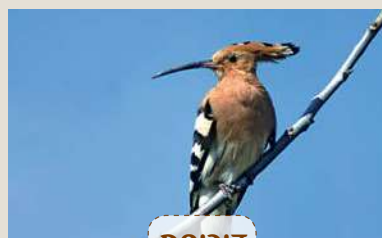
אנפה



נשר



מגלן



דוכיפת

סביבת החיים

בעלי חיים השייכים לקבוצת העופות מתקיימים בסביבות חיים מגוונות. אפשר למצוא עופות בחוף הים וביבשה, בין שיחים, על העצים, בשדות, בצוקים גבוהים, על גגות בתים ובמקומות רבים נוספים.

מאפייני המחלקה

לכל העופות יש תכונות משותפות: גופם מכוסה בנוצות. הנוצות מגנות על העור ושומרות על חום הגוף. נוצות הכנפיים מאפשרות לעופות לעוף. כל העופות נושמים אוויר בעזרת הריאות בלבד.

איברי התנועה של העופות הם זוג כנפיים וזוג רגליים. הכנפיים משמשות אותם לתעופה. הרגליים משמשות אותם להליכה, לריצה, לשחייה, לאחיזה, לטיפוס ועוד. הצורה והמבנה של הרגליים מותאמים לצורת התנועה. למשל, לברכייה (סוג של ברווז) יש בין האצבעות קרומי שחייה שמאפשרים לה לשחות במים; לבז יש רגליים חזקות ואצבעות ארוכות עם טפרים חדים שבעזרתן הוא תופס את הטרף וממית אותו.

לכל העופות יש מקור המשמש בעיקר להשגת מזון. הצורה והמבנה של המקור מותאמים לסוג המזון ולדרך שבה משיגים העופות את המזון. למשל, לאַנְפָּה יש מקור ארוך שמאפשר לה לחטט במים רדודים ולחפש דגים וצפרדעים; לדרור יש מקור קצר ועבה שמאפשר לו לאכול זרעים קשים; ולתנשמת (עוף דורס) יש מקור בצורת ון שמאפשר לה לקרוע חתיכות של בשר מהטרף שצדה.

כל העופות מתרבים באמצעות הטלת ביצים שהם דוגרים עליהן. מהביצים בוקעים גוזלים או אפרוחים.

מחזור החיים של הירגזי



3 בקיעת גוזלים



2 ביצים בקן



1 איסוף זרדים לקן



6 ירגזי זכר בוגר



5 ירגזים צעירים בקן



4 הגוזלים גדלו



העופות והאדם

נוסף על השימושים העיקריים של העופות המבויתים (ביצים, בשר, נוצות ומוצרים שונים אחרים), בויתו גם מינים שונים של עופות לצורכי נוי ושעשועים: קנריות, תוכים, יונים ועוד. הלולים המודרניים והתעשיות השונות הקשורות למוצרי עופות מבוססים על ידע רב וטכנולוגיה מתקדמת ביותר. קיימות בהם מערכות בקרה ממוחשבות על כמויות המזון והמים, על ויסות טמפרטורה, אור ולחות. כל זאת כדי להבטיח תנאי גידול אופטימליים ותנובה מרבית ואיכותית. כמו כן, קיים פיקוח וטרינרי צמוד, שנועד להבטיח את בריאות העופות ואת בריאותם של בני האדם הנזונים מהם.

בעקבות קריאת קטעי המידע – נדע...

- לתאר אילו שימושים עושה האדם בעופות בר ובעופות מבויתים.
- לתאר נזקים של עופות לאדם ופתרונות אפשריים לצמצום הנזקים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות בעמוד הבא.

העופות והאדם

אנחנו והעופות

אנחנו מגדלים מינים שונים של עופות לצרכים שונים: למזון, לנוי ולהנאה. העופות המבויתים מספקים בשר וביצים למאכל עבור רוב אוכלוסיית העולם. כמו כן, משתמשים בנוצות העופות כדי להכין שמיות וכריות. האדם העדיף בדרך כלל לביית עופות שמטילים מספר רב של ביצים. כיום מגדלים את תרנגולת הבית בלולים מודרניים והיא מטילה כ-300 ביצים בשנה, כלומר ביצה אחת כמעט בכל יום. בלולים המבוקרים מספקים לתרנגולות מזון מתאים, טמפרטורה מתאימה ותאורה מספקת כדי להבטיח התפתחות טובה של העופות והטלת ביצים מוצלחת. העופות העיקריים שאותם ביית האדם הם: תרנגול, תרנגול הודו, ברווז, אווז ויונה.



תרנגול



יונה



תרנגול הודו

יש עופות בר, כדוגמת **התנשמת והבז**, שמביאים **תועלת** לחקלאים. התנשמת ניזונה מציד של בעלי חיים קטנים אשר גורמים נזק לגידולים חקלאיים כגון: עכברים, חולדות ונברנים. מסיבה זו נחשבת התנשמת לעוף המועיל מאוד לענף החקלאות.

יש עופות בר, כדוגמת **העגורים והשקנאים**, שגורמים נזק לחקלאות. בישראל, למשל, בעונת הסתיו חולפות בארצנו להקות גדולות מאוד של עגורים ושל שקנאים.

רבים מהם נחים בעמק החולה שבצפון הארץ. העגורים נוחתים בשדות וניזונים בעיקר מהזרעים שנזרעו ובכך הם גורמים נזק גדול. השקנאים נוחתים בברכות הדגים ומחסלים כמויות גדולות של דגים. החקלאים מספקים לעגורים מזון (גרעיני תירס). רבים מהם נשארים כל השנה בעמק החולה ומושכים מבקרים ותיירים שבאים לצפות בהם.



תנשמת



עגור

שאלות

1. לאילו מטרות מגדלים בני האדם עופות מבויתים?
2. אילו צורכי קיום מספק האדם לעופות שהוא מגדל? באילו דרכים (אמצעים טכנולוגיים) מספק האדם לעופות את הצרכים האלה?
3. אילו שימושים עושה האדם בעופות בר?
4. אילו הייתם חקלאים, כיצד הייתם מתייחסים לשקנאים שמבקרים בברכות הדגים?

תשובה לשאלה 1: אנחנו מגדלים מינים שונים של עופות לצרכים שונים: למזון, לנוי ולהנאה.
תשובה לשאלה 2: בלולים המבוקרים מספקים לתרנגולות מזון מתאים, טמפרטורה מתאימה ותאורה מספקת כדי להבטיח התפתחות טובה של העופות והטלת ביצים מוצלחת.
תשובה לשאלה 3: עופות הבר משמשים את החקלאים לצורכי הדברה ביולוגית.
תשובה לשאלה 4: ניתן להאכיל את השקנאים הרעבים ובכך להקטין את הנזק לשדות ולבריכות הדגים.

מחלקת היונקים

אילו בעלי חיים יכולים להיות בהיריון? אילו בעלי חיים ממליטים גורים שיונקים חלב? לאילו בעלי חיים יש שיער? לאילו בעלי חיים יש אפרכסות אוזניים שלעיתים הן גדולות מאוד? לאיזו מחלקה שייכים הדולפין, הפיל, העכבר, העטלף, הכלב, ההיפופוטם... וגם האדם? כמובן, ליונקים!



מה מאפיין את מחלקת היונקים?



בטיחות

- אין להפוך אבנים או לתחוב ידיים מתחת לאבנים מחשש להכשות נחשים או לעקיצות של בעלי חיים.
- יש לצאת לסיור עם בגדים מתאימים ועם נעליים סגורות.

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את המאפיינים של בעלי החיים ששייכים למחלקת היונקים.
- לערוך תצפית ולאסוף נתונים.
- לארגן מידע בטבלת השוואה, להשוות ולהסיק מסקנות.

הנחיות

- שרטטו טבלה במחברת או במחשב (ראו דוגמה בעמוד הבא).
1. ערכו תצפית על יונקים בסביבה הקרובה. שימו לב לכיסוי הגוף, למספר הגפיים, לאופן שבו הם נעים ועוד.
 2. היעזרו בממצאי התצפית ובמקורות מידע ובחרו ארבעה יונקים שונים.
 3. רשמו את שמותיהם בטבלה והשלימו בה את המאפיינים שלהם.
 4. עיינו במידע שארגנתם בטבלה, היעזרו גם במידעוון מחלקת היונקים שבעמוד 65 השוו והסיקו:
 - א. הסיקו: אילו מאפיינים משותפים יש לכל היונקים?
 - ב. הסיקו: באילו מאפיינים שונים היונקים זה מזה?
 5. העתיקו רק את המשפטים הנכונים למחברת (או לקובץ במחשב).
 - א. הגוף של היונקים מכוסה שער או פרווה.
 - ב. כל היונקים אוכלים רק בשר.
 - ג. איברי התנועה העיקריים שלהם הם רגליים.
 - ד. היונקים מטילים ביצים.
 - ה. אפרכסות אוזניים ובלוטות חלב הן הסימנים המיוחדים של היונקים.



תשובה לשאלה 4, א:

דוגמאות: היריון והמלטה, הגורים יונקים חלב, כסות שיער (פרווה), לרובם אפרכסות אוזן, מהלכים על ארבע רגליים.

תשובה לשאלה 4, ב:

דוגמאות: גודל, צורה, דרכי הזנה (טורפים, צמחוניים), סביבות חיים (יבשה, ים).

תשובה לשאלה 5, א, ג, ה:

טבלת השוואה: יונקים

יונק 4	יונק 3	יונק 2	יונק 1	שמות
				מאפיינים
				סביבת חיים
				כיסוי גוף
				מספר גפיים
				צורת תנועה
				צורת רבייה
				אחר



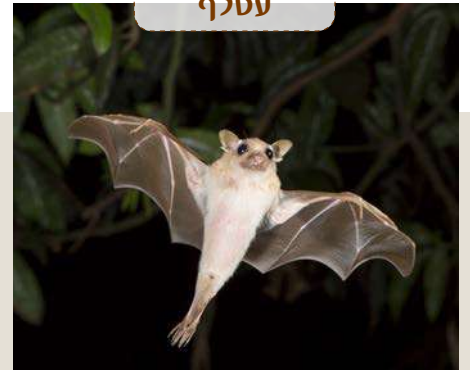
ראם



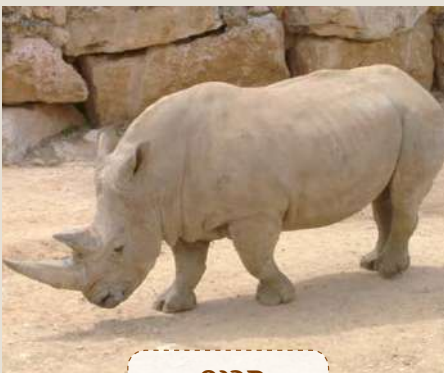
חתול קרקל



עטלף



קרנף



צבוע



לווייתן



סביבת החיים

בעלי החיים השייכים למחלקת היונקים מתקיימים בסביבות חיים מגוונות. יונקים נמצאים כמעט בכל מקום: ביער ובחורש, בים ובנחל, במדבר ואפילו בקטבים. הקבוצה הגדולה ביותר של היונקים היא המכרסמים, כגון עכברים וחולדות. קבוצה גדולה נוספת של יונקים היא העטלפים, שהם בעלי כושר תעופה מעולה. ההתאמות של היונקים לסביבה הן רבות ומגוונות. למשל, הלווייתנים והדולפינים הם יונקים ימיים. הצורה והמבנה של גופם מאפשרים להם לשחות במים בדומה לדגים.

מאפייני המחלקה

בעלי החיים השייכים למחלקת היונקים יכולים להיות קטנים מאוד, בינוניים או ענקיים. מבין כל בעלי החיים בעולם, היונקים הם המפותחים והנבונים ביותר. גם האדם שייך למחלקת היונקים. הסימן החשוב ביותר שיש לבעלי החיים השייכים למחלקת היונקים הוא: הנקבות ממליטות (אצל האדם יולדות) את הגורים לאחר היריון בגוף האם. כל הנקבות מיניקות את גוריהן בחלב, והגורים יונקים חלב.

אצל רוב היונקים מוצאים גם את המאפיינים האלה: גופם מכוסה בדרך כלל בשער (פרווה). השער והפרווה מגנים על הגוף. בסביבות חיים קרות ליונקים יש פרווה עבה במיוחד ששומרת על חום הגוף (למשל, הדוב הלבן). בסביבות חיים חמות הפרווה דקה. ליונקים יש בדרך כלל אוזניים בולטות – אפרכסות אוזן.

צורת התנועה הנפוצה ביותר אצלם היא הליכה על ארבע רגליים.

היונקים ניזונים ממזון מגוון: יש יונקים שניזונים מצמחים, כדוגמת הארנבת והפיל, יש הניזונים מבשר, כדוגמת השועל והנמיה, ויש גם אוכלי כול, כדוגמת העכבר והחזיר.



גורי חתולים יונקים



גדי יונק מעז

היונקים והאדם



בעקבות קריאת קטעי המידע – נדע...

- לתאר לאילו צרכים האדם מגדל יונקים.
- לתאר גורמים להכחדת יונקים ודרכים להגנה מפני הכחדה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבסוף כל קטע.

היונקים והאדם

אנחנו והיונקים

האדם מגדל מינים רבים של יונקים לצרכים שונים: למזון, לנוי ולהנאה, לביצוע עבודות ולתחבורה. האדם בית את הכבשה, הפרה, הכלב ויונקים רבים אחרים. אנחנו מגדלים כבשים ומשתמשים בצמר הכבשים לתעשיית בגדי הצמר. כמו כן, האדם משתמש בחלב ובבשר של הכבשים למזון. האדם מגדל גם פרות כדי לקבל חלב ובשר. החלב והבשר הם מקור חשוב לייצור של מוצרי מזון רבים ומגוונים. האדם מגדל את הסוס וגם את החמור ומשתמש בהם לנשיאת משאות, להנאה (רכיבה על סוסים) ולספורט (מרוץ סוסים). האדם מגדל גם את הכלב למטרות מגוונות: לשמירה, לציד, לליווי עיוורים, לבילוש, לשעשועים ועוד.



כבשים במרעה



ארנבון



חתול

שאלות

תשובה לשאלה 1: מזון, נוי והנאה, לביצוע עבודות (שמירה, ציד, נשיאת מסעות).
תשובה לשאלה 2: מחסה, מזון ומים, הגנה.

1. לאילו צרכים מגדל האדם יונקים?
2. אילו צורכי קיום צריך האדם לספק ליונקים שהוא מגדל?
3. בחרו יונק אחד שמגדל האדם, היעזרו במקורות מידע ותארו באילו דרכים מספק האדם את צורכי הקיום ליונק שהוא מגדל.





שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר־קיימא

יונקים הולכים ונעלמים

מינים רבים של יונקים נִכְחָדוּ (נעלמו) מארצנו בגלל פעילות האדם, (בעיקר ציד), וביניהם הַבְּרָדָלֶס, הדוב הסורי ועוד רבים אחרים. גם אֵיל הַכְּרָמֶל והיחמור נִכְחָדוּ מהארץ, אבל השיבו אותם לטבע. אחד הפתרונות להגנה על מינים של בעלי חיים שנמצאים בסכנת הכְחָדָה הוא הַשְּׁבֵתָם לטבע. לפני ההשבה לטבע מגדלים את בעלי החיים עד לשלב שבו הם יוכלו להמשיך להתפתח בטבע ולהתרבות ללא התערבות האדם. לפעמים הניסיון להשיב בעלי חיים לטבע לא מצליח מפני שבעלי החיים אינם מפתחים התנהגות החיונית להשרדות שלהם בטבע (כמו הימלטות מאויבים, חיפוש מזון ועוד), והם נשארים תלויים בבני האדם.

תשובה לשאלה 1: דוגמאות: הברדלס והדוב הסורי. פעולות האדם בסביבה גרמו להכחדתם.

תשובה לשאלה 2: דוגמאות: הגנה על בתי הגידול, מניעת פגיעה בסביבה, איסור על ציד וחקיקת חוקים לשמירה על בעלי החיים, הכרזה על סביבות טבעיות כאזורים מוגנים, יצירת מעברי בעלי חיים (גשרים ומנהרות) בכבישים מהירים.

שאלות

1. אילו יונקים חיו בעבר באזורנו ונִכְחָדוּ? מה גרם להכְחָדָה שלהם? היעזרו בקטע המידע ובמקורות מידע נוספים.
2. באילו דרכים אפשר למנוע הכְחָדָה של בעלי חיים? היעזרו בקטע המידע ובמקורות מידע נוספים.



יחמורים

בעלי החליות – הדומה והשונה

קבוצת בעלי החליות כוללת מינים רבים של בעלי חיים. לכל בעלי החליות יש שלד בגופם, אך הם שונים זה מזה בתכונות רבות. אם נכיר את הסימנים המאפיינים של כל מחלקה, נוכל לענות על שאלות כגון:

א. העטלף מעופף היטב – האם הוא ציפור?

ב. הלווייתן חי במים – האם הוא דג?

ג. הפינגווין והיען אינם מסוגלים לעוף – האם הם בכל זאת עופות?

כיצד נוכל לדעת לאיזו מחלקה הם שייכים?

מומלץ לקיים דיון בשאלות שמוצגות בפתיחה של תת הפרק כדי לבדוק את התפיסות אודות מאפייני המחלקות של בעלי החיים. התשובה לשאלות מחייבת השוואה בין מאפייני גופם של בעלי חיים לבין מאפייני המחלקה והסקת מסקנות ביחס למחלקה שאליה הוא משתייך.

לשילוב סיור בנושא בעלי חוליות פנו אל דגם ההוראה **גן חיות כסביבת לימוד חוץ כיתתי** בתת המדור **למידה חוץ כיתתי** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

משימה בעלי החליות – משייכים למחלקות



בעקבות המשימה – נדע...

- לשייך בעלי חיים מקבוצת בעלי חליות למחלקה המתאימה.
- להפיק מידע מטבלה ולהסיק מסקנות.

הנחיות

עיינו במידע המופיע בטבלה בעלי חליות – מאפיינים ודוגמאות (שבעמוד 69). והשיבו על השאלות הבאות:



1. מה מתארת הטבלה? קראו את הכותרת, את הכותרות של העמודות ואת הכותרות של השורות.

2. נסחו שתי שאלות שאפשר למצוא להן תשובה בטבלה.

3. היעזרו במידע שבטבלה והסיקו:

א. מה משותף לדגים?

ב. מה משותף לדו-חיים?

ג. מה משותף לזוחלים?

ד. מה משותף לעופות?

ה. מה משותף ליונקים?

ו. מה משותף לכולם?

4. כיצד סייעה לכם הטבלה להסיק מסקנות?

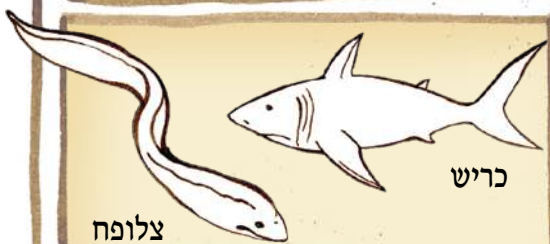
5. השיבו על שלוש השאלות שמופיעות בראש עמוד זה.

המשימה נועדה לבצע אינטגרציה של הידע שנבנה אודות המחלקות של בעלי החוליות. התלמידים מתבקשים לעבד את המידע שמופיע בטבלה שבעמוד הבא. בטבלה דוגמאות של בעלי החיים ממחלקות שונות של בעלי החוליות ומאפייניהם. השאלות שבמשימה מכוונות את התלמידים להבנת מבנה הטבלה, מטרתה וליצירת הכללות אודות המשותף לכל מחלקה.

לתרגול מיומנות של מיון בעלי חיים למחלקות פנו לדגם ההוראה **אני עף – האם אני עוף?** שבתת המדור **הוראה פרטנית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

בעלי חוליות: מאפיינים ודוגמאות

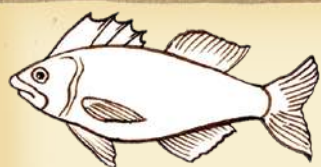
דוגמאות אחדות



צלופח

כריש

מאפיינים



בעלי סנפירים, נושמים במים בעזרת זימים

המחלקה

מחלקת הדגים



טריטון

אילנית



העור חשוף, דק ולח

מחלקת הדו-חיים



זיקית

צב



בעלי רגליים קצרות או מנוונות, הגוף מכוסה עור יבש וקשקשים

מחלקת הזוחלים



פשוש

עורב

תרנגולת



הגוף מכוסה נוצות, בעלי מקור

מחלקת העופות



עטלף

אדם

כלב



בעלי שיער (פרווה), בדרך כלל בעלי אפרכסות אוזניים, מיניקים את הצאצאים בחלב

מחלקת היונקים





בפרק זה למדנו ש...

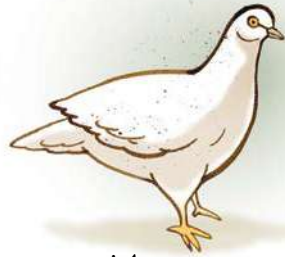
השלימו את המושגים שחסרים במשפטי הסיכום הבאים:

- לכל חֶסְרֵי הַחֲלִיּוֹת יש תכונה משותפת של מבנה גוף; לכולם אין _____ בתוך הגוף. עצמות
- החֶרְקִים והרְכִיכּוֹת הם חלק מקבוצת _____ . חסרי חוליות
- לכל בְּעָלֵי הַחֲלִיּוֹת יש תכונה משותפת של מבנה גוף: לכולם יש _____ שמורכב מעצמות. שלד
- את בְּעָלֵי הַחֲלִיּוֹת נוהגים לחלק לחמש מחלקות: _____ , _____ , _____ , _____ , וְ _____ . לכל מחלקה של בְּעָלֵי הַחֲלִיּוֹת יש מאפיינים משותפים. דגים, דו חיים, זוחלים, עופות, יונקים
- האדם מגדל בעלי חיים מקבוצת _____ ומקבוצת _____ לצרכים שונים. חסרי חוליות, בעלי חוליות
- האדם דואג לספק לבעלי החיים את _____ ודואג לרווחתם. צורכי קיום
- בעלי חיים רבים בטבע מביאים _____ לאדם ולפעמים גורמים לנזק. תועלת
- לעתים פעילות האדם פוגעת בבעלי החיים שבטבע וגורמת _____ (היעלמות) שלהם (למשל; ציד). להכחדה
- האדם פועל לשמירה על בעלי חיים מפני _____ בדרכים שונות, כמו למשל: _____ , הגבלת הציד, חוקים ועוד. הדברה ביולוגית

מיומנויות שהפעלנו...

- מיינו לקבוצות על פי מאפיינים משותפים.
- אָסַפְנוּ מִידַע בַּעֲזַרַת תַּצְפִּיּוֹת וּמִקוּרוֹת מִידַע שׁוֹנִים.
- אָרְגְּנוּ מִידַע בַּטְּבֵּלָה.
- עָרְכְנוּ הַשׁוּוּאָה וְהַסְקְנוּ מִסְקָנוֹת.
- זִיהֵינוּ צֹרְכִים וְהַעֲלִינוּ פִתְרוֹנוֹת.





המשימות שמופיעות
בתבנית זו יכולות
לשמש ככלים להערכה
מעצבת.

במבט חוזר...

תשובה לשאלה 1: א.
הימצאות שלד בתוך
הגוף; ב. חסרי חוליות
– עכביש, חיפושית,
דיונון; בעלי חוליות:
עכבר, דולפין, עטלף.

1. השיבו על השאלות:

- א. מהי התכונה המבדילה בין בעלי חוליות לבין חסרי חוליות?
ב. הביאו שתי דוגמאות לבעלי חוליות ושתי דוגמאות לחסרי חוליות.

2. בגלגול של טואי המשי (פרפר) יש ארבעה שלבים. ציירו תרשים המתאר את שלבי הגלגול. תנו שם מתאים לכל שלב בהתפתחות. השתמשו במחסן המילים.

מחסן מילים: גולם, זחל, פרפר בוגר, ביצים.

תשובה לשאלה 3:
א. כולם עפים; ב.
פרפר – חרקים,
דרור – עופות,
עטלף – יונקים; ג.
מהתשובות שניתנו
לעיל רואים שאופן
תנועה אינו מאפיין
ייחודי של מחלקה.

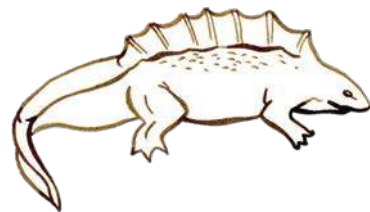
3. השיבו על השאלות:

- א. מה משותף לפרפר, לדרור ולעטלף?
ב. לאיזו מחלקה של בעלי חיים שייך כל אחד מהם?
ג. הסבירו: האם כל בעל חיים שעיף שייך למחלקת העופות?

4. רשמו ליד כל תכונה את שם המחלקה המתאימה בקבוצת בעלי החוליות.

רשימת התכונות:

- א. גופם מכוסה בעור יבש ובקשקשים.
ב. יש להם ארבע רגליים.
ג. יש להם סנפירים.
ד. גופם מכוסה בעור ובנוצות.
ה. גופם מכוסה בעור ובפרווה.
ו. יש להם אפרכסות אוזניים.
ז. יש להם מקור.
ח. יש להם כנפיים עם נוצות.



תשובה לשאלה 2:
על התרשים לכלול
את השלבים הבאים:
מהביצה בוקע זחל,
הזחל מתפתח גולם,
מהגולם בוקע פרפר,
הפרפר מטיל ביצים.

תשובה לשאלה 4: א. זוחלים; ב. יונקים,
חלק מהזוחלים, דר-חיים; ג. דגים;
ד. עופות; ה-ו יונקים; ז-ח. עופות.

5. אוריה הסתכל בראי ושאל: "לאיזו מחלקה אני שייך? בפי יש שיניים, בצדי ראשי יש אפרכסות אוזניים. כשהייתי תינוק ינקתי חלב מאמי". השיבו:

- א. לאיזו מחלקה שייך אוריה?
- ב. לאיזו מחלקה שייך האדם?

6. התבוננו בתמונות שלפניכם והשיבו על השאלות:

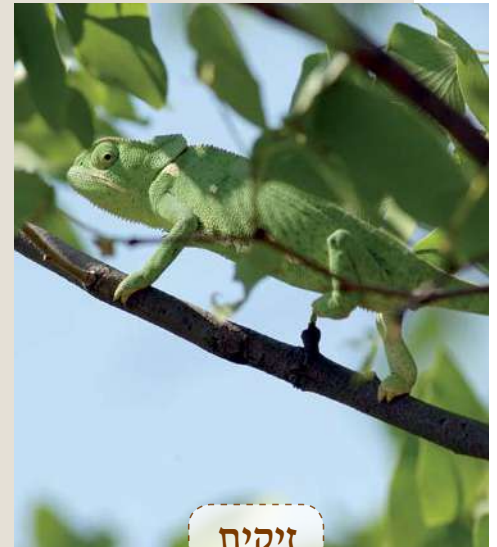
תשובה לשאלה 5: מחלקת היונקים. בני האדם שייכים למחלקת היונקים.



דג



בְּרִכָּה



זיקית

תשובה לשאלה 6: א. זיקית: סביבת החיים של הזיקית היא על ענפי עצים. אצבעות הרגליים של הזיקית מותאמות ללפיתת ענפים וגם הזנב הוא בעל יכולת לפיתה; ב. ברכיה: סביבת החיים של הברכיה היא מקווי מים מתוקים. לברכיה קרומי שחייה בין אצבעות הרגליים, המקור מותאם לסינון מזון מהמים; ג. דג: סביבת החיים של הדג היא מים. צורת גופו הפחוסה והמחודדת מלפנים, הזנב והסנפירים, עורו החלק – כל אלה מאפשרים תנועה במים.

שאלות

- א. מהי סביבת החיים של הזיקית? כיצד מותאמת הזיקית לסביבת החיים שלה?
- ב. מהי סביבת החיים של הברכיה? כיצד מותאמת הברכיה לסביבת החיים שלה?
- ג. מהי סביבת החיים של הדג? כיצד מותאם הדג לסביבת החיים שלו?

7. לפניכם קטע מעיתון המתאר פגיעה בבעל חיים.
קראו את הקטע והשיבו על השאלות:

א. איזה בעל חיים נפגע?

ב. מה גרם לפגיעה בבעל החיים?

ג. מדוע חשוב להציל בעלי חיים כמו זה שנפגע?

תשובה לשאלה 7: א. צב ים ירוק; ב. הסתבכות בחוט של דייגים; ג. צריך לעשות כל מאמץ להציל את כל חיות הבר מפגיעה ובמיוחד את החיות הנדירות הנמצאות בסכנת הכחדה.



פגיעה בבעלי חיים

בחודש ניסן של שנת תשס"ז (אפריל 2007) נפלט לחוף שדות ים (ליד קיסריה) צב ים ירוק שרגלו נכרתה לאחר שהסתבכה בחוט דיג. הצב בלע חוט דיג עם פיתיון, ורגלו הסתבכה בצד השני של החוט. מהשפשוף הממושך רגלו נכרתה. הצב טופל במרכז להצלת צבים של רשות הטבע והגנים במכמורת. צב ים ירוק הוא דוגמה למין נדיר שנמצא בסכנת הכחדה (היעלמות).

8. לפניכם איורים של מוצרים שהאדם מפיק מבעלי החיים: גבינה, דבש, ביצים, חלב, שניצל, נקניקיות ושופר.

רשמו את שמות המוצרים במחברת וכתבו ליד כל מוצר את הפרטים הבאים:

א. מאילו בעלי חיים הפיק האדם את המוצר?

ב. אילו צרכים של האדם מספק המוצר?

ג. באילו דרכים מגדל האדם את בעלי החיים?

תשובה לשאלה 8: א. פרות: נקניקיות, חלב, גבינה; תרנגולת: ביצים, שניצל; דבורת הדבש: דבש, אייל: שופר. ב. האדם מספק להם את צורכי הקיום הבסיסיים: מזון, טמפרטורה, מחסה וטיפול רפואי. ג. האדם מגדל את בעלי החיים בשבי: ברפתות, בלולים, בכורות.



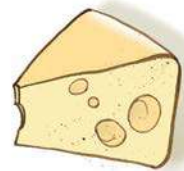
4



3



2



1



7



6



5

יש לנו אתגר! העֲשֶׂה סביבתית



איה ונועם אוהבים לבקר בגן חיות. בכל הביקורים שהם ערכו בגן הם שמו לב שהגורילות רובצות שעות ארוכות מתחת לעצים מבלי לעשות דבר. לפני הביקור בגן החיות איה קראה על בעלי החיים בגן החיות. בגן החיות בעלי החיים מוגנים ולא צריכים לדאוג למזונם, לפיכך, רוב הזמן, בעלי החיים רובצים כל היום בחוסר מעש. איה הייתה מודאגת שהם עלולים לסבול מהשמנת יתר שעלולה לסכן את בריאותם. "אפשר לגרום לגורילות להיות פעילות יותר בעזרת העֲשֶׂה סביבתית", אמר נועם. "זה רעיון נפלא", אמרה איה, "אך מהי ההעשרה סביבתית?"

מצטרפים לאתגר

חלק א: מזהים קושי

1. מדוע רובצות הגורילות שעות ארוכות מתחת לעצים?
2. ממה מודאגת איה?
3. מה הציע נועם לאיה?
4. כיצד לדעתכם יכולים איה ונועם לעזור לגורילות בגן?



חלק ב: העֲשֶׂה סביבתית

בתמונות שלפניכם (עמודים 74, 75, 77) מופיעות דוגמאות להעֲשֶׂה סביבתית בגני חיות. עיינו בהן והשיבו על השאלות הבאות:

1. באילו אביזרים/מתקנים מעשירים את הסביבה של בעלי החיים?
2. לאילו צרכים של בעלי חיים נותנים מענה האביזרים/המתקנים האלה?
3. היעזרו במידע שברשת האינטרנט והסבירו: מהי העֲשֶׂה סביבתית בגני חיות?





חלק ג: לומדים על הגורילות

הכינו במחברת טבלה (ראו דוגמה) לארגון מידע על התנהגות הגורילות בטבע ובשבי.

אוספים ומארגנים מידע

1. הקליקו במנוע חיפוש (למשל, בגוגל) מילות מפתח. לדוגמה: גורילות בטבע, גורילות בשבי.
2. רשמו את השמות של מקורות המידע שמצאתם.
3. לכל מקור מידע רשמו: מי המחברים? מהי שנת הפרסום? כיצד מוצג המידע?
4. אילו מקורות מידע נחשבים בעיניכם לטובים ביותר? נמקו מדוע.
5. היעזרו בשני מקורות מידע לפחות וארגנו את המידע בטבלה.

מומלץ להנחות את התלמידים לחיפוש מידע במנועי חיפוש באמצעות מילות מפתח ו/או שאלות. לאחר איסוף המידע חשוב להעריך את המידע ולבדוק את עדכנותו (מתי נכתב מקור המידע?), אמינותו (מי כתב את מקור המידע?). כמו כן, חשובה הצלבת המידע (באיזו מידה המידע מתוקף על ידי מקורות מידע אחרים?). להוראה מפורשת של מיומנויות להערכת מידע ברשת, פנו לדגם ההוראה הערכת מידע ברשת שבתת המדור מיומנויות חשיבה מסדר גבוה שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר.

טבלה לארגון מידע: התנהגות הגורילות בטבע ובשבי

התנהגויות	בטבע	בשבי
התנהגות עם גורילות אחרות	X	X
השגת מזון	X	X
דאגה למחסה	X	X
דאגה לצאצאים	X	X
אחר	X	X

מסכמים מידע

1. מהם הצרכים של הגורילות בטבע? כיצד הן משיגות אותם?
2. מהם הצרכים של הגורילות בתנאי שבי? כיצד הן משיגות אותם?
3. על בסיס המידע שארגנתם בטבלה. הציעו הסבר: מדוע הגורילות שבשבי משתעממות?



חלק ד: מעלים רעיונות לפתרונות
 באחת מכיתות ד העלו את הרעיון הבא:

לבנות מתקן שעשועים גבוה עשוי מעץ שעליו הגורילות יוכלו לטפס.
 הנימוק שניתן: הגורילות בטבע מטפסות היטב על עצים על מנת להגיע
 לפירות ולבנות קני שינה.

העלו גם אתם לפחות ארבעה רעיונות לפתרונות טכנולוגיים שהשימוש
 בהם יכול להפיג את השעמום של הגורילות.
 כתבו את הרעיונות לפתרונות בטבלה (ראו דוגמה).

טבלה לארגון מידע: רעיונות לפתרונות

נימוק לרעיון	שכלול של פתרון קיים/המצאה של פתרון חדש	רעיונות לפתרונות טכנולוגיים
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X





חלק ה: בוחרים פתרון מתאים

1. בְּחַרוּ אֶת הַרְעִיּוֹן הַמֵּתַאִים בִּיּוֹתֵר לַפֶּתְרוֹן הַבְּעִיָּה.
 - א. נִמְקוּ: מַדּוּעַ פֶּתְרוֹן זֶה הוּא הַמֵּתַאִים בִּיּוֹתֵר?
 - ב. מַהֵם הִיתְרוֹנוֹת שֶׁל הַפֶּתְרוֹן הַזֶּה עַל פְּנֵי הַפֶּתְרוֹנוֹת הָאֲחֵרִים?
 - ג. מַהֵם הַחֲסְרוֹנוֹת שֶׁל הַפֶּתְרוֹן?
2. שְׂרָטְטוּ אוּ בְּנוּ דָגָם שֶׁל הַפֶּתְרוֹן שֶׁלְכֶם וְהַצִּיגּוּ אוֹתוֹ בְּפָנֵי הַכִּיתָה אוּ בְּפָנֵי אֲנֹשֵׁי גֵן הַחַיּוֹת.
3. תֹּארוּ בְּמִלִּים אוּ בְּתַרְשִׁים אֶת הַפְּעוּלוֹת שֶׁעֲשִׂיתֶם כְּדֵי לְהַתְמוּדֵד עִם אֲתֵגֵר זֶה.

חלק ו: מה הלאה?

1. אִם אַתֶּם מַגְדִּילִים בְּעֲלֵי חַיִּים בְּבֵית הַסֵּפֶר אוּ בְּבֵית: בְּדַקּוֹ הָאֵם הֵם זְקוּקִים לְהַעֲשֶׂרָה סְבִיבֵתִית.
2. תִּכְנְנוּ בְּעֶזְרַת הַמּוֹרָה הַעֲשֶׂרָה סְבִיבֵתִית מֵתַאִימָה לְבַעַל הַחַיִּים.

אני הולכת לתכנן העשרה סביבתית
לבעלי החיים בפינת החי שלנו



שער שני

טכנולוגיה במחשבה תחילה

מהי טכנולוגיה? **פרק ראשון:**

בואו נתכנן! **פרק שני:**

מערכות טכנולוגיות בפעולה **פרק שלישי:**



הטכנולוגיה – מעשה ומחשבת האדם
בני האדם עוסקים בטכנולוגיה ומפתחים אותה כל הזמן.
את ההוכחה לכך ניתן לראות בעולם הסובב אותנו:
הנייר של הספר שבו אתם קוראים,
בית הדפוס ומכונות הדפוס שהדפיסו אותו,
השולחן, המקרר, תנור האפייה והסכו"ם שבמטבח,
מכשיר הטלפון אשר באמצעותו אנחנו מתקשרים לחברים,
כל אלה ועוד הם פרי המחשבה של האדם
ופרי יכולתו להמציא פתרונות לבעיות.

**מה גורם לבני האדם לעסוק בטכנולוגיה?
מהו התהליך שמנווט את דרכי החשיבה והעשייה שלהם?**



השאלה המרכזית הנובעת מהמידע המילולי והחזותי היא: מה גורם לבני האדם לעסוק בטכנולוגיה, ומהו התהליך שמנווט את דרכי החשיבה והעשייה שלהם? חשוב לעורר דיון בכיתה סביב שאלה זו כדי לאתר את תפיסות הלומדים ביחס למושג **טכנולוגיה**.

הפרק עוסק בזיהוי האמצעים הטכנולוגיים העומדים לרשותנו בחיי היומיום ובזיהוי הצרכים שהביאו לפיתוחים טכנולוגיים; בהבנה שכל מעשה ומחשבה של האדם שנועדו לשפר את חייו, לספק צרכים קיומיים ואחרים ולהרחיב את יכולתו הם **טכנולוגיה**. כל זאת תוך כדי היכרות עם סיפורי ההתפתחות ההיסטורית של מוצרים שונים ותהליך הפיתוח שלהם במהלך השנים.

פרק ראשון: מהי טכנולוגיה?

הפתיחה מציגה תמונה של רחוב שגרתי השיחה המתקיימת בין הילדים נועדה למקד את הלומדים במוצרים שמופיעים בתמונה, שהם תוצר של מחשבה ותכנון של האדם. חשוב להפנות את השאלות אל הלומדים, לחשוף את תפיסותיהם ביחס לשאלות אלה ולתעד אותן. השאלה: **למה אנו מתכוונים כשאנו אומרים טכנולוגיה?** היא השאלה המרכזית של פרק זה. הבנת המושג **טכנולוגיה** נעשית באופן הדרגתי, כשבכל שלב של הלמידה נוסף לה נדבך.

איך מתכננים מוצרים אלה?

מאיפה מגיעים הרעיונות?

האם את כל הדברים הללו האדם תכנן?

מהי טכנולוגיה?
למה אנחנו מתכוונים כשאנחנו אומרים טכנולוגיה?

בעקבות הלמידה – נדע...
● להסביר מהי טכנולוגיה.

מארגני ההוראה-למידה בעמוד זה נועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמיומנויות שיפעילו.

מושגים שנלמד

- טכנולוגיה, צורך אנושי.
- מוצר טכנולוגי, דרישות מהמוצר, אילוצים.
- בעיה טכנולוגית, פתרון טכנולוגי, מידע טכנולוגי.

מיומנויות שנפעיל

- לזהות צרכים אנושיים ולנסח בעיות טכנולוגיות.
- להגדיר דרישות מהמוצר ולתאר אילוצים.
- לבחור פתרונות מתאימים לבעיה טכנולוגית.

האם בית הוא
טכנולוגיה?

האם העץ שבגינה
הוא טכנולוגיה?

תת הפרק נועד לטעת את מושגי היסוד הבסיסיים הדרושים להבנת מהות הטכנולוגיה ומשמעותה של בעיה טכנולוגית: **בעיה, צורך אנושי ופתרון מתאים.** המחשת המושגים נעשית באמצעות קטע מידע ומשימה המשלבים דוגמאות אותנטיות מחיי היומיום ומעולמם של הילדים. לפני קריאת הטקסט חשוב לזמן לתלמידים סיטואציות שמציגות קושי – **מצב מצוי, ולבקש מהתלמידים להעלות הצעות למצב רצוי.** ובהמשך להדגים בהוראה מפורשת ניסוח של בעיות שנובעות מהפער הקיים בין המצב הרצוי למצב המצוי.



אז מהי טכנולוגיה?

דמיינו לעצמכם את המצב המתואר בתמונה. האם גם אתם הייתם במצב דומה? התוכלו לתאר את הבעיה העולה מהמצב הזה? איזה פתרון תוכלו להציע לבעיה זו?

פעמים רבות אנחנו נתקלים בקושי (למשל, נרטבים בגשם)

ומיד אנחנו מתחילים לחשוב כיצד להתגבר על הקושי ואז נוצרת **בעיה.**

מצב מצוי

המשימה מזמנת תרגול בזיהוי **מצבים מצויים, מצבים רצויים, ניסוח בעיה והתאמת פתרון לבעיה.**

הפער בין מצב רצוי (מצב שאנו שואפים אליו) לבין מצב מצוי (המצב הקיים שאינו נוח לנו) הוא בעיה שיש לפתור. הקטע הפותח את הפרק מציג את הרעיון באמצעות דוגמה מוכרת של הירטבות בגשם, והוא מאיר את שלושת מושגי המפתח: מצב רצוי (להישאר יבשים ולא להירטב), מצב מצוי (נרטבנו בגשם) והבעיה (איך נוכל ללכת בגשם בלי להירטב?). אנו מציעים להפנות את התלמידים לקריאת הטקסט רק לאחר דיון בכיתה על מצבים דומים שתפקידם להעניק משמעות למושגים מופשטים אלה.

למה מתכוונים כשאומרים **בעיה?**

דרך אחת להגדיר בעיה היא לחשוב על שני **מצבים:**

המצב הראשון הוא המצב כמו שהוא כרגע.

נקרא למצב הזה **מצב מצוי.**

לא תמיד המצבים המצויים נוחים ונעימים לנו.

למשל, להירטב בגשם.

המצב השני הוא המצב שהיינו רוצים שיהיה.

נקרא למצב הזה **מצב רצוי.**

למשל, ללכת בגשם בלי להירטב.

אז איך מגיעים למצב הרצוי הזה?

איך נוכל ללכת בגשם בלי להירטב?

זאת הבעיה!!!



הבעיה איך נוכל ללכת בגשם בלי להירטב היא דוגמה לבעיה טכנולוגית. הטכנולוגיה היא התהליך שבאמצעותו נוכל לפתור בעיה טכנולוגית זו ובעיות טכנולוגיות אחרות.

מצב רצוי



מהי הבעיה הטכנולוגית?

במשימה מוצגות לתלמידים שתי סדרות של תמונות: סדרה שמתארת מצבים מצויים (מצב קיים ולא נוח) וסדרה שמתארת פתרונות לבעיות. התלמידים מתבקשים לעיין בתמונות ולזהות את המצבים המצויים המתוארים בסדרה הראשונה, לשער מהם המצבים הרצויים, לנסח את הבעיה שעולה מהפער שבין המצב הרצוי למצב המצוי ולהתאים מתוך סדרת התמונות השנייה את הפתרון המתאים לבעיה. את המידע הם מתבקשים לארגן בטבלה. ארגון המידע בטבלה עשוי לסייע להם לראות את הקשר שבין מושגי המפתח: **מצב מצוי, מצב רצוי, בעיה טכנולוגית ופתרון.**

להבניית מיומנות **ניסוח בעיה טכנולוגית** פנו לתת המדור **פתרון בעיות בטכנולוגיה – תהליך התיכון** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.

בעקבות המשימה – נדע...

- לזהות מצבים מצויים ומצבים רצויים.
- לנסח בעיה טכנולוגית.
- להתאים פתרונות לבעיות טכנולוגיות.

הנחיות

שרטטו טבלה (ראו דוגמה) ובצעו את המשימה:

1. התבוננו בסדרת התמונות **מצבים מצויים** (ראו בעמוד הבא).
 - א. רשמו בעמודה **מצב מצוי** את המצב שמתארת כל תמונה.
 - ב. רשמו בעמודה **מצב רצוי** את המצב הרצוי לדעתכם.
 - ג. רשמו בעמודה **הבעיה הטכנולוגית** את הבעיה הקשורה להשגת המצב הרצוי.
2. התבוננו בסדרת התמונות **פתרונות טכנולוגיים** (ראו בעמוד הבא).
 - א. רשמו בעמודה פתרון טכנולוגי מתאים את הפתרון המתאים לכל בעיה.

טבלה לארגון מידע: מנסחים בעיה טכנולוגית ופתרון טכנולוגי מתאים

פתרון טכנולוגי מתאים	הבעיה הטכנולוגית	מצב רצוי	מצב מצוי
×	×	×	1. ×
חבישת קסדה	כיצד נגן על הראש בעת נפילה מאופניים?	הגנה על הראש בעת נפילה מהאופניים	2. חבלה בראש בעקבות נפילה מאופניים
×	×	×	3. ×
×	×	×	4. ×
×	×	×	5. ×

אין גלים - כיצד נגלוש?



1



2



3

מתי כבר ייפסק הגשם?



4



5

פתרונות טכנולוגיים



א



ב



ג



ד



ה

מהי טכנולוגיה?

1. הכינו במחברת עמוד מיוחד וחברו לו כותרת: **מהי טכנולוגיה?** אפשר גם לפתוח קובץ במחשב.
2. העתיקו (או הקלידו) למחברת את ההגדרה הבאה של הטכנולוגיה:
הטכנולוגיה היא התהליך, המחשבה והמעשה של בני האדם כאשר הם פותרים בעיות, ומפתחים פתרונות שעוזרים להם להגיע אל המצבים הרצויים להם.
3. הקיפו בהגדרה בצבע את המושגים החדשים שהכרתם במשימה זו. שימו לב: מדי פעם תתבקשו לחזור להגדרה שכתבתם ולשכלל אותה.

קטע המידע מתמקד במושג **צורך** ובהבדל בין צורך קיומי לבין צרכים נוספים. שימו לב! המושג **צורך קיומי** תואר בהרחבה בשער **מפגשים עם בעלי חיים**, לפיכך, חשוב ביותר ליצור את ההקשר המתבקש ובמידת הצורך להפנות את התלמידים לעמודים המתאימים בספר הלימוד. קטע המידע יוצר קשר בין המושג **צורך** לבין המושגים **מצב רצוי** ו**מצב מצוי**. המצב המצוי שייצר את הצורך לשנותו ולהגיע למצב רצוי.



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהו צורך ומתי הוא נוצר.
- לציין דוגמאות לצרכים אנושיים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

מהו צורך?

לפעמים אנחנו רוצים לשנות **מצב מצוי** (מצב קיים) שאינו נוח או אינו נעים לנו. במקרה כזה נוצר אצלנו צורך להגיע אל ה**מצב הרצוי** לנו. לדוגמה: נועה קיבלה אופניים במתנה ליום ההולדת. נועה רכבה עליהם ולפתע נפלה ונפצעה. זהו ה**מצב המצוי** שלא היה נעים כל כך. כולנו רוצים לרכוב על האופניים בבטיחות ולהיות מוגנים מפני פציעה. זהו ה**מצב הרצוי** לכולנו. לכולנו יש **צורך** לשמור על הגוף שלנו מפני פציעה.

לבני האדם יש צרכים שונים. חלק מהצרכים שלנו הם צרכים חשובים ביותר שאם לא נספק אותם לא נוכל להתקיים. צרכים אלה נקראים **צרכים קיומיים/חיוניים**. לדוגמה: הצורך במזון, הצורך להיות בריא, הצורך בהגנה ושמירה על טמפרטורת הגוף.

שימו לב: עוד על **צרכים קיומיים/חיוניים** תמצאו בשער **מפגשים עם בעלי חיים** (עמוד 14), ובשער **מבט אל תוך הגוף** (עמוד 207).

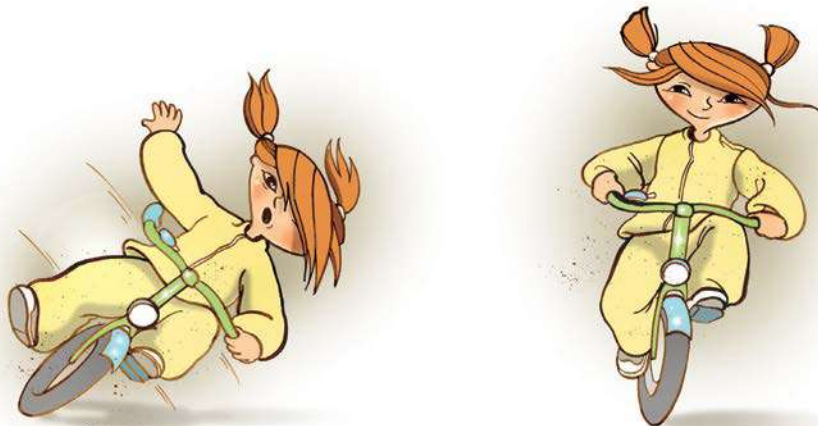
נוסף על הצרכים הקיומיים/חיוניים, לבני האדם יש גם **צרכים אנושיים**. לדוגמה:

- הצורך לבצע עבודות שונות בקלות בלי להתעייף.
- הצורך בבידור ובפעילויות מהנות בשעות הפנאי.
- הצורך להיות בקשר עם חברים ועוד צרכים רבים.

כיצד נוכל להשיג את כל הצרכים שלנו?

שאלות

1. מהו **המָצָב המְצוּי** ומהו **המָצָב הַרְצוּי** לרוכבי האופניים?
2. איזה **צורך** של רוכבי האופניים מוצג בקטע המידע?
מדוע קיים אצלם הצורך הזה?
3. מתי נוצר אצלנו **צורך**? הביאו דוגמה מתוך קטע המידע.
4. אילו **צרכים קיומיים/חיוניים** מתוארים בקטע המידע?
הוסיפו לרשימה צרכים קיומיים נוספים.
5. אילו **צרכים אנושיים** מתוארים בקטע המידע?
הוסיפו לרשימה צרכים אנושיים נוספים.



6. התבוננו באיור (למטה) והשיבו על השאלות.

א. מהו המצב המצוי שבו נמצאים הילדים?

ב. מהו המצב הרצוי לילדים?

ב. מהו הצורך שיש לילדים?

מדוע נוצר אצלם הצורך הזה?

ג. נסחו את הבעיה הטכנולוגית.

ד. הציעו פתרון טכנולוגי מתאים לבעיה.

ה. האם יכולים להיות פתרונות טכנולוגיים מתאימים נוספים? אם כן, ציינו מהם.

תשובה לשאלה 6: המצב המצוי הוא אי הנוחות בעת רכיסת כפתורים; המצב הרצוי הוא רכיסת חולצה במהירות. הצורך הוא: אמצעי שיסייע לילדים לרכוס במהירות את החולצה. הבעיה היא: כיצד נרכוס את החולצה במהירות וביעילות? התלמידים מתבקשים לחשוב על פתרונות אפשריים לבעיה.



הגדרת הטכנולוגיה בשלב זה של הלמידה היא: "כאשר קיים פער בין מצב מצוי למצב רצוי, או כאשר קיים צורך או קיימת בעיה, בני האדם מחפשים פתרונות. הטכנולוגיה עוסקת במציאת פתרונות לבעיות, כלומר, ביטול הפער בין המצב המצוי למצב הרצוי".

מהי טכנולוגיה?

1. מצאו בקטע המידע (עמוד 85 – 86) את כל המושגים (מילים מודגשות).

2. הוסיפו את המושגים לעמוד המתאים שהכנתם במחברת (או לקובץ

המתאים במחשב) – מהי טכנולוגיה?

3. הוסיפו הסבר קצר לכל מושג.

יש בעיה? אז איך פותרים אותה?

כאשר יש לנו בעיה טכנולוגית אנחנו מחפשים דרכים לפתור אותה.

כך קרה, למשל, בסיפור הפיתוח של הקסדה.
לפתרון דרוש מידע.

תת הפרק ממשיך לבסס את מושגי היסוד שהוצגו בתת הפרק הקודם ומרחיב את עולם המושגים: **מידע טכנולוגי, דרישות מוצר ואילוצים.** המחשת המושגים נעשית באמצעות קטעי מידע ומשימות המשלבים דוגמאות אותנטיות מחיי היומיום ומעולמם של הילדים, וכן באמצעות סיפורים מההיסטוריה של הטכנולוגיה. ליישום ולהערכת הידע בנושא מהות הטכנולוגיה פנו למשימה **מאופני סוס העץ לאופני המרוץ** שבתת המדור **אוריינות מדעית וטכנולוגית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

סיפור המעשה – הקסדה

קוראים
כותבים
ומבינים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר על אילו צרכים עונה הקסדה.
- להסביר במה דומות הקסדות השונות ובמה הן שונות.
- לתאר אילו סוגי מידע נדרשים כדי לייצר קסדה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

סיפור המעשה – הקסדה

כמה סוגים של קסדות אתם מכירים? המון!!! מי משתמש/ת בקסדה? חשבו על הקסדה שאותה חובשת ילדה הרוכבת על אופניים, או על הקסדה שחובשים בנאים, או על קסדה שחובשים אנשים הגולשים בשלג. במה דומות הקסדות ובמה הן שונות? הקסדות שונות זו מזו, אבל את כולן ייצרו **לאותו צורך**: להגן על הראש מפני פגיעה. יש קסדות בצורות שונות ובצבעים רבים. הקסדות עשויות מחומרים שונים, המתאימים לשימוש שעושים בהן. את הקסדה פיתחו כבר לפני אלפי שנים. בסיפור הקרב של דוד וגוליית (שמואל א, י"ז) מסופר שגוליית היה לבוש שריון ועל ראשו הייתה קסדת נחושת. קסדת המתכת הייתה חלק ממדי השריון שאותם לבש הלוחם כדי להגן על ראשו. עם השנים השתנו הקסדות בהתאם לצרכים השונים שהיו לאנשים.

קטע המידע מרחיב את עולם המושגים למושגים נוספים: קשר בין **חומר למוצר**, קשר בין **מבנה וצורה לצרכים** וחשיבות **המידע הטכנולוגי** בתהליך פתרון הבעיה.



הצורה והמבנה שלה השתנו וגם החומרים שמהם ייצרו את הקסדות השתנו. כדי לייצר קסדות לצרכים שונים, למשל, לייצר קסדה לרוכב/ת אופניים, או לייצר קסדה לפועל/ת במפעל או לשחקן/ית פוטבול אמריקאי/ת דרוש מידע. צריך להכיר סוגי חומרים שונים, להכיר את התכונות שלהם, וללמוד כיצד הם יתאימו לשימושים השונים שנעשה בקסדה. כלומר, דרוש מידע על הצורה ועל המבנה המתאימים לשימוש בקסדה, וכן דרוש מידע על שיטות הייצור שיאפשרו לנו לייצר את הקסדה. מידע זה נקרא מידע טכנולוגי.

הטקסט המוצג בספר הלימוד הוא ארוך ומורכב. בשלב הראשון, חשובה קריאה הדרגתית של הטקסט (הפסקה לאחר כל פסקה). מומלץ לבקש מהתלמידים לזהות את הרעיון המרכזי של כל פסקה ולתת לה כותרת מתאימה. למשל, לפסקה הראשונה משתמשים בקסדות, לפסקה השנייה – סוגי קסדות מבנה וצורה של קסדות, חומרים מהם עשויות קסדות, ולפסקה השלישית – מידע הדרוש לייצור קסדה. פעולת זו חשובה מאוד לצורך ההתמצאות בטקסט בעת תהליך ההמשגה.

שאלות

1. על איזה צורך עונה הקסדה?
2. מי משתמש/ת כיום בקסדות ואיזה צורך יש להם בקסדה?
3. מאיזה חומר ייצרו את הקסדה בעת הקדומה? מדוע לדעתכם השתמשו בחומר זה?
4. עיינו בתמונות וענו: במה דומות הקסדות ביניהן ובמה הן שונות?
5. לאילו סוגי מידע אנו זקוקים כדי לבנות קסדה?
6. האם קסדה שייכת לעולם הטכנולוגיה? נמקו.

שאלות 1–5 מכוונות לרובד הגלוי של קטע המידע. מושגי המפתח המודגשים בקטע המידע ובשאלות עתידיים לסייע לתלמידים למצוא את התשובות. שאלה 6 היא ברמה של פרשנות והיסק ובה התלמידים צריכים להסיק האם קסדה שייכת לעולם הטכנולוגיה.



שימו לב: הקסדה היא דוגמה אחת מאינספור מוצרים שהאדם יצר. ליצירת הכללה והכללה של המושגים במצבים אחרים חשוב ביותר לתת לתלמידים דוגמאות נוספות, תוך שימת דגש על החשיבות שיש למידע הטכנולוגי בפתרון בעיות. אפשר להשתמש באותן השאלות הנלוות לקטע המידע.

מהי טכנולוגיה?

1. מצאו בקטע המידע את כל המושגים (המילים המודגשות).
2. הוסיפו את המושגים לעמוד המתאים במחברת (או לקובץ המתאים במחשב) – מהי טכנולוגיה?
3. הוסיפו הסבר קצר לכל מושג.

גם בשלב זה של הלמידה, חשוב לבקש מהתלמידים להוסיף למילון הטכנולוגי את המושגים החדשים שלמדו בעקבות ניתוח קטע המידע, ולשכלל את הגדרת המושג **טכנולוגיה**.



סיפור המעשה: הרוכסן

מי לא מכיר/ה את הרוכסן? האם יש לדעתכם מישהו/י שחושב/ת שהרוכסן היה קיים תמיד?

את הרוכסן המציאו לפני למעלה מ-150 שנה, אבל אנשים לא השתמשו בו כל כך. רק לפני כ-100 שנה (בשנת 1917) התחילו לראות בו פתרון טכנולוגי אפשרי. הסיבה לכך היא שנוצר צורך אמיתי.

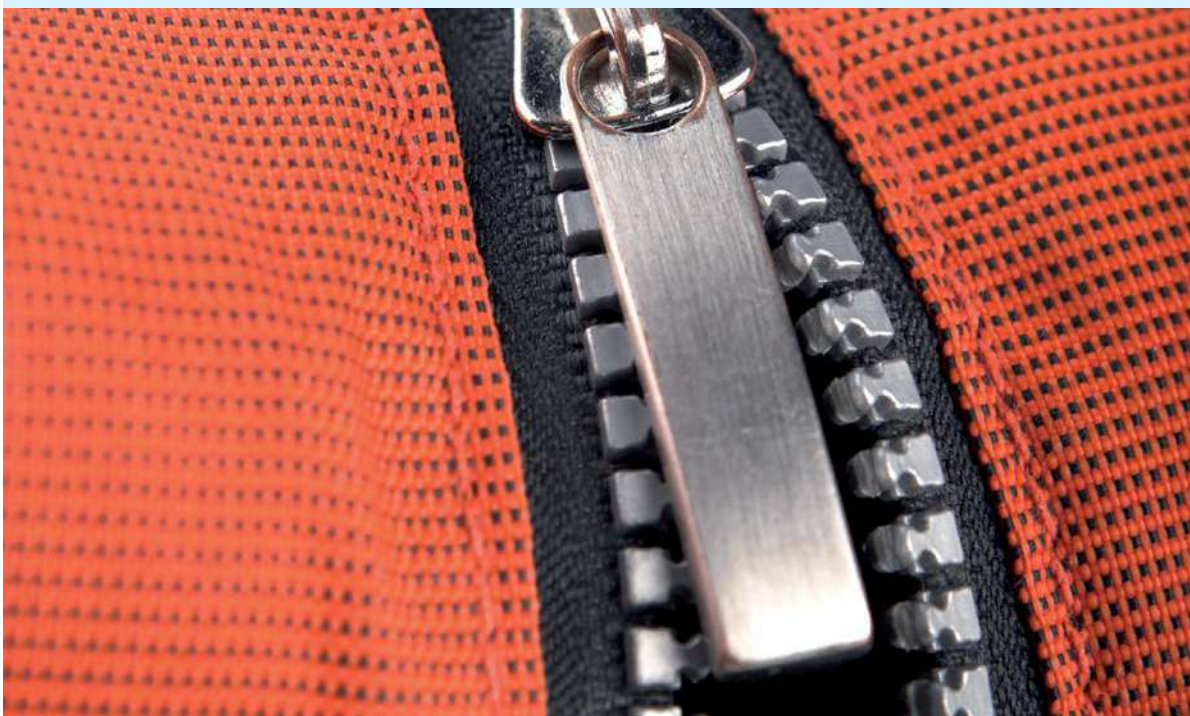
בימי מלחמת העולם הראשונה, באירופה, נוצר הצורך לרכוס את הבגדים במהירות (לפני היציאה לקרב). כדי לענות על צורך זה, ממציא בשם גדעון סאנְבֶק פיתח את "רעיון הזיזים" של הרוכסן. הזיזים הם השיניים הקטנות ש"אוחזות" זו את זו כאשר רוכסים את הרוכסן.

המצאת הרוכסן הייתה מוצלחת כל כך שהאנשים התחילו לייצר רוכסנים גם לבגדים שלהם, ולא רק לבגדי החיילים.

שאלות

1. מדוע הרוכסן נחשב לפתרון טכנולוגי?
2. אילו שימושים עושים ברוכסן?
3. האם יש כיום תחליף לרוכסן? אם כן, מהו?

סיפור המעשה
ההמצאה של הרוכסן
שופך אור על מקומה
של הטכנולוגיה
במתן מענה לצרכים
אנושיים. הסיפור
יכול לשמש הקשר
חוייתי ומעניין
לביסוס ההבנה
של המושגים
הטכנולוגיים שנלמדו
עד כה: **בעיה**
טכנולוגית (פער
בין מצב מצוי למצב
רצוי), **צורך**, **פתרון**
ואחרים. חשוב גם
לדון במשמעות
המושג **המצאה**
ובתרומה שיש
להמצאות שונות
(כדוגמת הרוכסן)
לשיפור איכות החיים
שלנו.



קטע המידע מביא את סיפור הפיתוח של הסקטבורד תוך התייחסות למושגים **דרישות ואילוצים**. לפני שמפנים את התלמידים לקריאת קטע המידע, חשוב לדון במושגים **דרישות מהמוצר ואילוצים** באמצעות דוגמאות, שכן מושגים אלה אינם שגורים בשפת היומיום שלהם. דוגמאות לשאלות שיכולות לסייע בהבנת המושג **דרישות מהמוצר**: אילו תכונות צריכות להיות לנעלי הספורט שאתם רוצים לקנות? אילו תכונות צריכות להיות לילקוט בית הספר שלכם? דוגמאות לשאלות שיכולות לסייע בהבנת המושג **אילוצים**: האם תוכלו לקנות חומרים הדרושים לייצור נעלי הספורט? האם יש לכם ידע מקצועי מתאים לייצר כל נעל ספורט או כל ילקוט שתרכו?

להבניית המיומנות **הגדרת דרישות מהמוצר ואילוצים** פנו לתת המדור **פתרון בעיות בטכנולוגיה – תהליך התיכון** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.

לפתרון יש דרישות ואילוצים



הסקטבורד – הגלגשת!

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהו הצורך שהביא לבניית סקטבורד (גלגשת).
- לתאר את הדרישות מהמוצר סקטבורד ואת האילוצים לבנייתו.
- להבחין בין הדרישות מהמוצר לבין אילוצים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד 93.

הסקטבורד – הגלגשת!

הסקטבורד (גלגשת) הוא קרש צר שמחוברים אליו גלגלים. את הסקטבורד המציאו במאה העשרים גולשי גלים שרצו לגלוש על פני כל משטח (לא רק בים) ובכל מזג אוויר. נוסף על כך, הם גם חשבו שסקטבורד יכול להיות גם **כלי תחבורה**. כלומר, הסקטבורד יכול לענות על הצורך בבילוי וגם על הצורך באמצעי תחבורה.

דרישות מהמוצר

אם רוצים לבנות סקטבורד צריך לחשוב על כל מה שחשוב שיהיה בו. או במילים אחרות, צריך לחשוב על **הדרישות** לבנייתו – אלה הן **דרישות מהמוצר**.

דרישות מהמוצר יכולות להיות, למשל:

- שיהיה קל להרים אותו.
- שיהיה קל להפעיל אותו.
- שיפעילו אותו באמצעות שרירים של אדם ולא באמצעות מנוע.
- שלא יידרש רישיון נהיגה לנסיעה בו.
- שיהיה בטוח להשתמש בו.
- שיהיה בעל עיצוב נאה.

שאלה: אילו עוד דרישות מהמוצר יכולות להיות?

מילון

מוצר טכנולוגי: מוצר שהאדם תכנן ויצר כדי לתת מענה לצורך או בעיה אנושית.




אילוצים

האם נוכל לבנות כל סקטבורד שמתחשק לנו?
כדי לבנות סקטבורד צריך להתחשב באילוצים.

אילוצים יכולים להיות, למשל:

- **כסף:** האם יש לנו מספיק כסף לקנות חומרים מתאימים?
האם יש לנו מספיק כסף לשלם למי שיבנה/תבנה אותו?
כמה עולה סקטבורד מוכן?
- **מידע:** האם יש לנו מידע על חומרים מתאימים?
האם יש לנו מידע כיצד לחבר את הגלגלים לקרש?
האם יש לנו מידע על הכלים שבהם נשתמש וכיצד להפעיל אותם?
- **זמן:** כמה זמן יש לנו לתכנון ולבניית הפתרון הטכנולוגי?

שאלה: אילו עוד אילוצים יכולים להיות?



דרישות מהמוצר ואילוצים – כל כך מבלבל!
מי יכול/ה להסביר לי את ההבדל?

מילון

אילוצים: המגבלות שצריך להתחשב בהן כאשר מתכננים פתרון טכנולוגי.
דרישות מהמוצר: המאפיינים שצריכים להיות במוצר כדי שיענה על הצורך.



שאלות

1. הסיקו מתוך קטע המידע: מהו הצורך שהביא לבניית הסקטבורד?
2. מהן הדרישות מהמוצר לבניית הסקטבורד?
3. באילו אילוצים צריך להתחשב בבניית הסקטבורד?
4. אילו מבין המשפטים מתאימים לדרישות מהמוצר?
אילו משפטים מתאימים לאילוצים?

הכינו שתי רשימות והעתיקו אותן למחברת או לקבץ במחשב.
לכל רשימה תנו כותרת מתאימה.

- א. המוצר עשוי מחומרים בעלי מוליכות חום טובה.
- ב. המוצר עשוי מחומרים שאינם מוליכים חשמל.
- ג. מוצר לא שביר.
- ד. מידע על תכונות חומרים.
- ה. מידע על שיטות להתכה של חומרים.
- ו. מוצר בטיחותי.
- ז. מוצר שעשוי מחומר מתכלה.
- ח. העלות של החומרים יקרה מאוד.

תשובה לשאלה 4:

אילוצים: ד, ה, ח

דרישות: א, ב, ג, ו, ז

חשוב להסב את תשומת הלב של התלמידים לסוגים השונים של האילוצים: אילוצים כלכליים, אילוצים של מידע, זמן וכדומה.

מהי טכנולוגיה?

1. מצאו בקטע המידע את כל המושגים (המילים המודגשות).
הוסיפו את המושגים לעמוד המתאים במחברת – (א) לקובץ המתאים (במחשב) מהי טכנולוגיה?
3. כתבו הסבר קצר לכל מושג.

מומלץ להפנות את התלמידים למילון הטכנולוגי כדי שישלבו את המושגים החדשים שלמדו, וישכללו את הגדרת המושג **טכנולוגיה** באמצעות המונחים **מידע טכנולוגי, דרישות מהמוצר ואילוצים**. מוצע לאפשר מגוון ניסוחים ובפרט שההגדרה תשקף את מהות הטכנולוגיה ותכלול את מושגי המפתח שנלמדו.



לבעיה טכנולוגית אחת ולצורך אחד ייתכנו פתרונות טכנולוגיים רבים



אילו פתרונות טכנולוגיים יש לבעיה?

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר מדוע לבעיה אחת יש לפעמים יותר מפתרון טכנולוגי אחד.
- ליישם את המושגים צורך, דרישות מהמוצר, בעיה טכנולוגית ופתרון טכנולוגי בניתוח דוגמה מחיי היומיום.

במהלך ההיסטוריה בני האדם התמודדו עם מצבי קור בדרכים שונות. הם פתחו מוצרים רבים המסייעים להם להתחמם.

לפניכם איורים של אמצעים טכנולוגיים לחימום הבית, למשל, תנור חימום חשמלי. התבוננו בהם והשיבו על השאלות.

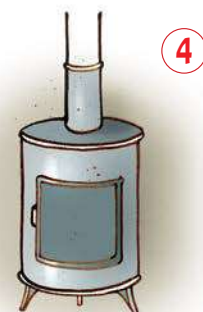
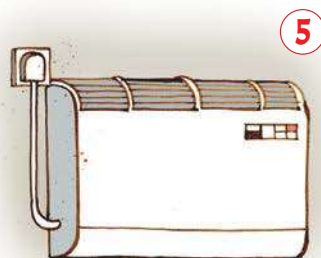
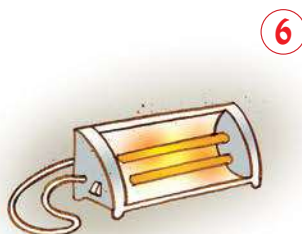
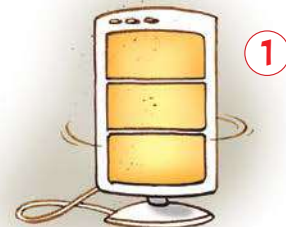
1. על איזה צורך קיומי נותנים מענה אמצעי החימום הללו?
2. אילו דרישות מהמוצר משותפות יש לכל אמצעי החימום האלה?
3. הסבירו כמה פתרונות טכנולוגיים יש לבעיה: כיצד נספק לנו חום?
4. מדוע לדעתכם אנשים שונים בוחרים באמצעי חימום שונים? הסבירו את תשובתכם.

תשובה לשאלה 1:
הצורך להתחמם. לשמור על טמפרטורת סביבה מתאימה.

תשובה לשאלה 2:
שהמוצר יפיץ חום, שניתן יהיה להפעיל ולכבות לפי הצורך, שיהיה בטיחותי.

תשובה לשאלה 3:
עלות אנרגיה הדרושה להפעלת המכשיר, עלות מכשיר, נוחות בשימוש.

תשובה לשאלה 4:
פתרונות רבים. הרעיון הוא להראות שלבעיה טכנולוגית יכול להיות יותר מפתרון אחד.



5. השיבו על השאלות הבאות.

בניסוח התשובה בחרו את המילים המתאימות מתוך מחסן המלים:

מחסן מילים: בעיה טכנולוגית, אילוצים, מצב מצוי, מצב רצוי, דרישות מהמוצר, תהליך, פתרונות טכנולוגיים, מידע

- א. מהי טכנולוגיה?
- ב. במה יש להתחשב כאשר מתכננים פתרונות טכנולוגיים?
- ג. במה עוזרים לנו הפתרונות הטכנולוגיים.
- ד. במה משתמשים בתהליך הפתרון של בעיה טכנולוגית?
- ה. טל אמרה שלאותה בעיה טכנולוגית או לאותו צורך יכול להיות רק פתרון טכנולוגי אחד. מה דעתכם?



בפרק זה למדנו ש...

- טכנולוגיה היא תוצר של המחשבה והמעשה של האדם.
- טכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות הנובעות מצרכים של בני אדם.
- כאשר עוסקים בפתרון בעיות בטכנולוגיה מתייחסים לדרישות מהמוצר ולאילוצים.
- בתהליך פתרון הבעיות ובתהליך ייצור המוצר בני האדם משתמשים בסוגי מידע שונים.
- לבעיה טכנולוגית אחת יכולים להיות פתרונות טכנולוגיים רבים.

מיומנויות שהפעלנו...

- הגדרנו צרכים אנושיים ניסחנו בעיות טכנולוגיות.
- הגדרנו דרישות מהמוצר ואילוצים.
- בחרנו פתרון טכנולוגי מתאים לבעיה.



המשימות שמופיעות בתבנית זו יכולות לשמש ככלים להערכה מעצבת.

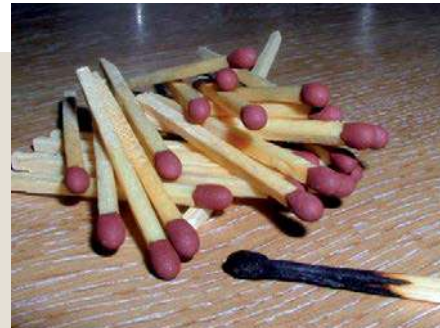
במבט חוזר

1. קראו את סיפור המעשה הבא והשיבו על השאלות:

הגפרורים

כבר בתקופות קדומות השתמשו בני האדם באש לצרכים שונים כמו: חימום, בישול וצלייה. תחילה הם למדו להבעיר אש באמצעות חיכוך (שפשוף) של מקלות זה בזה. מאוחר יותר הם הבעירו אש באמצעות חיכוך של חומרים אחרים כמו צור ופלדה.

לפני כ־350 שנה (בשנת 1680) גילה אנגלי בשם רוברט בויל כי שפשוף החומרים זרחן וגופרית גורם ליצירת להבה. אבל השימוש בחומרים אלה היה מסוכן. רק בשנת 1855 הציג אדם בשם קארל לינדסטרום משבדיה את "הגפרורים הבטוחים" (הם עשויים מחומר הנקרא "זרחן אדום"), ואלה נמצאים בשימוש עד היום. גפרורים אלה מאפשרים להצית אש בקלות, בנוחות ובבטיחות.



שאלות

- א. איזה צורך הביא לפיתוח המוצר גפרורים?
- ב. מה היו הדרישות מהמוצר למציאת הפתרון?
- ג. באילו אילוצים היה צריך להתחשב כדי למצוא פתרון?
- ד. אילו פתרונות טכנולוגיים הומצאו בתקופות השונות?
- ה. אילו הבדלים קיימים בין הפתרונות טכנולוגיים בתקופות שונות?
- ו. מדוע משמשים הגפרורים כאמצעי הצתה עד ימינו ומדוע פסק השימוש באבני הצור?
- ז. האם אתם מכירים מוצרים נוספים שגם הם מספקים פתרון טכנולוגי לאותה בעיה טכנולוגית או לאותו צורך?
- ח. במה שונים המוצרים שהצעתם מהגפרורים?

תשובה לשאלה 1:

- א. הצורך במכשיר להצתת אש.
- ב. קל להפעלה, בטוח בהפעלה וגם בשעה שהוא נמצא באחסון.
- ג. חומרים שאינם מסוכנים ויקרים, מידע על חומרים שמתלקחים בעקבות חיכוך, תהליך ייצור זול.
- ד. שפשוף מקלות, צור ופלדה.
- ה. שימוש בחומרים שונים.
- ו. ניצול חומרים שהיו זמינים בטבע.
- ז. הגפרורים זולים ונוחים לשימוש ולאחסון. השימוש באבני הצור פסק כי הוא דורש הפעלת כוח, הן אינן נוחות לשימוש וקשה לנייד אותן.
- ח. מוצרים אלה שונים מהגפרורים בצורה, בחומר, במנגנון, באופן השימוש, בנוחות השימוש, הם עמידים יותר והם אינם מתקלקלים כאשר הם נרטבים.



מסחטה חשמלית



סוחט



מסחטה בלחיצה



מסחטה ידנית

2. באיזו מסחטה של מיץ הדר תעדיפו להשתמש?
כדי להשיב על השאלה דרושה פעולת השוואה.

א. השיגו מגוון של מסחטות מיץ.

בדקו את המבנה שלהן וסחטו בעזרתן מיץ.

ב. שרטטו טבלת השוואה (ראו דוגמה).

ג. השלימו בטבלה את המאפיינים של כול אחד מסוגי המסחטות.

ד. ערכו השוואה: במה דומות המסחטות זו לזו ובמה הן שונות?

ה. הסיקו מסקנה: באיזו מסחטה תעדיפו להשתמש?

נמקו את התשובה.



טבלת השוואה: מאפיינים של מסחטות מיץ

מסחטה חשמלית	סקוויזר (סוחט)	מסחטה בלחיצה	מסחטה ידנית	סוג המסחטה מאפיינים
×	×	×	×	מהי המטרה של המסחטה?
×	×	×	×	כיצד מפעילים אותה?
×	×	×	×	מאילו חומרים היא עשויה?
×	×	×	×	באיזו אנרגיה מפעילים אותה? (אנרגיה חשמלית, אנרגיה שבשרירים).
×	×	×	×	באיזו מידה קל להפעיל אותה? סמנו 1 לקל ו-4 לקשה

שימו לב!

סוגי המסחטות שמופיעים בטבלה הם דוגמאות. יש להתאים את כותרות הטבלה בהתאם לסוגי מסחטות המיץ שיהיו בהישג ידכם.



הפרק מזמן
התנסות בתהליך
פתרון בעיות
ומאפשר יישום של
מיומנויות התיכון
תוך הפעלת
חשיבה יצירתית
וביקורתית ועבודת
צוות.

פרק שני: בואו נתכּוּן!

הספר הזה, כמו כל מוצר טכנולוגי, לא נולד ולא צמח מהאדמה והוא גם לא ירד מהשמיים.
הספר הזה הוא מוצר טכנולוגי.
כמו כל מוצר טכנולוגי, הספר עבר דרך ארוכה עד שהגיע לידכם.
מהי הדרך? האם יש רק אחת?

כיצד מפתחים ספרים, בתים,
לחם, בגדים, כלי תחבורה,
גשרים... ועוד ועוד?

אנו מוקפים במוצרים
המשמשים אותנו
בחיי היומיום, ולא
תמיד אנו זוכרים
שמישהו היה צריך
לפתח אותם. גם
הספר נחשב למוצר
טכנולוגי והוא מבטא
את החשיבה ואת
העשייה של האדם.
כדי להביא את
התלמידים למודעות
זו אפשר להציג
בפניהם סדרה של
שאלות כמו: מאין
הגיע אלינו הספר?
(מחנות הספרים),
מאין הגיע אל חנות
הספרים? (בית
הדפוס), מי כתב
אותו? מי אייר אותו?
מהו מקור הנייר?
וכדומה. השאלות
המרכזיות הנובעות
משאלות מעין אלה
הן: כיצד מפתחים
מוצרים וכיצד ניגשים
לפתרון בעיות בדרך
טכנולוגית?

כיצד ניגשים לפתרון בעיה בדרך טכנולוגית?
בואו נתכּוּן!

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתכנן מוצר טכנולוגי המספק פתרון לבעיה טכנולוגית.
- לפתור בעיה בדרכים שונות.

מושגים שנלמד

- תהליך תיכונן, פתרון בעיה טכנולוגית, מוצר טכנולוגי, דגם, רעיונות לפתרון טכנולוגי.

מיומנויות שנפעיל

- לפתור בעיה טכנולוגית ולתכנן מוצר בעזרת תהליך התיכונן.
- להציג מידע ולהעריך את התהליך ואת המוצר.
- לשתף פעולה בעבודת צוות.
- לבנות דגם של מוצר (פתרון לבעיה).

מארגני ההוראה-למידה בעמוד זה נועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמיומנויות שיפעילו.

האם לא שמעת על תהליך התיכונן?

כיצד מפתחים מוצרים?



פותרים בעיות טכנולוגיות

בכל יום אנחנו משקיעים זמן בפתרון בעיות.

למשל, מה אלבש היום, או כיצד אגיע לבית הספר ביום גשם מבלי להירטב?
יש בעיות אחרות, מסובכות יותר, שהדרך לפתרון שלהן קשה יותר. לדוגמה:

תת הפרק זה נועד לחדד את ההבנה של המושגים: **בעיה טכנולוגית** (הפער בין מצב מצוי למצב רצוי), **פתרון בעיה ופתרון מתאים לבעיה**. תת הפרק מציג את **תהליך התיכון** כתהליך פתרון בעיות בטכנולוגיה והתנסות בתהליך זה.



כיצד ננקה את הבוץ מהנעליים לפני הכניסה הביתה?



איך נשמור על החפצים שנמצאים במרפסת מפני הגשם?



איך נכין תחפושת מוצלחת לפורים, כך שלא יכירו אותנו?

כל הבעיות האלה הן בעיות טכנולוגיות.

לכל אחת מהן יש יותר מפתרון אחד, ויותר מדרך אחת להגיע לפתרון. תהליך הפתרון של בעיה טכנולוגית מתחיל בזיהוי הצורך ובניסוח הבעיה. אבל לא די בניסוח הבעיה!

אנחנו רוצים גם לפתור אותה באופן כזה שהפתרון יספק את הצורך שלנו. תהליך התיכון הוא התהליך שבעזרתו פותרים בעיות טכנולוגיות.

שימו לב!

המשותף לכל הבעיות הטכנולוגיות הוא שלפתרון דרוש תיכון מוצר. ישנן בעיות שיש להן פתרון טכנולוגי וגם פתרון חברתי/התנהגותי. דוגמה: הבעיה – כיצד לשמור על בריאות השיניים? פתרון טכנולוגי יכול להיות שימוש במשחת שיניים ופתרון התנהגותי צחצוח שיניים.



אפרת:
כיצד נצליח לקטוף
את התותים הללו?

רון:
בואי נחשוב
על פתרונות!



קטיף תותים

בעקבות המשימה – נדע...

- לזהות צורך ולנסח בעיה טכנולוגית.
- להציע רעיונות לפתרונות.
- לבחור פתרון מתאים לבעיה ולהציגו בתרשים.

התבוננו באיור, קראו את השיחה בין אפרת ורון ובצעו את המשימה.

הנחיות

1. מהו המצב המצוי (הקיים) שבו נמצאים אפרת ורון?
2. איזה מצב רצוי להם?
3. איזה צורך יש לאפרת ולרון?
4. איזו בעיה טכנולוגית יש לאפרת ולרון בגלל הצורך הזה?
5. הציעו לרון ולאפרת כמה רעיונות לפתרון הבעיה:
 - א. תארו כל רעיון לפתרון במילים, בציור או בתרשים.
 - ב. איזה מבין הרעיונות שרשמתם, נראה לכם המתאים ביותר לפתרון הבעיה הטכנולוגית של אפרת ושל רון? נמקו את בחירתכם.
 - ג. שרטטו את הפתרון שבחרתם במחברת והציגו אותו בכיתה.

לתרגול המיומנויות ניסוח בעיה, העלאת פתרונות ובחירת פתרון מתאים פנו לתת המדור פתרון בעיות בטכנולוגיה – תהליך התיכון שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר.

מומלץ לבצע את המשימה בשני שלבים: **בשלב הראשון** (עבודה עצמאית) כל התלמידים מבצעים את סעיפי המשימה (1-5): מגדירים מהו המצב המצוי של רון ואפרת, מהו המצב הרצוי, מהו הצורך ואיזו בעיה יש להם? כל תלמיד/ה מעלה רעיונות משלו/ה לפתרון בעיית קטיף התותים, משרטט/ת סקיצה של הרעיונות ומתאר/ת במילים את הרעיון. כמו כן, כל אחד ואחת מגדיר/ה את הכלים ואת החומרים הנחוצים לבניית הפתרונות השונים. **בשלב השני** (עבודה בקבוצות). התלמידים מסכמים את הרעיונות של כולם, ובוחרים את הרעיון המתאים ביותר לבעיה.

היודעים אתם ש...?

האפרון

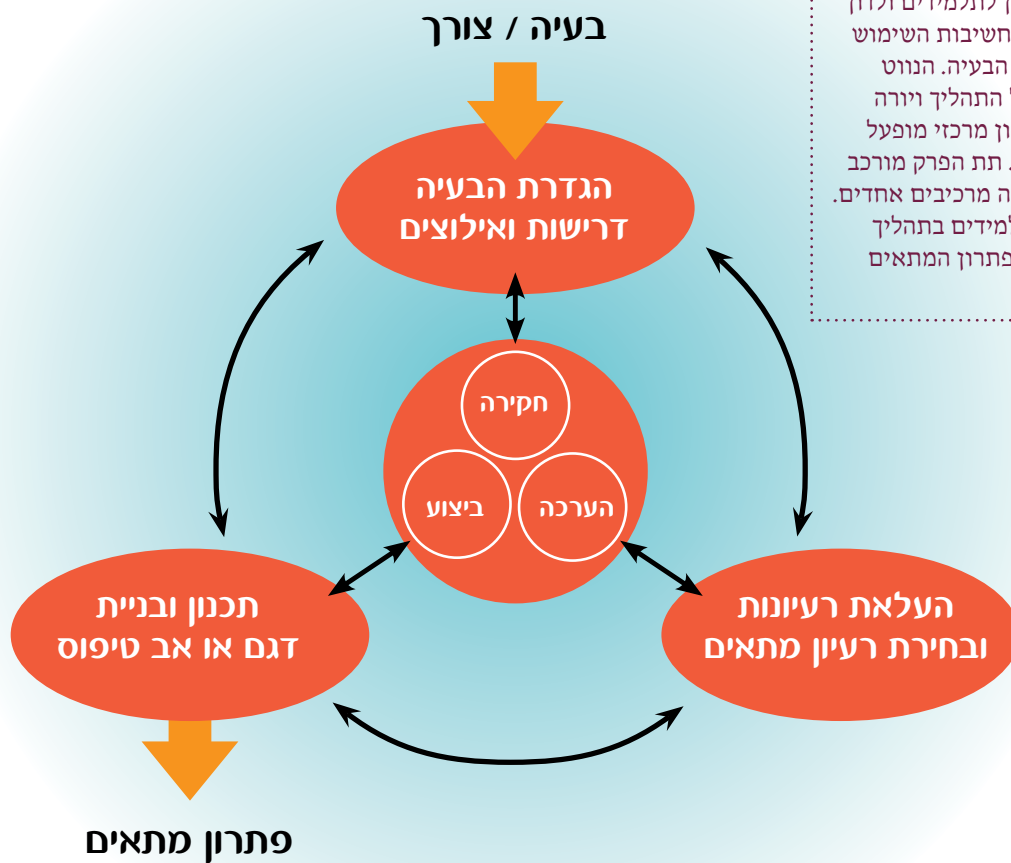
כדי לקטוף פרות הנמצאים בגבהים שונים המציאו מנוף שנקרא אפרון. האיש שהמציא את המנוף נתן לו את שמו – צירוף השמות של ילדיו, אפרת ורון. האפרון הוא מנוף אשר בקצה שלו קבוע סל שבתוכו עומד(ת) המפעיל(ה). באפרון משתמשים כתחליף לסולם, בעיקר כדי לקטוף פרות במטע.



בואו נתכּוּן

בפרק זה תלמדו כיצד פותרים בעיות טכנולוגיות. בתהליך פתרון הבעיות תשתמשו ב**נווט תהליך התיכּוּן**. נְוּוּט תהליך התיכּוּן הוא תרשים שתפקידו לסייע לכם לְנוּט בין הפעולות הנדרשות לפתרון הבעיה הטכנולוגית באמצעות תהליך התיכּוּן.

נווט תהליך התיכּוּן



תת הפרק מזמן התנסות מעשית בפתרון בעיה טכנולוגית, משלב זיהוי הבעיה והצורך ועד לבנייה של מוצר ממשי. כלי החשיבה והעשייה שמנווט את תהליך התיכּוּן הוא **נווט התיכּוּן**. חשוב ביותר להציג את נווט התיכּוּן לתלמידים ולדון עמם על מרכיביו ועל חשיבות השימוש בו בעת תהליך פתרון הבעיה. הנווט ילווה אותם לאורך כל התהליך ויורה להם איזה תפקוד תיכּוּן מרכזי מופעל בכל שלב של התהליך. תת הפרק מורכב ממשימה אחת שיש לה מרכיבים אחדים. במשימה זו יובלו התלמידים בתהליך מובנה אך גמיש אל הפתרון המתאים להם.

מילון

נְוּוּט: אמצעי שמסייע להתמצא בדרך ולהגיע אל היעד.
אב טיפּוּס: דוגמה של מוצר שמייצרים לפני שמתחילים בייצור. על פי הדוגמה, מייצרים את המוצר בייצור המוני.
דגם: העתק מוקטן או מוגדל לשם המחשה.

מבנה הנווט ואופן השימוש בו:

בתרשים ננוט תהליך התיכון שלוש אליפסות חיצוניות ועיגול מרכזי המחברים זה לזה באמצעות חצים. שלוש האליפסות החיצוניות מציגות שלוש משימות עיקריות שיש לבצע כדי לפתור בעיה באמצעות תהליך התיכון:

1. הגדרת הבעיה, דרישות ואילוצים.
2. העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים.
3. תכנון ובניית דגם או אב טיפוס.

שימו לב: בכל משימה צריך לבצע מספר פעולות. סדר הפעולות אינו קבוע. אפשר לעבור מפעולה לפעולה ובחזרה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים. בכרטיסים הבאים מתוארות המשימות והפעולות המרכזיות בכל משימה.

כרטיסי משימות

העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים <ul style="list-style-type: none">● להעלות מספר רעיונות לפתרון הבעיה.● להעריך כל רעיון של פתרון.● לבחור את הרעיון המתאים ביותר לפתרון הבעיה.	הגדרת הבעיה, דרישות ואילוצים <ul style="list-style-type: none">● לזהות צורך ולהגדיר בעיה.● להגדיר דרישות מהמוצר.● להגדיר אילוצים.
תכנון ובניית דגם או אב טיפוס <ul style="list-style-type: none">● לתכנן את הבנייה של הפתרון שנבחר.● לבצע את מה שתוכנן עד שבניית הפתרון תושלם.● להעריך את הפתרון ולבחון האם ועד כמה הוא עונה על הדרישות ועל האילוצים שהוגדרו.● לתכנן ולבנות דגם או אב טיפוס.	

העיגול המרכזי מציג שלוש משימות שיש לבצע כל הזמן. גם כאן סדר הפעולות שעושים בכל משימה אינו קבוע. אפשר לעבור מפעולה לפעולה או לחזור על אותה פעולה מספר פעמים.

- **חקירה:** לדוגמה – לאסוף מידע על בעיות דומות ועל פתרונות, לאסוף מידע על חומרים, לאסוף מידע על שיטות לבניית הפתרון.
- **הערכה:** לדוגמה – לבחון את הרעיונות, לבחון את החומרים ואת השיטות, לבחון את המוצר.
- **ביצוע:** לדוגמה – להכין רשימת ציוד וחומרים, לשרטט את הפתרון, לבנות דגם או אב טיפוס.



בואו לתכנן

המשימה כוללת כמה חלקים וביצועה יכול להימשך מספר שיעורים. מומלץ לבצע את המשימה בקבוצות של שלושה תלמידים. לפני שמתחילים במשימה חשוב לקרוא את סיפור המקרה, להסביר לתלמידים מהי מטרת המשימה (לבנות אריזה לעוגה) ולהציג להם את נווט התיכון ואת תפקידו בניווט החשיבה והעשייה. כמו כן, חשוב לעבור עם התלמידים על החלקים השונים של המשימה תוך כדי עיון בספר לתלמיד/ה.

בעקבות המשימה – נדע...

- לפתור בעיה טכנולוגית בעזרת תהליך התיכון.
- להציג מידע ולהעריך את התהליך ואת המוצר.

קראו את הסיפור אריזה לעוגה ובצעו את המשימה על פי ההנחיות המופיעות בעמודים הבאים.

שימו לב!

- אתם יכולים לבחור את הסדר שבו תעשו את הפעולות.
- אתם יכולים להחליט מתי וכמה פעמים תחזרו על כל משימה.

אריזה לעוגה

לקראת יום ההולדת של אפרת אפו לה עוגה גדולה וקשטו אותה. ביום ההולדת תיקח אפרת את העוגה לכיתה. אפרת התרגשה מהעוגה היפה, אבל גם דאגה מאוד בגלל התחזית הצפויה למזג אוויר גשום וסוער.

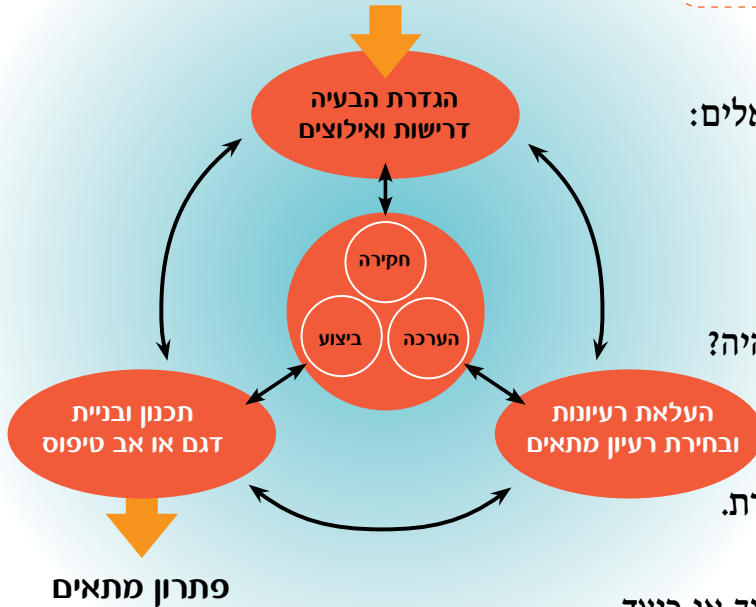
- "איך אוכל לקחת את העוגה היפה לבית הספר בלי להרוס את המראה והצורה שלה?"
- "איך אוכל לשמור על העוגה בגשם הסוער?"
- "איך אצליח להחזיק אותה בלי שהיא תיפול לי מהידיים?"
- "איך אשמור על העוגה שלא ייפלו עליה עלים או דברים מלכלכים?"
- "יש לי רעיון לפתרון!" אמרה אפרת. "אני אבנה אריזה לעוגה." אבל...
- "איזו צורה תהיה לאריזה?"
- "האם האריזה צריכה להיות חד-פעמית, שאחר כך אפשר לזרוק, או שהיא צריכה להיות אריזה רב-פעמית, שאפשר להשתמש בה שוב?"
- "מאילו חומרים אבנה את האריזה?"

מהי המשימה?

עליכם לעזור לאפרת לתכנן ולבנות אריזה לעוגה. היעזרו בניווט תהליך התיכון (עמודים 102–103) ופעלו לפי ההנחיות הבאות.

נווט תהליך התיכון

בעיה / צורך



מגדירים בעיה, דרישות ואילוצים

מזהים צורך ומנסחים בעיה

לפני שניגשים לפתור בעיה טכנולוגית שואלים:

מהו הצורך ואיזו בעיה יש לפתור?

1. מהו המצב המצוי (המצב הקיים)

בסיפור של אפרת?

2. איזה מצב רצוי הייתה רוצה אפרת שיהיה?

3. מהו הצורך של אפרת שגרם לה

לדאוג כל כך?

4. הגדירו את הבעיה הטכנולוגית של אפרת.

זו הבעיה שאתם צריכים לפתור.

התחילו את ההגדרה במילת השאלה איך או כיצד.

מגדירים דרישות ובודקים אילוצים

לאחר ניסוח הבעיה הטכנולוגית, מגדירים את הדרישות מהמוצר ובודקים את האילוצים.

1. מהן הדרישות מהמוצר בסיפור המעשה אריזה לעוגה?

לדוגמה: שהאריזה תגן מפני גשם וחום.

2. הוסיפו דרישות מהמוצר נוספות משלכם.

לדוגמה: האריזה צריכה להיות יפה.

3. אילו אילוצים של פתרון (אריזה לעוגה) יכולים להיות לאפרת?

לדוגמה: חסר לאפרת מידע על חומרים שמהם אפשר להכין אריזה.

4. איזה מידע חסר לכם?

בדקו במקורות מידע שונים (לשם כך עברו לחקירה בעמוד 107).

5. לאחר שאספתם מידע, בדקו האם אתם צריכים לנסח שוב את הדרישות ואת האילוצים.



התלמידים מתבקשים להגדיר את הצורך של אפרת. משהו שיגן על העוגה ויהיה נוח לנשיאה. לאחר מכן הם מתבקשים לנסח בעיה. לשם כך חשוב לתאר את המצב המצוי (עוגה ללא אריזה) ואת המצב הרצוי (עוגה עם אריזה) ולנסח מהפער שנוצר את הבעיה: איך אפרת תתכנן ותבנה מארז שיגן על העוגה בדרך לבית הספר וגם שיהיה נוח לנשיאה?



בשלב זה, לאחר הגדרת הדרישות מהמוצר והאילוצים המגבילים, ההמשך יכול להתקיים בשני מסלולים. מסלול אחד שבו נבחר לעבור לשלב בניית הפתרון כי הרעיון לפתרון עומד בדרישות ובאילוצים שניסחנו. מסלול שני שבו נמשיך להעלות רעיונות לפתרון כי אף פתרון מהרעיונות שהעלינו אינו עומד בדרישות מהמוצר או באילוצים שהגדרנו. אפשרות נוספת היא לנסח מחדש דרישות מן המוצר והאילוצים.

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

● האם אתם ממשיכים להעלות רעיונות לפתרון? אם כן, עברו לעמוד 106.

או:

● האם אתם ממשיכים לבניית הפתרון כדגם או כאב טיפוס? אם כן, עברו לעמוד 108.

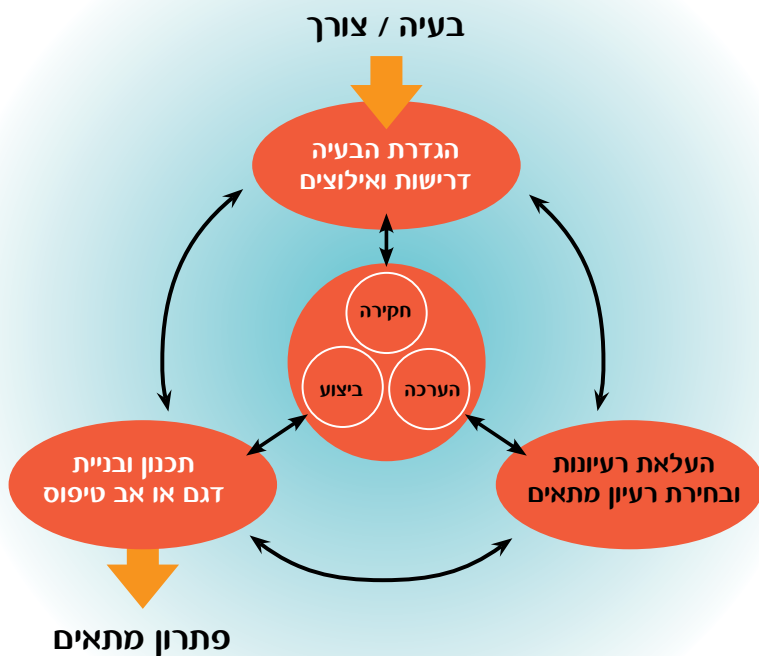
מעלים רעיונות ובוחרים רעיון מתאים



העלו רעיונות לפתרון הבעיה: איזו אריזה מתאימה לעוגה?

1. כל אחת ואחד מחברי הקבוצה חושב/ת על רעיונות לפתרון הבעיה ומתאר/ת אותם במילים או בשרטוט.
2. משתפים את כל חברי הקבוצה ברעיונות.
3. כל חברי הקבוצה מגבשים יחד רעיונות נוספים לפתרון הבעיה.
4. מחליטים יחד איזה רעיון הוא המתאים ביותר לפתרון הבעיה על פי הדרישות והאילוצים.
5. תארו במילים או בתרשים את הרעיון המתאים ביותר לפתרון שבחרתם.

נווט תהליך התיכון



בהעלאת הרעיונות לפתרון יש שני מעגלים. במעגל הראשון (שלב עצמאי) כל תלמיד/ה מעלה רעיונות משלו/ה לפתרון הבעיה ומתאר/ת אותם בשרטוט סקיצה או במילים. במעגל השני (שלב קבוצתי) כל תלמיד/ה מציג את הרעיונות שלו/ה בפני חברי הקבוצה. כל קבוצה עורכת דיון ומשווה בין הדרישות והאילוצים שהעלו החברים בה. כמו כן, על הקבוצה לבחור את הפתרון המתאים ביותר לבעיה.

רגע לפני שממשיכים...

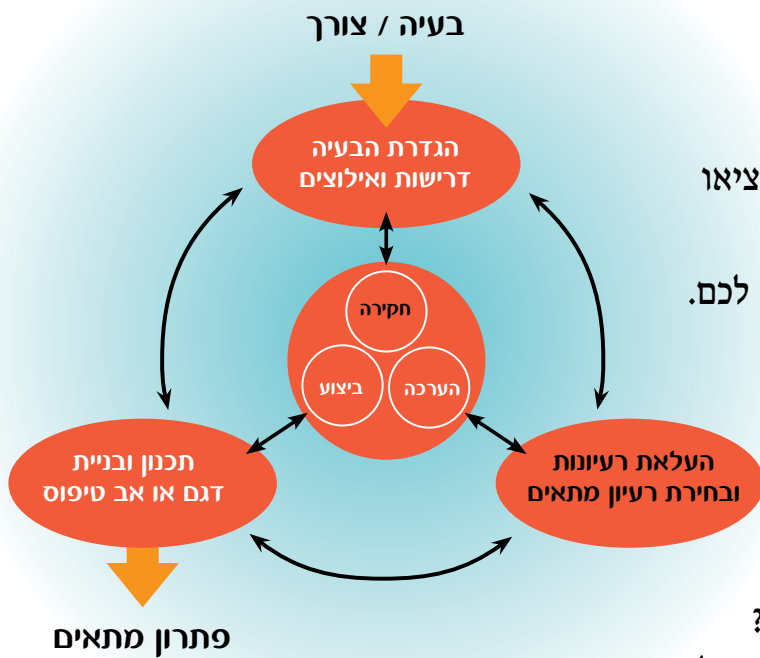
בסיום שלב זה של העלאת רעיונות ובחירת פתרון הציגו בדף מסכם את המידע הבא:

להוראה מפורשת של תהליך קבלת החלטות בהקשר לתהליך התיכון, פנו לדגם ההוראה **כיסוי לנגן דיגיטלי** – קבלת החלטות שבתת המדור **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.

- שרטוטים ותיאורים של הרעיונות.
 - הערכת הרעיונות.
 - נימוק למה בחרתם את הרעיון המסוים לביצוע.
- בצעו חקירה על פי הצורך שלכם במידע על:
- הפתרונות הקיימים (עמוד 107).
 - חומרים המתאימים למוצר (עמוד 109).
 - כל חקירה אחרת הנחוצה לכם.

חקירה

נווט תהליך התיכון



בודקים פתרונות קיימים

במקרים רבים בהיסטוריה, במקומות שונים בעולם, אנשים המציאו המצאות זהות (שהן אותו הדבר) לאותה בעיה. כדי לא לחזור ולפתח משהו שכבר המציאו חשוב לבדוק אם קיים כבר פתרון לבעיה של אפרת.

1. רשמו במחברת דוגמאות לאריזות מזון שמוכרות לכם. דוגמאות:

- אריזה של פיצה.
- שקית עם אפשרות בידוד לחום או לקור.
- מכסה של עוגה מפלסטיק.
- מכסה של עוגה מרשת בד.

2. איזו אריזה היא המתאימה ביותר לפתרון הבעיה?

כדי להשיב על השאלה צריך להשוות בין האריזות על פי הדרישות מהמוצר.

שרטטו טבלה (ראו דוגמה) ורשמו בה על אילו מבין הדרישות מהמוצר עונה כל אחת מהאריזות.

טבלה לארגון מידע: סוגי אריזות והתאמתם לדרישות מהמוצר

סוגי אריזה	אריזה של פיצה	שקית מבודדת	מכסה עוגה מפלסטיק	מכסה עוגה מרשת בד	אריזה אחרת	דרישות מהמוצר
עמידות במים	לא	×	×	×	×	
הגנה מפני חום/קור	לא	×	×	×	×	
הגנה מפני טלטולים	כן	×	×	×	×	
אפשרות נוחה לנשיאה	לא	×	×	×	×	
שימוש חד/רב פעמי	חד פעמי	×	×	×	×	
הוסיפו דרישות נוספות שלכם (מהפתרון)	×	×	×	×	×	

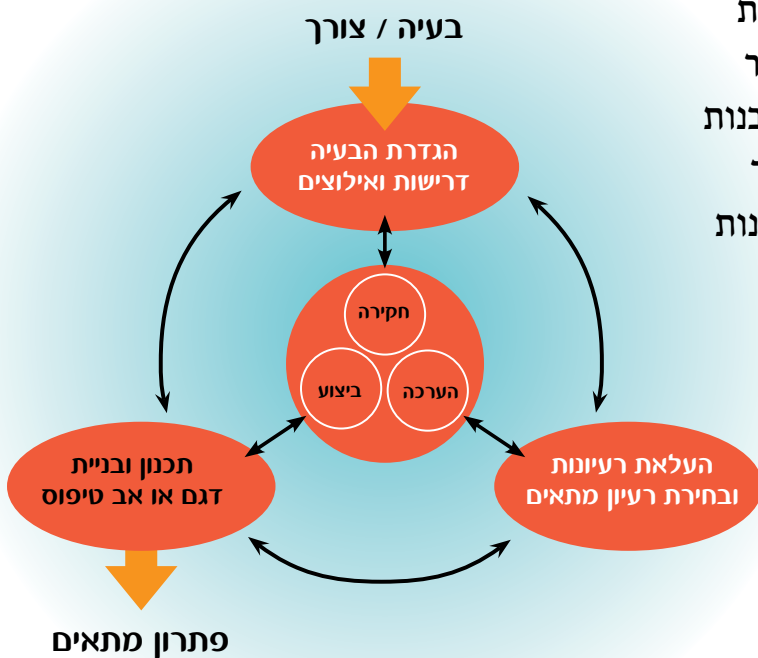
במשימה התלמידים מתבקשים להשוות, בעזרת מידע שיארגנו בטבלה, בין אריזות שונות המוכרות להם, חלקן אף מוצגות בטבלה. יש לעודד את התלמידים להוסיף אריזות אחרות. התלמידים בודקים על אילו מבין דרישות המוצר (אריזה לעוגה) עונה כל אחת מהאריזות. לאחר ארגון המידע בודקים איזו אריזה מתאימה ביותר לדרישות. תוצאות הבדיקה יכולות לסייע להם בהמשך תכנון המוצר שלהם. למשל, הם יכולים לבדוק האם הם יכולים להשתמש באחת האריזות הללו כמות שהיא או לשלב בין אריזות שונות כדי ליצור את האריזה שלהם. יכול להיות שהם לא ישתמשו בפתרונות הקיימים, אלא יפתחו רעיון מקורי משלהם. גם כדי לפתח משהו חדש יש להכיר את הפתרונות הקיימים כבר.



3. עיינו במידע שארגנתם בטבלה ובדקו:
 - א. איזו אריזה עונה על כל הדרישות מהמוצר?
 - ב. איזו אריזה עונה על הכי הרבה דרישות מהמוצר?
 - ג. איזו אריזה עונה על הכי פחות דרישות מהמוצר?
4. היעזרו בתוצאות ההשוואה וענו: איזו אריזה היא המתאימה ביותר לדרישות מהמוצר שלכם? נמקו את בחירתכם.
5. אילו רעיונות אתם יכולים לקחת מהפתרונות השונים שמוצגים בטבלה?

מתכננים ובונים דגם או אב טיפוס

נווט תהליך התיכון



בפעולות התכנון יש לבחור חומרים מתאימים למוצר. מוצרים עשויים מחומרים. הדרישות מהמוצר קובעות גם את סוג החומר או החומרים שבהם נשתמש כדי לבנות את המוצר. למשל, אם המוצר צריך להיות עמיד במים אז אי אפשר לבנות אותו מנייר פשוט.

התלמידים מתבקשים לבחור חומר מתאים לפתרון שלהם, מתוך מגוון החומרים הקיים. התלמידים מתבקשים להשוות בין חומרים שונים ובודקים על אילו מבין דרישות המוצר עונה כל חומר ורושמים את המידע בטבלה. בהתאם לתוצאות ההשוואה בוחרים התלמידים את החומר המתאים ביותר לדרישות המוצר. שימו לב: לא די להסתפק בהתאמה לדרישות מהמוצר. יש להתחשב גם באילוצים. לדוגמה, עלות כלכלית או זמינות של חומר וכדומה. חשוב להביא בחשבון גם היבט זה בתהליך קבלת ההחלטות.

כיצד בוחרים חומרים מתאימים למוצר?

נעזרים בדרישות מהמוצר



בוחרים חומרים מתאימים למוצר

אילו חומרים יהיו המתאימים ביותר לבניית האריזה לעוגה? שרטטו טבלה (ראו דוגמה) וערכו השוואה בין החומרים לפי ההנחיות הבאות:



1. אילו סוגי חומרים משווים בטבלה?
2. לפי אילו תבחינים (קריטריונים) משווים בין החומרים?
3. בדקו על אילו מבין הדרישות מהמוצר עונה כל אחד מהחומרים.
 - אם החומר עונה על הדרישות מהמוצר, רושמים במקום המתאים "כן".
 - אם החומר אינו עונה על הדרישות מהמוצר, רושמים "לא".

טבלה לארגון מידע: חומרים והתאמתם לדרישות מהמוצר

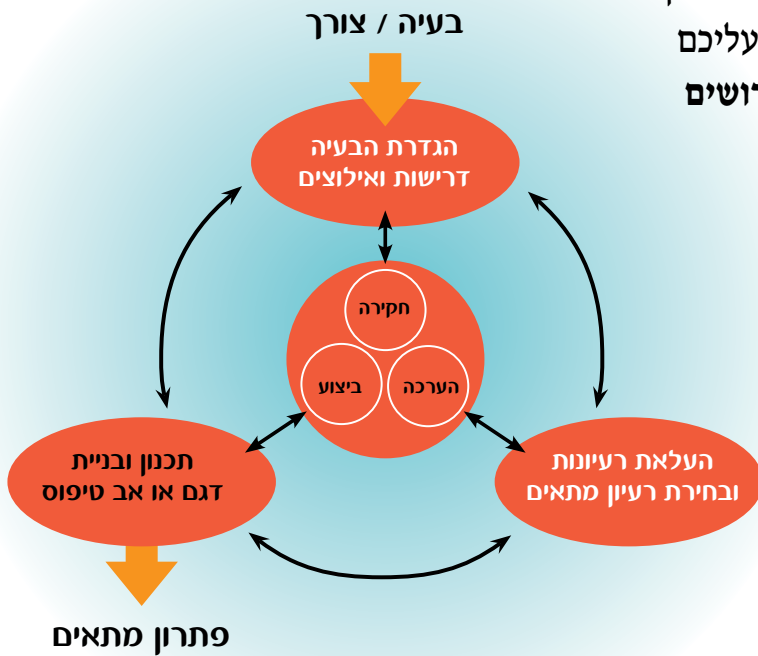
חומרים	נייר	קרטון קשיח	חומר פלסטי	חומר מתכתי	רדיד אלומיניום	קאפה	צמר	אחר (הוסיפו)	דרישות מהמוצר
	לא								עמידות במים
									אפשרות נוחה לנשיאה
									הגנה מפני חום/קור
									הגנה מפני טלטולים
									שימוש חד/רב פעמי
									אריזה נאה

4. עיינו במידע שארגנתם בטבלה והשיבו אילו חומרים יכולים לדעתכם להיות המתאימים ביותר לבניית האריזה לעוגה? נמקו את תשובתכם.
5. האם לאחר שחקרתם רעיונות אלה, תרצו לחזור לשנות ולשפר את הגדרת הבעיה, הדרישות והאילוצים? אם כן, במידת הצורך שפרו את הגדרת הבעיה ואת הדרישות והאילוצים.

תהליך הבנייה הוא תהליך מורכב וגם הוא דורש תכנון מקדים. חשוב לצייר/ לשרטט תרשים מוקטן של הפתרון (סקיצה) ולצרף לו הסבר מילולי. לאחר מכן, יש לתכנן מאילו חומרים ייבנו חלקי המוצר, ואילו כלים דרושים לבניית החלקים השונים או לחיבור ביניהם.

מתכננים ובונים דגם של הפתרון

נווט תהליך התיכון



1. שרטטו במחברת את הפתרון שתכננתם לאריזת העוגה.
2. שרטטו טבלה במחברת (ראו דוגמה) ורשמו בה באופן מסודר את הפרטים הבאים: את חלקי הדגם שעליכם לתכנן, את החומרים הדרושים ואת הכלים הדרושים לבניית הדגם שלכם.

טבלת תכנון: בניית הדגם

הכלים הדרושים	החומרים הדרושים	חלקי הדגם
מספריים	בד ודבק	ידיות אחיזה מבד
×	×	×

3. שרטטו טבלה במחברת (ראו דוגמה) וכתבו בה את הפעולות שצריך לבצע. אם יש חשיבות לסדר הפעולות – ציינו זאת (למשל, גוזרים רק אחרי שמסמנים היכן לגזור).

בשל ריבוי הפרטים והמידע מומלץ מאוד לארגן את המידע בטבלה (ראו דוגמה בספר הלימוד). חשוב שהתלמידים ירשמו את סדר הפעולות תוך כדי בדיקה של ההיגיון העומד מאחורי הסדר שקבעו. **שימו לב:** התלמידים נדרשים להשתמש גם במיומנויות מוטוריות כמו שרטוט, גזירה, הדבקה, חיתוך וכדומה. יש להקפיד על כללי הבטיחות בעת שימוש בכלים ולהיעזר במידת הצורך באנשי מקצוע.

טבלת תכנון: סדר הפעולות לביצוע

הפעולות לביצוע	סדר
לשרטט את דוגמת האריזה על החומר המבוקש.	1.
×	2.

האם אני יכולה לשנות את התוכנית שעשיתי?



- לאחר כל שלבי התכנון, הגענו סוף סוף לבניית דגם הפתרון!
- א. הכינו לכם את הכלים ואת החומרים הדרושים לבנייה.
 - ב. גשו לעבודה על פי התהליך שאותו תכננתם.
 - ג. בנו את הפתרון שלכם לבעיה – אריזה לעוגה.

שימו לב: מותר לשנות את התכנית במהלך העבודה, אם יש צורך בכך.

הערכה

מעריכים את המוצר (הפתרון הטכנולוגי) והתהליך

במשימה "בואו נתכנן!" הכרתם את תהליך התיכון שבאמצעותו למדתם כיצד פותרים בעיה טכנולוגית.

העריכו את הפתרון שלכם ואת התהליך על פי השאלות הבאות:

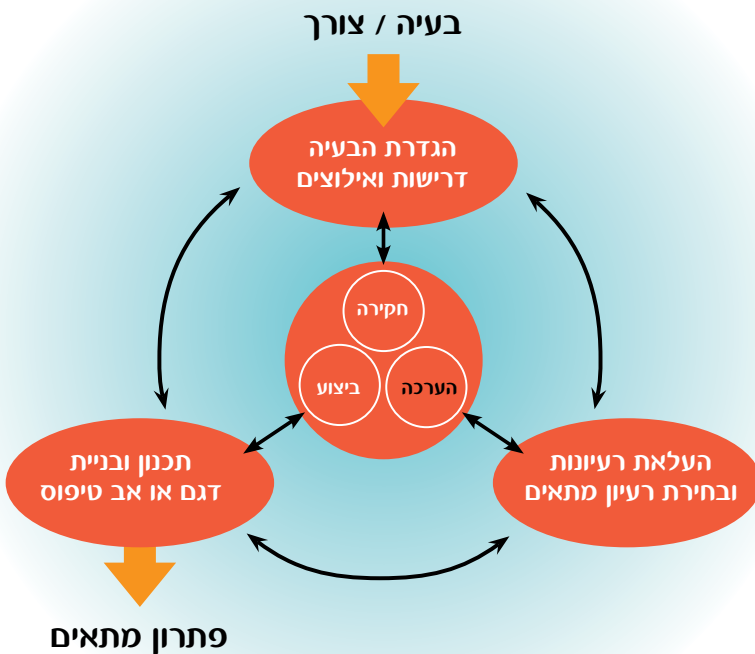
שאלות

1. האם הפתרון עונה על הבעיה, על הדרישות ועל האילוצים?
2. כיצד החקירה תרמה לפתרון הבעיה?
3. מה הייתם רוצים לשפר בפתרון?
4. התבוננו בננוט תהליך התיכון: האם ביצעתם את כל הפעולות המופיעות בכל משימה?
5. אם הייתם פותרים בעיה טכנולוגית אחרת, האם הייתם מבצעים את הפעולות שעשיתם באותו הסדר?
6. מה הייתם רוצים לשפר בתהליך התכנון שעשיתם?
7. כיצד תיעזרו בננוט תהליך התיכון בפתרון של בעיה חדשה?
8. כיצד התנהלה עבודת הצוות? מה היתה התרומה של כל חבר/ה לתהליך ולתוצר?



בעת הערכת הדגם/ המוצר, התלמידים צריכים לבחון האם המוצר משמש פתרון לבעיה שהוצגה, ואם הוא עונה על הדרישות ועל האילוצים שהוצגו (הדרישות והאילוצים הם הקריטריונים להערכת התוצר הסופי). חשוב מאוד לגרום לתלמידים להבין את התרומה הייחודית שיש לכל אחד ממרכיבי הנווט, ולהדגיש בפניהם את חשיבות ביצוע כל הפעולות, לא משנה באיזה סדר. פעולת הרפלקציה חשובה ביותר לשם בניית סכמת חשיבה (מודל מנטלי) לפתרון בעיות בטכנולוגיה. במודל זה יוכלו התלמידים להשתמש שוב, כשיידרשו לפתור בעיות בטכנולוגיה.

נווט תהליך התיכון





מציגים את הפתרון בכיתה

הציגו את הפתרון שלכם (אריזה לעוגה) לפני כל תלמידי הכיתה.

בעת ההצגה חשוב לציין את הדברים הבאים:

- את הדרישות שלכם מהפתרון (אריזה לעוגה), והסבר כיצד הפתרון עונה על הדרישות מהמוצר?
- הסבירו: מדוע בחרתם דווקא בפתרון הזה מכל הרעיונות שהיו לכם?
- הסבירו: כיצד החומרים שבחרתם עונים על דרישות הפתרון?



התלמידים מתבקשים להציג את הפתרון (המוצר), ואת תהליך העבודה שלהם בפני חבריהם לכיתה. השאלות המופיעות בחלק זה של המשימה מכוונות לקריטריונים הנדרשים בעת הצגת הפתרון: מהן הדרישות מהפתרון? כיצד הפתרון עונה על הדרישות? מדוע נבחר דווקא פתרון זה משלל הרעיונות שהועלו? וכדומה. חשוב ביותר ללמד את התלמידים כיצד להציג את דבריהם בפני הכיתה, לעזור להם להחליט מהם הדברים שאותם חשוב להציג ולחדד אצלם את ההבחנה בין עיקר לטפל. כמו כן, חשוב ביותר ללמד את ילדי הכיתה כיצד להיות קהל מעריך, ענייני וקשוב בשעה שחבריהם מציגים את פתרונם. חשוב להנחות את הלומדים להימנע מהערות פוגעניות ולצייד אותם במילים ובביטויים מכבדים כגון: "אני חולק על דעתך...", "לדעתי אפשר היה...", "אני רואה את הדברים מנקודת מבט שונה..." וכדומה.

בפרק זה למדנו ש...

השלימו את המושגים שחסרים במשפטי הסיכום הבאים:

- תהליך התיכנון הוא התהליך שבו פותרים בעיות טכנולוגיות.
- מנסחים את הבעיה/ צורך, מגדירים בתהליך התיכנון דרישות מהמוצר (מהפתרון). מגדירים אילוצים, מעלים רעיונות, בוחרים את הפתרון המתאים ביותר, בוחרים חומרים מתאימים, בונים את המוצר על פי התכנון ומעריכים את הפתרון.
- אפשר לפתור את אותה בעיה בדרכים שונות.

מיומנויות שהפעלנו...

- פתרנו בעיה טכנולוגית בעזרת תהליך התיכנון.
- חקרנו, עיבדנו מידע והצגנו פתרון.
- הֶעֱרַכְנו את התהליך ואת המוצר.
- שיתפנו פעולה בעבודת צוות.
- בנינו מוצר (פתרון לבעיה) והצגנו אותו.

במבט חוזר

קראו את הסיפור הבא:

איה אוהבת מאוד לאכול שלגונים. בכל פעם שהיא אוכלת שלגון, השלגון מפשר ומטפטף לה על הבגדים. כאשר היא מגיעה הביתה ההורים כועסים עליה כי הבגדים שלה התלכלכו מהשלגון.

הציעו לאיה פתרון טכנולוגי לבעיה:

1. מהו המצב המצוי (הקיים) המתואר בסיפור?
2. מהו המצב הרצוי להורים של איה?
3. איזה צורך עולה בעקבות הרצון להגיע למצב הרצוי?
4. איזו בעיה טכנולוגית מתעוררת בעקבות הצורך הזה?
5. הציעו פתרון לבעיה ותארו את התהליך שתבצעו כדי לפתור את הבעיה.
6. האם אתם מכירים פתרונות טכנולוגיים אחרים שקיימים לבעיה זו?
7. הציעו לפחות רעיון אחד חדש לפתרון הבעיה.
8. הציעו דרישות מהמוצר ואם יש, העלו גם אילוצים אפשריים.
9. באילו חומרים תשתמשו לפתרון הבעיה? נמקו את בחירתכם.
10. תארו בשרטוט ובמילים כיצד תבנו את הפתרון.
11. הציעו את הרעיונות לפני ילדי הכיתה.

תשובה לשאלה 1: השלגון מטפטף על בגדיו של רוני ומלכלך אותם.
תשובה לשאלה 2: בעת אכילת השלגון רוני לא ילכלך את בגדיו.
תשובה לשאלה 3: לשמור על בגדים נקיים בעת אכילת שלגון.
תשובה לשאלה 4: כיצד לאכול את השלגון בלי ללכלך את הבגדים?



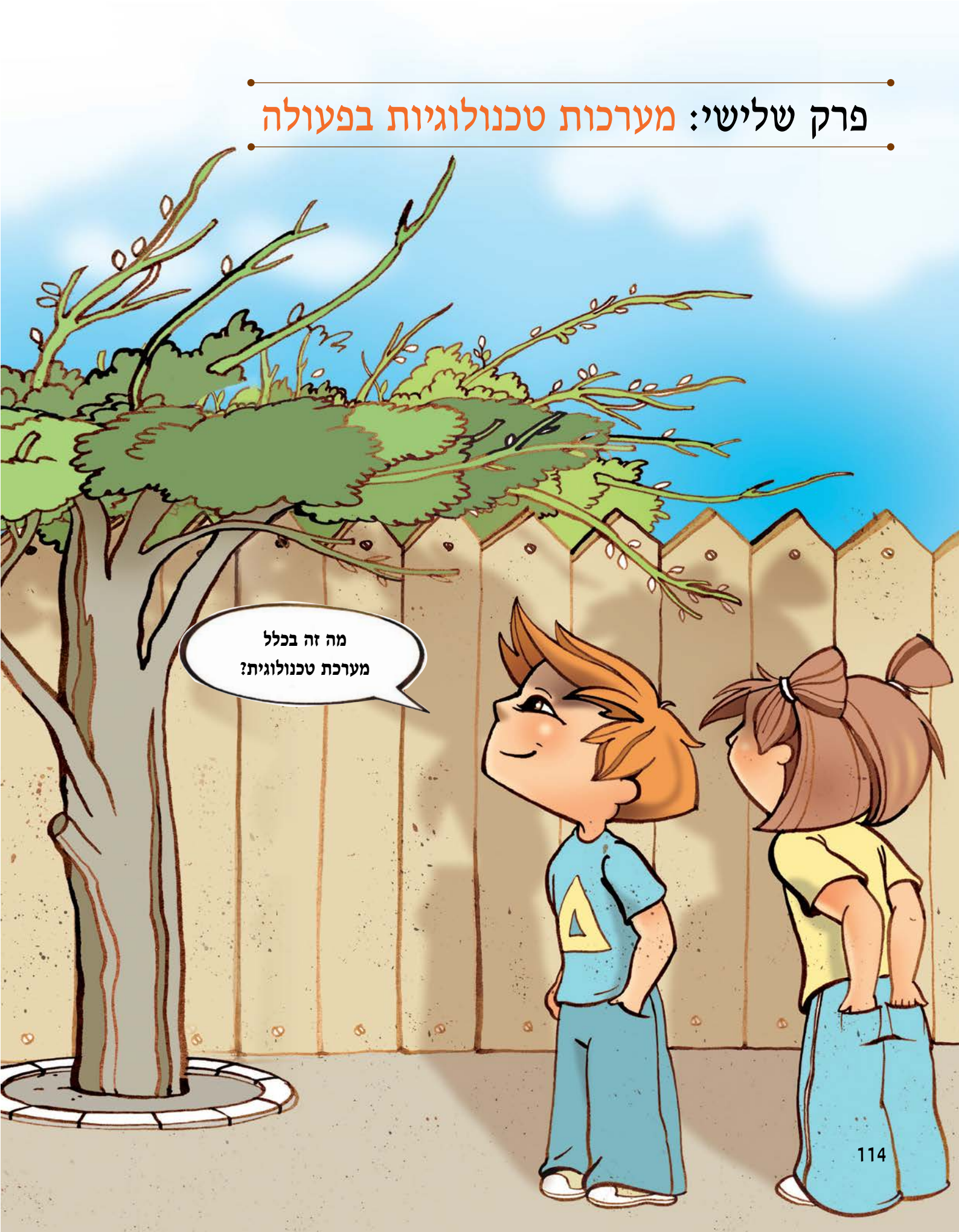
תשובה לשאלה 5: יכולים להיות פתרונות רבים, כל עוד הם פותרים את הבעיה ועונים על הדרישות ועל האילוצים.

תשובה לשאלה 6: להשתמש בנייר השלגון כדי שיספוג את הטפטוף, לאכול את השלגון רק במקום ממוזג, לתכנן סינר מתאים, לבנות מתקן לאיסוף התמיסה שנוצרה מהתכת השלגון.
תשובה לשאלה 7: חשוב לעודד את הילדים להעלות רעיונות גם אם הם נראים בלתי מציאותיים.

תשובה לשאלה 8: הדרישות מהמוצר יכולות להיות: נאה וקל. אילוצים אפשריים יכולים להיות: לייצר מחומר בר השגה, מחירו לא יעלה את מחיר השלגון.

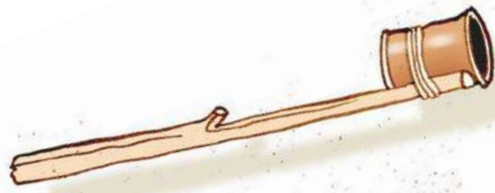
תשובה לשאלה 9: סוג החומרים תלוי בפתרון. למשל, להשתמש בחומרים אטימים למים כדוגמת פלסטיק.

פרק שלישי: מערכות טכנולוגיות בפעולה



מה זה בכלל
מערכת טכנולוגית?

מארגני
ההוראה-למידה
בעמוד זה נועדו
להביא את
הלומדים למודעות
אודות ביצועי
ההבנה הנדרשים
מהם בעקבות
הלמידה של הפרק,
למושגים שילמדו
ולמיומנויות
שיפעילו.



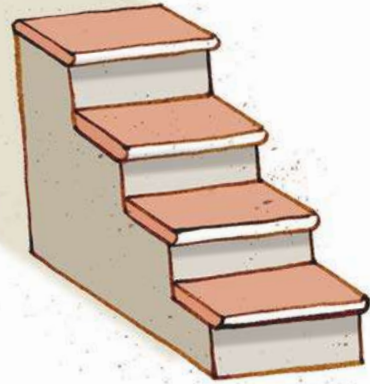
בעולם שסביבנו קיימות מערכות טכנולוגיות רבות: מנעול, כיסא נוח, מנורה, מחשב, מכונית ומקרר ועוד. מוצרים אלה עונים על ההגדרה כי הם מכילים רכיבים ותת מערכות אשר פועלים בתיאום כדי להשיג מטרה מסוימת. הפרק עוסק במאפיינים הבסיסיים של מערכת טכנולוגית ומזמן התנסות של תיכון מערכת טכנולוגית.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר מאפיינים של מערכות טכנולוגיות.
- לתכנן ולבנות מערכת טכנולוגית.

מושגים שנלמד

- מערכת טכנולוגית.
- מטרת המערכת.
- פעולת המערכת.
- רכיבי המערכת.
- תפקיד הרכיבים.



מיומנויות שנפעיל

- לזהות מערכות טכנולוגיות על פי מאפיינים.
- להשוות בין מערכות טכנולוגיות: דומה ושונה.
- לתכנן מערכת טכנולוגית על פי דרישות מהמוצר.
- להעריך ולהציג את תהליך התיכון ואת המערכת הטכנולוגית.
- לשתף פעולה בעבודת צוות.

מומלץ להפנות את תשומת לב הלומדים לשפע המוצרים שסביבנו ולבקש מהם לזהות מוצרים שהם מערכת טכנולוגית. הניסיון מלמד שהתלמידים מציינים, על פי רוב, את המוצרים החשמליים ומתעלמים ממערכות טכנולוגיות מכניות כדוגמת אופניים, פותחן קופסאות ידני ועוד. השאלה המרכזית שעולה היא: איך נדע אם מוצר הוא מערכת טכנולוגית? או במילים אחרות: מה מאפיין מערכות טכנולוגיות?



מערכות טכנולוגיות

מערכות טכנולוגיות רבות משרתות אותנו בחיי היומיום. טלוויזיה קולטת שידורים ומעבירה מידע, טלפון נייד קולט ומעביר מידע כמו: שיחות, צלילים, תמונות, סרטים ועוד. מכוניות מסיעות אנשים, חולץ פקקים מסייע לנו לחלוץ פקק מבקבוק יין והמקדח עוזר לרופא/ת השיניים לקדוח בתוך השן.

בתוך השפע העצום של מוצרים טכנולוגיים יש קבוצה מיוחדת של מוצרים המורכבים ממספר רב של רכיבים ומנגנונים. כאשר מוצר מורכב ממספר רכיבים ומנגנונים אשר פועלים יחד ובתיאום, הוא נקרא מערכת. לדוגמה: הקומקום החשמלי, המכוננית, המחשב, המאוורר, והטלפון הם מערכות טכנולוגיות.

בטיחות

מותר לבצע את הפעילות רק בצעצועים שפועלים באמצעות סוללה חשמלית ולא באמצעות רשת החשמל!



חוקרים צעצוע



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר רכיבים במערכת טכנולוגית ואת הקשר ביניהם.
- לערוך השוואה ולהסיק מסקנות.

ציוד: משחקי צעצוע שניתנים להפעלה: בובה רוקדת, מכוננית, קרוסלה ועוד

שלב א: עבודה אישית

הנחיות

בחרו צעצוע שניתן להפעיל אותו ובצעו חקירה על פי ההנחיות הבאות:

1. הפעילו את הצעצוע. איזו פעולה עושה הצעצוע?
2. שִׁעְרוּ: אילו רכיבים בצעצוע שותפים בביצוע הפעולה?
3. פְּרְקוּ את הצעצוע בזהירות בלי לקלקל אותו. אילו רכיבים אתם מזהים?

בשלב א של המשימה (עבודה עצמאית) כל תלמיד/ה בוחר/ת צעצוע אחד ובוחן/ת אותו על פי השאלות וההנחיות שבסעיפים 1-3. אחר כך משלימים את תוצאות הבדיקה בטבלה על פי ההנחיות שבשאלה 4. לאחר השלמת הטבלה מתבקשים התלמידים לרשום מאפיינים כלליים של הצעצועים שחקרו. לדוגמה: ההליקופטר מורכב מחמישה רכיבים, ההליקופטר נע בעזרת קפיץ, בעזרת מנוע וכדומה.



מילון

מנגנון: מרכיב במערכת טכנולוגית שמבצע פעולה (מנוע, מנוף, זמזם, קפיץ ועוד).



4. שרטטו טבלה (ראו דוגמה) ורשמו בה את תוצאות הבדיקה:
- מאילו רכיבים מורכב הצעצוע?
 - מה התפקיד של כל רכיב בצעצוע?
 - האם פעולת הרכיב משפיעה על פעולת הצעצוע? אם כן, כיצד?
 - תארו כיצד הרכיבים השונים בצעצוע קשורים זה לזה.

טבלה לארגון מידע: המערכת הטכנולוגית מכונית צעצוע (דוגמה)

כיצד משפיע הרכיב על פעולת המערכת?	לאילו רכיבים נוספים של הצעצוע קשור הרכיב?	תפקידו של הרכיב	שם הרכיב
הגלגלים מסיעים את המכונית	גלגלים קשורים לקפיץ	להסיע את המכונית	גלגלים

5. היעזרו בתוצאות הבדיקה וכתבו ארבעה משפטים שמתארים מה מאפיין את הצעצוע שחקרתם. לדוגמה:
- הצעצוע מורכב מחמישה רכיבים.
 - הצעצוע נע בעזרת...
- היעזרו במושגים כגון: מערכת טכנולוגית, רכיבים, קשר בין רכיבים, תפקיד, פעולה ושיתוף פעולה.



1. היכנסו לאתר סוגרים מעגל.
2. בחרו בפעילות: מעגל חשמלי במכשירי חשמל.
3. הרכיבו והפעילו באמצעות ההדמיה את המערכות הטכנולוגיות: מייבש שיער, קומקום, מערבל מזון ומנורה.
4. בצעו את הפעילויות הנלוות להדמיה.

בשלב ב של המשימה כל תלמיד/ה מציג/ת את תוצאות הבדיקה בפני חברי הקבוצה שלו. רצוי שבהצגה של הצעצועים תהיה התייחסות ל"נקודות השוואה" שמופיעות בטבלה. במהלך הצגת המידע ישלימו כל חברי הקבוצה את המידע המתאים על כל הצעצועים בעמודה המתאימה. מידע זה יכול לסייע לתהליך השוואה בין המכונות: מה דומה ומה שונה.

שלב ב: עבודה קבוצתית

מה משותף לכל הצעצועים ובמה הם שונים?



1. הציגו לחברי הקבוצה שלכם את תוצאות החקירה שערכתם על הצעצוע.
2. הכינו טבלת קבוצתית (ראו דוגמה) והשלימו בה את המידע על כל הצעצועים לפי המאפיינים שמופיעים בטבלה.

טבלת השוואה: מאפייני הצעצועים

צעצוע 4	צעצוע 3	צעצוע 2	צעצוע 1	צעצועים מאפיינים
×	×	×	×	הפעולה שמבצע הצעצוע
×	×	×	×	הרכיבים שמהם בנוי הצעצוע
×	×	×	×	תפקיד הרכיבים
×	×	×	×	הקשר בין הרכיבים
×	×	×	×	אחר

מטרת השוואה היא להראות שישנם רכיבים דומים הקיימים במערכות שונות שמטרתן תנועה, כמו רכיב מניע, גלגלים, תמסורות, אך לעומתם יש רכיבים הנמצאים רק בחלק מהצעצועים, כמו תאורה, מוזיקה, בובות וכדומה.

3. עיינו במידע שארגנתם בטבלה ובדקו:

א. אילו צעצועים מבצעים פעולה? סמנו אותם בטבלה.

ב. האם צעצועים אלה בנויים מרכיבים?

ג. האם קיים קשר בין הרכיבים? אם כן, תארו את הקשר.

ד. סכמו: מה משותף לצעצועים שמבצעים פעולה?

ה. בדקו: האם הצעצועים שמבצעים פעולה שונים זה מזה? אם כן, תארו במה הם שונים?



קטע המידע נועד לסייע לתלמידים לערוך את ההמשגה המתבקשת על אודות המאפיינים של מערכת טכנולוגית. למערכת טכנולוגית יש מטרה (פסקה ראשונה), מערכת טכנולוגית בנויה **מרכיבים שפועלים יחד ובתיאום**; פעולת המערכת תלויה בכל אחד מהרכיבים ובמיקומו, חסרונו או פעולתו הלקויה יפגעו בפעולת המערכת כולה (פסקה שנייה). לטיפול בתפיסות חלופיות אודות מערכת טכנולוגית פנו דגם ההוראה **האם רק מכשיר אלקטרוני הוא מערכת טכנולוגית** שבתת המדור **הוראה פרטנית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

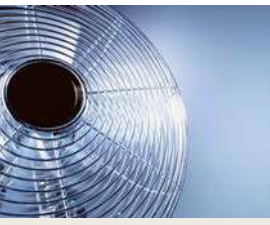


מערכות טכנולוגיות – מטרה ורכיבים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר מהי מערכת טכנולוגית.
- לנתח מוצרים טכנולוגיים על פי מאפיינים של מערכת טכנולוגית.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.



מערכות טכנולוגיות – מטרה ורכיבים

למערכת טכנולוגית יש מטרה

מכונית, פותחן קופסאות, אופניים, מעלית, פנס רחוב, מחשב ומעבד מזון הן דוגמאות למערכות טכנולוגיות. כמו לכל מוצר טכנולוגי גם למערכת הטכנולוגית יש מטרה שנועדה להרחיב את יכולתנו לבצע פעולות בקלות ובנוחות. המטרה של המכונית היא להסיע אותנו ליעדנו; של מעבד המזון לספק לנו מזון חתוך או מרוסק; של מכונת הכביסה לספק לנו בגדים נקיים.

המערכות הטכנולוגיות משיגות את המטרה בעזרת פעולות שהן מבצעות: המכונית נוסעת, מעבד המזון מרסק את המזון ומכונת הכביסה מכבסת את הבגדים.

במערכת טכנולוגית יש רכיבים הפועלים בתיאום

כל מערכת טכנולוגית מורכבת מרכיבים הפועלים בתיאום כדי להשיג את המטרה של המערכת. לדוגמה, פנס הכיס מורכב מרכיבים כמו סוללה, חוטי חשמל ונורה. הפעולה המשותפת והמתואמת של כל הרכיבים הללו מאפשרת לפנס לבצע את הפעולה: להאיר.

לכל רכיב במערכת הטכנולוגית יש תפקיד. הסוללה מספקת חשמל, חוטי החשמל מחברים את הסוללה לנורה והנורה מפיקה אור. אם מוציאים את אחד החלקים מהמערכת, המערכת הטכנולוגית לא תשיג את מטרתה. לדוגמה, אם ננתק את הסוללה מהנורה של הפנס, הפנס לא יאיר.

גם לארגון ולסדר של החלקים יש חשיבות להשגת המטרה של המערכת הטכנולוגית. סידור וארגון נכון של החלקים מאפשרים למערכת להשיג את מטרתה. לדוגמה, אם לא נחבר בסדר הנכון את הסוללה לחוטי החשמל ולנורה, הפנס לא יאיר.

שאלות

1. אילו מערכות טכנולוגיות מוזכרות בקטע המידע? הביאו דוגמאות נוספות.
2. נתחו את המערכת פנס הכיס:
 - א. מאילו רכיבים בנוי פנס הכיס?
 - ב. איזה תפקיד יש לכל רכיב?
 - ג. ארגנו את המידע בטבלה (ראו דוגמה בעמוד 117).
 - ד. מה עלול לקרות אם:
 - אחד הרכיבים של פנס הכיס יתקלקל.
 - נארגן את הרכיבים של פנס הכיס בסדר אחר.
3. הסיקו מסקנה: מה מאפיין מערכת טכנולוגית?



מתכונים "צעצוע-נע"

בעקבות המשימה – נדע...

- לתכן מערכת טכנולוגית אשר עונה על צורך.
- להשתמש בנְוּט תהליך התיכּוּן.

הנחיות

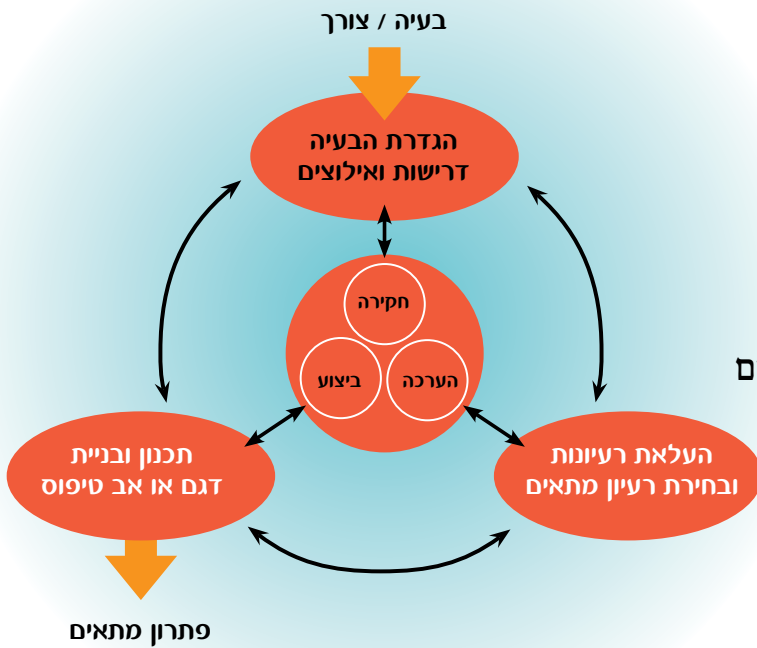
תכננו מערכת טכנולוגית צעצוע-נע שינוע על הרצפה או על כל משטח אחר. היעזרו בנְוּט תהליך התיכּוּן שבו השתמשתם בפרק בואו נתכן (עמודים 103–102).



במשימה התלמידים מתבקשים לתכן "צעצוע-נע" שינוע על הרצפה או על כל משטח אחר. זוהי משימה מורכבת והיא יכולה להימשך שיעורים אחדים. מומלץ לשלב במשימה עבודה עצמאית ועבודה קבוצתית: הגדרת הדרישות והאילוצים, תכנון הרכיבים שמהם יהיה מורכב הצעצוע וחקירת התמסורות ייעשו בעבודה קבוצתית. תהליך הבנייה וההערכה של ה"צעצוע-נע" ייעשה בעבודה אישית. התלמידים יבצעו את המשימה בדרך שבה הם יבחרו על פי נווט התיכּוּן. לביצוע המשימה ניתן להיעזר במיומנויות התיכּוּן שבתת המדור פתרון בעיות בטכנולוגיה תהליך התיכּוּן במדור מיומנויות ותהליכי חשיבה, אתר מטר.

מגדירים את הבעיה, הדרישות והאילוצים

נווט תהליך התיכון



התלמידים מתבקשים להגדיר את המטרה של מערכת טכנולוגית ואת הדרישות מהמוצר והאילוצים שעל פיהם יתכננו את מוצר. ביצוע התהליכים מתבסס על הידע ועל המיומנויות שרכשו התלמידים בפרקים הראשונים של שער זה, וכן על מאפייני מערכת טכנולוגית התוודעו בתת פרק קודם.

מגדירים מטרה, דרישות מוצר ואילוצים

1. הגדירו את המטרה של המערכת הטכנולוגית **צעצוע-נע**.
תארו איזו פעולה היא צריכה לבצע?
הגדירו את הדרישות מהמוצר של המערכת הטכנולוגית **צעצוע-נע**.
הדרישות מהמוצר יכולות להיות:
 - **צעצוע-נע** שנע מהר.
 - **צעצוע-נע** שיכול לנוע על משטחים שונים.
 - **צעצוע-נע** שיכול לנוע כאשר דוחפים אותו, או שיכול לנוע באופן עצמאי.
 - כל דרישה אחרת.



3. הגדירו את האילוצים שאתם חייבים לקחת בחשבון בבניית המערכת הטכנולוגית **צעצוע-נע**.

אילוצים יכולים להיות:

- האם להשתמש רק ברכיבים שנמצאים ברשותכם?
- האם יש לנו ידע מתאים לבניית המערכת? איזה מידע נוסף דרוש לכם?
- האם המחיר של הרכיבים מתאים לנו?
- כל אילוץ אחר.

מעלים רעיונות ובוחרים רעיון מתאים

1. תארו את הרעיונות שיש לכם לתיכון **צעצוע-נע**.
2. בחרו את הרעיון המתאים ביותר. לפי מה ידעתם לבחור?

התלמידים מתבקשים להעלות רעיונות לתיכון ה"צעצוע-נע" בהתאם לדרישות מהמוצר, לפרט את שמות הרכיבים הדרושים להם לבניית הצעצוע ולתאר את תפקידם, להכין שרטוט של הצעצוע (סקיצה) שמתאר את הרכיבים, את הסדר ואת הארגון שלהם ואת האופן שיש לחבר אותם זה לזה כדי שהמערכת תוכל לפעול.

שימו לב: הקבוצות שמעוניינות לבנות "צעצוע-נע" שפועל באופן עצמאי חייבות להכיר את מנגנון הפעולה של התמסורות (עמוד 123). היכרות זו נעשית באמצעות המשימה: תמסורות בפעולה. אנו משערים כי יחסר לתלמידים מידע על אודות מנגנונים כמו: תמסורות (המחברות את המנוע לגלגלים), מנוע ואנרגיה חשמלית.

חסר לי מידע.
אני הולכת לחפש אותו ברשת
האינטרנט



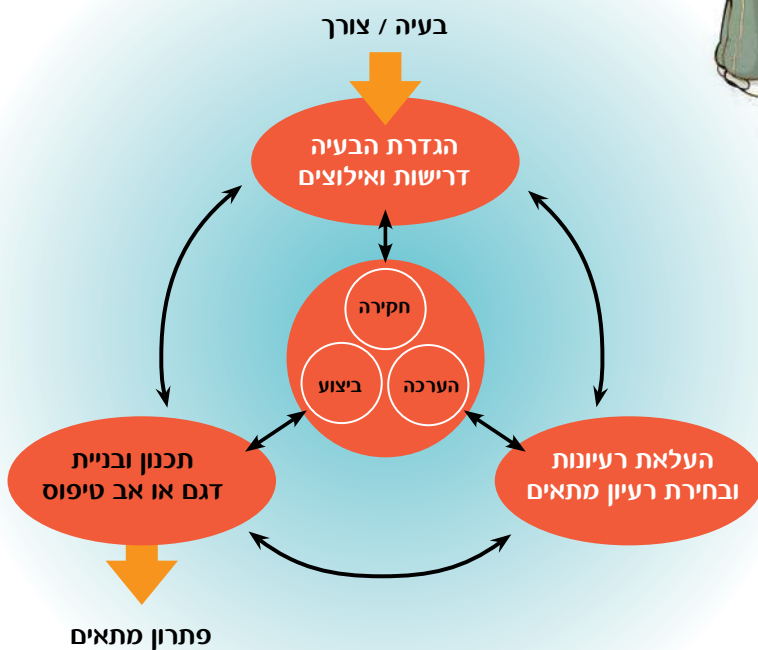
מתכננים ובונים דגם או אב טיפוס

1. תכננו את הצעצוע־נע בהתאם לדרישות מהמוצר שרשמתם.
 - א. פִּעְלוּ על פי ההנחיות הבאות:
 - א. הכינו רשימה של רכיבים שצריכים להיות בצעצוע־נע שלכם.
 - ב. שרטטו טבלה (ראו דוגמה) וכתבו בה איזה תפקיד יש לכל אחד מהרכיבים.

טבלה לארגון מידע: **רכיבים במוצר**



נווט תהליך התיכון



ג. הכינו שרטוט של הצעצוע־נע.

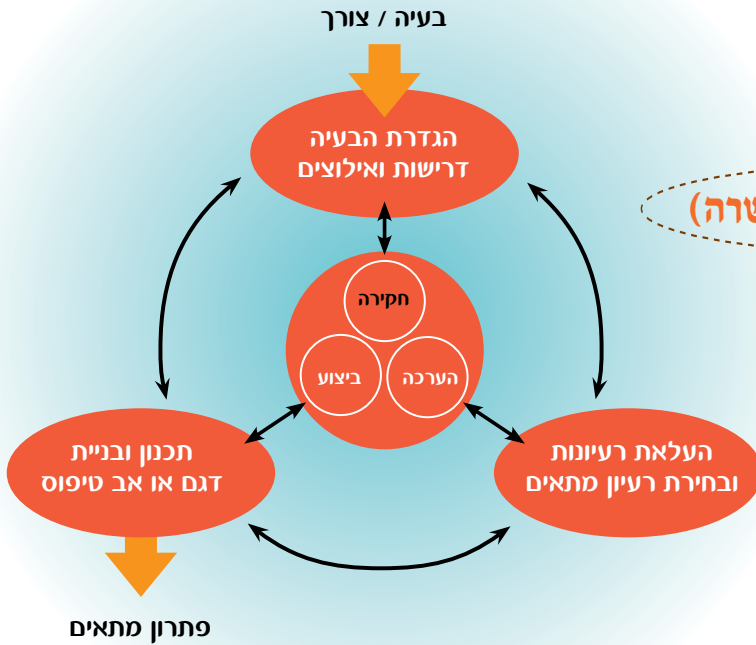
השרטוט צריך לכלול את הפרטים הבאים:

- הרכיבים של הצעצוע־נע.
- כתוביות לכל רכיב.
- תיאור הסדר והארגון של הרכיבים.
- תיאור החיבור בין הרכיבים.
- הסבר במילים על האופן שבו פועל הצעצוע־נע.

רגע לפני שממשיכים

שימו לב: אם החלטתם לבנות צעצוע־נע שפועל באופן עצמאי, למשל בעזרת מנוע, בדקו אם כללתם בתכנון גם מנגנון שנקרא **תְּמִסוּרָת**. התפקיד של התְּמִסוּרָת הוא **לגרום למנוע לסובב את הגלגלים**.

נווט תהליך התיכון



חקירה



תמסורות בפעולה (העשרה)

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מהי תמסורת ואיזה תפקיד יש לה במערכות טכנולוגיות שנמצאות בתנועה.
- לתאר מה משותף לכל סוגי התמסורות ובמה הן שונות זו מזו.

ציוד: תמסורת רצועה פשוטה, תמסורת רצועה מורכבת, תמסורת גלגלי שיניים פשוטה, תמסורת גלגלי שיניים מורכבת

הנחיות

זהו בציוד שלפניכם את ארבעת סוגי התמסורות שמופיעים בתמונות שבעמוד 124. סובבו את הידית בכל אחת מהתמסורות שלפניכם.

1. בדקו בכל אחת מהתמסורות:

א. מאילו רכיבים היא בנויה? מה התפקיד של כל רכיב?

ב. מה קורה לרכיבים השונים כאשר מפעילים את התמסורת?

2. השוו בין התמסורות:

א. במה שונה תמסורת רצועה פשוטה מתמסורת רצועה מורכבת?

ב. במה שונה תמסורת גלגלי שיניים פשוטה מתמסורת גלגלי שיניים מורכבת?

ג. במה שונה תמסורת רצועה מתמסורת גלגלי שיניים?

3. קראו את המידעון תמסורות (עמוד 124) והשיבו על השאלות:

א. מהי תמסורת? מה משותף לכל התמסורות?

ב. איזה תפקיד יש לתמסורות במערכת טכנולוגית שמבצעת תנועה?

בתמסורות פשוטות (רצועה או גלגלי שיניים) ובתמסורת רצועה המורכבת משני גלגלים המחוברים ברצועה, התנועה של הגלגל המונע היא בכיוון התנועה של הגלגל המניע.

בתמסורת גלגלי שיניים המורכבת משני גלגלי שיניים התנועה המתקבלת בגלגל השני היא בכיוון הפוך מזה של הגלגל המניע.

בתמסורת מורכבת משלושה גלגלי שיניים. הגלגל הראשון והשלישי נעים באותו הכיוון. ההיכרות עם התמסורות נעשית רק ברמת הפעולה שהן מבצעות. אין כוונה לעסוק בהסברים פיזיקליים, אלא רק בתיאור הפעולה שהן עושות.



מידעון: תמסורת

תמסורת מעבירה תנועה ממקור התנועה (למשל, מנוע) אל החלק הנע (למשל, גלגלים). לפעמים משתמשים בתמסורת גם כדי לשנות את המהירות או כדי לשנות את כיוון הסיבוב.

תמסורת רצועה מורכבת משני גלגלים או יותר המחוברים ביניהם ברצועה. הרצועה עשויה בדרך כלל מחומרים פלסטיים, מגומי או מעור והיא נמתחת בין שני הגלגלים: הגלגל המניע והגלגל המונע. הגלגלים נעים באותו כיוון.

תמסורת גלגלי שיניים מורכבת משני גלגלים משוננים (או יותר) המשתלבים זה בזה: הגלגל המניע והגלגל המונע. הגלגלים נעים בכיוונים מנוגדים.

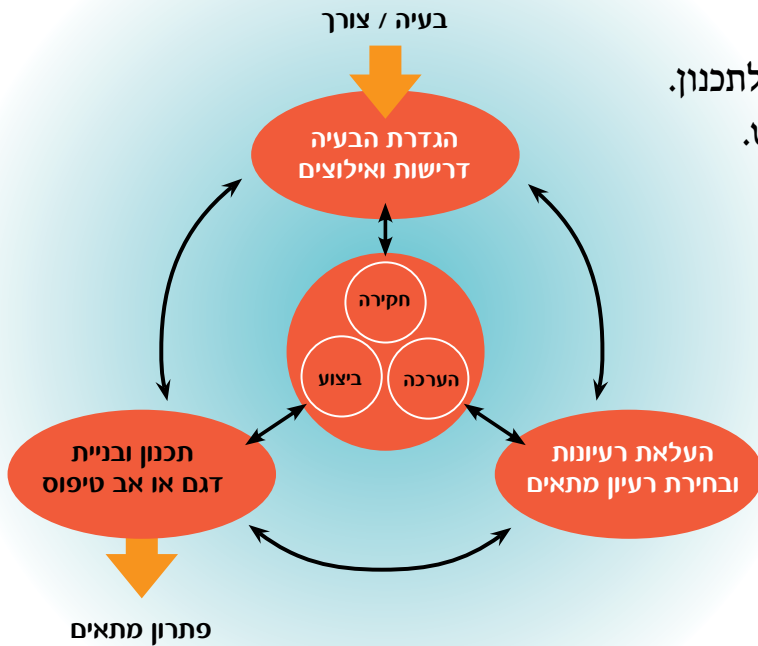
- איזו תמסורת נראית לכם המתאימה ביותר להניע את הגלגלים של **הצעצוע־נע** בעזרת המנוע?
- הוסיפו את התמסורת שבחרתם לשרטוט של תכנית ה**צעצוע־נע** שלכם והוסיפו גם תיאור במילים, אם יש צורך.
- הוסיפו למחברת (או לקובץ במחשב) את המושגים החדשים הכתובים באותיות מודגשות. לכל מושג כתבו הסבר קצר.
- חשבו: האם אתם רוצים לבצע חקירה של נושאים נוספים, כמו מקורות תנועה שונים, חומרים, רכיבים ועוד?



(שימו לב המשך מעמוד 122) חלק זה נעשה בעבודה אישית. התלמידים יכינו את כל החומרים והכלים שלהם הם זקוקים על פי התכנון שלהם, יבנו את הצעצוע ולסיום מומלץ אף שיצלמו אותו. כדאי לעודד את התלמידים לצלם את שלבי הבנייה השונים, גם לצורך תיעוד התהליך וגם כדי להוסיף לאלבום הכיתה.

מתכננים ובונים דגם או אב טיפוס – המשך

נווט תהליך התיכון



בונים את הצעצוע-נע

פְּעֵלוּ על פי ההנחיות הבאות:

1. הכינו את כל החלקים הדרושים לכם בהתאם לתכנון.
2. בנו את הצעצוע-נע לפי כל הפרטים שבשרטוט.
3. צלמו את הצעצוע-נע שלכם.

שימו לב: אל תשכחו לאסוף מידע במידת הצורך.

הערכה

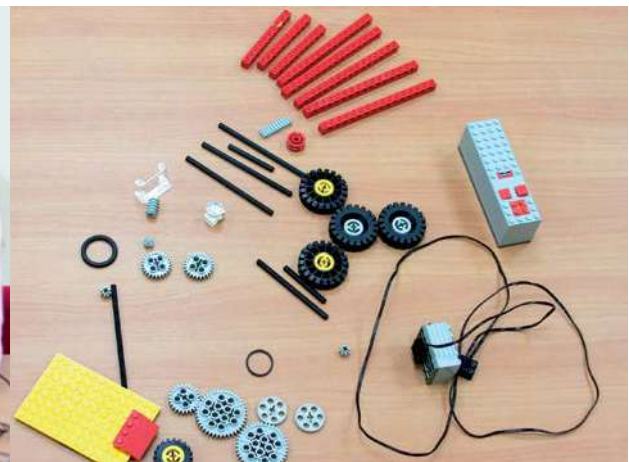
מעריכים את המערכת הטכנולוגית "צעצוע-נע"

האם השגנו את המטרה שהגדרנו בתחילת הדרך?
האם המוצר פועל על פי התכנון?

פְּעֵלוּ בהתאם להנחיות הבאות כדי לענות על שאלות אלה:

1. האם הצעצוע-נע השיג את המטרה שהגדרתם?
2. האם הצעצוע-נע עונה על הדרישות מהמוצר שהגדרתם?
3. במה שונה הצעצוע-נע שבניתם מזה שמתואר בשרטוט?
4. האם הייתם משנים או משפרים משהו בפעולת הצעצוע-נע?
5. האם יש לכם, לאחר הבנייה, רעיונות חדשים לבניית צעצוע-נע אחר שיש לו אותה מטרה?
6. העריכו את עבודת הצוות שלכם.

תהליך ההערכה האישי של התוצר שאליו הגיעו התלמידים הוא תהליך חשוב ביותר לקיומם של תהליכים מטה-קוגניטיביים. תהליכים אלה חשובים לצורך הפנמה והמשגה של תהליך התיכון, וכן ככלי לשיפור המוצרים שאותם אנו מתכננים (כמו במציאות).



במבט חוזר

תשובה לשאלה 1
 א. לקצר את זמן ההגעה ממקום למקום. ב. להסיע אותנו ממקום למקום במהירות ובפחות מאמץ. תנועה
 ג. דוגמה: דושה, הנעת הגלגל, הדושה מחוברת באמצעות ציר למסגרת האופניים, הנעת הדושה מניעה באמצעות תמסורת את הגלגל.
 ה. אם נשנה את סדר הרכיבים, האופניים לא יוכלו לפעול וכך המערכת הטכנולוגית לא תשיג את מטרתה. לדוגמה, אם הדושה תהיה מחוברת לכידון. ו. האופניים הם מערכת טכנולוגית כי הם אוסף של רכיבים מעשה ידי אדם הפועלים בתיאום כדי לספק את הצורך באמצעי תחבורה.

1. האם אופניים הם מערכת טכנולוגית?

כדי להשיב על השאלה השיבו על השאלות הבאות והסיקו מסקנה:

א. איזה צורך הביא, לדעתכם, להמצאת האופניים?

ב. מהי המטרה של האופניים?

ג. איזו פעולה מתבצעת באופניים בזמן רכיבה?

ד. הכינו טבלה (ראו דוגמה) והשלימו בה את הפרטים על פי הכותרות.

שם הרכיב באופניים	התפקיד של הרכיב	הקשר של הרכיב עם רכיבים אחרים	כיצד תורם הרכיב לפעולת המערכת
×	×	×	×

ה. האם אפשר לשנות את הסדר שבו מאורגנים הרכיבים באופניים כך שעדיין יבצעו את פעולתם?

ו. מה דעתכם, האם האופניים הם מערכת טכנולוגית? הסבירו את תשובתכם. השיגו עט עיפרון. פעלו על פי ההנחיות.

א. לאיזו מטרה ייצרו את עט העיפרון?

ב. פרקו את העט עיפרון לרכיביו, אך זכרו שעליכם להרכיבו בחזרה.

ג. הכינו טבלה (ראו דוגמה) ורשמו בה את השם של כל רכיב ואת תפקידו.

ד. הרכיבו את העט עיפרון בחזרה.

שם הרכיב אם אינכם יודעים את שם הרכיב רשמו את התיאור שלו	תפקיד
×	×
×	×
×	×

ה. הוסיפו כותרת מתאימה לטבלה.

ו. הסבירו: מה יקרה אם אחד הרכיבים של העט עיפרון ילך לאיבוד במהלך הפירוק?

האם העט עיפרון ימשיך לבצע את תפקידו?

ז. הסיקו מסקנה: איזה תפקיד יש לרכיב זה בפעולת העט עיפרון?

אל תשכחו להוסיף כותרת לטבלה



תשובה לשאלה 2
 א. נוחות בשימוש ואפשרות להחלפת מילוי ללא צורך במחדד.
תשובה לסעיפים ו-ז:
 אם אחד הרכיבים של עט העיפרון יאבד אז עט העיפרון לא יוכל לפעול כי לכל רכיב במערכת יש תפקיד.



שער שלישי

אוויר ומים – בארץ ובשמיים

פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר

פרק שני: ממים למים – מצבי צבירה

פרק שלישי: מים במעגל – מחזור המים



קטע הפתיחה של השער מעניק ממד נוסף שלעיתים נסתר מעינינו: **אטמוספירת כדור הארץ**. אנחנו חיים בתוך האטמוספירה, אנחנו יכולים לחוש אותה, אך לא לראות אותה. את סיפורה המופלא של אטמוספירת כדור הארץ מביא לנו האסטרונוט הישראלי הראשון בחלל, אילן רמון ז"ל, שיצא בשנת 2003 למסע בחלל במעבורת החלל קולומביה. בהתרגשות רבה, אילן מפנה זרקור אל שכבת הגזים הדקה שעוטפת את כדור הארץ ואשר בזכותה יכולים להתקיים החיים על פני כוכב הלכת הזה, וקורא לנו לשמור עליה כעל בבת עינינו. **האטמוספירה של כדור הארץ וגם ההידרוספירה** (מעטפת המים) הם שני מרכיבי סביבה חשובים ביותר לקיומנו ולקיומם של היצורים החיים. השאלה שעולה היא **מדוע חשוב לשמור על שני מרכיבים אלה מפני פגיעה?** התשובה לשאלה זו תלך ותתבהר ככל שתתקדם הלמידה בשער זה.

מראות מן החלל

"מה שרואים מכאן זה מדהים. זה כדור הארץ שלנו – הוא יפהפה, באמת יפהפה, אבל מה שיותר מעניין הוא שהאטמוספירה היא מאוד דקה. האטמוספירה הזאת שומרת עלינו ומאפשרת לנו לחיות ולנשום. היא ממש דקה ורואים אותה זוהרת, וביום היא כחלחלה – תכלת יפה, וגם בלילה רואים צללים מהאטמוספירה הזאת, ואני חושב שצריך לשמור עליה כעל בבת עינינו – ככה היא נראית..."

כך תאר בהתרגשות את כדור הארץ אילן רמון ז"ל, האסטרונוט הישראלי הראשון, שיצא בשנת 2003 למסע לחלל במעבורת החלל "קולומביה".

כשמביטים על כדור הארץ מהחלל רואים "כדור בוהק בצבע כחול". את הצבע הכחול מעניקים לו האטמוספירה – מעטפת האוויר של כדור הארץ וגם ההידרוספירה – מעטפת המים המכסה את רוב שטחו של כדור הארץ.



מדוע חשוב לשמור על מעטפת האוויר ועל מעטפת המים של כדור הארץ?

פרק ראשון: מים, אוויר ומזג אוויר

האביב כבר חלף!
בחוץ השמש יוקדת והכול **יבש**.
האוויר חם, כולם לבושים
בבגדים קלילים.
האוויר "עומד". אין אפילו מעט
רוח קלילה.
קיץ... סתיו



מטרת השיר **הסתיו**
כבר חלף להעביר
ללומדים את
התחושות שאנו
חווים עם חילופי
העונות. מילות
המפתח המודגשות
בשיר מרמזות על
שני מרכיבי סביבה
שמושפעים מחילופי
העונות: **מים**
ואוויר. אנו חשים
באוויר הקר או
החם (בטמפרטורת
האוויר) ומרגישים
גם את הגשם הרטוב
ואת היובש של
הקיץ – אנו חשים
את שינויי מזג
האוויר.

מומלץ לבקש
מהתלמידים להוסיף
ולספר על שינויי
מזג אוויר שהם
חווים ולתאר את
התחושות ואת
ההרגשה שלהם
(למשל, אילו
תופעות של מזג
אוויר אתם אוהבים
ומדוע?). חשוב
לכוון את הדיון
לשאלה המרכזית
שבה עוסק פרק
זה: **כיצד משתנה**
מזג האוויר בעונות
השנה וכיצד
זה קשור למים
ולאוויר? התשובות
שיציעו הלומדים
יכולות לספק מידע
הערכתית על גישתם
לנושא.

הסתיו כבר חלף!
בחוץ יורד **גשם** שוטף.
האוויר קר מאוד, כולם
עטופים במעילים.
האוויר נע בחוזקה –
והכול מתנפנף חזק ברוח.
חורף... אביב



כיצד משתנה מזג האוויר בעונות השנה
וכיצד זה קשור למים ולאוויר?

מארגני ההוראה-למידה בעמוד זה
נועדו להביא את הלומדים למודעות
אודות ביצועי ההבנה הנדרשים
מהם בעקבות הלמידה של הפרק,
למושגים שילמדו ולמיומנויות
שיפעילו.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר היכן נמצאים המים, והיכן נמצא האוויר בכדור הארץ.
- להסביר את החשיבות שיש למים ולאוויר לאדם וליצורים חיים אחרים.
- לתאר כיצד האדם משפיע על כמות ועל איכות האוויר.
- לתאר תופעות של מזג האוויר, ולעקוב אחר שינויים במזג האוויר.

מושגים שנלמד

- משאב טבע, הידרוספֶּרָה, מקורות מים, זיהום מים.
- אטמוספֶּרָה, הרכב האוויר, זיהום אוויר.
- מזג אוויר, טמפרטורה, רוח, משקעים, מכשירי מדידה.

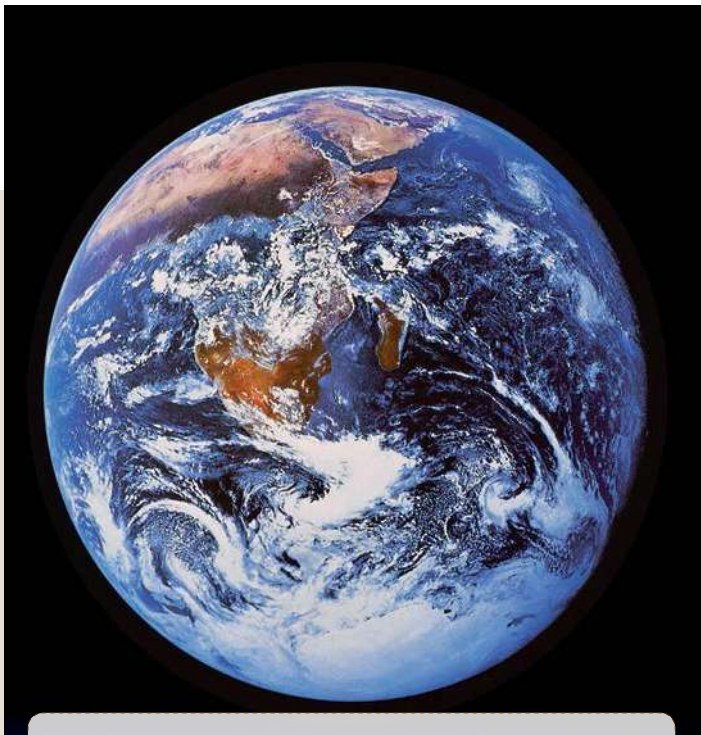
מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע ומגרפים.
- לבצע מדידות באמצעות כלי מדידה.
- להבחין בין תוצאות למסקנות.
- להסיק מסקנות ולהגיע להכללות.
- לזהות בעיות ולהציע פתרונות.

תת הפרק מציג את מעטפת המים של כדור הארץ בראייה גלובלית, את תלות האדם במים (שימושים במים) ואת השפעת האדם על איכותם (זיהום המים).

מעטפת המים – הידרוספֶּרָה

בכדור הארץ יש יבשות, אוקיינוסים וימים. חלק גדול מכדור הארץ מכוסה במים. איזה חלק משטח כדור הארץ מכוסה במים והיכן הם נמצאים?



כדור הארץ בחלל

יש המכנים את כדור הארץ בשם **כוכב הלכת הכחול**. מבין כל כוכבי הלכת והירחים במערכת השמש רק בכדור הארץ יש מים במצב צבירה נוזל ובכמות גדולה כל כך.



מבט על היבשות ועל האוקיינוסים בכדור הארץ

יש המכנים את כדור הארץ בשם **כוכב הלכת הכחול**. מבין כל כוכבי הלכת והירחים במערכת השמש רק בכדור הארץ יש מים במצב צבירה נוזל ובכמות גדולה כל-כך.



מבט על היבשות והאוקיינוסים בכדור הארץ.

ללימוד תת הפרק יש להצטייד במפת העולם, באטלסים וכן בגלובוס שיסייע בהבניית התפיסה המרחבית של כדור הארץ. מומלץ לדון במשמעות של מושגי המפתח שמודגשים בקטע המידע מעטפת מים, גופי מים, מים מלוחים ומים מתוקים. **שימו לב:** ההבחנה בין מים מתוקים למים מלוחים יכולה להיעשות באופן איכותי ועל בסיס ההתנסות של התלמידים (טעימת מים וטעימת מי ברז). חשוב להדגיש בפני התלמידים שבמושג "מים מתוקים" לא מתכוונים למים שהמתיקו אותם בסוכר, אלא למים שטעמם תפל מאוד.



מעטפת המים של כדור הארץ

מומלץ לברר את תפיסותיהם בנושא באמצעות השאלה: **איזה חלק משטח כדור הארץ מכוסה במים והיכן הם נמצאים?** יש להניח שהתלמידים יכללו בתשובותיהם את רוב גופי המים הגלויים לעין ולא יכללו את גופי המים הנסתרים מהעין כמו מי תהום או הקרח שבקטבים. יש לשים לב אם התלמידים מתייחסים גם להימצאות מים באטמוספירה ובגופם של יצורים חיים. מומלץ לבקש מהם לדרג אותם מגוף המים הגדול ביותר ועד לגוף המים הקטן ביותר. כאן המקום להסביר לתלמידים שיש לבדוק את מהימנות המידע שאספו ולא להסתמך על ידע לא מבוסס.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר היכן נמצאים המים בעולם.
- לתאר את כמות המים המלוחים והמתוקים בעולם.
- להפיק מידע מגרף עוגה ולהסיק מסקנות.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבסוף כל פסקה ועל שאלות הסיכום שבעמוד הבא.

מעטפת המים של כדור הארץ

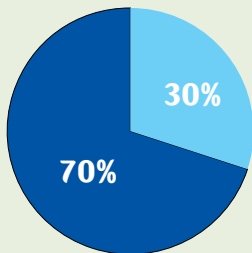
היכן המים?

רוב השטח של כדור הארץ (כ־70 אחוזים) מכוסה במים. המים המכסים את כדור הארץ הם **מעטפת המים**. מעטפת המים נקראת גם **הידרוספֶּרָה**. מים נמצאים בגופי מים כמו אוקיינוסים, ימים, אגמים, נהרות ונחלים. מים נמצאים גם באוויר (אדים ועננים), בקרקע (מי תהום) ובגופם של יצורים חיים. 97 אחוזים מהמים בכדור הארץ הם **מים מלוחים**. מים מלוחים נמצאים באוקיינוסים ובימים. 3 אחוזים בלבד מהמים בכדור הארץ הם **מים מתוקים**.

ייצוג נתונים על התפלגות המים בעולם בעזרת דיאגרמת עוגה מסייע להבנות את המשמעות שיש לייצוג המספרים באחוזים. בדיאגרמת עוגה משתמשים כאשר מעוניינים להציג חלקים מתוך שלם.

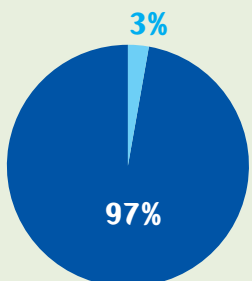
שאלות

חלק א: היכן נמצאים המים בעולם?



- העתיקו את גרף העוגה שלפניכם והשיבו על השאלות:
 - איזה חלק בגרף מייצג את מעטפת המים?
 - איזה חלק בגרף מייצג את היבשה?
 - הוסיפו כתוביות מתאימות לכל חלק.
 - כתבו כותרת לגרף.

חלק ב: מים מתוקים ומלוחים בעולם



- העתיקו את גרף העוגה שלפניכם למחברת והשיבו:
 - איזה חלק בגרף מייצג את המים המתוקים?
 - איזה חלק בגרף מייצג את המים המלוחים?
 - הוסיפו כתוביות מתאימות לכל חלק.
 - כתבו כותרת לגרף.

חלוקת המים המתוקים בעולם



המים המתוקים בעולם

שימו לב: עיינו גם בתרשים חלוקת המים המתוקים בעולם.

1 רוב המים המתוקים נמצא בקרח שבקטבים.

2 חלק מהמים המתוקים נמצא גם במי תהום.

3 מים מתוקים נמצאים גם באגמים, בנהרות, בנחלים.

4 מים נמצאים באטמוספירה וביצורים חיים.

מילון

מים מתוקים: אלה הם מים שכמות המלחים בהם מועטה מאוד. בשפת היומיום קוראים להם

מים מתוקים כי הם תפלים. במים האלה אין סוכר.

אחוז: מאית 1/100.

העיון בשתי הדיאגרמות מעלה נתונים אחדים שיכולים להפתיע את התלמידים:

- רוב שטחו של כדור הארץ מכוסה במים – רק כשליש משטח כדור הארץ הוא היבשות שעליהן מתקיימת רוב הפעילות האנושית.
- כמות המים באוקיינוסים עצומה – כמעט כל המים שבעולם מצויים שם והם מים מלוחים.
- כמות המים המתוקים מועטה מאוד – רוב המים נמצאים בקרחונים.
- נתונים אלה ישרתו את התלמידים מאוחר יותר, כשיבינו עד כמה חשובה צרכנות נבונה של מים מתוקים ומדוע חשוב לשמור על איכותם.

חלק ג: מים מתוקים ומלוחים בארץ ובעולם

1. הביאו דוגמאות לגופי מים מתוקים.

היכן נמצאים רוב המים המתוקים בכדור הארץ?

2. הביאו דוגמאות לגופי מים מלוחים.

היכן נמצאים רוב המים המלוחים בכדור הארץ?

3. היכן נמצאים מים מתוקים בישראל?

4. היכן נמצאים מים מלוחים בישראל?

חלק ד: סיכום

1. למה מתכוונים כשאומרים "מעטפת המים של כדור הארץ"?

2. אילו גופי מים כוללת "מעטפת המים של כדור הארץ"?

3. מה למדתם משני הגרפים ומהתרשים על "מעטפת המים של כדור הארץ"?

4. מהי החשיבות של הצגת מידע בעזרת גרף עוגה או תרשים?

תת הפרק זה עוסק בשימושים במים ובקשר שבין תכונות המים לשימושים שעושים בהם. כמו כן, תת הפרק עוסק במחיר הסביבתי שעלול להיות בעקבות השימוש במים ובפטרונות הטכנולוגיים למחיר זה.

המים כמשאב טבע

מים הם צורך קיום חיוני של יצורים חיים. המים נחוצים לקיום של פעולות חיים: לנשימה, לעיכול המזון, להובלה של חומרים בתוך הגוף ועוד. נוסף על היות המים צורך קיום חיוני לאדם, האדם מנצל את המים למגוון רחב של שימושים: לשתייה, לבישול, לרחצה, להובלה, להכנת מוצרים בתעשייה ועוד ועוד. לבני האדם המים הם משאב טבע. אילו תכונות יש למים שמאפשרות שימושים רבים בהם?

חוקרים את תכונות המים



משימה
חוקרים
ומגלים

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את תכונות המים.
- להבדיל בין תוצאה למסקנה.

הנחיות

חלק א: מגלים תכונות בעזרת תצפית

ציוד: בקבוק שתייה אישי, כוסות חד פעמיות

1. היעזרו בחושים (ראייה, טעם, מגע, ריח) וגלו אילו תכונות יש למים.

חלק ב: מגלים תכונה נוספת בעזרת ניסוי פשוט

ציוד: כוסות שקופות חד פעמיות, מלח, חול, סוכר, שמן, קמח, תרכיז פטל, בוחש, כפיות, מים, משקפי מגן, כפפות

1. שרטטו טבלה לארגון התוצאות (ראו דוגמה בעמוד הבא).
2. הכינו סדרה של כוסות עם כמות שווה של מים.
3. הכניסו לכל כוס כפית מחומר אחד.
4. בְּחֶשׂוּ היטב והמתינו מספר דקות.
5. חזרו שוב על סעיפים 2–4 עם יתר החומרים.

מילון

משאב טבע: כל מה שהאדם מוצא בטבע ומשתמש בו לצרכיו. למשל, מים, שמש, סלעים, קרקעות, מלחים, יערות ודגי ים.

בטיחות



1. התנסות בחומרים מחייבת לבישת כפפות.



6. התבוננו במתרחש והשלימו את התוצאות בעמודה המתאימה בטבלה:

טבלה מרכזת: תוצאות ומסקנות

מסקנה (מה למדנו?): מתמוסס / לא מתמוסס	תוצאה (מה ראינו?): המים עכורים / שקופים	תוצאה (מה ראינו?): רואים את החומר / לא רואים את החומר	שם החומר
×	×	×	×
×	×	×	×
×	×	×	×
×	×	×	×

7. השוו את התוצאות שקבלתם לתוצאות של הקבוצות האחרות. מה גיליתם?

8. הסיקו מסקנות מהתוצאות שקבלתם.

רשמו את המסקנה בעמודה המתאימה בטבלה.

9. איזו תכונה של המים גיליתם?



חושבים מדע: ניסוי

במשימה התלמידים חוקרים את תכונות המים בדגש על הבניית משמעות למושגים **תוצאה ומסקנה**. התוצאות הן העובדות (מה התקבל) והמסקנות הן מה שלומדים בעקבות התוצאות. בחלק א התלמידים חוקרים את תכונות המים באמצעות חושים (ללא התערבות - תצפית בלבד). בחלק ב הם חוקרים את תכונת המסיסות (עם התערבות - הוספת חומרים למים). את התוצאות הם מארגנים בטבלה ומסיקים מסקנה אודות תכונת המים כחומר ממס.

לתרגול מיומנות של **תכנון ניסוי** פנו לתת המדור **תהליך החקר מדעי** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבתור מטר.

1. מה הייתה מטרת הניסוי?

2. מדוע היה חשוב להקפיד על כמות שווה של מים?

3. מהו ההבדל בין תוצאות לבין מסקנות?

4. מדוע חשוב לתאר תוצאות לפני שמנסחים מסקנות?

5. מדוע חשוב לבדוק חומרים שונים?

האם שמן מתמוסס במים?



האם מיץ פטל מתמוסס במים?



האם קמח מתמוסס במים?





מים – המַמס הטוב ביותר בטבע

קטע המידע עוסק בהבניה של המושגים: **ממס, מומס, תמיסה** והקשר ביניהם. השימוש במושגים אלה נעשה בהקשר לחומר מים תוך מתן דוגמאות מהטבע ומחיי היומיום.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר את המושגים תְּמִיסָה, מַמָּס ומוּמָּס.
- להסביר מדוע המים נחשבים לַמַּמָּס הטוב ביותר בטבע.
- לנסח טענה ונימוקים (טיעון).

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות בעמוד הבא.

מים – המַמָּס הטוב ביותר בטבע

מלח מתמוסס במים, סוכר מתמוסס במים, כוהל מתמוסס במים, ועוד חומרים רבים אחרים מתמוססים במים.

מושגים

לחומר שמתמוסס בנוזל קוראים **מומס**.
לנוזל שבו מתמוססים חומרים קוראים **ממס**.
כאשר חומר מתמוסס בנוזל מקבלים **תמיסה**.
התמיסה שמתקבלת **צלולה ושקופה**.

מספר סוגי החומרים המתמוססים בחומר מים בַּמַּצֵּב הַצְּבִירָה נוזל גדול יותר ממספר החומרים שמתמוססים בחומרים אחרים בַּמַּצֵּב הַצְּבִירָה נוזל (למשל בנזין וכוהל). מים הם המַמָּס הטוב ביותר בטבע.

כאשר חומרים מתמוססים במים הם אינם נעלמים. החומרים שהתמוססו נמצאים בתמיסה, אף על פי שאי אפשר לראות אותם. לפעמים אפשר לגלות את החומרים לפי הטעם, הצבע והריח שהם נותנים למים.

אחת התפיסות החלופיות הרווחות היא שחומרים שמתמוססים במים נעלמים. לטיפול בתפיסה מוצע לפנות לדגם ההוראה **לאן נעלם המלח?** (כיתה ג) שבמדור **הוראה פרטנית**, באתר מטר.

מרבית המים שבטבע מופיעים **כתמיסות**. 97 אחוזים מהמים בעולם הם **מים מלוחים**. גם במים שבאגמים, בנהרות ובנחלים יש מלחים, אך כמותם מועטה מאוד, לכן נוהגים לכנותם **מים מתוקים** למרות שאין בהם סוכר. המים המתוקים מהווים 3 אחוזים מהמים בכדור הארץ. אנחנו מנצלים את **תכונת ההמסה** של המים להכנת משקאות, כגון: מיצים, קפה ותה.

שאלות

1. אילו מומסים מוזכרים בקטע המידע? כתבו דוגמאות נוספות למומסים מתוך חיי היומיום.
2. אילו תמיסות מוזכרות בקטע המידע? כתבו דוגמאות לתמיסות בטבע ולתמיסות שהאדם מכין מהמסת חומרים במים.
3. איה טענה שכל המים על פני כדור הארץ הם תמיסות של מלחים. אוריה השיב לה: איך זה ייתכן? הרי המים באגמים, בנחלים ובנהרות הם **מים מתוקים**. מי מהילדים צודק/ת? נסחו טיעון שמצדיק את דעתכם. טיעון הוא טענה מנומקת.

הטענה: _____
הנימוקים: _____

תשובה לשאלה 1: סוכר, מלח, כהל, קפה.
תשובה לשאלה 2: תמיסות בטבע: מים באוקיינוסים. תמיסות מעשה ידי אדם: מיצים, קפה ותה.
תשובה לשאלה 3: איה צודקת. גם במים שבאגמים, בנהרות ובנחלים יש מלחים, (טענה) אך כמותם מועטה מאוד (נימוק), לכן נוהגים לכנותם מים מתוקים למרות שאין בהם סוכר.

חושבים מדע: טיעון

1. מדוע חשוב לתת נימוקים לטענה?
2. על איזה מידע התבססתם בנימוקים?



תמיסות בחיי היום יום



כתיבה טיעונית היא אחת מהמאפיינים של החשיבה המדעית. טענה היא אמירה שצריך להוכיח/לבסס בעזרת נימוקים. הנימוקים יכולים להיות ראיות ו/או הסברים. להוראה מפורשת של מיומנות ניסוח טיעון פנו לתת המדור **מיומנויות מסדר חשיבה גבוה** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.



אילו שימושים עושים בבית במים?

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את השימושים העיקריים שאנו עושים במים.
- לקרוא נתונים מגרף עמודות ולהסיק מסקנות.

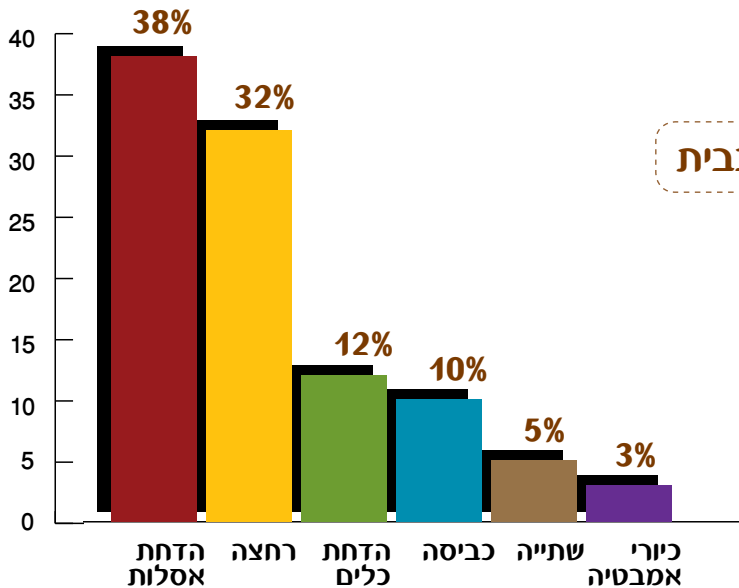
הנחיות

1. תארו לכם מצב של הפסקת מים שנמשכת יותר מיום אחד.
 - א. הכינו רשימה של פעולות שלא תוכלו לעשות ללא מים.
 - ב. מיינו את הפעולות לקבוצות ותנו שם לכל קבוצה.
 - ג. באיזה שימוש לדעתכם צורכים את כמות המים הגדולה ביותר? עיינו בגרף העמודות והשיבו על השאלות:
2. עיינו בגרף העמודות והשיבו על השאלות:

סעיפי השאלה מנחים את התלמידים לקרוא **גרף עמודות** החל משלב קריאת הכותרת וכלה בשלב הסקת המסקנות. חשוב לחזור אל ההשערות (או הניחושים) של התלמידים אודות צריכת המים בשימושים השונים, ולעמת אותם עם תפיסותיהם. אחד הדברים המפתיעים שעולים מהמשימה הוא שכמות המים הגדולה ביותר שבה אנו עושים שימוש היא בהדחת מים באסלה. למידע זה יש חשיבות בנוגע לחיסכון במים.

להבניה מפורשת של קריאה ועיבוד נתונים מגרף עמודות, מומלץ לפנות אל דגם הוראה לפיתוח חשיבה **צריך לחסוך במים – דיאגרמת עמודות** שבמדור **מיומנויות חשיבה**, תת מדור **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה** באתר מטר.

כמות המים באחוזים



צריכת המים בבית

שימושים במים

- א. מה מציג גרף העמודות?
- ב. אילו שימושים במים בבית מציג הגרף? איך ידעתם?
- ג. לפי הגרף, כמה מים צורכים בכל אחד מהשימושים? איך ידעתם?
- ד. הסיקו: באיזה שימוש בבית צורכים הכי הרבה מים?
- ה. הסיקו: באיזה שימוש בבית צורכים הכי מעט מים?
- ו. מדוע לדעתכם חשוב לדעת כמה מים אנו צורכים לשימושים שונים?
- ז. כיצד עוזר לנו גרף עמודות להציג נתונים ולהסיק מסקנות?



אחת הדרכים לפיתוח מודעות אודות החשיבות שיש למים בחיי היומיום היא בהבנת המחסור בהם. למשל, אילו פעולות לא נוכל לעשות במצב של הפסקת מים. שאלה מספר 1 מתייחסת להיבט זה. התלמידים מתבקשים להכין רשימה של פעולות ולמייין אותן לקבוצות. למשל, רחצה ושטיפת כלים קשורות לניקיון.



חקלאות



רחצה



ספורט ימי



הובלת סחורה



שטיפת מכוניות

קטע המידע נועד להרחיב את המבט אודות השימושים שעושה האדם במים והוא מפנה זרקור לשימושים שעושים בבית, בחקלאות, בתעשייה, בתחבורה ובקיט.

משתמשים במים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר שימושים במים.
- להסביר מדוע המים חשובים לאדם.

קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות שבסוף הקטע.

משתמשים במים

אנחנו משתמשים במים בבית, בחקלאות, בתעשייה, בתחבורה ובנופש וספורט. השימושים הרבים במים מאפשרים לנו לחיות בנוחות ולשפר את איכות חיינו.

בבית משתמשים במים בעיקר לשתיה, לבישול, לכביסה, להדחת מים באסלה, לרחצה ולניקיון הבית.

בחקלאות משתמשים במים להשקיה של צמחים ושל בעלי החיים שאותם אנו מגדלים לצרכים השונים שלנו: למזון, להכנת בגדים ועוד.

בתעשייה משתמשים במים להכנת מוצרים, לקירור, לשטיפה ולניקיון ועוד.

בתחבורה משתמשים במים להובלה של אנשים וסחורות בכלי שיט. **בנופש ובספורט** משתמשים במים לשחייה, לגלישה על גלים, החלקה על קרח ועוד.

שאלות

1. אילו פעולות אי אפשר לעשות ללא מים?
2. חֲבְרוּ סיפור או שיר קצר שנושאו "יום ללא מים".
3. הסבירו: מדוע חשובים המים לבני האדם?

מים בתנועה הם מקור אנרגיה

במשך מאות שנים השתמשו בני אדם באנרגיית התנועה של המים להפעלת מכונות ומתקנים ששימשו לביצוע פעולות שונות. הם ניצלו את העיקרון שמים הנופלים ממפל יכולים לסובב גלגל. הגלגל המסתובב סובב מתקנים ומכונות. כך, למשל, הגלגל סובב את אבני הרהים, ששימשו לטחינת גרגרי חיטה לקמח, ומכונות במנסרות (מנסרה היא מפעל לניסור עצים) ועוד.

מאוחר יותר התחילו להשתמש בתנועת המים כדי להפיק אנרגיה חשמלית. תחנת חשמל כזאת נקראת **תחנת חשמל הידרואלקטרית** (הידרו = מים, אלקטרי = חשמל). בתחנות אלה, מים הנופלים ממפל מסובבים גלגל גדול (טורבינה) שמסובב מכונה שמפיקה חשמל (מחולל חשמל).

התלמידים מתנסים ומתוודעים לגורמים המשפיעים על אנרגיית התנועה של "מים הנופלים" במפל מים ולהשלכות שיש לשני גורמים אלה על היכולת לרתום מקור אנרגיה זה לשירות האדם. ככל שהמפל גבוה יותר, אנרגיית התנועה של המים הנופלים גדולה יותר. ככל שכמות המים הנופלים בכל שנייה גדולה יותר, אנרגיית התנועה של המים הנופלים גדולה יותר.

אל הרשת (העשרה)



1. פנו לאתר אנרגיה בראש אחר.
2. בחרו בכיתה ד, שער ראשון: מים בתנועה – אנרגיה בשירות האדם.
3. בצעו את משימה 1 (ניסוי): גלגל מים בתנועה.

חושבים מדע: ניסוי מדעי

- מה הייתה מטרת הניסוי?
- מה היה מהלך הניסוי?
- מה היו התוצאות?
- מה היו המסקנות?





בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהם הגורמים לזיהום המים.
- להסביר מהם שפכים ומדוע חשוב לטהר אותם.
- לנסח בעיה ופתרון לבעיה.

קטע המידע מצביע על הנזק הסביבתי שעלול להיגרם לסביבה כתוצאה מזיהום הסביבה על ידי שפכים ומציג פתרונות לצמצום הפגיעה או מניעתה (במידת האפשר).

קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

שפכים וטיהור שפכים

משתמשים ומזהמים

במקרים רבים כשאנו משתמשים במים אנו מזהמים אותם. למשל, כשמדיחים כלים מתווספים למים סבון, שומנים, שאריות מזון וגם חיידקים, וכך המים מזדהמים. למים שהזדהמו בעקבות השימוש קוראים **שפכים** (או מי ביוב). שפכים נוצרים גם במפעלי תעשייה שבהם משתמשים במים (מזון, נייר) וגם בחקלאות (רפתות, לולים).

מי שפכים הם מים מזוהמים ולכן מסוכן להשתמש בהם. אם שופכים את השפכים לסביבה, הם עלולים לזהם אותה וגם את מקורות המים הנקיים.

חשוב לדעת

גם התחבורה הימית והקיט מזהמים את המים. פסולת שמשליכים אנשים למים וחומרי דלק שדולפים ממכליות נפט ומאוניות מזהמים מאוד את מי הים.

מטהרים את המים

כדי למנוע את זיהום הסביבה, חשוב לסלק מהשפכים את החומרים המזוהמים. פעולה זאת נעשית במפעלים לטיהור שפכים. אפשר לנצל שוב את המים המטוהרים לשימוש חוזר בחקלאות (לגידולים מסוימים) ובתעשייה. כך משתמשים במים אלו במקום מים שטובים לשתייה. זהו חיסכון במים.

חשוב להביא את התלמידים להבנה שאי אפשר להימנע מיצירת שפכים. שפכים הם תוצאה של שימושים הכרחיים במים. הנזק הסביבתי נובע מהדרך שבה החברה מטפלת בשפכים שהיא מייצרת. להרחבת הידע בנושא הפקת אנרגיה משפכים מוצע להגיש לתלמידים את המשימה אנרגיה משפכים שבתת המדור אוריינות מדעית וטכנולוגית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.

תשובה לשאלה 1: אנו משתמשים בתכונת המים כממס ובתכונת הזרימה שלהם לסלק חומרים. כתוצאה מכך, למים מתווספים חומרים שפוגעים באיכותם (מלחים, שמנים ועוד) ועלולים להיות מפגע סביבתי ובריאותי.
תשובה לשאלה 2: למים שהזדהמו בעקבות השימוש קוראים שפכים.

שאלות

1. שערך: מהו הקשר בין השימוש במים לבין הזיהום שלהם?
2. מהם שפכים?
3. כיצד הם נוצרים?
4. מי מייצר שפכים?
5. איזו השפעה מזיקה על הסביבה עלולה להיווצר בעקבות יצירת השפכים?
6. נסחו את הבעיה שעולה בעקבות הפגיעה בסביבה. פעלו לפי ההנחיות הבאות:
 - א. המצב המצוי: _____
 - ב. המצב הרצוי: _____
 - ג. הבעיה: _____?

שימו לב: את ניסוח הבעיה התחילו במילות שאלה כמו: כיצד? איך?

תשובה לשאלה 3: כשמדיחים כלים מתווספים למים סבון, שומנים, שאריות מזון וגם חיידקים. שפכים נוצרים גם במפעלי תעשייה שבהם משתמשים במים (מזון, נייר) וגם בחקלאות (רפתות, לולים).

תשובה לשאלה 4: בשימוש ביתי, בתעשייה, בחקלאות בשירותים ציבוריים – מקומות בלוי, נופש וקיט ובתחבורה הימית.

7. איזה פתרון טכנולוגי יש לבעיה?

8. איזה יתרון נוסף יש לשימוש בפתרון הזה?



שפכים זורמים לים



מפעל לטיהור שפכים

תשובה לשאלה 5: חלחול למי תהום ופגיעה במקורות מים המיועדים לשתייה, פגיעה בבעלי חיים ובצמחים.

תשובה לשאלה 6: המצב המצוי: מים מזוהמים (שפכים) המזיקים לסביבה. **המצב הרצוי:** סביבה נקיה משפכים **הבעיה:** כיצד אפשר להקטין את הנזק הסביבתי שהשפכים עלולים לגרום לסביבה?

תשובה לשאלה 7: חשוב לסלק מהשפכים את החומרים המזהמים. פעולה זאת נעשית במפעלים לטיהור שפכים.

תשובה לשאלה 8: מניעת זיהום הסביבה, השבת מים לשימוש חוזר. כיום משתמשים בבוצה (תוצר לוואי של טיהור השפכים) גם להפקת אנרגיה (בירגז).

אל הרשת (הרחבה)



1. פנו לאתר אנרגיה בראש אחר

2. היכנסו לכיתה ד, שער שלישי: משפכים לאנרגיה

3. בצעו את משימה 1: שפכים – ממטרד למשאב

בפעילויות המוצעות השפכים מוצגים כמשאב להפקת מים לשימוש חוזר ולהפקת אנרגיה (בירגז).

האטמוספירה – מעטפת גזים

את כדור הארץ עוטפת האטמוספירה. אטמוספירה היא תערובת גזים העוטפת את כוכבי הלכת. תערובת הגזים באטמוספירה של כדור הארץ נקראת אוויר.

לפני שמפנים את התלמידים לקטע המידע חשוב ליצור קשר בין המושגים אוויר ואטמוספירה. אטמוספירה היא תערובת הגזים שעוטפת כוכבי לכת. האטמוספרות של כוכבי לכת נבדלות זו מזו בהרכב הגזים שלהן. השם הפרטי של אטמוספרת כדור הארץ נקראת אוויר.



ממה מורכבת האטמוספירה של כדור הארץ?

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את הרכב האטמוספירה.
- לקרוא נתונים מגרף עוגה ולהסיק מסקנות.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

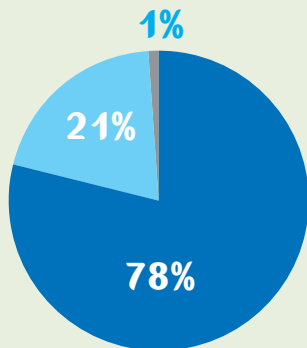
ממה מורכבת האטמוספירה של כדור הארץ?

לכדור הארץ יש אטמוספירה – מעטפת גזים. האטמוספירה של כדור הארץ מורכבת בעיקר מהגזים חנקן (78 אחוז), חמצן (21 אחוז), ארגון (כ־1 אחוז), פחמן דו־חמצני (כ־0.04 אחוז), ומגזים אחרים שנמצאים בכמות מועטה מאוד באוויר. לתערובת הגזים המרכיבה את האטמוספירה של כדור הארץ קוראים אוויר.

תשובה לשאלה 1: את האטמוספירה של כדור הארץ מכנים בשם מעטפת גזים, כי החומרים בה נמצאים במצב צבירה גז.

שאלות

1. מדוע מכנים את האטמוספירה של כדור הארץ בשם מעטפת גזים?
2. עיינו בגרף העוגה שלפניכם והשיבו על השאלות הבאות:
 - א. איזה חלק בגרף מייצג את הגז חנקן?
 - ב. איזה חלק בגרף מייצג את הגז ארגון?
 - ג. איזה חלק בגרף מייצג את הגז חמצן?
 - ד. היכן בגרף אפשר לייצג את הפחמן הדו־חמצני ואת הגזים האחרים שנמצאים בכמות מועטה מאוד באוויר? הסבירו.
 - ה. הוסיפו כתוביות מתאימות לכל חלק.
 - ו. כתבו כותרת לגרף.



האוויר כמשאב טבע

אנחנו ויצורים חיים אחרים זקוקים לאוויר במהלך כל חיננו. האוויר הוא צורך קיומי חיוני של יצורים חיים. ללא האוויר אין קיום לבני אדם וליצורים חיים אחרים. האוויר הוא משאב טבע. בני האדם משתמשים באוויר למגוון שימושים. אילו תכונות יש לאוויר שמאפשרות שימוש בו?



בטיחות:

יש להקפיד על שיער אסוף בעת ביצוע ההתנסות.

מכירים את תכונות האוויר



משימה
חוקרים ומגלים

בעקבות המשימה – נדע...

- לאפיין את תכונות האוויר בעזרת ניסויים פשוטים.
- לארגן מידע בכרטיס אפיון.

ציוד: מזרק עם פקק, בלון, שקית ניילון שקופה, בושם

1. כיצד תוכלו להוכיח שהאוויר נמצא בכל מקום? היעזרו בציוד שלפניכם. ותכננו את דרך הבדיקה.

הנחיות לניסויים

2. אטמו בעזרת פקק את פיית המזרק. מה יש בתוך המזרק? דחפו את הבוכנה של המזרק פנימה. תארו מה קרה לאוויר שבתוך המזרק? איזו תכונה של האוויר גיליתם? היעזרו במידעון תכונות האוויר.
3. נפחו בלון. שחררו את הפינה של הבלון. תארו מה קרה לאוויר. איזו תכונה של האוויר גיליתם? היעזרו במידעון תכונות האוויר (בעמוד הבא).
4. הניחו טיפות בושם אחדות על היד. האם חשתם את ריח הבושם גם ממרחק? איזו תכונה של האוויר גיליתם? היעזרו במידעון תכונות האוויר.
5. הכינו כרטיס אפיון לאוויר. בכרטיס רשמו את כל תכונות האוויר שגיליתם.

מגוון ההתנסויות שמופיעות במשימה והמידעון מאפשרים לתלמידים לגלות את התכונות הבאות: **האוויר מתפשט, האוויר ניתן לדחיסה והאוויר מבודד חום.**

לטיפול בתפיסה חלופית אודות האוויר פנו למשימה **האם האוויר הוא לא כלום** שבתת המדור **הוראה פרטנית** שבמדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

מילון

משאבי טבע: כל מה שהאדם לוקח מן הטבע למגוון הצרכים שלו.

תכונות האוויר

האוויר הוא תערובת שקופה של חומרים במצב צבירה גז שעוטפת את כדור הארץ. אנחנו לא יכולים לראות את האוויר, אך אנחנו יכולים לחוש בו: כאשר נושבת רוח, כאשר הוא משתחרר מבלון, כשפותחים חלון ולחדר חודר אוויר ועוד. לאוויר יש תכונות נוספות: האוויר דחיס – אנחנו דוחסים אוויר, האוויר מתפשט – אנו חשים בריח הבושם שמתפשט בחדר. האוויר מוליך חום גרוע ועל כן הוא מבודד חום מעולה. בגלל תכונה זו, כאשר מתכסים בשמיכה, החום הנפלט מן הגוף אינו אובד לסביבה וכך נשמר חום גופנו.

להוראה מפורשת של המיומנות הערכת מידע ברשת פנו לתת המדור מיומנויות חשיבה מסדר חשיבה גבוה שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר.



שימושים באוויר.

1. נסחו שאלות על שימושים באוויר.
2. חפשו תשובות לשאלות ברשת האינטרנט.
- הקליקו מילות מפתח כגון: שימושים באוויר ותכונות האוויר.
3. כתבו איזה מידע מעניין על שימושים באוויר מצאתם.

ניפוח בלונים



ניפוח צמיגים



שמירת חום גוף



שמירת חום גוף



בעירה



המשימה מרחיבה את היריעה אל השימושים שעושה האדם באוויר. ללא אוויר בעירה לא תתרחש. החמצן שבאוויר הוא אחד התנאים לקיומה של בעירה (היבט זה טופל בהרחבה ביחידת הלימוד של כיתה ג, בשער **אנרגיה בפעולה** של סדרה זו). ללא החמצן שבאוויר אי אפשר להפיק אנרגיה מחומרי הדלק. כדי להמחיש את נחיצותו של החמצן לתהליך הבעירה מוצג הניסוי במשימה.



משימה
חוקרים
ומגלים

שימוש חיוני נוסף באוויר

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר איזה שימוש נוסף יש לאוויר בחיינו.
- להסביר איזו תכונה של האוויר מנצלים בשימוש זה.
- לנסח תוצאות ומסקנות מניסוי.

**משימה זו יש לעשות רק בהדגמה של המורה!
על המורה לאסוף שיער ולהרכיב משקפי מגן.**



תשובה לשאלה 4:

תוצאות: לאחר שמכסים את הנר בכוס נצפות

התופעות הבאות: הנר כבה והמים נכנסו לכוס (בערך עד לגובה של חמישית מנפחו).

שאלה לשאלה 5:

מסקנות: מה אפשר ללמוד

מהתוצאות שקיבלתם? מומלץ לסייע לתלמידים באמצעות שאלות כגון:

"מה היה בכוס לפני שהפכנו אותה על הנר?"

(אוויר), "מדוע כבה הנר?"

(החמצן שהיה בכוס נצרך),

מה היה בכוס לפני שהמים נכנסו לתוכה?" (אוויר).

האוויר חיוני לקיום בעירה ללא החמצן שבאוויר בעירה לא תתרחש.

תשובה לשאלה 6: אנחנו משתמשים בחמצן שבאוויר בעיקר כדי להפיק חום

מבעירה של חומרי דלק.

תשובה לשאלה 7: מהו הקשר בין החמצן שבאוויר

לבעירה?

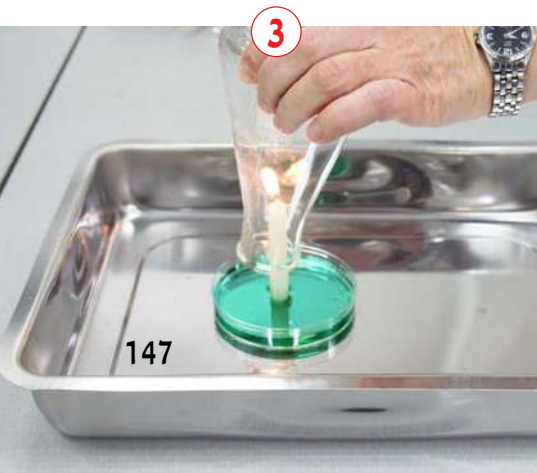
ציוד: כוס חסינת אש, צלוחית (בעלת קוטר הגדול מפתח הכוס), מים, נר, גפרורים

הנחיות (בהדגמת המורה בלבד!)

1. מצמידים נר קצר (באורך של 2 ס"מ) על צלוחית.
2. יוצקים מים בתחתית הצלוחית. מדליקים את הנר. **שערו:** מה יקרה לנר הדולק אם נכסה אותו בכוס?
3. מכסים את הנר בכוס, כך שפתח הכוס יהיה טבול במים.
4. **תוצאות:** תארו מה אתם רואים: מה קרה לנר? מה קרה למים שהיו בצלוחית?
5. **מסקנות:** מה אפשר ללמוד מהתוצאות שקיבלתם?
6. היעזרו במסקנות ובמידעון **חמצן לבעירה** והשיבו: מה השימוש הנוסף שאנחנו עושים באוויר בחיינו?
7. לאור הניסוי שערכתם כתבו: מה היתה שאלת החקר?

מידעון: חמצן לבעירה

אנחנו משתמשים בחמצן שבאוויר כדי להפיק חום מבעירה של חומרי דלק. אנו משתמשים בחום להפעלת מכונות, במפעלים; להפקת חשמל ולהנעת כלי תחבורה כמו מטוסים, אניות, אוטובוסים, מכוניות ועוד.



קטע המידע מציג את ההשלכות הסביבתיות שיש לבעירת חומרי הדלק ואת הפתרונות האפשריים לבעיית זיהום האוויר. חשוב להביא את התלמידים להבנה שכל אחד מאתנו אחראי בדרך זו או אחרת לזיהום האוויר: אנחנו נוסעים ברכב, משתמשים בחשמל שמופק באמצעות בעירה של חומרי דלק, מדליקים מדורות של ל"ג בעומר ועוד. מודעות זו תסייע לתלמידים להבין שמזהמים את האוויר אנחנו חלק מהבעיה ולכן מוטלת עלינו האחריות לטפל בה.



שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר-קיימא

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את הגורמים לזיהום אוויר ואת הדרכים למניעת זיהום אוויר.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבסופו.

שומרים על איכות האוויר

משתמשים ומזהמים

השימוש הרב בחומרי דלק משפיע על איכות האוויר. בעקבות הבעייה של חומרי הדלק נפלטים לאוויר חומרים כמו הגז פחמן דו-חמצני, אפר, פיח וגזים רעילים. חומרים אלה מזהמים את האוויר. שאיפה של אוויר מזוהם פוגעת בבריאות שלנו ושל כל היצורים החיים בטבע. גם הבתים והמבנים האחרים בסביבה מתלכלכים מהפיח ומהעשן שבאוויר המזוהם.

מפחיתים את זיהום האוויר

כיצד אפשר להפחית את זיהום האוויר? למשל: אם נחסוך בחשמל, אם נפיק חשמל מאנרגיית רוח או שמש, אם ניסע בתחבורה ציבורית במקום במכוניות פרטיות, אם נשתמש בחומרי דלק איכותיים ועוד – נפחית את זיהום האוויר.

שאלות

1. בטבלה שבעמוד הבא מופיעה רשימה של פעולות שאנו נוהגים לבצע בחיי היומיום. שרטטו טבלה דומה והשלימו בה את התשובות בשתי העמודות האחרות. הסיקו מתוך המידע שבטבלה: האם גם אתם שותפים לזיהום האוויר?
2. העלו רעיונות באמצעות דוגמאות כיצד אפשר להפחית את זיהום האוויר.
3. על איזו פעולה אתם יכולים לקחת אחריות אישית כדי להפחית את זיהום האוויר?



התשובה לשאלה 3 נועדה לטעת תקווה ש"אפשר גם אחרת!" אפשר לצמצם את הפגיעה באיכות האוויר אם נאמץ פתרונות טכנולוגיים והתנהגותיים שידידותיים לסביבה. חשוב להדגיש שגם צעד קטן יכול לתרום. אם כל אחד יעשה צעד אחד, התרומה הכוללת יכולה להיות גדולה.

ליישום ולהערכת הידע בנושא זיהום אוויר פנו למשימה גז האוזון – אחד מגורמי זיהום האוויר שבתת המדור אוריינות מדעית וטכנולוגית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.



**טבלה לארגון מידע:
פעולות בחיי היום יום**

האם הפעולה מזהמת את האוויר?	האם אתם (או בני המשפחה שלכם) מבצעים את הפעולה?	רשימת הפעולות
X	X	נסיעה ברכב
X	X	שימוש בחשמל
X	X	נסיעה באוטובוס
X	X	שימוש בגז בישול
X	X	הדלקה של מדורות בל"ג בעומר

מומלץ למקד את הדיון בזיהוי סוג הקשר (משפיע-מושפע, סיבה-תוצאה, מבנה-תפקיד).
דוגמאות לשאלות מנחות: מהם הרכיבים שיש לקשור? מה סוג הקשר ביניהם? מה ניתן להבין מקשר זה? מה ניתן להסיק מקשר זה?

דיון:

ערכו דיון סביב הנקודות הבאות:

1. מה הקשר בין **חיסכון בחשמל** לבין הפחתת זיהום האוויר?
 2. מה הקשר בין **טורבינות רוח** לבין הפחתת זיהום האוויר?
 3. מה הקשר בין **תאים סולריים** לבין חיסכון בחשמל?
- היעזרו ברשת האינטרנט ובדקו היכן נמצאות טורבינות רוח בישראל.
היעזרו ברשת האינטרנט ובדקו היכן עושים שימוש בתאים סולריים בישראל.

טורבינות רוח להפקת חשמל



תאים סולריים להפקת חשמל



תחזית מזג האוויר

באטמוספירה נוצרים העננים שמורידים את הגשם. באטמוספירה יש אדי מים שתורמים לאוויר את הלחות. באטמוספירה נוצרות הרוחות שמסיעות את האבק, את העננים, את הגשם ואת השלג ממקום למקום. האטמוספירה מגנה עלינו מפני קרינת השמש. האטמוספירה בולעת את החום הנפלט מהקרקע, ובכך היא שומרת על טמפרטורת כדור הארץ.

כל אלה – הגשם, הלחות, הרוחות והטמפרטורה – הם מרכיבי סביבה הקשורים למזג האוויר. מרכיבים אלה משתנים מיום ליום ולפעמים מרגע לרגע. כיצד נוכל לדעת האם ירד מחר גשם? האם ינשבו רוחות? האם האוויר יהיה יבש? ומדוע בכלל חשוב לנו לקבל תשובות על שאלות אלה?

לביצוע המשימה יש להביא לכיתה את תחזית מזג האוויר של אותו היום (מהעיתון, מרשת האינטרנט, מהטלוויזיה וכדומה). יש לבקש מהתלמידים לבדוק אילו סוגי מידע עיקריים נמסרים בתחזית מזג האוויר (עננות, משקעים, מהירות רוח, טמפרטורה וכדומה – כל אלה הם מרכיבים של מזג אוויר).

והרי תחזית מזג האוויר



בעקבות המשימה – נדע...

- לאסוף מידע על תנאי מזג האוויר ולהשתמש במידע כדי לקבל החלטות.
- לתכנן טבלה ולארגן בה נתונים על מזג אוויר.

הנחיות

1. היכנסו לאתר תחזית מזג אוויר בישראל ברשת האינטרנט ואספו מידע על תנאי מזג האוויר.
2. עקבו אחר תחזית מזג האוויר באזור שלכם במשך שבוע.
3. תכננו טבלה במחשב וארגנו בה את תוצאות המעקב:
 - א. התייחסו לטמפרטורת האוויר ולכמות המשקעים.
 - ב. כתבו בטבלה תופעות מזג אוויר מיוחדות.
 - ג. כתבו כותרת לטבלה.

לפני שמשרטטים את הטבלה חשוב לברר עם התלמידים את הידע שלהם אודות מבנה הטבלה: המטרה של הטבלה, כותרות של העמודות (ימי השבוע), כותרות השורות (סוגי המידע שבתחזית). כמו כן, חשוב להדגים את הקשר ביניהן (למשל, היכן נרשום את הטמפרטורה של יום שלישי?). לתלמידים מתקשים מומלץ לתת תבנית מוכנה של טבלה.

מפת לוויין מזג אוויר - אירופה



4. עיינו במידע שארגנתם בטבלה והסיקו מסקנות:

- א. איזה יום בשבוע זה היה החם ביותר ואיזה יום היה הקר ביותר? (באיזה יום הייתה הטמפרטורה הגבוהה ביותר ובאיזה יום הייתה הטמפרטורה הנמוכה ביותר?)
- ב. האם ירדו השבוע משקעים (גשם, שלג, ברד)? הוסיפו לטבלה.
- ג. האם היה יום שבו מזג האוויר היה שונה במיוחד? תארו מה היה מיוחד.
- ד. תארו מה קרה לטמפרטורה ולכמות המשקעים במשך השבוע שבו ביצעתם את המעקב.
5. הסבירו כיצד מידע על תנאי מזג האוויר יכולה להשפיע על סדר היום שלכם?

שינויי מזג האוויר משפיעים על הסביבה ועל התפקוד היומי שלנו. לפיכך, מידע מקדים על שינויים צפויים במזג אוויר חשוב ביותר להתאמת ההתנהגות למצבים המשתנים (למשל, לבוש מתאים, שתייה, מיזוג האוויר, פילוס שלג מכבישים). מידע על תחזית מזג האוויר הוא צורך הכרחי לא רק לתפקוד היומיומי שלנו בבית ובעבודה, אלא גם לתפקודם של החקלאיים, הטייסים, כוחות הביטחון ואחרים.

מילון

משקעים: גשם, ברד, שלג וטל.
מ"מ (מילימטר): יחידת מידה של אורך. בכל סנטימטר יש 10 מילימטרים.
לחות: אדי המים שבאוויר.

היודעים אתם ש...?

כיצד יודעים מהי תחזית מזג אוויר?

כדי לחזות את מזג האוויר במקום מסוים אוספים נתונים רבים על תנאי מזג האוויר: הטמפרטורה, המשקעים, הלחות, לחץ האוויר, כיווני הרוחות ועוד. הנתונים מעובדים בעזרת תוכנת מחשב מיוחדת. בעזרת נתונים אלה החזאים בונים את תחזית מזג האוויר. ככל שכמות הנתונים רבה יותר, תחזית מזג האוויר תהיה מדויקת יותר לזמן של יממה, שתיים ועד ארבעה ימים ויותר.



כלי מדידה הם פתרון טכנולוגי למגבלות האדם באיסוף ובעיבוד של מידע כמותי באופן ישיר. בעזרת החושים אנו יכולים לאמוד באופן איכותי מרחק, להעריך את טמפרטורת האוויר ואת נפח הנזל שבכלי. תיאורים של מידע איכותי יכולים להיות שונים מאדם לאדם ולפעמים אפילו אצל אותו אדם. כלי המדידה השונים מציגים יחידות מידה סטנדרטיות שמאפשרות לבטא מידע כמותי באופן אובייקטיבי ובר השוואה שאינו מסתמך על תפיסת החושים.



מודדים תופעות של מזג האוויר

אנחנו מודדים תופעות מזג אוויר באמצעות מכשירי מדידה. למדידת כמות המשקעים משתמשים במד גשם ביחידות: מילימטר גשם. למדידת טמפרטורה משתמשים במד טמפרטורה ביחידות: מעלות צלזיוס. למדידת מהירות הרוח משתמשים במד רוח ביחידות: קילומטר לשעה.

בעקבות המשימה – נדע...

- לאסוף נתונים על תנאי מזג האוויר באמצעות מכשירי מדידה.
- לארגן נתונים בטבלה ולהסיק מסקנות.

ציוד: מד טמפרטורה, מד גשם ומד רוח, רשות: חיישן טמפרטורה של אוויר

הנחיות

1. הכינו טבלה במחשב או במחברת (ראו דוגמה) לרישום נתוני המדידה.

טבלה לארגון נתונים: נתוני מזג האוויר

יום	שעה	טמפרטורה	כמות גשם	מהירות הרוח	הערות
×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×

מד רוח



בונים מד גשם



להוראה מפורשת של מיומנויות מדידה של טמפרטורה מוצע לפנות לדגם ההוראה "כמה קר? כמה חם? – מודדים ומסיקים מסקנות" שבתת המדור מיומנויות חשיבה מסדר גבוה שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר. דגם ההוראה מתמקד בצורך לקבל מידע מדויק באמצעות שימוש בכלי מדידה כדוגמת מד טמפרטורה (מידע כמותי) כפתרון למידע הלא מדויק שמתקבל באמצעות חוש המגע על הטמפרטורה (מידע איכותי). תוצאות המדידה מהוות בסיס להסקת מסקנות. להוראה מפורשת של מיומנות החשיבה מדידת טמפרטורה באמצעות מד טמפרטורה פנו לדגם ההוראה מודדים טמפרטורה שבתת המדור למדידה התנסותית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.

המשימה מזמנת היכרות עם מכשירים למדידת מזג אוויר (מד גשם, מד טמפרטורה ושבת), התנסות במדידה, התנסות בבניית טבלה, בארגון הנתונים בטבלה ובייצוגם בגרף עמודות והסקת מסקנות. בשל מורכבות המשימה מומלץ לבצע אותה בקבוצות כאשר כל קבוצה מתנסה במכשיר מדידה אחד על פי בחירתה.

2. בצעו את המדידות פעם אחת ביום (בוקר, צהריים או ערב) במשך שבוע אחד.

א. השתמשו במד טמפרטורה (או בחיישן טמפרטורה) ומדדו בכל יום ובאותה שעה את טמפרטורת האוויר מחוץ לבית שלכם. רשמו את הנתונים בטבלה.

ב. אם העונה היא חורף... השתמשו במד גשם. מדדו בכל יום את כמויות הגשם שירדו ליד ביתכם. רשמו את הנתונים בטבלה.

ג. השתמשו במד רוח. בדקו בכל יום (ליד ביתכם) מהירות הרוח (חלשה, חזקה, חזקה מאוד). רשמו את הנתונים בטבלה.

3. עיינו בנתונים שארגנתם בטבלה ותארו מה קרה לטמפרטורה, לכמות המשקעים ולמהירות הרוח במהלך השבוע שבו ביצעתם את המדידות.

4. השוו את הנתונים שארגנתם בטבלה במשימה "והרי תחזית מזג האוויר" (עמוד 150) לנתונים שמופיעים בטבלה הנוכחית: מה דומה ומה שונה ביניהם?

5. הסבירו מדוע חשוב להשתמש במכשירי מדידה לאיסוף נתונים על תנאי מזג האוויר?

6. יש הטוענים שמכשירי המדידה מגבירים את יכולתנו לאסוף מידע מדויק. היעזרו בבועות הדיבור שלפניכם ונמקו את הטענה.



אני לא מבינה מדוע צריך להשתמש בכל מכשירי המדידה האלה. אני סומכת רק על החושים שלי

אבל מכשירי המדידה הללו פותחו כדי להגביר את היכולת של החושים שלנו לאסוף מידע מדויק יותר...

בפרק זה למדנו ש...

- את כדור הארץ עוטפת תערובת של גזים הנקראת אטמוספירה.
- רוב שטחו של כדור הארץ מכוסה במים – זוהי ההידרוספירה.
- בלי מים ואוויר לא היו יכולים להתקיים חיים על פני כדור הארץ.
- אנו משתמשים במים בבית, בחקלאות, בתעשייה, בתחבורה, לקיט ולנופש.
- אנו מנצלים את החמצן שבאוויר להפקת אנרגיה מחומרי דלק.
- אנו משתמשים בתכונות האוויר למילוי צמיגים (אוויר דחוס), לשמיכות ולמעילים (אוויר מבודד חום).
- השימוש במים ובאוויר במקרים רבים עלול לגרום לזיהום הסביבה.
- ישנן דרכים לצמצום זיהום האוויר: לחסוך בחשמל ובחומרי דלק, למצוא מקורות אנרגיה חלופיים, להשתמש בחומרי דלק איכותיים ועוד.
- ישנן דרכים לצמצום זיהום המים: לטהר שפכים, להימנע מהשלכת פסולת ולמנוע דליפה של חומרי דלק למים.
- משקעים (גשם, שלג וברד), טמפרטורת הסביבה ורוח הם מרכיבים של מזג אוויר.
- מעקב אחר תחזית מזג האוויר מאפשר לנו לתכנן את סדר היום שלנו.
- אוספים נתונים על תנאי מזג האוויר באמצעות מכשירי מדידה.



מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מקטעי מידע ומגרפים.
- ערכנו תצפיות וביצענו מדידות.
- ארגנו מידע בטבלה והסקנו מסקנות.
- זיהינו בעיות והצענו פתרונות.

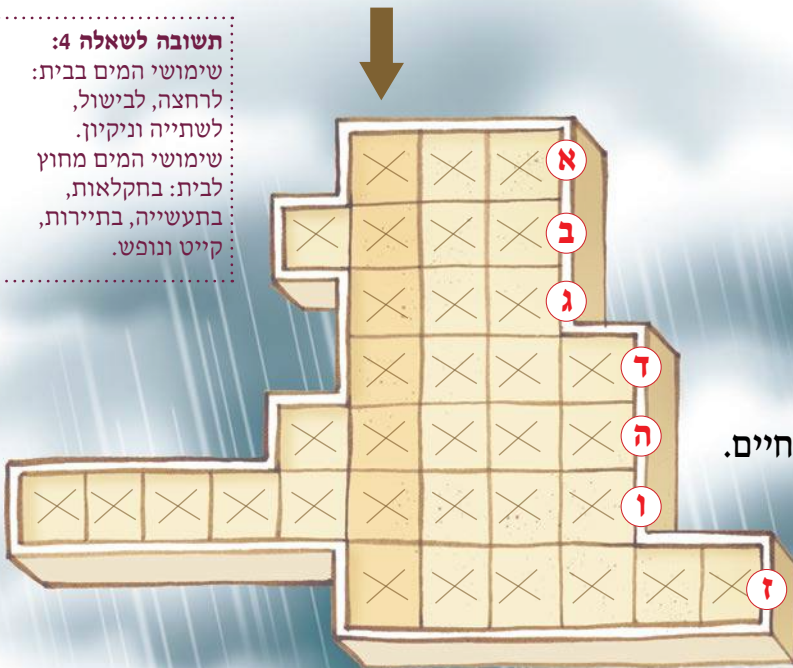


המשימות שמופיעות בתבנית זו יכולות לשמש ככלים להערכה מעצבת.
תשובה לשאלה 1: המשפטים הנכונים הם: א, ד, ה.
תשובה לשאלה 2: א. גשם, ב. שמים, ג. מים, ד. מלוח, ה. עננים, ו. אוקיינוסים, ז. מתוקים.

במבט חוזר

תשובה לשאלה 3:
טייסים לצורך בטיחות הטיסה ובחירת נתיבי טיסה מתאימים, **חקלאים** לצורך תכנון השקיה, **מדריכי טיולים** לצורך היערכות מתאימה ו**חברת חשמל** לצורך תכנון ההספק הדרוש לחימום או למיזוג האוויר.

תשובה לשאלה 4:
 שימושי המים בבית: לרחצה, לבישול, לשתיה וניקיון. שימושי המים מחוץ לבית: בחקלאות, בתעשייה, בתיירות, קייט ונופש.



1. העתיקו רק את המשפטים הנכונים.

- מים חיוניים ביותר לקיום כל היצורים החיים על פני כדור הארץ.
- בכל מקום יש אוויר נקי בשפע.
- רוב שטחו של כדור הארץ הוא יבשה.
- מים מתוקים נמצאים בצורת קרח בקרחונים.
- יש מים בתוך הקרקע ובסלעים – אלה הם מי תהום.

2. העתיקו את התשבץ. פתרו את התשבץ, והסבירו את המושג שמתקבל בטור המסומן:

- שם של מים היורדים מהעננים.
- שם מצויים העננים.
- בלעדיהם – אין חיים.
- הטעם של רוב המים בעולם.
- מהם יורד גשם.
- בהם מצויים רוב המים בעולם.
- מים אלה משמשים את היצורים החיים.

תשובה לשאלה 6: תהליך הנשימה, תהליך הפוטוסינתזה, מילוי צמיגים, מבודד חום בשמיכות ומעילים. בחמצן שבאוויר אנחנו משתמשים בעיקר כדי להפיק חום מבעירה של חומרי דלק. אנו משתמשים בחום להפעלת מכונות במפעלים; להפקת חשמל ולהנעת כלי תחבורה כמו מטוסים, אניות, אוטובוסים, מכוניות ועוד.

תשובה לשאלה 5:
 גורמי זיהום: הזרמת שפכים, עירוניים, תעשייתיים וחקלאיים (רפתות, לולים, חומרי הדברה) למקורות מים, תחבורה ימית(חומרי דלק שדולפים ממכליות) והתנהגות לא אחראית של מטיילים ונופשים המשליכים פסולת למקורות המים. חשוב לסלק מהשפכים את החומרים המזוהמים. פעולה זאת נעשית במפעלים לטיהור שפכים. אפשר לנצל שוב את המים המטוהרים לשימוש חוזר בחקלאות (לגידולים מסוימים) ובתעשייה.

- הביאו דוגמה לשלושה בעלי מקצועות שונים שלדעתכם תחזית מזג האוויר היומית חשובה לעבודתם. הסבירו מדוע חשוב לכל אחד או אחת מבעלי המקצוע האלה לדעת את תחזית מזג האוויר היומית (תוכלו להיעזר במקורות מידע ברשת).
- כתבו דוגמאות לשימושים שאנו עושים במים בבית, ודוגמאות לשימושים שאנו עושים במים מחוץ לבית.
- כתבו שני גורמים שמזהמים את המים. לכל גורם הציעו דרך להקטנת זיהום המים.
- כתבו דוגמאות לשימושים שאנו עושים באוויר בבית, ודוגמאות לשימושים שאנו עושים באוויר מחוץ לבית.
- כתבו את מרכיבי האוויר העיקריים. איזה מבין מרכיבי האוויר דרוש לנשימה של יצורים חיים ולתפקוד שלנו בחיי היומיום?
- כתבו שני גורמים שמזהמים את האוויר. לכל גורם הציעו דרך להקטנת זיהום האוויר.



תשובה לשאלה 7: בעיקר מהגזים חנקן, חמצן, ארגון פחמן דו-חמצני ומגזים אחרים שנמצאים בכמות מועטה מאוד באוויר.
תשובה לשאלה 8: השימוש הרב בחומרי דלק משפיע על איכות האוויר. בעקבות הבעיָה של חומרי הדלק נפלטים לאוויר חומרים כמו הגז פחמן דו-חמצני, אָפָר, פיח וגזים רעילים. אם נחסוך בחשמל, אם נפיק חשמל מאנרגיית רוח או שמש, אם ניסע בתחבורה ציבורית במקום במכונית פרטית, אם נשתמש בחומרי דלק איכותיים.

פרק שני: ממים למים – מצבי צבירה



ביום קיץ אחד...

על הר החרמון הקרקע יבשה (לא רואים אפילו פתית שלג אחד), בחיפה חם ויש אובך, בתל אביב יש לחות גבוהה מאוד, בירושלים רואים עננים לבנים בשמיים, בבאר שבע בבוקר הכול היה מכוסה בטל... ובאילת חם מאוד, השמיים בהירים, אין עננים והלחות נמוכה מאוד.



ביום חורף אחד...

על הר החרמון יורד שלג, בחיפה יורד ברד, בתל אביב יורד גשם שוטף, בירושלים מבחינים בכפור לאורך הדרכים, הדרך לבאר שבע מכוסה בערפל... ובאילת יש עננים אפורים בשמיים ונושבת רוח קרירה.



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

ביום חורף אחד שוב מגיע הגשם, הברד והקור... ביום קיץ אחד שוב הכול יבש... שוב משתנה מזג האוויר... שוב משתנה "מצב הצבירה של המים"...

כיצד משתנים מצבי הצבירה של המים עם השינויים במזג האוויר?

הפרק מרחיב ומבסס באופן ספירלי את ההיכרות עם תכונות חומרים בשני היבטים: תכונות אינטנסיביות של חומרים – שאינן תלויות בכמות החומר (לדוגמה: מסיסות, מגנטיות, קשיות) ותכונות אקסטנסיביות של חומרים – תכונות שתלויות בכמות החומר (למשל, נפח).

בפרק מתייחסים ל"שינויים הפיכים בחומר" כדוגמת העברה של חומרים ממצב צבירה אחד לאחר. ההבניה של מושגים ועקרונות אלה נעשית בהקשר לתופעות בסביבה הטבעית והמלאכותית בדגש על שינויי מזג אוויר ומחזור המים.

מארגני ההוראה-למידה בעמוד זה נועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמימוניות שיפעילו.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר את מצבי הצבירה של המים בסביבה.
- להבדיל בין מוצקים, נוזלים וגזים ולתאר את תכונותיהם.
- לתאר כיצד מנצלים תכונות של מוצקים, נוזלים וגזים לשימושים שונים.
- לתאר כיצד עוברים חומרים ממצב צבירה אחד למצב צבירה אחר.
- להביא דוגמאות מחיי היומיום לשינויים במצבי הצבירה.

מושגים שנלמד

- מצב צבירה: מוצק, נוזל, גז.
- מצבי צבירה של מים: קרח, מים ואדים.
- מעבר בין מצבי צבירה: התאדות ורתיחה, התעבות, התמצקות, הקפאה, התכה.
- אנרגיה, חימום, קירור.
- מכשירים למדידת נפח וכמות של חומרים: שורה, מאזניים.
- יחידות מידה: גרם, קילוגרם, סנטימטר מעוקב (סמ"ק), ליטר.

מימוניות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע.
- לערוך ניסויים, לאסוף נתונים ולהסיק מסקנות.
- לבצע מדידות בעזרת מכשירי מדידה.
- להסביר תופעות בטבע בעזרת עקרונות מדעיים.
- לקרוא תרשימים ולהסביר אותם.
- להציג מידע בתרשים.

מצבי צבירה של חומרים

החומר מים מופיע בסביבה כקרח – מוצק, כמים – נוזל, וכאדים – גז.
מוצק, נוזל וגז הם שלושה מצבי צבירה שחומרים יכולים להיות בהם.
מהו חומר ואילו תכונות מאפיינות את כל אחד ממצבי הצבירה של החומר?

משימה
חוקרים
ומגלים

נפח וכמות של חומר

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מה משותף לחומרים במצב צבירה מוצק, לחומרים במצב צבירה נוזל ולחומרים במצב צבירה גז.
- למדוד כמות (משקל) של חומר ונפח של חומר באמצעות מכשירי מדידה.

חלק א: מהו מצב הצבירה של החומרים?

הנחיות

ציוד: מגש ועליו: ברזל, פלסטיק, פחם, שמן, בקבוק עם אוויר, נחושת, קרח, כוהל, בקבוק מים, נפט בבקבוקון סגור, אבן, עץ

1. זהו בשם את החומרים שלפניכם ומיינו אותם לשלוש קבוצות:
חומרים במצב צבירה מוצק.
חומרים במצב צבירה נוזל.
חומרים במצב צבירה גז.
2. כיצד ידעתם להבחין בין שלושת מצבי הצבירה של החומרים?

משימות אחדות
הכלולות בפרק
זה מחייבות
להקפיד על
כללי בטיחות
בהתנסות עם
חומרים. יש
להכיר את
ההנחיות לעבודה
עם חומרים
בחדר מדע
וטכנולוגיה.
הנחיות מפורטות
מתפרסמות
באתר מטר.

לביצוע הניסוי
יש להשתמש
בחומרים
שקל להשיגם
בבית הספר
ואשר בטוחים
בשימוש.

בחלק א של המשימה התלמידים מתבקשים לייין חומרים על פי מצבי הצבירה שלהם, בהסתמך על הידע הקודם שלהם, ולהסביר כיצד ידעו לזהות כל אחד ממצבי הצבירה. את תשובותיהם הם יוכלו לבדוק לאחר ביצוע המשימה "תכונות של נוזלים, מוצקים וגזים" (ראו בהמשך).



בטיחות



1. אין להריח ולטעום חומרים במהלך ההתנסות!
2. יש להקפיד על שיער אסוף במהלך ההתנסות.

חלק ב: כמות – כמה חומר יש?

ציוד: מאזניים, כפיסי (מוטות) עץ, משקולות, דוגמאות של חומרים נוספים

בודקים כמות של מוצקים

1. הניחו על כף אחת של המאזניים כמות מעטה מהחומר עץ.
2. מְדְדוּ את כמות העץ בעזרת משקולות.
3. כמה גרם של החומר עץ הנחתם על המאזניים?
4. הניחו על כף המאזניים כמות נוספת מהחומר עץ.
5. כמה גרם של עץ יש עכשיו על המאזניים?
6. העתיקו את התשובה המתאימה ונמקו את תשובתכם.
 - א. עכשיו יש יותר חומר על המאזניים.
 - ב. עכשיו יש פחות חומר על המאזניים.
 - ג. כמות החומר על המאזניים לא השתנתה.

בודקים כמות של נוזלים

6. חֲזְרוּ על סעיפים 1–5 עם חומר במִצָּב צְבִירָה נוזל.
 - א. תארו מה קרה לכמות החומר?
 - ב. האם קיבלתם תוצאות אחרות?

סיכום

7. השלימו את המסקנות והעתיקו אותן למחברת:

- א. אם _____ חומר, כמות החומר _____.
- ב. אם מפחיתים _____, החומר קטנה.

בחלק ב של המשימה התלמידים מתוודעים למושג **כמות** ובודקים מה קורה לכמות החומר כאשר מוסיפים חומר או גורעים חומר. **שימו לב:** יש לבצע את הבדיקה בחומר במצב צבירה מוצק וכן בחומר במצב צבירה נוזל. התלמידים מתנסים במדידת כמות חומר בעזרת מאזניים. מכשיר המדידה מונע טעויות הנובעות מקליטת מידע באמצעות החושים שעלולה להיות מטעה.

תשובה לשאלה 7:
א. אם מוסיפים חומר, כמות החומר גדלה; **ב.** אם מפחיתים חומר, כמות החומר קטנה.

חושבים מדע וטכנולוגיה

מכשיר מדידה – מאזניים

למדידת כמות חומר (משקל) משתמשים במכשיר מדידה: **מאזניים**.

דיון:

מדוע חשוב למדוד **כמות** של חומרים בעזרת מכשיר מדידה (מאזניים) ולא לסמוך על החושים שלנו?

שימו לב: בשפת היומיום קוראים לכמות של חומר **משקל**.



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

חלק ג: נפח – כמה מקום תופס החומר?

ציוד: מְשׁוּרָה, מים, שמן, חלב

1. **שערו:** האם מוצקים תופסים מקום?

האם נוזלים תופסים מקום?

האם גזים תופסים מקום?

כיצד תוכלו להוכיח את השערתכם?

בודקים נפח של מוצקים

2. שִׁפְכוּ לְמְשׁוּרָה 50 סמ"ק מים.

הכניסו למים חפץ (למשל, מחק). מה קרה למים בְּמְשׁוּרָה?

כמה מקום תפס החפץ בתוך הִמְשׁוּרָה? כיצד תוכלו לדעת זאת?

בודקים נפח של נוזלים

3. שִׁפְכוּ לְמְשׁוּרָה מעט מהחומר מים.

שימו לב: המים שבִּמְשׁוּרָה תופסים **מקום**.

למקום שהחומר תופס קוראים **נפח החומר**.

רְשְׁמוּ את נפח המים.

4. הוסיפו לְמְשׁוּרָה עוד מעט מהחומר מים.

רְשְׁמוּ את נפח המים.

מה קרה לנפח החומר (מים)?

העתיקו את התשובה המתאימה ונמקו את תשובתכם.

א. עכשיו נפח החומר גדול יותר.

ב. עכשיו נפח החומר קטן יותר.

ג. נפח החומר לא השתנה.

סיכום

5. השלימו את המסקנות והעתיקו אותן למחברת:

א. אם _____ החומר גדלה, נפח החומר _____.

ב. אם כמות החומר _____, _____ החומר קטן.

6. קְרְאוּ את המידעון לחומרים יש כמות ונפח שבעמוד הבא

וכתבו: מה משותף לחומרים במצב צבירה מוצק, לחומרים

במצב צבירה נוזל ולחומרים במצב צבירה גז?



מאזניים



כמות

לחומרים במצב צבירה מוצק, נוזל וגז יש כמות.
את הכמות של חומר מודדים בעזרת מכשיר מדידה שנקרא מאזניים. כמות מודדים ביחידות מידה של גרם (גר') ושל קילוגרם (ק"ג). בכל קילוגרם יש אלף גרם. $1000 \text{ גרם} = 1 \text{ ק"ג}$
בשפת היומיום משתמשים במילה משקל למדידת כמות של חומר.

נפח

לחומרים במצב צבירה מוצק, נוזל וגז יש נפח.
את הנפח של חומר מודדים בעזרת מכשיר מדידה שנקרא: משורה.
נפח מודדים ביחידות מידה של סנטימטר מעוקב (סמ"ק) ושל ליטר.
בכל ליטר יש אלף סמ"ק. $1000 \text{ סמ"ק} = 1 \text{ ליטר}$.

משורה



בעמודים אלה עורכים המשגה למכשירי המדידה שבאמצעותם מודדים נפח וכמות. חשוב להעלות את השאלה מדוע חשוב להשתמש במכשירי מדידה ולא להסתמך על החושים שלנו. החושים מספקים לנו מידע סובייקטיבי ולכן אי אפשר לסמוך עליהם. כדי להמחיש לתלמידים את חשיבות השימוש בכלי מדידה מומלץ להניח בכלי אחד כמות מסוימת של חומר אחד ובכלי אחר כמות דומה של חומר שני ולבקש מהם להעריך בעזרת שימוש בחוש הראייה בלבד: באיזה כלי יש כמות גדולה יותר של חומר. יש להניח שיהיו חילוקי דעות. השימוש במאזניים יכריע בתשובה.

אל הרשת

1. היכנסו לאתר קל וחומר.
2. בחרו בפעילות: מודדים ואורזים.
3. הפעילו את ההדמיה ועזרו לדן החקלאי למדוד את הנפחים של הפרות: תפוזים, תפוחים ושיזיפים.

הפעילות המתוקשבת מזמנת תרגול של מדידת נפח נוזל באמצעות משורה ומים וקריאת השנתות שעל גבי המשורה, חישוב נפח של מוצק באמצעות מדידת נפח הנוזל, הכרת יחידות מדידה לנפח (סמ"ק, ליטר) וכן השוואה בין נפחים.

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

תכונות של מוצקים, נוזלים וגזים

משימה חוקרים ומגלים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר תכונות של חומרים במצב צבירה מוצק, נוזל וגז.
- להסיק מסקנות אודות המשותף והשונה בין מוצקים ונוזלים.

חלק א: תכונות של מוצקים ונוזלים

ציוד: חומרים שונים במצב צבירה מוצק, חומרים שונים במצב צבירה נוזל, קערות להעברת החומרים, מים בבקבוק

הנחיות

1. העבירו את החומרים שבמגש מן הכלים אל הקערות ובדקו:
 - א. אילו חומרים זרמו (נשפכו מכלי לכלי) וגם שינו את צורתם? מה מצב הצבירה שלהם?
 - ב. אילו חומרים לא זרמו ולא שינו את צורתם? מה מצב הצבירה שלהם?
2. הסיקו: איזו תכונה משותפת יש לחומרים במצב צבירה מוצק?
3. הסיקו: איזו תכונה משותפת יש לחומרים במצב צבירה נוזל?
4. האם הכמות של החומר השתנתה במעבר מכלי לכלי? כיצד תוכלו לבדוק זאת?
5. האם הנפח של החומר השתנה במעבר מכלי לכלי? כיצד תוכלו לבדוק זאת?

חלק א: התלמידים חוקרים את התכונות המשותפות לחומרים במצב צבירה נוזל – כולם זורמים/נשפכים, מקבלים את צורת הכלי ויש להם נפח וכמות. הם חוקרים גם את התכונות של חומרים במצב צבירה מוצק – לכולם יש צורה קבועה, נפח וכמות.





חלק ב: תכונות של גזים (הרחבה)

ציוד: מזרק עם פקק, שקית ניילון קטנה, בושם, גומייה

הנחיות

1. היעזרו בציוד שמונח על המגש (או בציוד אחר) והציעו דרך לענות על השאלות הבאות:

א. האם לגזים יש נפח?

ב. האם לגזים יש כמות?

ג. האם הגזים זורמים?

ד. האם הנפח של הגזים נשאר קבוע כשמעבירים אותם מכלי לכלי?

2. היעזרו במורה לביצוע הבדיקות.

תארו אילו תכונות של חומרים במצב צבירה גז גיליתם.

3. האם גיליתם תכונה שיש לגזים ואין למוצקים ולנוזלים?

אם כן, מהי התכונה?
תשובה לשאלת הסיכום: יש להם כמות (לכל החומרים בכל מצבי הצבירה), יש להם נפח (לכל החומרים בכל מצבי הצבירה), יש להם צורה קבועה (למוצקים), הם זורמים (נוזלים וגזים), הם מתפשטים בכלי שבו הם מצויים (גזים).

שאלת סיכום

לאיזה מצב צבירה מתאימה כל אחת מהתכונות הבאות?

רשימת התכונות: יש להם כמות, יש להם נפח קבוע, יש להם צורה קבועה, הם זורמים, הם מתפשטים.

ההדמיה ממחישה לתלמידים במיוחד את תכונות החומר במצב צבירה גז, שאותן קשה להדגים בכיתה. התלמידים מעדכנים את תוצאות הניסוי שלהם באתר ומסיקים מסקנות בנוגע לתכונות החומר במצבי הצבירה השונים שלו.



1. היכנסו לאתר קל וחומר.

2. בחרו בפעילות: מעבירים מכלי לכלי.

א. העבירו מכלי לכלי חומרים בשלושת מצבי הצבירה: מוצק, נוזל וגז.

ב. בדקו מה קורה לכמות ולנפח של כל חומר לאחר שמעבירים אותו מכלי לכלי.

המשימה נועדה לערוך המשגה לעקרונות שטופלו במשימה הקודמת וכן להרחיב את הדיון על אודות ניצול התכונות של מצבי הצבירה השונים של החומר לשימושים השונים.



מוצקים, נוזלים וגזים בסביבה

בעקבות קריאת קטעי המידע – נדע...

- לזהות חומרים מוצקים, נוזליים וגזיים בסביבה על פי תכונותיהם.
- לתאר שימושים בחומרים במצבי צבירה שונים.



קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות בשוליים ועל שאלות הסיכום.

שאלות

1. לפי אילו תכונות תוכלו לזהות בסביבה חומרים במצב צבירה מוצק?
2. לפי אילו תכונות תוכלו לזהות בסביבה חומרים במצב צבירה נוזל?
3. במה שונים חומרים במצב צבירה מוצק מחומרים במצב צבירה נוזל?

מוצקים, נוזלים וגזים בסביבה

מוצקים בסביבה

גיר, ברזל וקרח הם דוגמאות לחומרים במצב צבירה מוצק. מה משותף למוצקים? למוצקים יש צורה קבועה, נפח קבוע והם אינם זורמים. אנו בונים חפצים רבים מחומרים מוצקים. למשל, בית מאבנים, מכונית ממתכת, כוס מזכוכית ועוד. הודות לצורה הקבועה שיש למוצקים, גם למוצרים שבנויים ממוצקים יש צורה קבועה.

נוזלים בסביבה

נפט, שמן, מים וכוהל הם דוגמאות לחומרים במצב צבירה נוזל. מה משותף לנוזלים? נוזלים זורמים וצורתם אינה נשמרת כאשר מעבירים אותם מכלי לכלי. לנוזלים יש נפח קבוע. אנו מנצלים את תכונת הזרימה של הנוזלים להנעה של גלגלים שמסובבים מכוונות ועוד. נוזלים מאחסנים תמיד בתוך כלים סגורים, כדי שלא יישפכו מהכלי. כאשר מעבירים נוזלים ממקום למקום, מובילים אותם במכלים סגורים (מכליות) או מזרימים בצניורות.

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



גזים בסביבה (הרחבה)

אדי מים, חמצן חנקן וגז בישול הם דוגמות לחומרים במצב צבירה גז. מה משותף לגזים?

לגזים אין צורה קבועה, וכאשר מעבירים אותם מכלי לכלי הם זורמים וממלאים את כל נפח הכלי. אם משאירים את הכלי פתוח, הגזים יוצאים מהכלי ומתפזרים באוויר. בדומה לנוזלים, גזים מאחסנים תמיד בתוך כלים סגורים, כדי שלא יתפזרו בסביבה. כאשר מעבירים גזים ממקום למקום, מובילים אותם במכלים סגורים (מכליות) או מזרימים בצינורות.

4. לפי אילו תכונות תוכלו לזהות

בסביבה חומרים במצב צבירה גז?

5. במה דומה מצב הצבירה גז למצב הצבירה נוזל?



שאלות סיכום

קראו את השאלות, ענו עליהן ונמקו את תשובותיכם. האם נוכל...

1. לבנות קיר של בית מחומרים במצב צבירה נוזל?
2. להוביל אבנים גדולות בתוך צינורות?
3. לשים טיפות של נוזל בתוך קופסה שעשויה מאוויר?
4. לאחסן גז בתוך מטפחת אף?
5. להכניס את הכורסה לחדר בלי שהיא תתפוס מקום?

יש לאבקה תכונות דומות לנוזל. אבל אני לא בטוחה שאבקה היא נוזל



לאבקה אין צורה קבועה. האם אבקה היא מוצק, נוזל או גז?

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

חושבים ועושים טכנולוגיה

חידת הכתר

לפני שנים רבות היו מלך ומלכה שאהבו מאוד לקבל מתנות. לקראת יום ההולדת של המלך רצתה המלכה לתת למלך מתנה – כתר זהב חדש. היא אספה צורפים וצורפות מכל רחבי הממלכה וציוותה עליהם להכין מ־200 גרם זהב כתר יציב שיתאים לראשו של המלך ושיהיה בעל הנפח הגדול ביותר שאפשר.



1. התחלקו לקבוצות. כל קבוצה תשתמש ב־200 גרם פלסטלינה לבניית הכתר. תכננו ובנו כתר שעונה על הדרישות של המלכה: כתר יציב שיתאים לראשו של המלך ושיהיה בעל הנפח הגדול ביותר שאפשר.
2. בדקו בעזרת כלי למדידת נפח של נוזלים את הנפח של כל הכתרים.
3. מה גיליתם? האם התוצאה מפתיעה? כיצד תסבירו אותה?



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

חומרים משנים מצב צבירה

בסביבה שלנו יש חומרים במצב צבירה מוצק (למשל, ברזל וגיר), במצב צבירה נוזל (למשל, מים ושמן) ובמצב צבירה גז (למשל, חמצן וחנקן). האם חומר שנמצא בסביבה במצב צבירה מוצק נשאר תמיד מוצק? האם נוזל נשאר תמיד במצב צבירה נוזל? האם גז נשאר תמיד במצב צבירה גז?

תת הפרק עוסק בשינויים במצבי הצבירה של החומר הנגרמים בעקבות שינויי טמפרטורה. שינויים אלה הם דוגמה לשינויים הפיזיים. כלומר, בעקבות השינוי החומר לא השתנה אלא רק מצב הצבירה שבו הוא נמצא. כל אחד מהניסויים מלווה בקטע מידע מתאים לצורך המשגה.



מה קורה למים כשמחממים אותם?

בעקבות המשימה – נדע...

- לגלות בעזרת ניסויים מה קורה למים במצב צבירה מוצק ולמים במצב צבירה נוזל כשמחממים אותם.
- למדוד טמפרטורה בעזרת מד טמפרטורה.
- לתאר תוצאות ולהסיק מסקנות.

בחלק זה התלמידים מתבקשים לעקוב אחר השינויים שעובר קרח כתוש שהוצא מהמקרר ושוהה כעת בטמפרטורת הסביבה. ההתודעות לשינויי הטמפרטורה חיונית להבנת הגורם שחולל את שינוי מצב הצבירה של הקרח ממוצק לנוזל.



חלק א: מקרח ל... ממוצק ל...
ציוד: קרח כתוש, כוס, מד טמפרטורה (ללא כספית)
הנחיות

1. מלאו כוס בקרח כתוש. באיזה מצב צבירה נמצא הקרח?
2. מדדו בעזרת מד הטמפרטורה את הטמפרטורה של הקרח. שימו לב: את הטמפרטורה מודדים במעלות צלזיוס.
3. מדדו בעזרת מד טמפרטורה את טמפרטורת האוויר.
4. שְׁעֵרוּ: מה יקרה לקרח בעוד שעה?
5. שְׁעֵרוּ: מה יקרה לקרח אם תניחו אותו בשמש?
6. שימו את הכוס עם הקרח בשמש ובדקו כעבור שעה מה קרה לקרח.
7. הסבירו את התוצאה שקבלתם.

חלק ב: ממים ל... מנוזל ל...
ציוד: צלוחית שטוחה, כוס חסינת אש (50 סמ"ק), מים, מד טמפרטורה, מבער גז, חצובה, רשת או משולש מתכת

ניסוי 1

1. שפכו מעט מים לתוך צלוחית שטוחה.

בניסוי 1 בודקים מה קורה למים שהונחו בכלי על אדן החלון (אידיוי איטי). ניסוי זה נועד להציג את תופעת ההתאדות ולעורר את השאלה **לאן המים נעלמו**. לתרגול מיומנות החשיבה **תכנון ניסוי** פנו לתת המדור **תהליך החקר המדעי** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.

בניסוי 2 בודקים מה קורה למים בעקבות חימום (אידי מיהר). מטעמי בטיחות בעת שימוש באש יש לבצע המשימה בהדגמה בלבד. בניסוי מחממים מים (מספקים אנרגיה), מודדים בעזרת מד טמפרטורה את הטמפרטורה של המים במרווחי זמן קצובים עד לרתיחתם. בשעת הרתיחה טמפרטורת המים מתייצבת (מים טהורים בלחץ אטמוספרי אחד רותחים ב-100 מעלות צלזיוס) ואינה משתנה.

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

2. הניחו את הצלוחית על אדן החלון (אם אפשר בשמש). שערו: מה יקרה למים?
3. בדקו למחרת: האם המים נשארו בצלוחית?
4. הסבירו את התוצאה של הניסוי.



ניסוי 2 (בהדגמת המורה בלבד!)

1. ממלאים מים בכוס עד למחצית מגובהה.
2. מודדים את הטמפרטורה של המים בעזרת מד טמפרטורה.
3. מעלים השערות:
 - א. מה יקרה לטמפרטורת המים אם נחמם אותם?
 - ב. מה יקרה למים בעקבות החימום?
 4. מחממים את המים בעזרת מבַּעַר גז וצופים במתרחש.
 5. רושמים תוצאות:
 - א. מודדים את הטמפרטורה של המים: כעבור דקה, שתי דקות, שלוש דקות...וכן הלאה. רושמים את התוצאות.
 - שימו לב: טמפרטורה מודדים ביחידות של מעלות צלזיוס.
 - ב. באיזו טמפרטורה המים רותחים?
 - ג. מהם הסימנים לכך שהמים רותחים?
 - ד. הפסיקו את החימום לאחר דקות אחדות. מה קרה לנפח המים בכוס?

- בטיחות**
1. המשך התנסות ייעשה רק על ידי המורה.
 2. על המורה להרכיב משקפי מגן ולאסוף את השיער.
 3. בשעת ההדגמה עליכם לשבת במרחק של מטר וחצי משולחן ההדגמה.

חושבים מדע: ניסוי מדעי

1. מדוע היה חשוב למדוד את הטמפרטורה בתחילת הניסוי, במהלכו ובסופו?
2. איזו חשיבות יש לשימוש במד טמפרטורה כשעורכים ניסוי מדעי?

חשוב למדוד את הטמפרטורה בתחילת הניסוי, במהלכו ובסופו כדי לעקוב אחר התהליך וכדי לתת תשובה מוסמכת של מהלך ההתרחשות בניסוי (למשל, התחממות המים). חשוב לזכור כי במקרה זה, המדד החזותי לאספקת אנרגיה הוא קריאת הטמפרטורה על גבי מד הטמפרטורה. כשעורכים ניסוי מדעי חשוב לבצע מדידות בעזרת כלי מדידה ולא להסתמך על החושים.



- מה הייתה מטרת הניסוי?
- מה היה מהלך הניסוי?
- מה היו התוצאות?
- מה היו המסקנות?



סיכום הפעילויות

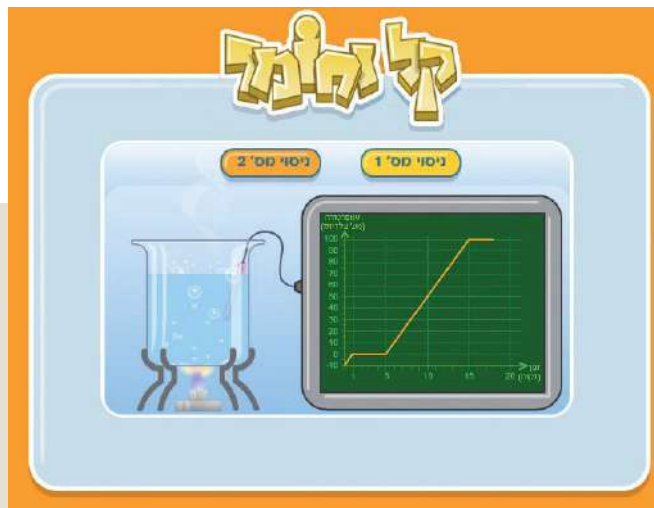
העתיקו את המשפטים והשלימו אותם:

1. קרח הוא מים במצב צבירה _____ . מוצק
2. אדי מים הם מים במצב צבירה _____ . גז
3. בחלק א של המשימה מים עברו ממצב צבירה _____ למצב צבירה _____ .
4. בחלק ב של המשימה מים עברו ממצב צבירה _____ למצב צבירה _____ . מוצק, נוזל, חימום.
5. כאשר הטמפרטורה של המים (נוזל) מגיעה ל- 100°C (מאה מעלות צלזיוס) הם _____ בעזרת _____ . נוזל, גז, חימום.
6. כאשר הטמפרטורה של הקרח עולה מעל ל- 0°C (אפס מעלות צלזיוס) הוא _____ ועוברים למצב צבירה גז. רותחים
7. קרח, מים ואדים הם _____ שונים של החומר מים. מצבי צבירה.

אל הרשת

1. היכנסו לאתר קל וחומר.
2. היכנסו לפעילות: מתכננים מכונת משקאות.
 - א. בצעו את ניסוי מספר 1.
 - ב. בצעו את הפעילויות הנלוות.

בפעילות המתוקשבת התלמידים נדרשים לתכנן מכונת משקאות שמספקת מים רותחים או קוביות קרח. התלמידים בודקים את נקודת הרתיחה ואת נקודת הקיפאון של המים. התלמידים רואים בזמן זמנית את תהליך התחממות או התקררות המים באמצעות גרף דינמי המתהווה על צג המחשב. התלמידים מנתחים בגרף ובטבלה את מעברי המים ממוצק לנוזל ולגז ולהיפך. המעבדה הממוחשבת מאפשרת לתלמידים לצפות בניסויים מספר רב של פעמים, בזמן קצר, ולהבין את התהליכים המתרחשים בהם לעומק.



המשימה נועדה לערוך המשגה לעקרונות שנחשפו במשימה הקודמת ולהרחיב את הדיון על השימושים השונים שעושה האדם ביכולת של חומרים לשנות מצבי צבירה. בקטע המידע שתי פסקאות שיחד בונות את רצף התהליך: מקרח למים וממים לאדים. בטקסט משולבים שני תרשימים: התרשים הראשון ממחיש כיצד הוספה של חום למים במצב צבירה מוצק גורמת להם לעבור למצב צבירה נוזל – הקרח ניתן. התרשים השני ממחיש כיצד הוספה של חום למים במצב צבירה נוזל גורמת להם לעבור למצב צבירה גז. יש לשים לב שתהליך הרתיחה מתבצע בטמפרטורת הרתיחה ואילו ההתאדות יכולה להתרחש בכל טמפרטורה. בשני המקרים מים במצב צבירה נוזל עוברים למצב צבירה גז. להבניית העיקרון של שינויים במצבי צבירה פנו לדגם ההוראה שינויים במצבי צבירה שבתת המדור למידה התנסותית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.



קוראים
נותבים
ומבינים

מקרח למים וממים לאדים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את תהליך המעבר של חומר ממצב צבירה מוצק לנוזל וממצב נוזל לגז (אדים).
- להציג מידע בתרשים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות בסוף כל פסקה ועל שאלות הסיכום שבעמוד 172.

מקרח למים וממים לאדים

מקרח למים

ודאי שמתם לב לתופעות בסביבה כמו שלג ש"נעלם" מראשי ההרים עם בוא הקיץ או ברד שהפשיר. האמנם הם "נעלמו"? השלג והברד לא נעלמו! שלג שהיה במצב צבירה מוצק הפך למים במצב צבירה נוזל. כיצד זה קורה?

כאשר מחממים מים שנמצאים במצב צבירה מוצק (קרח) הם יכולים להפוך לנוזל (מים). לתופעה הזאת קוראים התכה. כאשר מספקים חום, הטמפרטורה של הקרח (טהור) מגיעה ל- 0°C , (אפס מעלות צלזיוס). הוא ניתן והופך לנוזל. הטמפרטורה שבה מתרחש תהליך כזה נקראת נקודת ההתכה של הקרח (מים).

מים עוברים ממצב צבירה מוצק למצב צבירה נוזל



מים במצב נוזל (מים)



חימום

עוברים ל...

התכה



מים במצב מוצק (קרח)



בחיי היומיום שלנו אנו מְתִיכִים מים וחומרים אחרים. אנו עושים זאת בעזרת חום שמקורו בשמש או בשרפת חומרי דלק וכן בעזרת אנרגיה חשמלית. למשל, אנו מְתִיכִים שוקולד להכנת עוגה, מְתִיכִים קוביות קרח להכנת משקה צונן, מְתִיכִים מוטות מתכת כדי ליצור מוצרים ומְתִיכִים שְׁעוּוה כדי להכין נרות.

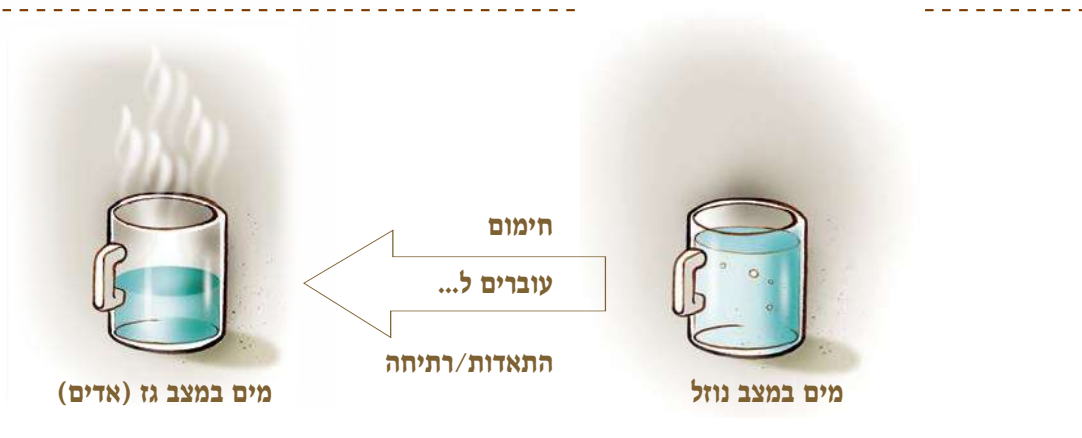
שאלות

1. הביאו שתי דוגמאות להפיכת קרח למים במצב צבירה נוזל בטבע ובבית.
2. מה צריך לספק לקרח כדי שיהפוך למים במצב צבירה נוזל?
3. תְאָרו בתרשים את תהליך התכת השוקולד. היעזרו בתרשים שמופיע בעמוד 170.

ממים לאדים

ודאי שמתם לב לתופעות בסביבה כמו מים ש"נעלמו" מכביסה רטובה או מרצפה רטובה. האָמנם הם "נעלמו"? המים שהיו בבגד וברצפה לא "נעלמו"! מים שהיו בְּמִצָּב צְבִיָּה נוזל הפכו למים בְּמִצָּב צְבִיָּה נוזל (אדים). כיצד זה קורה? כאשר מים שנמצאים בְּמִצָּב צְבִיָּה נוזל (מים מתחממים) הם יכולים להפוך לגז (אדים). לתופעה הזאת קוראים הַתְאָדוּת. מים יכולים להתאדות בכל טמפרטורה. כאשר מספקים חום, הטמפרטורה של המים (טהורים) מגיעה ל- 100°C , (מאה מעלות צְלִזִיּוּס). הם רותחים והופכים לגז. הטמפרטורה שבה מתרחש תהליך כזה נקראת נְקוּדַת הַרְתִיחָה של המים.

מים עוברים ממצב צבירה נוזל למצב צבירה גז





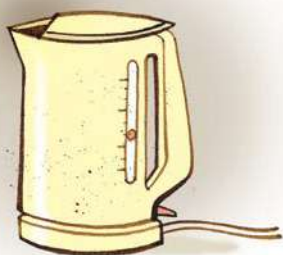
בחיי היומיום אנו **מאדים** מים וחומרים אחרים. אנו עושים זאת בעזרת חום השמש וכן בעזרת אנרגיה חשמלית ואנרגיה של חומרי דלק. למשל, בבית אנו מרתיחים מים להכנת שתייה חמה בקומקום החשמלי. בתעשייה מרתיחים מים בעזרת חומרי דלק כדי לקבל קיטור להפעלת מכונות.

שאלות

1. הביאו שתי דוגמאות (בטבע ובבית) ל"הפיכת" מים במצב צבירה נוזל לאדים.
2. מה צריך לספק למים במצב צבירה נוזל כדי שיהפכו לאדים?
3. תארו בתרשים את תהליך הרתיחה/התאדות של מי השתייה. היעזרו בתרשים שמופיע בעמוד 171.

שאלות סיכום

1. לפניכם רשימה של תופעות:
 - רצפה שהתייבשה.
 - קרח שהפשיר.
 - מים רותחים בקומקום חשמלי.
 - התכה של חמאה.
- א. תארו והסבירו את התהליך המתרחש בכל תופעה בעזרת תרשים מתאים. היעזרו בתרשימים המופיעים בעמודים 170–171.
- ב. ציינו בכל תרשים האם התופעה היא טבעית או מלאכותית (מעשה ידי אדם).
- ג. כתבו כותרת מתאימה לכל תרשים.



מילון

קיטור: אדי מים מחוממים לטמפרטורה הגבוהה מ- 100°C .

משימה
חוקרים
ומגלים



מה קורה למים כשמקררים אותם?



בעקבות בעקבות ביצוע המשימה – נדע...

- לגלות בעזרת ניסויים מה קורה למים במצב צבירה גז ולמים במצב צבירה נוזל כשמקררים אותם.
- למדוד טמפרטורה בעזרת מד טמפרטורה.
- לתאר תוצאות ולהסיק מסקנות.

חלק א: מאדים ל... מגז ל...

ציוד: בקבוק זכוכית (או פלסטיק) קר וסגור (שהיה במקרר כמה שעות)

הנחיות

1. לפניכם בקבוק זכוכית ריק שהיה במקרר כמה שעות לפחות.
2. נְגְבוּ היטב את הבקבוק הסגור, והניחו אותו על השולחן.
3. כעבור כמה דקות, התבוננו היטב בדופנות הבקבוק. תארו מה אתם רואים.
4. נְגְבוּ את הבקבוק שוב, והמתינו כמה דקות. האם קיבלתם את אותה התופעה?
5. נסו להסביר את התופעה (רמז: מה קרה לאדי המים שהיו באוויר?).
6. הסיקו: מה בסביבה גורם לאדי מים (גז) לעבור למצב של נוזל (מים)?

חלק ב: ממים ל... מנוזל ל...

ציוד: מד טמפרטורה, מבחנה, כלי המכיל תערובת מקררת

הנחיות

1. הכניסו כוס מים למקפיא.
2. בְדְקוּ מה קרה למים כעבור כמה שעות.
3. הכניסו למבחנה מעט מים ושימו בתוכם את קצה מד הטמפרטורה.
4. מְדְדוּ את הטמפרטורה של המים שבתוך המבחנה.
5. הכניסו את המבחנה לתוך תערובת מקררת.

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



בחלק ב התלמידים מתנסים בהקפאת מים בעזרת תערובת מקררת. התלמידים מתבקשים לעקוב אחר שינויי הטמפרטורה עד לקפיאת המים בתוך המבחנה. בדומה לטמפרטורת הרתיחה של המים, גם נקודת הקיפאון היא נקודה קבועה – מים טהורים בלחץ של אטמוספירה אחת קופאים ב-0 מעלות צלזיוס. מומלץ לנצל את תוצאות מדידת הטמפרטורה לבניית גרף. הגרף עתיד להמחיש את הירידה ההדרגתית של הטמפרטורה עם גריעת החום ואת התייצבותה בנקודת הקיפאון. מניסויים אלה עולה המסקנה כי קירור (גריעת חום) של מים במצב צבירה נוזל גורם להם לשנות את מצבם למצב צבירה מוצק (קרח).

תערובת מקררת

מכניסים לכלי שכבה של קרח גרוס ומכסים בשכבה של מלח גס, ושוב שכבה של קרח, ושוב שכבה של מלח גס. חוזרים על כך עד שהכלי מלא. יוצרים "חור" במרכז התערובת, כך שאפשר יהיה להכניס לתערובת את המבחנה עם המים ומד הטמפרטורה.

תוצאות ומסקנה

1. התבוננו במד הטמפרטורה ועקבו: מה קורה לטמפרטורה של המים שבתוך המבחנה?
2. התבוננו במים שבמבחנה ובדקו: מה קרה למים?
3. התבוננו במד הטמפרטורה ובדקו: באיזו טמפרטורה קפאו המים שבתוך המבחנה?
4. הסיקו: מה גרם למים לשנות את מצב הצבירה מנוזל למוצק?

חשוב למדוד את הטמפרטורה בתחילת הניסוי, במהלכו ובסופו כדי לתת תשובה מדויקת על מהלך ההתרחשות בניסוי (למשל התקררות). חשוב לזכור כי במקרה זה, המדד לאספקת אנרגיה הוא קריאת הטמפרטורה שעל מד הטמפרטורה. כשעורכים ניסוי מדעי חשוב לבצע מדידות בעזרת כלי מדידה ולא להסתמך על החושים.

חושבים מדע: ניסוי מדעי

1. מה הייתה המטרה של הניסוי?

2. מדוע היה חשוב למדוד את הטמפרטורה בתחילת הניסוי, במהלכו ובסופו?

3. איזו חשיבות יש לשימוש במד טמפרטורה כשעורכים ניסוי מדעי?

סיכום

העתיקו את המשפטים והשלימו אותם:

1. בחלק א של המשימה אדי מים עברו ממצב צבירה _____ למצב צבירה _____ בעזרת _____ .
(גז, נוזל, קירור (גריעת חום).)
2. בחלק ב של המשימה מים עברו ממצב צבירה _____ למצב צבירה _____ בעזרת _____ .
(נוזל, מוצק, קירור (גריעת חום).)
3. קרח, מים ואדים הם _____ שונים של החומר מים. _____
(מצבי צבירה).



1. היכנסו לאתר קל וחומר.

2. היכנסו שוב לפעילות: מתכננים מכונת משקאות ובצעו את ניסוי מספר 2.

המשימה נועדה לערוך המשגה לעקרונות שנחשפו במשימה הקודמת ולהרחיב את הדיון על השימושים השונים שעושה האדם ביכולת של חומרים לשנות מצבי צבירה. בקטע שתי פסקאות שיחד בונות את הרצף של התהליך: מאדים למים נוזליים וממים לקרח. בקטע משולבים שני תרשימים. התרשים הראשון ממחיש כיצד גריעה של חום (קירור) מאדי המים גרמה להם לעבור ממצב צבירה נוזל – האדים התעבו. התרשים השני ממחיש כיצד גריעת חום (קירור) ממים במצב צבירה נוזל גרמה למים לעבור למצב צבירה מוצק – המים קפאו.



מאדים למים וממים למוצק

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את תהליך המעבר של חומר ממצב צבירה נוזל וממצב נוזל למוצק.
- להציג מידע בתרשים.

קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות שבסוף כל קטע ועל שאלות הסיכום שבעמוד עמוד 177.

מאדים למים וממים למוצק

מאדים למים

ודאי שמתם לב לתופעות בסביבה, כמו דשא רטוב בבוקר למרות שלא השקו אותו. מאין "הופיעו" טיפות המים על דשא? המים על הדשא לא הופיעו פתאום! מים שהיו באוויר במצב צבירה נוזל (אדים) הפכו למים במצב צבירה נוזל (מים) שהרטיבו את הדשא. כיצד זה קורה?

כאשר מקררים מים במצב צבירה נוזל (אדים) הם יכולים לשנות את מצב הצבירה שלהם ולהפוך לנוזל (מים). לתופעה הזאת קוראים **התעבות**. כדי לגרום להתעבות צריך לקרר את המים.

מים עוברים ממצב צבירה נוזל למצב צבירה נוזל



מים במצב נוזל (מים)



מים במצב גז (אדים)

כאשר טמפרטורת הסביבה יורדת היא גורמת למים לשנות את מצב הצבירה שלהם. כאשר טמפרטורת הסביבה יורדת, אדי המים שבאוויר מתקררים ומתעבים על הדשא ומרטיבים אותו. באטמוספירה, אדי המים מתעבים לטיפות זעירות ונוצרים העננים. בחיי היומיום תהליכי עיבוי מתרחשים גם במערכות טכנולוגיות. למשל, המים הנפלטים מן המזגנים נוצרו מעיבוי של אדי המים שבאוויר בעקבות פעולת הקירור של המזגן. את מי העיבוי אפשר לנצל להשקיה.

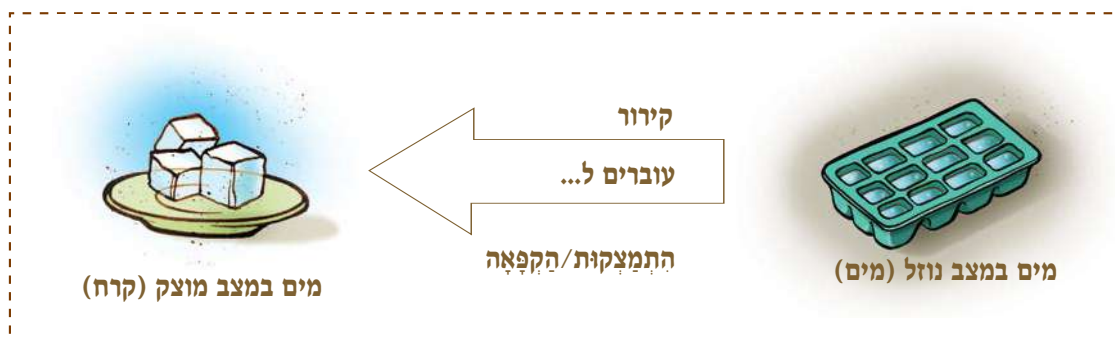
שאלות

1. הביאו שתי דוגמאות (מהטבע ומהבית) להפיכת אדים למים במצב צבירה נוזל.
2. מה צריך לעשות למים במצב צבירה גז כדי שיהפכו למים במצב צבירה נוזל?
3. תארו בתרשים (שבעמוד 175) את תהליך עיבוי אדי המים על המראה שבמקלחת.

ממים לקרח

ודאי שמעתם על תופעות בסביבה כמו מים שקפאו לפתע על הכביש. מאין "הופיע" הקרח שעל הכביש? הקרח שעל הכביש לא הופיע פתאום! מים שהיו על הכביש במצב צבירה נוזל עברו למים במצב צבירה מוצק (קרח). כיצד זה קורה? כאשר מקררים מים במצב צבירה נוזל הם יכולים לשנות את מצב הצבירה שלהם ולהפוך למוצק (קרח). לתופעה הזאת קוראים הקפאה או התמצקות. כדי לגרום למים במצב צבירה נוזל להתמצק צריך לקרר אותם. כאשר הטמפרטורה של מים (טהורים) מגיעה ל- 0°C (אפס מעלות צלזיוס) הם קופאים והופכים לקרח. טמפרטורה זו נקראת נקודת הקיפאון של המים.

מים עוברים ממצב צבירה נוזל למצב צבירה מוצק



כאשר טמפרטורת הסביבה יורדת היא גורמת למים לשנות את מצב הצבירה שלהם. כאשר טמפרטורת הסביבה יורדת ל- 0°C (אפס מעלות צלזיוס), המים שבאגם או שבשולולית יכולים להתחיל לקפוא. בחיי היומיום שלנו אנו משנים מצב צבירה של חומרים מצב צבירה נוזל למצב צבירה מוצק למטרות שונות: בבית אנו מקפואים מים כדי ליצור קוביות קרח. בתעשייה, בתהליך היציקה מקררים את המתכת הנוזלית כדי לקבל מוצר מוצק.

שאלות

1. הביאו שתי דוגמאות (מהטבע ומהבית) להפיכת מים במצב צבירה נוזל לקרח.
2. מה צריך לעשות למים במצב צבירה נוזל כדי שיהפכו לקרח?
3. תארו בתרשים (עמוד 176) את תהליך הכנת קוביות הקרח בבית.

שאלות סיכום

1. לפניכם רשימה של תופעות:
 - יצירת קוביות קרח.
 - בקבוק קר שהתכסה בטיפות מים.
 - קרח על הכביש.
 - קירור מתכת נוזלית.
- א. תארו והסבירו את התהליך המתרחש בכל תופעה בעזרת תרשים מתאים (היעזרו בתרשימים המופיעים בעמודים 176–175).
- ב. כתבו בכל תרשים האם התופעה היא טבעית או מלאכותית (מעשה ידי אדם).
- ג. כתבו כותרת מתאימה לכל תרשים.

מילון

יציקה: תהליך שבו יוצקים חומר במצב צבירה נוזל לתוך תבניות. אחר כך מקררים אותו לקבלת חומר במצב צבירה מוצק.

2. מכינים שלגונים:

א. הכינו תמיסות צבעוניות (למאכל) בטעמים שאתם אוהבים:

למשל, מיץ פטל, מיץ לימון, תה וכדומה.

תוכלו להביא רעיונות משלכם.

ב. השיגו תבניות עם צורות מעניינות.

ג. צקו לתוך התבניות את התמיסות שהכנתם.

ד. הכניסו לכל תבנית מקל של שלגון.

ה. הכניסו אותם למקפיא.

כעבור יממה תוכלו ליהנות מהשלגונים.

ו. באילו שתי תכונות של חומרים השתמשתם כדי להכין את השלגונים?

ז. כיצד קוראים לתהליך של יצירת השלגונים?

ח. מה תכתבו על תווית המוצר שהכנתם?

3. מסבירים תופעות:

בתמונות שלפניכם ילדים "אוכלים" מים במצב צבירה מוצק.

א. מהם ההבדלים "במים" שאוכלים התלמידים? התייחסו לפחות לשני הבדלים.

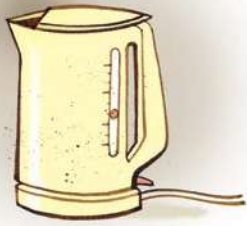
ב. באיזו עונה צולמה כל תמונה?

ג. באיזו עונה לדעתכם, מים במצב הצבירה מוצק יותכו במהירות גדולה יותר? הסבירו.

ד. האם מי שאוכל/ת שלגון ושלג "אוכל/ת" מים? הסבירו.

תשובה לשאלה 2 בפעילות התלמידים מיישמים את העיקרון המדעי של העברת חומר ממצב צבירה נוזל למצב צבירה מוצק בתהליך של ייצור מוצר (הכנת שלגון). הפעילות מזמנת דיון חוזר במושגים **מסיסות, תמיסה והתמוססות**. תהליך עיבוד החומרים שבו התלמידים מתנסים נקרא **יציקה** (מזיגה של נוזל לתבנית במטרה להפוך אותו למוצק).





בפרק זה למדנו ש...

השלימו את המושגים שחסרים במשפטי הסיכום הבאים:

- חומרים נמצאים בסביבה בשלושה מצבי צבירה: _____, _____, _____ ו- _____.
- לכל החומרים יש _____ ויש _____.
- נפח מודדים בעזרת _____ ביחידות של סמ"ק ושל ליטר.
- כמות מודדים בעזרת _____ ביחידות של גרם ושל קילוגרם.
- כל המוצקים תופסים מקום, הם בעלי צורה קבועה ואינם זורמים.
- כל הנוזלים תופסים מקום, הם זורמים ומשנים את _____ בהתאם לצורת הכלי שבו הם נמצאים.
- כל _____ תופסים מקום, הם זורמים ומתפזרים בתוך הכלי שבו הם נמצאים.
- כאשר מחממים (מספקים חום) או מקררים (גורעים חום), חומרים עוברים _____ אחד ל_____ אחר.
- כאשר נוזל הופך למוצק קוראים לתהליך _____ או הקפאה. כאשר מוצק הופך לנוזל קוראים לתהליך _____.
- כאשר נוזל הופך לגז קוראים לתהליך _____.
- כאשר חומר עובר מ_____ צבירה אחד ל_____ צבירה אחר, החומר _____.

מוצק, נוזל וגז

נפח וכמות

משורה

מאזניים

הצורה

הגזים

ממצב צבירה

התמצקות, התכה, התעבות, התאדות

לא משתנה

מיומנויות שהפעלנו...

- עִרְכָנוּ ניסויים, רשמנו תוצאות והסקנו מסקנות.
- ביצענו מדידות בעזרת מכשירי מדידה.
- הצגנו תהליכים בתרשימים.

במבט חוזר

תשובה לשאלה

1: נוהגים לקנות נוזלים ביחידות של נפח (ליטר, סמ"ק) ומוצקים ביחידות של משקל (גר', קילוגרם).

תשובה לשאלה 2:

חומרים במצב צבירה גז (חמצן, גז בישול, מימן), חומרים במצב צבירה נוזל (שמן, כוהל, קרוסין), חומרים במצב צבירה מוצק (מלח בישול, ברזל, גיר).

1. לפניכם רשימה של מוצרים. אילו מוצרים קונים ביחידות של נפח (סמ"ק) ואילו מוצרים קונים ביחידות של משקל (גרם)?

רשימת מוצרים: חלב, עגבניות, שמן, מיץ, בשר, אבטיח, מים מינרלים, קמח, דגים, חומר ניקוי נוזלי, פסטה.

2. הביאו שתי דוגמאות לחומרים במצב צבירה גז, שתי דוגמאות לחומרים במצב צבירה נוזל ושתי דוגמאות לחומרים במצב צבירה מוצק.

3. להפעלת מערכות של מיזוג אוויר דרוש גז. הגז נמצא בתוך מקל. כיצד מספקים גז למילוי המקל? בחרו את התשובה המתאימה והסבירו.

א. באריזת ניילון חזקה.

ב. בצינור שיוצא ממיכלית.

ג. בקופסת קרטון גדולה.

ד. בבלוני גז קטנים.

4. העתיקו את המשפטים למחברת (או במחשב) והשלימו אותם:

א. נוזל היוצא מהברז בכל בית: **מים**.

ב. נוזל צהבהב שצף על המים: **שמן**.

ג. מוצק שעושים ממנו מסמרים, מוטות ועוד. נמשך למגנט: **ברזל**.

ד. מוצקים, נוזלים וגזים – תופסים **מקום**.

ה. מצב צבירה שבו החומר אינו זורם: **מוצק**.

ו. מצב צבירה שבו החומר תופס את כל נפח הכלי שבו הוא נמצא: **גז**.

ז. מצב צבירה של שלג וברד: **מוצק**.

ח. מצבי צבירה שבהם החומר מקבל את צורת הכלי: **נוזל וגז**.

ט. כלי למדידת נפח של נוזלים: **משורה**.

2



1



תשובה לשאלה

5: השכבה

העליונה של

השלולית תקפא.

הטמפרטורה: 0

מעלות צלזיוס. שם

התופעה: כפור.

תשובה לשאלה 6:

מן הלחות שבאוויר

(לחות האוויר –

אדי מים באוויר).

תשובה לשאלה

7: השלג ניתן

עם העלייה

בטמפרטורת

הסביבה. ככל

שנעשה חם יותר,

הכמות הניתכת

תגדל וזרימת המים

תתחזק.

תשובה לשאלה

8: יוצרים תבנית

בצורת לב. מתיכים

את גוש השעווה.

יוצקים את

השעווה לתבנית

ומחכים שהשעווה

תתמצק.

תשובה לשאלה 9:

המשפטים הנכונים

הם: ב, ג, ד.

תשובה לשאלה 10:

מוצק הופך לנוזל – התכה

גז הופך לנוזל – התעבות

נוזל הופך לגז – התאדות

נוזל הופך למוצק – התמצקות/

הקפאה

תשובה לשאלה 11:

המים יכולים "להיעלם"

מהשלולית עקב

ההתאדות שלהם לאוויר,

וכן בעקבות החלחול

שלהם לתוך הקרקע.

5. מה יכול לקרות לשכבת המים העליונה של שלולית כְּשֶׁהאוויר מעליה קר מאוד

והוא נוגע בה? איזו טמפרטורה צריכה להיות לאוויר כדי שתופעה זו תתרחש?

6. במקומות רבים בארץ המכוניות מתכסות בבוקר בטיפות מים. מאין הגיעו המים?

7. באביב, כאשר לא יורדים כמעט גשמים, יש זרימה של מים בנחלים היורדים מהר

החרמון. מהו ההסבר לתופעה? מתי לדעתכם זרימת המים תתחזק?

8. נרות מייצרים מחומר שנקרא שְׁעוּוּה. השעווה היא חומר שנמצא במַצֵּב צְבִיחָה

מוצק. כיצד אפשר לייצר מגוש של שְׁעוּוּה נר בצורת לב? תארו את התהליך בעזרת

תרשים.

9. העתיקו את המשפטים הנכונים:

א. כאשר מחממים מים והם הופכים לאדים אי אפשר להפוך אותם בחזרה לנוזל.

ב. כאשר המים מתאדים מהקומקום אפשר להפוך אותם בחזרה לנוזל.

ג. כאשר מקררים מים והם הופכים לקרח אפשר להפוך אותם בחזרה לנוזל.

ד. כאשר מוציאים שלגון מתא ההקפָּאה של המקרר והוא ניתן לנוזל, אפשר להפוך

אותו בחזרה לשלגון.

10. התאימו את המשפט למושג המתאים:

מושגים

● התעבות

● התכה

● התמצקות/הקפָּאה

● התאדות/רתיחה

משפטים

● מוצק הופך לנוזל

● גז הופך לנוזל

● נוזל הופך לגז

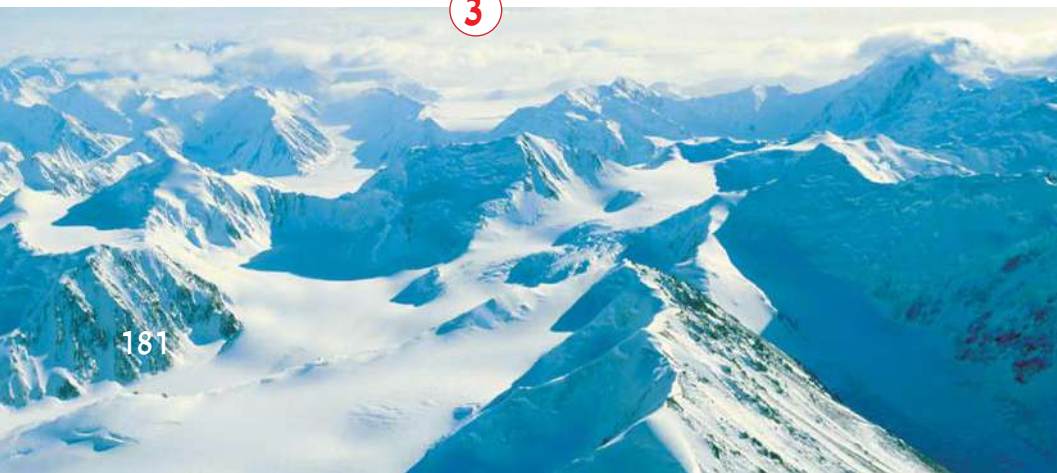
● נוזל הופך למוצק

11. ביום חורף קר ירד גשם ונוצרו שלוליות על הכביש. כעבור כמה שעות הכביש היה

יבש. הסבירו לאן "נעלמו" השלוליות?

12. באיזה מַצֵּב צְבִיחָה נמצאים המים שמופיעים בתמונות 1–3 (עמודים 180–181)?

3



הפרק עוסק ביישום העקרונות שנלמדו בפרקים הקודמים ומטרתו לסייע בהבנת **מחזור המים שבטבע**. מחזור המים מוצג כהליך מחזורי המתרחש בהידרוספירה ובאטמוספירה ולפיכך המים הם דוגמה למשאב טבע מתחדש. אף שהמים הם משאב טבע מתחדש, צריכת המים המתוקים גדולה ביחס להיצע. מים מתוקים הם משאב טבע הנמצא במחסור במדינת ישראל. פרק זה מאיר היבט זה ומציע דרכים להגדלת כמות המים המתוקים ולחיסכון בשימוש במים.

פרק שלישי: מים במעגל – מחזור המים

בחורף

בחורף יורד גשם.

אם ירד גשם רב, יספיקו המים ליצורים

החיים ולצרכים השונים של בני האדם.

בחורף מאגרי המים מתחדשים.

אם לא ירד מספיק גשם תהיה שנת בצורת.

בקיץ

בקיץ לא יורד גשם.

האדמה יבשה ולעתים אפילו

מתבקעת.

בסוף הקיץ נדמה כי הכול סביב

צועק: הבו לנו מים ונחיה!

מטרת השיר היא לרמוז על התלות הקיומית שלנו בהתחדשות המים. שני המשפטים המודגשים בסוף כל בית מרמזים על תופעה זו: בקיץ "הבו לנו מים ונחיה!" ו"בחורף המים מתחדשים – אם לא ירד מספיק גשם, תהיה שנת בצורת". ברוח נימת השיר מומלץ להביא כתבות על שנות בצורת ועל המשמעות שיש לכך להתחדשות מקורות המים.



**אם בחורף מאגרי המים מתמלאים,
אז למה אומרים שיש מחסור במים?**

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר את מחזור המים בטבע.
- להסביר את הקשר בין מחזור המים לבין תופעות מזג האוויר.
- לתאר את ההשפעה של תופעות מזג האוויר על הנוף ועל הסביבה.
- להסביר מדוע חשוב לחסוך במים.

מושגים שנלמד

- מחזור המים.
- משקעים: שלג, ברד, גשם.
- מחסור במים, חיסכון במים.

מיומנויות שנפעיל

- להסביר תופעות בטבע באמצעות מושגים ועקרונות מדעיים.
- לתאר תהליך באמצעות תרשים.
- לנסח השערות.
- לנסח כללי התנהגות.

מארגני ההוראה-למידה בעמוד זה נועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמיומנויות שיפעילו.



מצבי צבירה בארץ ובשמיים

באטמוספירה ובהידרוספירה מתרחשות תופעות רבות הקשורות במזג אוויר: היווצרות עננים, ירידה של גשם, שלג וברד, ערפל ועוד. כל התופעות האלה קשורות בשינויי טמפרטורה שמתרחשים בכדור הארץ (באטמוספירה, בגופי מים וביבשה). שינויים אלה גורמים למים להופיע במצבי צבירה שונים בארץ ובשמיים.



בטיחות

- ניסוי זה ייעשה בהדגמה על ידי המורה בלבד.
- על המורה להרכיב משקפי מגן ולאסוף את השיער.
- על התלמידים לשבת במרחק של מטר וחצי משולחן ההדגמה.

עיקרון חשוב להבנת מחזור המים בטבע קשור לשינויים במצבי הצבירה של המים. את מערכת הניסוי בנויים כמתואר בתמונה. לפני ביצוע הניסוי חשוב לבקש מהתלמידים לשער מה יתקבל לדעתם בכל אחד משלבי הניסוי.

ממים למים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מה קורה למים בסביבה בעקבות שינויי הטמפרטורה.
- לבצע ניסוי ולהסיק מסקנות.

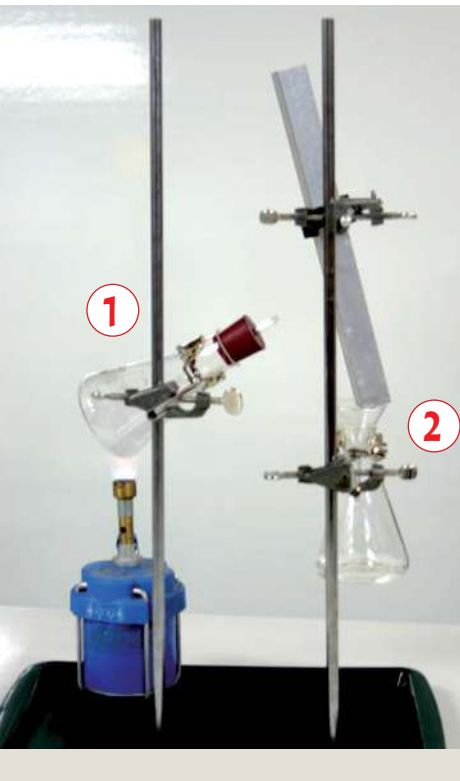
ציוד: שני בקבוקי קוני חסיני אש, שני מאָחֶזִים לבקבוקי הקוני, שני כנים להחזקת הבקבוקים, מְבַעֵר גז, לוח מתכת, מד טמפרטורה (ללא כספית), משקפי מגן

בעת ביצוע הניסוי חשוב להפנות את תשומת לב הלומדים להתרחשויות בכל אחד מהשלבים: מספקים חום לקרח, הקרח ניתך, המים מתחממים, טמפרטורת המים עולה, המים מתאדים, המים רותחים, האדים פוגעים בזכוכית הקרה, האדים מתעבים, טיפות מים מצטברות בבקבוק. את הבקבוק עם טיפות המים מכניסים למקפיא. שימו לב: כמות הקרח שתתקבל לאחר ההקפאה תהיה קטנה בהרבה מהכמות שהייתה בתחילת הניסוי. כדאי לדון עם התלמידים בנושא (הרי חומר אינו הולך לאיבוד). חשוב לערוך אנלוגיה בין מערכת הניסוי לבין תהליכים דומים שמתרחשים בסביבה: מים בסביבה עוברים ממצב צבירה אחד למשנהו, וכך הם עוברים מסביבה לסביבה. למשל, מהשולית לאוויר, מהעננים לקרקע וכדומה.

מהלך הניסוי

בצעו את הניסוי וצפו במתרחש.

1. בנויים את מערכת הניסוי כמו שמתואר בתמונה.
2. מכניסים קרח כתוש לבקבוק קוני מספר 1.
3. מודדים את הטמפרטורה של הקרח בעזרת מד טמפרטורה.
4. מחממים את הבקבוק וצופים במתרחש. מה קורה לקרח?
5. בודקים מה קורה לטמפרטורה כשממשיכים לחמם.
6. מחממים את המים עד למצב של רתיחה. מה קורה למים שבבקבוק?
7. ממשיכים לחמם עד אשר לא נשארים מים בבקבוק. מתבוננים בלוח המתכת. מה אתם רואים?
8. בודקים מה הצטבר בבקבוק קוני מספר 2.
9. מכניסים את הבקבוק למקפיא למשך יממה. מה מקבלים?



סיכום הניסוי

1. העתיקו את המשפטים למחברת על פי רצף ההתרחשות שלהם:

א. האדים התעבו על גבי לוח המתכת.

ב. הקרח הכתוש ניתך.

ג. המים קפאו לקרח.

ד. המים רתחו והתאדו מן הכלי.

2. העתיקו את המשפטים והשלימו אותם:

א. כדי להפוך קרח למים צריך _____ את הקרח.

ב. כדי להפוך אדי מים למים (נוזל) צריך _____ את האדים.

ג. כדי להפוך מים לקרח צריך _____ את המים.

ד. כדי להפוך מים לאדי מים צריך _____ את המים.

ה. כדי להפוך קרח לאדים צריך _____ את הקרח ולהמשיך _____ את המים.

ו. כדי להפוך את אדי המים לקרח צריך _____ את האדים ולהמשיך _____

את המים.

3. שרטטו במחברת את התרשים הבא והשיבו על השאלות.



א. אילו שלושה מצבי צְבִירָה של החומר מתוארים בתרשים?

ב. איזו פעולה מתארים החצים העליונים? שימו לב לכיוון שלהם.

רשמו את הפעולה (חימום/קירור) מעל החץ המתאים.

ג. איזו פעולה מתארים החצים התחתונים? שימו לב לכיוון שלהם.

רשמו את הפעולה (חימום/קירור) מעל החץ המתאים.

ד. הוסיפו לתרשים את המושגים הבאים במקומות המתאימים:

התעבות, התמצקות (קיפאון), התכה, התאדות, רתיחה, חימום, קירור.

ה. כתבו כותרת מתאימה לתרשים.

ו. הסיקו: האם נוצר חומר חדש כאשר חומר עובר ממצב צְבִירָה אחד למצב צְבִירָה אחר?

4. לאור מה שלמדתם בעקבות ביצוע הניסוי, הביאו דוגמאות לשינויים במצב הצבירה

של המים בסביבה.

מים – משאב טבע מתחדש

בכל שנה מתאדים מים ממקורות המים: מהאגמים, מהנחלים, מהנהרות ומהים. בעונת הקיץ רוב הנחלים יבשים, זרימת המים בנהרות נחלשת וגובה פני המים בכנרת יורד.

הייתכן שהמים נעלמים מהסביבה?



מים עוברים מסביבה לסביבה

קוראים
כותבים
ומבינים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר מעברים של מים מסביבה לסביבה במחזור המים בטבע ואת הגורמים להם.
 - להסביר מדוע מחזור המים בטבע הוא תהליך מחזורי.
- קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות של כל פסקה ועל שאלות הסיכום שבעמוד 189.

שאלות

1. מאיזו סביבה לאיזו סביבה עברו המים ומה גרם לכך?

תשובה לשאלה 1: אדי מים מן האוויר עברו לשכבות הקרות של האטמוספירה, התקררו והתעבו.

2. מאיזו סביבה לאיזו סביבה עברו המים ומה גרם לכך?

תשובה לשאלה 2: טיפות מים שבענן מתאחדות ומתלכדות זו עם זו, ויוצרות טיפות ההולכות וגדלות נעשות כבדות. לבסוף, הטיפות הגדולות יורדות ארצה.

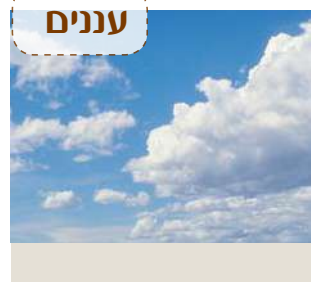
מים עוברים מסביבה לסביבה

1. היווצרות עננים
בשכבות הגבוהות של האטמוספירה קר מאוד. כאשר אדי המים מגיעים לשכבות הקרות של האטמוספירה הם מתעבים. האדים הופכים לטיפות מים קטנטנות. כאשר קר מאוד, הטיפות הקטנטנות קופאות והופכות לגבישוני קרח זעירים. כך נוצרים העננים. מן העננים הכהים, השחורים כמעט, יכול לרדת גשם.

2. היווצרות גשם
כאשר גבישוני הקרח שבענן יורדים מהענן למטה הם מפשירים לטיפות קטנטנות. הטיפות מתאחדות ומתלכדות זו עם זו, ויוצרות טיפות ההולכות וגדלות. לבסוף, הטיפות הגדולות יורדות ארצה. לטיפות המים היורדות מן הענן קוראים גשם. הגשמים מרטיבים את האדמה ומשקים את הצמחים. הכול סביב רטוב – הבתים, הרחובות, הגינות.

לטיפול בתפיסה החלופית על היעלמות המים פנו לדגם ההוראה המים נעלמו – האמנם? שבתת המדור הוראה פרטנית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.

עננים



גשם



שלג



ברד



תשובה לשאלה 3: כאשר

הטמפרטורות יורדות (לפחות אפס מעלות צלסיוס) יורד מהעננים שלג על פני הארמה (עצים, בתים, בעלי חיים, כבישים, נהרות, ימים).
שימו לב: הגשם מתחיל את דרכו כשלג. בדרכו לפני הארץ הוא מפשיר לטיפות מים. כאשר טמפרטורת האוויר נמוכה (לפחות אפס מעלות) השלג אינו מפשיר ויורד לארץ כשלג.

תשובה לשאלה 4: כאשר

טיפות הגשם שבאוויר קופאות נוצר הברד. בתנאים של זרימת אוויר חזקה כדורי הברד יכולים לעלות למעלה לכיוון הענן כמה פעמים ובכך להתפתח לגדלים מרשימים. כאשר כדור הברד הכבד מתגבר על זרימת האוויר החזקה הוא נופל על פני הארץ.

3. היווצרות שלג

כאשר האוויר שסביבנו קר מאוד, יורד שלג. נופים שמכוסים בשלג הם מראה מרהיב. ילדים ומבוגרים אוהבים להשתעשע בשלג ולעסוק בענפי הספורט הקשורים בו: סקי והחלקה. עצים עלולים להישבר מעומס השלג היורד עליהם. חוטי חשמל עלולים להיקרע ולגרום להפסקות חשמל. הנסיעה במכונית על השלג מסוכנת.

4. היווצרות ברד

כאשר טיפות הגשם שבאוויר קופאות נוצר הברד. גרגרי הברד נופלים ארצה בחוזקה. ירידת הברד מלווה לרוב בגשם ובסופה של ברקים ורעמים. לעתים, הברד היורד ארצה בחוזקה גורם נזקים לצמחים, לגגות הבתים, למכוניות, לאנשים ולבעלי החיים.

5. דרכם של המשקעים

הגשם, השלג והברד היורדים מן העננים נקראים **משקעים**. משקעים יורדים על היבשה וגם על הים. מים שיורדים על היבשה זורמים אל המקומות הנמוכים יותר. כך נוצרים נחלים ונהרות. המים הזורמים בנחלים ובנהרות נשפכים לאגמים או לימים. בדרכם, המים ממסים חומרים וסוחפים חומרים בזרימתם. מים שיורדים על היבשה גם מחלחלים לקרקע. מים אלה מצטרפים אל מאגרי מי התהום שבתוך הקרקע וממלאים אותם. כאשר יורדים משקעים רבים מאוד, המים יכולים לגלוש ולהציף כל אשר בדרכם – זהו **שיטפון**. ההצפות גורמות נזק לגידולים בשדות, לבתים ולרכוש.

שאלות

3. מאיזו סביבה לאיזו סביבה עברו המים ומה גרם לכך?

4. מאיזו סביבה לאיזו סביבה עברו המים ומה גרם לכך?

5. מאיזו סביבה לאיזו סביבה עברו המים ומה גרם לכך?

תשובה לשאלה 5: משקעים

– הגשם, השלג והברד יורדים מן העננים על היבשה וגם על הים. מים שיורדים על היבשה זורמים אל המקומות הנמוכים יותר, מאגרי מים, נחלים, שדות, וחלקם מחלחלים לתוך האדמה.

6. וחוזר חלילה

מים מתאדים! מים מתאדים מהימים ומהאוקיינוסים. מים מתאדים מגופי המים. מים מתאדים מן הקרקע. מים מתאדים מן הצמחים: מן העשבים, מן השיחים ומן העצים. מים מתאדים מבעלי החיים, וגם מגוף האדם מתאדים מים.

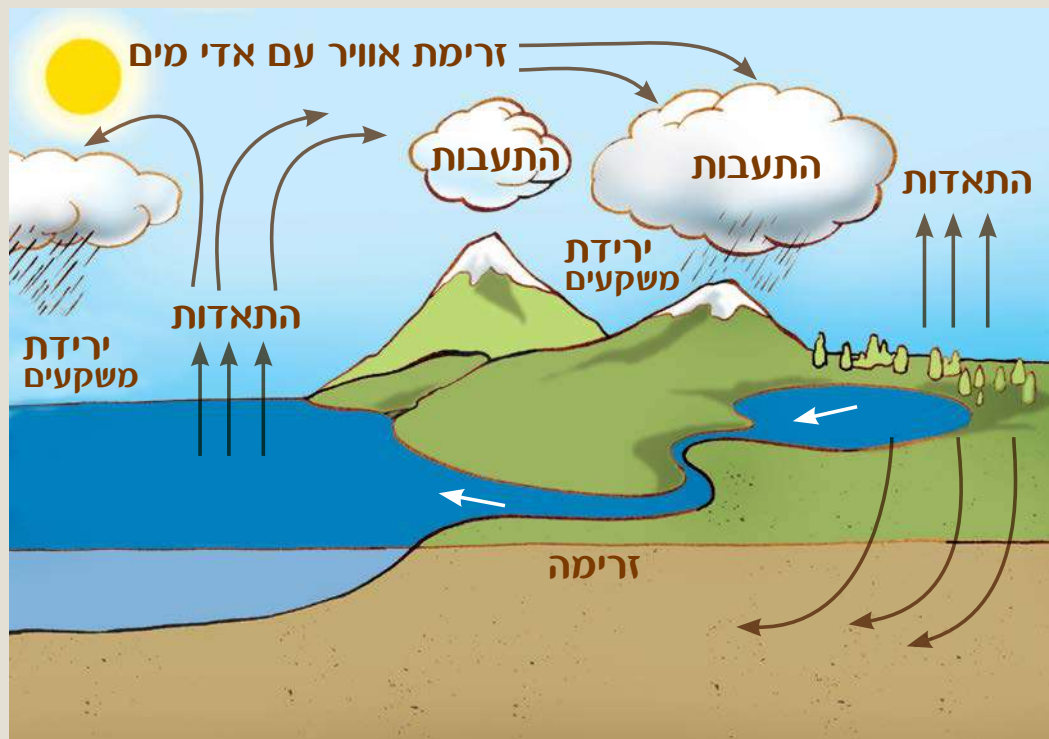
6. מה חוזר על

עצמו במחזור המים שבטבע?

תשובה לשאלה 6: חשוב להבהיר לתלמידים שבעקבות שינויים במצבי הצבירה מים עוברים מסביבה לסביבה. לדוגמה, מים שהיו בנחל עברו לאוויר בעקבות התאדות.

מחזור המים בטבע

כאשר אדי המים שבאוויר עולים ופוגשים אוויר קר בשכבות הגבוהות של האטמוספירה, הם מתעבים ויוצרים עננים. מהעננים ישובו וירדו משקעים: גשם וברד. מים ישובו אל הים, ומשם ישובו ויתאדו... מים ישובו אל היבשה, ירטיבו אותה ואת כל אשר עליה. מים יזרמו אל הנהרות והנחלים ויחלחלו למי תהום. מהיבשה יזרמו המים אל הימים, ומשם ישובו ויתאדו... ושוב אדי המים מתעבים באטמוספירה ויוצרים עננים... זהו תהליך החוזר על עצמו כל הזמן. לתהליך זה החוזר על עצמו קוראים **מחזור המים בטבע**. הודות למחזור המים בטבע, המים שבמקורות המים מתחדשים. לפיכך המים נחשבים **למשאב טבע מתחדש**.



שאלות סיכום

1. מה גורם למים לעבור מסביבה לסביבה? הסבירו.
 - א. מן הנחל אל האוויר.
 - ב. מן האוויר אל פני הקרקע.
 - ג. מן הנחל לאגם.
 - ד. מן הקרחון אל הים.
 - ה. מן הים אל האוויר.

- היעזרו במחסן המילים: התאדות, התכה, זרימה, התעבות
2. סכמו: אילו תכונות של המים מאפשרת להם לעבור מסביבה לסביבה?
 3. העתיקו את המשפטים הנכונים.

- א. מים זורמים תמיד ממקום נמוך בסביבה למקום גבוה.
- ב. מים זורמים מן האגם אל ההר הגבוה.
- ג. מי הנחלים זורמים אל הים או למקום נמוך יותר.
- ד. מים זורמים מלמעלה למטה גם בתוך הקרקע.
- ה. המים סוחפים איתם קרקע כשהם זורמים.
- ו. המים מגיעים אל הים מן הנחלים ומן הגשם.
- ז. מים זורמים תמיד למקום נמוך יותר.
- ח. מים נקווים (נאספים) במקומות נמוכים.

4. קראו את המשפטים הנכונים (שאלה 3) והסיקו: מה קורה למים בסביבה ("נעלמים", "נגמרים", מחלחלים)?
5. מדוע מכנים את **מחזור המים בטבע** בשם זה?
6. מדוע מים נחשבים **משאב טבע מתחדש**?

תשובה לשאלה 1: א. התאדות
ב. התעבות ג. זרימה, ד. התכה,
ה. התאדות

תשובה לשאלה 2:
שינוי במצב צבירה
בעקבות קירור
(גריעת חום) או
חימום (תוספת חום).

תשובה לשאלה 3: ג,
ד, ה, ו, ז, ח.

תשובה לשאלה 4: המים
לא נעלמים. הם משנים
מצב צבירה ועוברים
לסביבה אחרת.



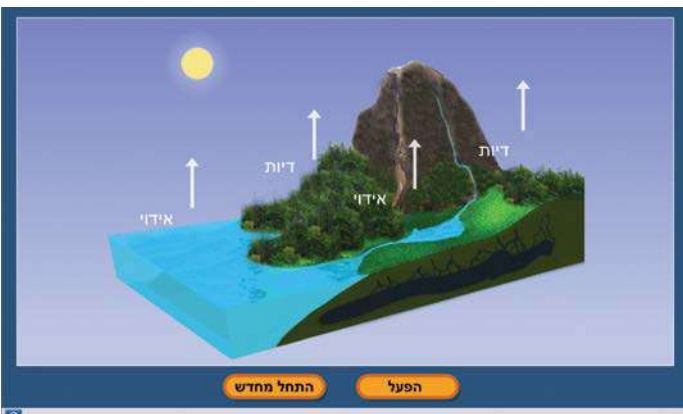


פעילות א

1. היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.
2. בחרו בכיתה ד.
3. בחרו בנושא: חומרים תכונות ושימושים.
4. היכנסו לפעילות מחזור המים בטבע.
 - א. הפעילו את ההדמיה של מחזור המים בטבע.
 - ב. בצעו את הפעילויות הנלוות.

פעילות ב (הרחבה)

1. היכנסו לאתר אנרגיה בראש אחר.
2. בחרו בכיתה ד.
3. בחרו בשער ראשון מים בתנועה – אנרגיה בשירות האדם.
4. בצעו את משימה 2: וחזור חלילה.
5. בצעו את משימה 3: מחזור המים בטבע.



פעילות א: בעזרת ההדמיה לומדים התלמידים על השינויים שעוברים מים במעבר בין סביבות שונות – מחזור המים בטבע.

פעילות ב: התלמידים מתנסים בבניית דגם הממחיש את מחזור המים בטבע.





מה קרה למים שבברכה?

המוקד של המשימה הוא הבניה של מיומנות החשיבה **השערה**. השערות הן הסברים אפשריים לתופעות. ההשערות לרוב מבוססות על ידע או על מידע. דוגמאות להשערות אפשריות: ייתכן והמים הלחלו לקרקעית הברכה, ייתכן והמים התאדו, ייתכן ורוקנו את הברכה, ייתכן ובעלי חיים שתו את המים.

בעקבות המשימה – נדע...

- לנסח השערות ולבסס אותן בעזרת מידע.
- להסביר תופעות בעזרת מושגים הקשורים לשינויים במצבי הצבירה של המים.

קראו את הסיפור הבא והשיבו על השאלות.

איתמר בנה ברכת דגים קטנה בחצר ביתו. כעבור כמה ימים הוא הבחין שגובה פני המים ירד ושעליו להוסיף לברכה עוד מים. הוא התפלא מאוד ושאל את עצמו: מה קרה למים?

שאלות

- שרטטו טבלה במחשב או במחברת (ראו דוגמה).
1. האם השאלה ששאל איתמר היא שאלת חקר? הסבירו את תשובתכם.
 2. הציעו לפחות חמש השערות לשאלת החקר.
 3. ליד כל השערה שהצעתם רשמו איזה מידע עזר לכם להעלות את ההשערה.
 4. רשמו את התשובות לסעיפים 2-3 בטבלה.

טבלה לארגון מידע: השערות

איזה מידע עזר לכם להעלות את ההשערה?	מה גרם לירידת גובה המים בברכה?	השערות ומידע מספר ההשערה
×	×	1
×	×	2
×	×	3
×	×	4
×	×	5



חושבים מדע: השערות

השערות הן הסברים הגיוניים שאנו נותנים לשאלות שעדיין אין לנו תשובות עליהן. ההסברים שלנו מתבססים על מידע או ידע מוקדם. אנחנו לא בטוחים בהשערות הללו, ולכן צריך לבדוק אותן. חשוב להעלות יותר מהשערה אחת. אם בודקים רק השערה אחת, ייתכן שנחמיץ את ההסבר המתאים יותר לשאלה שאותה חוקרים.

שאלות

הוראה מפורשת של תכנון ניסוי בסדרה במבט חדש נעשית בכיתה ג בשער צמחים סביב. מוצע לערוך איזכור ללומדים לפני ביצוע חלק זה של המשימה.

1. איזה ידע עזר לכם להעלות את ההשערות?
2. מדוע לדעתכם חשוב להעלות יותר מהשערה אחת?
3. האם אתם בטוחים בהשערות שלכם?
4. מה אפשר לעשות כדי לבדוק אם ההשערות נכונות?
5. בחרו השערה אחת ותכננו דרך מתאימה לבדיקתה (ניסוי או תצפית).
6. הסבירו מדוע הדרך שבחרתם (ניסוי או תצפית) היא המתאימה ביותר לבדיקת ההשערה שלכם?
7. בתכנון יש לשים לב לפרטים הבאים: מטרת הבדיקה, מהלך הבדיקה, ארגון הנתונים, חזרות.

מידעון: מה התרחש בברכה?

להוראה מפורשת של תכנון ניסוי הכולל בידוד משתנים, בקרה וחזרות פנו לתת המדור תהליך החקר מדעי שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר.

ייתכנו גורמים שונים לירידת גובה המים בברכה. גורם אחד הוא התאדות המים.

הידע שיש לנו על שינוי מצבי צבירה (מים משנים את מצב הצבירה שלהם מנוזל לגז בחימום), עוזר לנו לשער שאחד הגורמים לירידת גובה המים בברכה הוא התאדות.

נכון מאוד.
חשוב להעלות הרבה השערות וגם לבדוק את כולן



ההשערות עוזרות לנו למצוא את התשובה לשאלה

האם המים יספיקו?

לא פעם אנו שומעים בכלי התקשורת או קוראים בעיתון שהכנרת הולכת ומתייבשת. יש סכנה של מחסור במים בישראל. כיצד הדבר אפשרי אם המים הם משאב טבע מתחדש?

בעיית המחסור במים מתוקים במדינת ישראל שבה ועולה מדי פעם בכלי התקשורת. לא פעם חזינו בתמונות המראות את המצב העגום של הכנרת ושל מקורות מים אחרים. בתת הפרק הקודם הוצג מחזור המים שהודות לקיומו יכולים מאגרי המים להתחדש. מכאן עולה השאלה המרכזית שבה עוסק תת פרק זה: "כיצד ייתכן שיש מחסור במים אם מדובר במשאב טבע שמתחדש כל הזמן?"



מחסור במים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● להסביר את הגורמים למחסור במים בישראל.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד זה.

מחסור במים

אנו מנצלים את המים שבמקורות המים המתוקים לשימושים השונים שלנו בבית, בחקלאות ובתעשייה. בישראל שואבים מים מהכנרת וממאגרי מי התהום. כאשר אנו שואבים מים אנו משנים את כמות המים שבמקור המים: כמות המים שבו פוחתת (יורדת). גם הטמפרטורה של האוויר משפיעה על כמות המים: ככל שהטמפרטורה גבוהה, יותר מים מתאדים מגופי מים כמו ימים, אגמים ונהרות, ונשארים פחות מים. מקורות המים מתמלאים שוב מהמשקעים היורדים על היבשה. כאשר כמות המים שחוזרת אל מקורות המים קטנה מכמות המים ששואבים ומכמות המים שמתאדה יכול להיווצר מצב של מחסור במים.

חשוב לדעת

כאשר אנו מזהמים את המים שבסביבה אנו פוגעים באיכות המים. מים מזהמים אינם ראויים לשתייה ולשימושים נוספים. לפיכך, אם נמשיך לזהם את המים, לא נוכל להשתמש בהם ואז עלול להיווצר מחסור במים.

שאלות

1. איזו פעולה של האדם גורמת לירידה בכמות המים שנמצאים במקורות המים?
 2. כיצד משפיעה הטמפרטורה של האוויר על כמות המים שבמקורות המים?
 3. סכמו: כיצד עלול להיווצר מחסור במים?
 4. באילו דרכים אפשר למנוע מצב של מחסור במים?
- היעזרו במידעון מונעים מחסור במים שבעמוד הבא.



מונעים מחסור במים

אפשר למנוע מצב של מחסור במים בעזרת שימוש בפתרונות טכנולוגיים ועל ידי התנהגות מתאימה.

פתרונות טכנולוגיים להגדלת כמות המים

- מפעל לטיהור שפכים. מטפלים בשפכים ומשתמשים שוב במים. מים שעברו טיפול לאחר השימוש בהם נקראים מים מושבים.
 - מטוסים להגברת הגשם. מטוסים מיוחדים מפזרים חומר מיוחד המגיע לעננים וגורם לירידת גשם מהם.
 - התפלת מים. במכון להתפלת מים מסלקים את המלחים ממים המלוחים ומפיקים מים מתוקים לשתייה. כיום 80% (אחוזים) מהמים שאנו שותים הם מים מותפלים.
- ### פתרונות טכנולוגיים והתנהגותיים לחיסכון במים
- אפשר להגדיל את כמות המים המתוקים לשתייה גם באמצעות חיסכון במים. אם כל אחת ואחד יחסכו מעט מים – יחד נוכל לחסוך כמויות גדולות של מים.
 - התקנה של אביזרי חיסכון במקלחת ובשירותים.
 - התקנה של מחשבים הקובעים את כמות המים הדרושה להשקיית הגינות.
 - התקנת טפטפות להשקיה שבאמצעותן כל צמח מקבל בדיוק את כמות המים הדרושה לו.
 - גידול של מיני צמחים שאינם זקוקים לכמויות גדולות של מים.
 - סגירת ברזים בעת צחצוח השיניים, במקלחת ובעת הדחת (שטיפת) הכלים.

מחסור במים מתרחש כאשר כמות המים הנצרכת ו/או המתאדה ממקורות המים גדולה מכמות המים המגיעה מהמשקעים. אפשר למנוע מצב של מחסור במים באמצעות פתרונות טכנולוגיים (טיהור שפכים, אגירת מים בסכרים, התפלת מים) וכן באמצעות חיסכון. יש להפנות את התלמידים למקורות מידע מתאימים (לאתר הילדים של המשרד להגנת הסביבה, למשל) לאיסוף מידע בנושא חיסכון במים.



מפעל לטיהור שפכים



מכל הדחה דו-כמותי



מטוס להגברת הגשם



טפטפות



שאלות

1. היכנסו לרשת האינטרנט וחפשו דוגמאות נוספות של פתרונות טכנולוגיים לחיסכון במים.

- א. אילו פעולות של האדם יכולות להקטין את כמות המים ששואבים?
- ב. אילו פעולות של האדם יכולות להגדיל את כמות המים העומדת לרשותנו?
- ג. אילו פעולות של חיסכון אתם עושים בבית כדי למנוע מחסור במים?
- ד. כתבו חמישה כללים לחיסכון במים.
היעזרו באתרים הבאים:
 - טיפה של חברת מקורות.
 - אנרגיה בראש אחר של משרד התשתיות, האנרגיה והמים.
- ה. הכינו סיסמה לחיסכון במים בעזרת כלים מתוקשבים, ועצבו אותה בצורה מתאימה. הפיצו את הסיסמה באמצעים מתאימים למכרים שלכם.

2. פנו לאתר אנרגיה בראש אחר, כיתה ד.

- היכנסו לשער השני: חוסכים במים – חוסכים באנרגיה.
- בצעו את משימה 1: כיצד אפשר לחסוך במים?
- בצעו את משימה 2: חוסכים במים בבית ובבית הספר.

סביבת הלמידה
אנרגיה בראש
 אחר לכיתה ד
 מתמקדת בשימור
 מקורות אנרגיה
 ובחיסכון באנרגיה.
 הסביבה עוסקת
 במים בתנועה
 כמקור אנרגיה
 מתחדש. סביבת
 הלמידה חותרת
 להבניה של עמדות
 חיוביות ביחס
 לשימוש באנרגיות
 מתחדשות
 (לדוגמה, מים
 בתנועה) ולשינוי
 הרגלי הצריכה של
 מים בבית ובבית
 הספר.



בפרק זה למדנו ש...

השלימו את המושגים שחסרים במשפטי הסיכום הבאים:

● באַטְמוֹסְפֵרָה של כדור הארץ מְתַעֲבִים האדים לעננים. מהעננים יורדים המשקעים:

גשם,
שלג
ברד

_____ , _____ וְ _____ . ללא האַטְמוֹסְפֵרָה לא היו מְשֻׁקְעִים.

● מים מתאדים מן הים ומן היבשה ומתעבים לעננים. מן העננים יורדים מְשֻׁקְעִים על היבשה ועל הים. כך מתחדשים מקורות המים. תהליך זה חוזר על עצמו שוב

ושוב ונקרא _____ . מחזור המים בטבע

● כאשר כמות המים שמתאדה ממקורות המים וכמות המים ששואבים מהם גדולה יותר מכמות המים שחוזרת אל מקורות המים – נוצר מצב של _____

מחסור במים

● אפשר להגדיל את כמות המים העומדת לרשותנו בדרכים שונות: _____

זריעת
עננים,
התפלת
מים,
טיהור
שפכים

_____ , _____ וְ _____ . ועוד.

● אפשר לחסוך במים אם משתמשים ב_____ לחיסכון במים

באמצעים טכנולוגיים

ואם מאמצים התנהגות חסכונית בשימוש במים.

מיומנויות שהפעלנו...

- תיארונו תהליך בתרשים.
- הסברנו תופעות טבע בעזרת מושגים ועקרונות מדעיים.
- ניסחנו השערות.
- ניסחנו כללי התנהגות.



תשובה לשאלה 3: דוגמות לשינויים בסביבה בעקבות שינויי מזג אוויר: גשם שיורד יכול לגרום לנביטה של זרעים, שיטפון יכול לגרום לנזקים ברכוש, מים שמתאדים מן הקרקע יכולים לגרום להתייבשותה, גשמים שיורדים ממלאים את מאגרי המים, סופות וגשמים חזקים יכולים לגרום להרס הנוף הטבעי והמלאכותי.

תשובה לשאלה 5: א. חשוב לחסוך במים כדי למנוע את התדלדלות מקורות המים וגם בגלל ההיבט הכלכלי (מים לא ניתנים בחינם).
ב. דרכים לחיסכון במים בבית: סגירת ברז שהמים זורמים בו לשווא, התקנת חסכמים, תיקון דליפות, השקיה מושכלת של צמחים שאינם צורכים הרבה מים.
ג. אמצעים טכנולוגיים להגדלת כמות המים: טיהור מים, התפלת מים, זריעת עננים, סכירה של מי שיטפונות.

במבט חוזר

1. העתיקו את הקטע הבא והשלימו בו את המילים החסרות. תוכלו להיעזר במחסן המילים.
כתבו כותרת מתאימה לקטע.
מחסן מילים: נוזל, ים, מחלחל, מי תהום, עננים, משקעים, אדים, בטבע, מתעבים, נמוך, אוויר, מחזור.

מים שנמצאים בסביבה במצב צבירה _____ מתאדים ל _____ .
האדים עולים למרומים. שם הם מתקררים, _____ והופכים לטיפות מים בענן.
מה _____ יורדים ה _____ על הים ועל היבשה. _____
חלק מהמים שיורד על פני היבשה _____ אל תוך הקרקע ומצטרף אל _____ .
חלק מהמים שיורד על היבשה זורם על פני השטח ממקום גבוה למקום _____ יותר.
מים אלה מצטרפים לנחלים ולנהרות.
כל הנחלים והנהרות זורמים למקומות נמוכים יותר, כמו אגם ו _____ .
תהליך זה נקרא: _____ ה _____ .
_____ מחזור מים בטבע

תשובה לשאלה 2: חשוב לוודא שהתלמידים ביטאו בציור את הדרישות שהוצגו בשאלה: מקומות שיש בהם מים כולל מי תהום ואוויר וכן חצים המראים את כיווני המעברים והזרימה.

2. ציירו במחברת סביבה לפי בחירתכם.

א. סמנו בציור את כל המקומות שיש בהם מים.
ב. הוסיפו לציור גם את האוויר ואת מי התהום.
ג. הוסיפו חצים המתארים כיצד מים עוברים מסביבה לסביבה במחזוריות.

3. תארו כיצד הסביבה משתנה בעקבות השינויים במזג האוויר. התייחסו למצב האדמה, לטמפרטורה של האוויר, לכמות המשקעים (גשם, שלג, ברד), לפעילות של בעלי החיים, להתפתחות ולצמיחה של צמחים ועוד.

4. בשנה שבה יורדים משקעים מועטים, כמו בשנת בצורת, יכולה להיווצר בעיה.

א. איזו בעיה יכולה להיווצר? א4. כיצד נשיג מים לצרכים שלנו?

שימו לב: לצורך הגדרת הבעיה הגדירו את המצב המצוי ואת המצב הרצוי.

ב4. כמות המים המתאדה והנצרכת גדולה מכמות המים ששבה למאגרים.

ב. מהי הסיבה לבעיה?

ג. באילו דרכים אפשר לפתור את הבעיה?

ג4. חיסכון במים, התפלת מים, טיהור שפכים וכדומה.

5. א. כתבו מדוע חשוב לחסוך במים.

ב. הציעו שלוש דרכים לחיסכון במים בבית.

ג. הציעו שלושה פתרונות טכנולוגיים להגדלת כמות המים.



במשימה
התלמידים
מתבקשים
לשכלל או
להמציא מוצר
שמבוסס
על תכונות
האוויר.
המשימה
מציבה אתגר
חשיבתי
שמצריך
שימוש
בתהליך
פתרון בעיות
טכנולוגי
(תהליך
התיכון). פתרון
האתגר שימוש
במושגים
הקשורים
לתכונות
האוויר (מבודד,
חום, דחיסה,
מתפשט
בחום). דגש
מיוחד ניתן
במשימה
לניסוח
הדרישות
מהמוצר
והאילוצים,
בחירת
החומרים
והתאמתם
למטרת
המוצר.
משימת האתגר
היא משימת
ביצוע בהקשר
לתהליך פתרון
בעיות.

יש לנו אתגר!

מנצלים את תכונות האוויר לפתרון בעיה

חברה ששמה עסקי אוויר החליטה לייצר מוצרים לחיי היומיום שפעולתם או השימוש בהם מבוססים על תכונות האוויר.

מצטרפים לאתגר

משימתכם היא לתכנן מוצר או לשכלל מוצר קיים שהשימוש בו ו/או פעולתו מבוססים על תכונות האוויר. לשם כך עליכם לערוך חקירה על תכונות האוויר בעזרת מקורות מידע.

חקירה

1. ערכו רשימה של תכונות האוויר שהכרתם בשער זה.
2. היעזרו במקורות מידע וחפשו תכונות נוספות שיש לאוויר.
3. היעזרו במקורות מידע וחפשו דוגמאות של תופעות טבע שונות הקשורות באוויר. לדוגמה: סימור נוצות אצל עופות.
4. בחרו תופעה אחת.
 - א. תארו את התופעה.
 - ב. כתבו את תכונות האוויר שקשורות בתופעה.
 - ג. הביאו דוגמה לפתרון טכנולוגי קיים המבוסס על תכונה זו.
5. סכמו: לאילו שימושים מנצלים בני האדם את תכונות האוויר?



משימת ביצוע היא אחד הכלים של הערכה חלופית. למשימה יש פוטנציאל להערכת ידע, מיומנויות חשיבה ועשייה, עבודת צוות ועוד. מחוונים להערכת תהליכי חקר ופתרון בעיות נמצאים באתר הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה.

סימור נוצות בירגזי

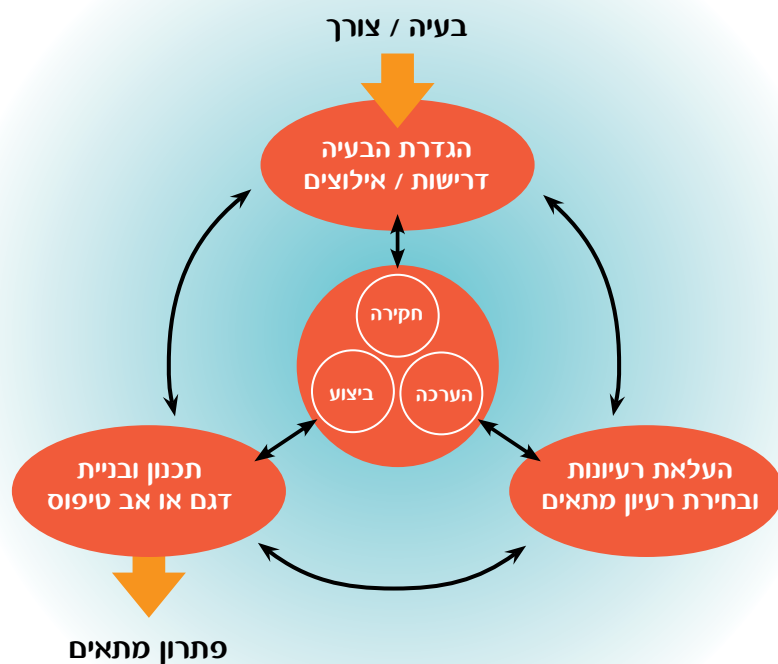


ומה הלאה?



1. בחרו תכונה של אוויר שאותה תרצו לנצל לתכנון מוצר טכנולוגי שנותן מענה לצורך אנושי.
 2. אל תשכחו להתייחס לשאלות כגון:
 - מהי מטרת המוצר?
 - למי הוא מיועד? (לבנות, לבנים, גיל המשתמשים).
 - כיצד ישתמשו במוצר?
 - מה יהיו הדרישות מהמוצר?
 - מה יהיו האילוצים?
 - כיצד יותאם המוצר לשימוש של בני אדם?
 - כיצד ייראה המוצר? הציגו בעזרת שרטוט.
 - מאילו חומרים המוצר יהיה עשוי?
 - אילו בדיקות תצטרכו לעשות כדי להתאים את תכונות החומר למוצר?
 3. הוסיפו שאלות לרשימה שחשוב לשאול כדי לתכנן מוצר.
 4. להמשך תהליך התיכון – היעזרו בנווט תהליך התיכון.
- שימו לב:** אתרו בנווט את המשימות שכבר עשיתם בסעיפים 1 – 4 של המשימה.
5. כיצד עזר לכם נווט תהליך התיכון להתמודד עם האתגר?
 6. כיצד סייעו הבדיקות (ניסויים, מדידות) שערכתם בתהליך תיכון המוצר?

נווט תהליך התיכון



שער רביעי

מבט אל תוך הגוף

פרק ראשון: זהו גופנו
פרק שני: עטופים בעור
פרק שלישי: גוף בתנועה



מכתב לעצמי / חוה בן חורין

מטרת השיר להעביר ללומדים את התחושה שהגוף בנוי מחלקים שפעולתם המשותפת מאפשרת לנו לנשום, לאכול, לצחוק ולשחק. מומלץ לדון עם הילדים בשאלות שעולות בעקבות קריאת השיר. אילו איברים יש בגופנו? היכן הם נמצאים? אילו תפקודים יש לאיברים? כיצד אנו יכולים לשמור על בריאות הגוף?

היום הסתכלתי בראי
וחשבתי לעצמי: כמה עשירה אני,
כל כך הרבה דברים יש לי:
יש לי אף ופה צוחק,
עיניים מאירות ומצח בוהק,
אפילו הנמשים הקטנים
הם כולם, כולם שלי.
הידיים, הרגליים, הטוסיק והאוזניים,
לב, קיבה, מוח וריאות,
תאים, שרירים ועצמות –
הם אני, אני עצמי.

ועם כולם אני חיה
ונושמת ואוכלת
וצוחקת ומשחקת
ונהנית מאוד מאוד.

מתוך: יחידת הלימוד גוף ללא הפסקה, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב



**מה מסתתר בתוך הגוף? מה קורה בתוכו?
כיצד אנחנו יכולים להשפיע על בריאות גופנו?**

פרק ראשון: זהו גופנו

מבט אל תוך הגוף / חוה בן חורין

השיר נועד להביא את למודעות כי בראש וראשונה אנו מבינים את מה שאנו קולטים בעזרת החושים. לכן כדאי שנכיר את האיברים ואת המערכות הבונות את הגוף באמצעות התבוננות בהם, הקשבה לקולותיהם ומישושם.

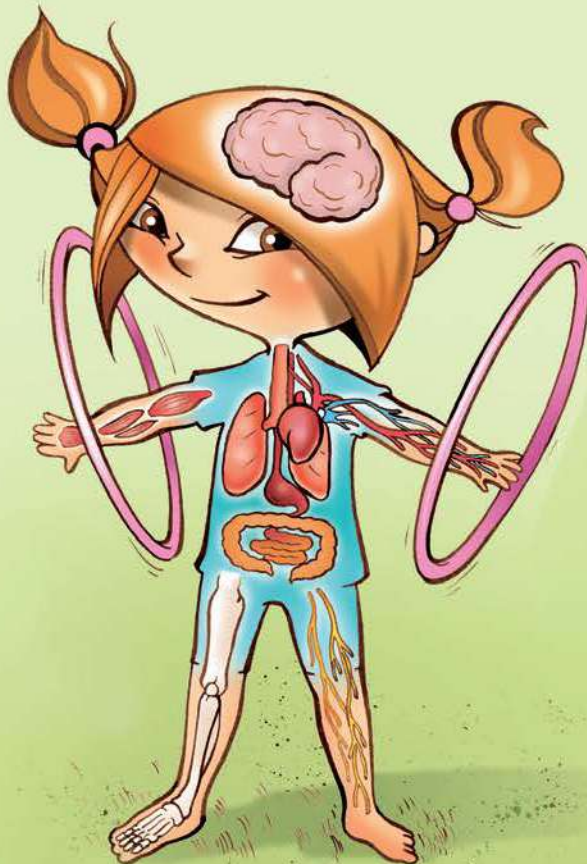
אך אם רק נקשיב,
אם רק נמשש ונרגיש,
נוכל ללמוד
על תנועות, איברים
ותחושות שחשים.

היי – יש עולם שלם שם בפנים!

מתוך: יחידת הלימוד גוף ללא הפסקה,
הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב

זהו הגוף שלנו.
אנו רואים רק את מה שבחוץ.
ראש ועיניים,
שיער ואוזניים,
ידיים ורגליים,
בטן וגב.

איזה עולם שלם מסתתר בתוך גופנו?



מארגני ההוראה-למידה
בעמוד זה נועדו להביא
את הלומדים למודעות
אודות ביצועי ההבנה
הנדרשים מהם בעקבות
הלמידה של הפרק,
למושגים שילמדו
ולמיומנויות שיפעילו.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר אילו איברים נמצאים בתוך גופנו.
- להסביר מהם צורכי הקיום החיוניים שלנו.
- לזהות את מקומם של האיברים ושל המערכות המרכזיים בגוף.
- לתאר אילו איברים ומערכות בגוף קשורים בהשגת צורכי הקיום החיוניים.

מושגים שנלמד

- צורכי קיום חיוניים.
- איברים.
- מערכות בגוף.
- שיתוף פעולה.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מדגם, מקטעי מידע ומתרשים.
- לאסוף נתונים בעזרת תצפית ולהסיק מסקנות.
- לזהות רכיבים במערכת ואת יחסי הגומלין ביניהם (חשיבה מערכתית).

איברים בתוך הגוף

אנחנו רואים את גופנו נע. אנחנו רואים את גופנו נח. כשאנחנו מתבוננים בגופנו, אנחנו מבחינים באיברים רבים: עיניים, ידיים, רגליים, אוזניים, אף ופה. גופנו הוא מערכת. גופנו בנוי מאיברים שפועלים בשיתוף פעולה. חלקם נגלים לעינינו וחלקם נסתרים מעינינו. אילו איברים נסתרים יש בגופנו?

ביצוע המשימה מאפשר ללומדים לחשוף את תפיסותיהם ביחס למבנה גופם הפנימי. בציורים שיציירו חשוב לשים לב לפרטים הבאים: סוגי האיברים, מיקומם בתוך הגוף ויחסי הגודל שלהם וביניהם.

מסע אל תוך הגוף



בעקבות המשימה – נדע...

- לכנות בשם איברים שנמצאים בתוך הגוף ולומר היכן הם נמצאים.
- לקשר בין איברים לצורכי הקיום החיוניים.
- לשייך איברים למערכות בגוף.
- לתאר את רכיבי (חלקי) המערכת (השלם) ואת הקשרים ביניהם.
- להפיק מידע מקטע מידע, מדגם ומתרשים.

מומלץ לשמור את הציורים שהתקבלו לקיומם של תהליכים מטה-קוגניטיביים על התפתחות תפיסת הגוף של התלמידים.

חלק א: כיצד נראה גוף האדם בעינינו?

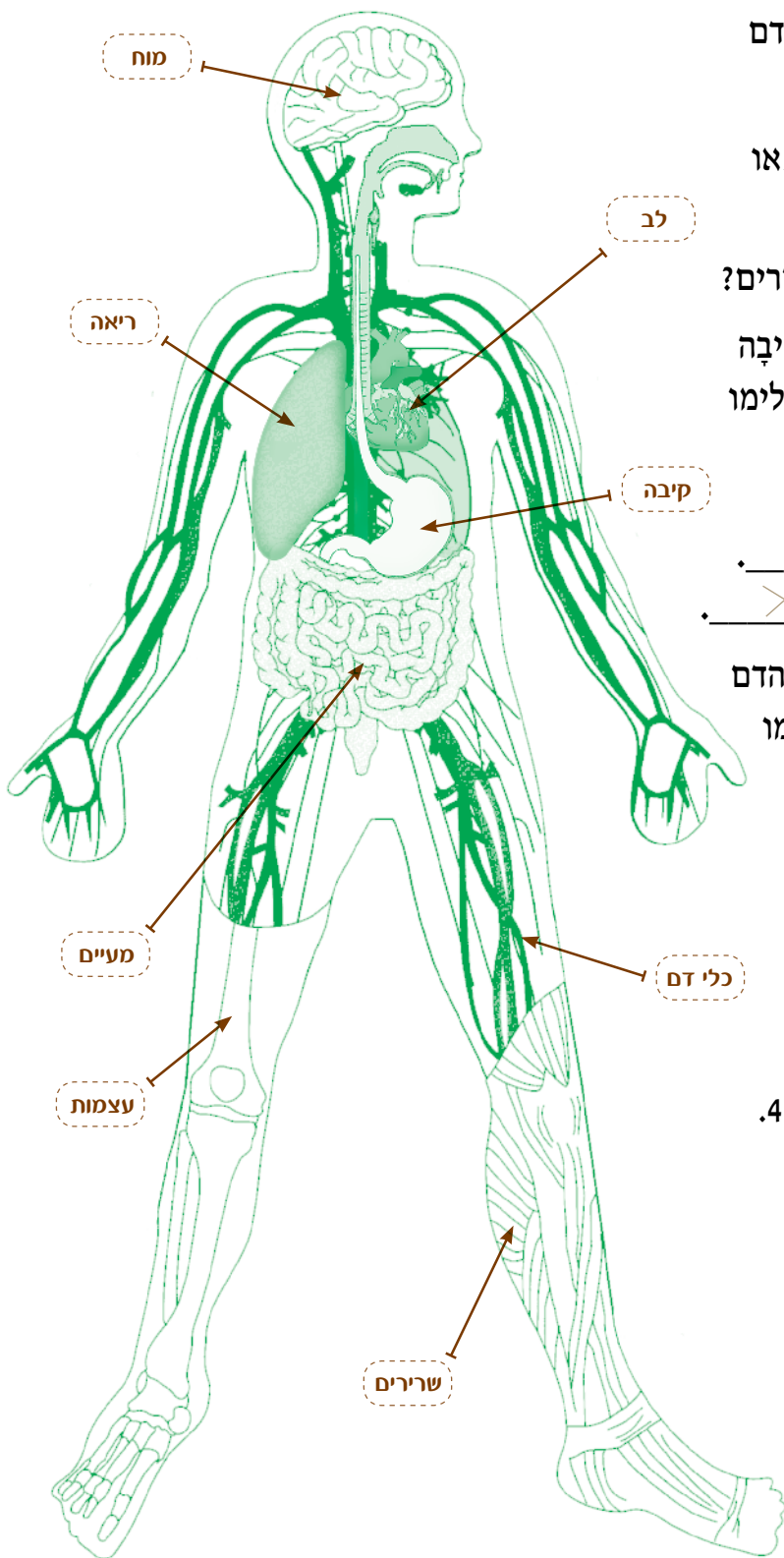
הנחיות

1. ציירו דמות של ילד או ילדה: ראש, צוואר, בית חזה, בטן, רגליים וידיים.
2. הוסיפו לציור איברים שנמצאים בתוך הגוף, למשל, לב, ריאות ועוד.



חלק ב של המשימה נועד לסייע לתלמידים להבנות את התפיסה המדעית של הגוף בעזרת אמצעי המחשה מגוונים כמו איור/ דגם ו/או מפה של גוף האדם. בשלב הראשון חשוב לזהות את האיברים השונים, אחר כך להצביע באיזה אזור בגוף "שלי" נמצאים האיברים האלה ולבסוף לשייך את האיברים שזוהו לאיברי הגוף ולמערכות. התלמידים מתבקשים להשוות את תוצאות הלמידה שלהם למה שציירו לפני כן בתוך קו המתאר של הגוף. ההשוואה נועדה לפתח אצלם מודעות לשינוי בתפיסה בעקבות הלמידה, ולתקן את התפיסה במידת הצורך.

מבנה גוף האדם



חלק ב: היכן נמצאים האיברים?

ציוד: דגם של גוף האדם, מפה של גוף האדם

הנחיות

1. התבוננו בדגם של גוף האדם, במפה ו/או בתרשים גוף האדם שבעמוד זה.
2. אילו איברים בתוך הגוף אתם כבר מכירים?
3. היכן נמצאים המוח, הלב והריאות, הקיבה והמעיים? העתיקו את המשפטים והשלימו אותם.
 - המוח נמצא ב _____.
 - הלב והריאות נמצאים ב _____.
 - הקיבה והמעיים נמצאים ב _____.
4. היכן נמצאים השרירים, העצמות, כלי הדם והעור? העתיקו את המשפטים והשלימו אותם.
 - השרירים נמצאים ב _____.
 - העצמות נמצאות ב _____.
 - כלי הדם נמצאים ב _____.
 - העור נמצא ב _____.
5. השוו את המיקום בגוף של האיברים בתשובות שרשמתם בסעיף 3 ובסעיף 4. מה גיליתם מההשוואה?

לטיפול בתפיסות חלופיות אודות המבנה הפנימי של הגוף פנו לדגם ההוראה "אל תוך הגוף - מה יש שם בפנים?" בתת המדור השעה הפרטנית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.

היעזרו במורה וצפו בהדמיות מתוקשבות של מבנה גוף האדם.



בנוסף לשיום איברי הגוף הפנימיים חשוב להביא את התלמידים לתובנות נוספות, כגון: יש איברים שממוקמים במקומות מוגדרים (שאלה 3) כדוגמת הלב והמוח. לעומתם העור, העצבים וכלי הדם ממוקמים בחלקי הגוף השונים (שאלה 4).

חלק ג עוסק בקשר שבין האיברים והמערכות לבין השגת הצרכים החיוניים לגוף ובמושג **מאפייני חיים**. כך, למשל, **הצורך הקיומי** חמצן נקלט בעזרת מערכת הנשימה והוא קשור למאפיין החיים נשימה. ביצוע חלק זה של המשימה עתיד לתרום להתפתחות תפיסה מערכתית של גוף האדם אצל התלמידים.

חלק ג: סיכום המשימה

הנחיות

שימו לב: פנו לשער **מפגשים עם בעלי חיים**. קראו שם על **צורכי קיום** ועל **מאפייני חיים** של יצורים חיים (עמודים 14, 16–22).

לביצוע חלק זה של המשימה קראו גם את המידעון זהו **גופנו** (עמוד 207).

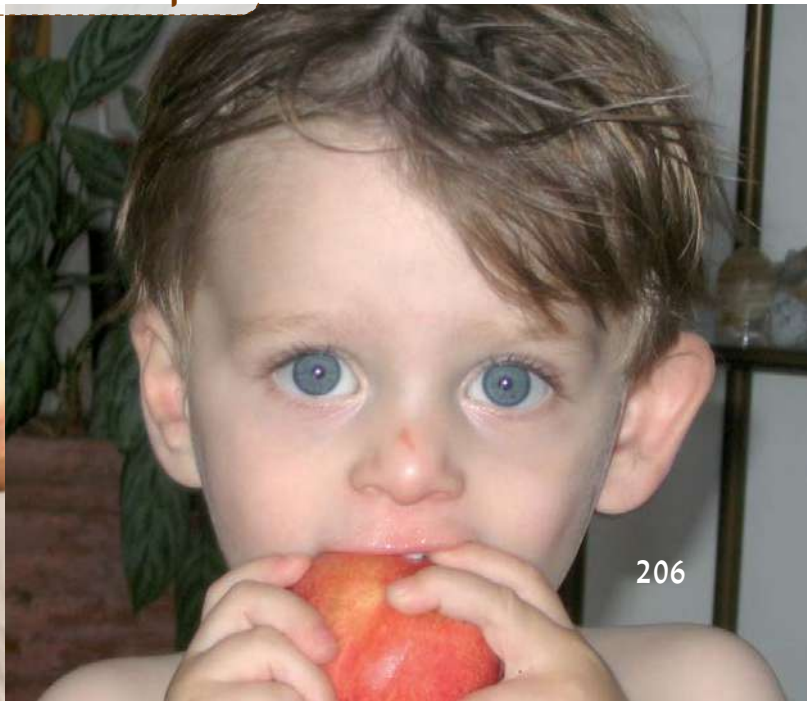
1. אילו איברים בגופנו קשורים לצורכי הקיום החיוניים הבאים של יצורים חיים: מזון, מים, אוויר, הגנה וקליטת מידע?
2. אילו איברים בגופנו קשורים למאפייני החיים הבאים של היצורים החיים: תנועה, נשימה, הזנה, תקשורת?
3. לאילו מערכות בגוף שייכים האיברים הבאים: ריאות, שלד ושרירים, לב וכלי דם, מוח וחושים, קיבה ומעייים?
4. האם פגיעה באיבר מסוים בגוף יכולה לפגוע בפעולה של איבר אחר? הסבירו את דעתכם באמצעות דוגמאות.
5. האם פגיעה במערכת מסוימת עלולה לפגוע בתפקוד של הגוף? הסבירו את דעתכם באמצעות דוגמאות.



מילון

איבר: הוא חלק ברור של הגוף, שיש לו תפקוד מיוחד ובדרך כלל יש לו גם צורה ברורה. דוגמאות לאיבר: כבד, לב, עין, אוזן.
מערכת בגוף: מספר איברים הפועלים יחד לביצוע פעולות חיים (כמו נשימה, עיכול).
דוגמאות למערכות בגוף: מערכת הנשימה, מערכת העצבים ומערכת ההובלה.

מזון ומים הם צורכי קיום חיוניים



התפיסה המערכתית של גוף האדם רואה בגוף מערכת אחת, הבנויה מתת מערכות שונות. תת המערכות פועלות בשיתוף פעולה, והן תלויות בשיתוף פעולה זה לתפקודן התקין. לצורך הבנה וטיפול בנושא המורכב של גוף האדם מקובל לחלק את גוף האדם למערכות שונות: השלד, העצבים, הדם, השרירים, הנשימה, העיכול, השתן, הרבייה, הפרשה הפנימית (ההורמונלית). העור לעומתם הוא איבר (הגדול ביותר בגופנו). איבר בנוי מסוגים שונים של רקמות. מערכת בנויה מאיברים שונים.

כדי להתקיים, לגדול ולהתפתח, הגוף שלנו זקוק לצורכי הקיום החיוניים מים, מזון וחמצן, וכן לצרכים נוספים כמו הגנה ותקשורת עם הסביבה. את צורכי הקיום משיג הגוף בעזרת האיברים השייכים למערכות בגוף.

- **הריאות שייכות למערכת הנשימה:** מערכת זו קולטת את החמצן ובאמצעותה נפלט פחמן דו-חמצני.
- **הקיבה והמעיים שייכים למערכת העיכול:** מערכת זו קולטת את המים ואת חומרי המזון הדרושים לגוף ופולטת מזון שלא התעכל בגוף.
- **הלב וכלי הדם שייכים למערכת ההובלה:** מערכת זו מובילה חומרים בגוף ממקום למקום.
- **השרירים והשלד שייכים למערכת התנועה:** מערכת זו מבצעת את התנועות של הגוף.
- **המוח ואיברי החישה שייכים למערכת העצבים:** מערכת זו מפקחת על כל הפעולות שהגוף שלנו מבצע.
- **העור** הוא איבר שעוטף את גופנו. העור מגן על גופנו מפני חדירה של גורמים מזיקים, קולט גירויים מהסביבה ומסייע בקירור הגוף.



גופנו בנוי ממערכות. כל מערכת בנויה מאיברים. בעזרת האיברים והמערכות גופנו יכול לבצע פעולות שונות. הגוף שלנו אינו עושה רק פעולה אחת בכל פעם. גם כשאנחנו "רק" אוכלים, או "רק" מדברים או אפילו "רק" צופים בטלוויזיה – גם אז מערכות הגוף והאיברים השונים פועלים: הלב פועם, הדם זורם, אוויר נשאף וננשף והשרירים מתכווצים ומתרפים.

כל האיברים והמערכות של הגוף פועלים בשיתוף פעולה. כאשר יש שיתוף פעולה גופנו משיג את צורכי הקיום הנחוצים לו, הוא מתפקד כראוי ואנו מרגישים טוב.

קטע מידע זה מאפשר הצצה לעולם המיקרוסקופי שבו מגלים הלומדים שהגוף בנוי מתאים. תחום המיקרו מופשט ואינו מוכר לתלמידים. עם זאת, ההיכרות הראשונית עם המושג **תא** מניחה את התשתית לתהליך הלמידה של המושג שיתפתח בכיתות הגבוהות יותר. ראיית התא כיחידת מבנה של הגוף, הזקוקה לצורכי הקיום הבסיסיים כדי להתקיים, משלימה את הידע בנוגע לחשיבות החמצן, המזון והמים לגוף כולו: בלעדיהם לא יוכלו התאים להתקיים ולפעול – כלומר, הגוף כולו לא יוכל להתקיים ולפעול.

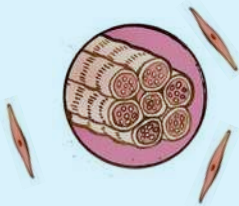
הגוף בעין המיקרוסקופ

אם נתבונן באיברי גופנו מבעד למיקרוסקופ נגלה שהגוף בנוי ממיליארדים של יחידות קטנות שנקראות **תאים** (ביחיד: תא).

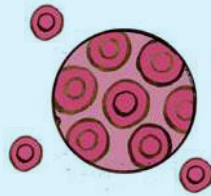
התאים בנויים את האיברים, למשל תאי עור בונים את העור ותאי השריר בונים את השרירים. כדי שהתאים יוכלו לפעול הם צריכים לקלוט את **צורכי הקיום החיוניים**. הם גם צריכים להיפטר מהפסולת שנוצרת בהם. כאשר כל התאים קולטים את צורכי הקיום החיוניים ונפטרים מהפסולת, גופנו פועל בצורה טובה ואנו מרגישים בריאים.

תאי הגוף

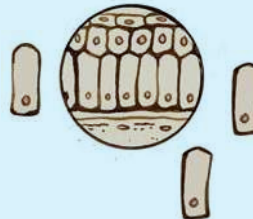
תאי שריר



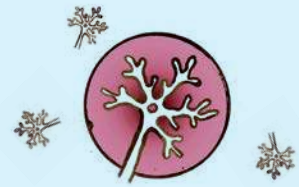
תאי דם



תאי עור



תא עצב



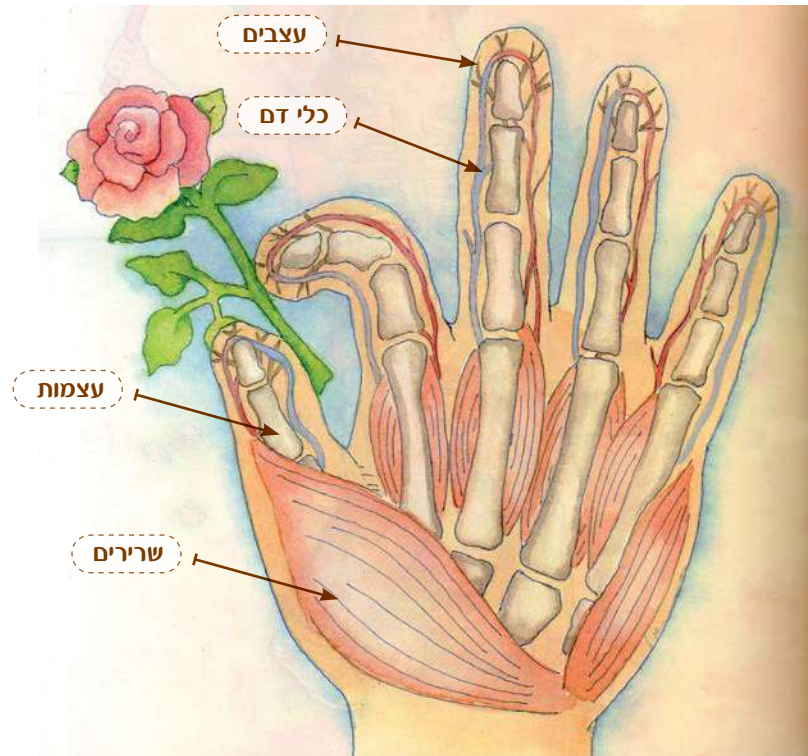
בפרק זה למדנו ש...

- בתוך גופנו יש איברים ומערכות שמשיגים את צורכי הקיום החיוניים.
- צורכי הקיום החיוניים הם: מים, מזון וחמצן וכן צורכי קיום, כמו הגנה ותקשורת עם הסביבה.
- איבר הוא רכיב של מערכת בגוף שיש לו תפקוד מוגדר וברור והוא חיוני לתפקוד הגוף.
- המערכות בגוף פועלות בשיתוף פעולה שהינו הכרחי לקיום הגוף.

מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מדגם, מקטעי מידע ומתרשים.
- אספנו נתונים בעזרת תצפית והסקנו מסקנות.
- זיהינו רכיבים במערכת ואת יחסי הגומלין ביניהם (חשיבה מערכתית).

1. התבוננו באיור והשיבו: מה לדעתכם מאפשר לאצבעות של היד להחזיק את הגבעול של צמח הנרד?



תשובה לשאלה 3:

השאלה משלבת התייחסות מטה-קוגניטיבית להתפתחות תפיסת הגוף של הלומדים. התלמידים מתבקשים לחזור לציור שציירו בחלק הראשון של המשימה "מסע אל תוך הגוף", לבדוק אותו בהתאם לסעיפי השאלה ובהתאם לממצאים ולהציע רעיונות לתיקון הציור. בסעיפים א-ג הם מעריכים את הציור ובסעיפים הבאים מתקנים בהתאם לנדרש.

2. חברת חלליות מארגנת טיול לירח. החברה ציינה שמותר לקחת לטיול רק ארבעה פריטי ציוד שיידרשו להם שם. אילו פריטים חשובים ביותר תיקחו אתכם לטיול?
הסבירו את הבחירה שלכם.
3. התבוננו בציור שציירתם בחלק א של המשימה מסע אל תוך הגוף (עמוד 204) ובדקו:

- א. האם כללתם בו את האיברים הבאים: עצמות ושרירים, מוח, לב, ריאות, עור, קיבה, מעיים, כלי דם ועצבים?
- ב. האם מקמתם את האיברים במקומות הנכונים?
- ג. שנו את הציור במידת הצורך או הכינו ציור חדש.
- ד. ליד כל איבר רשמו את תפקודו, וכתבו לאיזו מערכת בגוף הוא שייך.
- ה. תנו שם לציור שציירתם.



המשימות שמופיעות בתבנית זו יכולות לשמש ככלים להערכה מעצבת.

תשובה לשאלה 1:

כדי שכף ידנו תחזיק בפרח יש צורך בשיתוף פעולה בין השרירים שביד, העצמות, הגידים והמפרקים. התיאום ביניהם מתבצע בעזרת מערכת העצבים. כמו כן, יש צורך במערכת הדם, במערכת הנשימה, במערכת העיכול ובכל שאר המערכות כדי שניתן יהיה לבצע כל תנועה פשוטה. מערכת העצבים מעבירה הוראות פעולה לשרירי היד להתכווץ ולאחוז בפרח, מערכת הדם מובילה חמצן שנקלט במערכת הנשימה ומזון ממערכת העיכול ואלה עוברים אל התאים להפקת אנרגיה לביצוע פעולות החיים. (במקרה זה הנעת היד).

תשובה לשאלה 2:

אנו קולטים את החמצן, המים והמזון מהסביבה שבה אנו חיים. בירח לא קיימים צרכים אלה ולכן אנו חייבים להביא אותם עמנו. (בלוני חמצן, מזון ומים, בגוד מתאים, אמצעי לחימום הגוף).

פרק שני: עטופים בעור

העור "המספר"

רן הוא נער צעיר. כיצד אנו יודעים זאת?
עדיין אין לו שפם וזקן ויש לו עור חלק.
עור פניו של רן כולו אדום (סמוק) והוא מזיע.
אולי הוא חוזר משחייה או מריצה מהירה.
רואים בבירור – הוא נראה כמי שהתאמץ כהוגן.

מי שמכיר או מכירה אותו מזהה אותו מיד כי אין אף אחד שנראה כמוהו בדיוק.
אמנם לא שוחחנו עם רן, אך אנחנו יודעים עליו דברים רבים רק מהתבוננות בעורו!
לכולנו יש איברים בתוך הגוף. לדוגמה: לב וריאות, קיבה ומעיים.
אבל כשמסתכלים מבחוץ... רואים את העור.

הפתיחה נועדה להמחיש לתלמידים שאנו יכולים להפיק מידע ממראה העור של חברינו. העור מלמד אותנו על הגיל (חלק/מקומט), המין (שיעור), המוצא (גוון), המאמץ הגופני (אודם, זיעה), המצב הרגשי (חיורון/הסמקה). מומלץ להשתמש בתיאור המראה של רן (בטקסט המילולי והחזותי) לבירור הידע והתפיסות של הילדים ביחס לשאלה המרכזית שבה עוסק פרק זה: "מה מספר לנו העור העוטף את גופנו?", "מהם תפקידי העור, ומדוע חשוב כל כך לשמור על בריאותו?".



מה "מספר" לנו העור העוטף את גופנו? מהם תפקודי העור ומדוע חשוב כל כך לשמור על בריאותו?

מארגני ההוראה-למידה
בעמוד זה נועדו להביא
את הלומדים למודעות
אודות ביצועי ההבנה
הנדרשים מהם בעקבות
הלמידה של הפרק,
למושגים שילמדו
ולמיומנויות שיפעילו.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר את מבנה העור ואת תפקודיו.
- לתאר גורמים שעלולים לפגוע בבריאות העור.
- להסביר כיצד אפשר לשמור על בריאות העור.

מושגים שנלמד

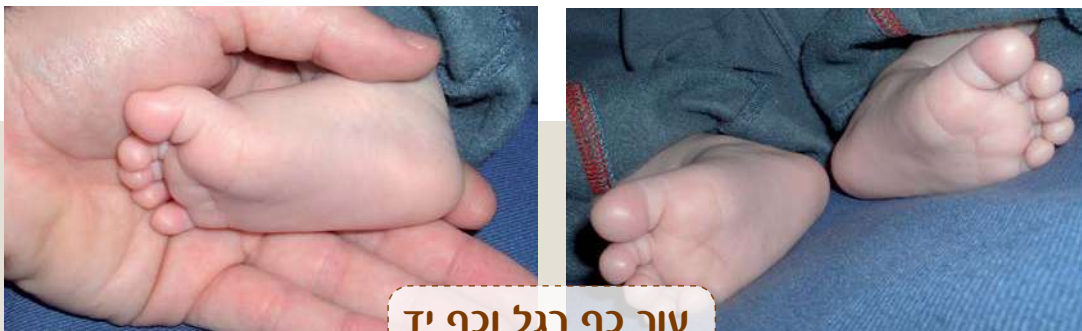
- מבנה העור: תאים של עור, בלוטות זיעה, תאי חישה, כלי דם.
- תפקודי העור: לקלוט מידע, לקרר את הגוף, להגן.
- פגיעה בעור: נזקי שמש, פציעה, כוויה.
- בריאות: שמירה על ניקיון, מניעת פציעות, טיפול בפציעה.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע, איורים ותרשימים.
- לערוך ניסויים ותצפיות ולהסיק מסקנות.
- לנסח כללים ולהסביר אותם.
- להשתמש בכלים מתוקשבים.

העור – איבר מיוחד

העור הוא איבר חי, כמו הלב, הריאות והעיניים. בדומה לאיברים האחרים שבגוף, גם לעור יש מבנה מיוחד ותפקודים משלו. העור הוא איבר שמפריד בין מה שנמצא בתוך הגוף לבין מה שנמצא מחוץ לגוף. בצדו האחד של העור, בתוך הגוף, נמצאים האיברים הפנימיים, כמו הלב, הריאות והמעיים. זוהי הסביבה הפנימית של הגוף. בצדו האחר של העור, מחוץ לגוף, נמצאת הסביבה שבה אנו חיים – זוהי הסביבה החיצונית.



עור כף רגל וכף יד

אנחנו מתייחסים לעור כאל איבר כי הוא בנוי מכמה סוגים של תאים (רקמות) שפועלים יחד. העור הוא אחד האיברים הגדולים ביותר בגוף. העור עוטף את הגוף והשטח שלו הוא 2 מטר מרובע בסך הכול. העור אינו רק המעטפת שלנו, יש לו תפקודים חשובים רבים. כיצד עוזר לנו העור לתפקד כראוי ולהרגיש טוב בסביבה שבה אנו חיים?

במשימה שלוש פעילויות העוסקות בתפקודי העור – לחוש, לשמור על טמפרטורת הגוף ולהגן. כל פעילות בנויה מהתנסות חווייתית וחושית: מגע בחפצים לזיהוי מרקמם, התנדפות הבושם לקבלת תחושה של קירור ואיתור חומרים וחפצים שאתם העור בא במגע. לאחר ביצוע המשימה חשוב להפנות את התלמידים לקטע המידע עור בפעולה להמשגת העקרונות הנוגעים למבנה העור ולתפקודיו.

חשים ומשערים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר כיצד עוזר לנו העור לתפקד בסביבה ולהיות בריאים.
- להסביר את הקשר בין מבנה העור לתפקודיו.

רגע לפני: משערים

1. שְׁעָרוּ: מהו מבנה העור?
2. שְׁעָרוּ: מהם תפקודי העור?
3. כיצד מותאם מבנה העור לתפקודיו?

תת הפרק עוסק במבנה של איבר העור, בתפקודיו ובהתאמה של מבנה העור לתפקודיו. העור מוצג כאיבר חי שמפריד בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית. מכאן עולה השאלה מהם תפקודי העור, וכיצד עוזר לנו העור לתפקד כראוי ולהרגיש טוב בסביבה שבה אנו חיים?

פעילות 1

ציוד: מטפחת לקשירת עיניים, שקית אטומה ובה חפצים שונים (מטבע, עיפרון, מחדד ועוד)

1. בחרו מתנדב(ת), קשרו את העיניים שלו(ה) במטפחת כדי שלא יוכל או תוכל לראות.
2. בקשו מהמתנדב(ת) למשש את החפצים שנמצאים בתוך השקית ולזהות אותם.
3. האם הצליח(ה)? אם כן, באיזה חוש השתמש(ה)?
4. איזה תפקוד של העור גיליתם?
5. כיצד מסייע תפקוד זה של העור לתפקוד שלנו בסביבה?
6. כיצד מותאם מבנה העור לתפקודו?



פעילות 2

שימו לב: קיימת תפיסה שגויה רווחת לפיה הזיעה מקררת את הגוף. קירור הגוף אינו נובע מהפרשת הזיעה אלא מהנידוף שלה מפני הגוף. תהליך הנידוף גורם לגריעת חום מהגוף ולפיכך הגוף מתקרר.

1. מה לדעתכם גרם לאיש שבאיור להזיע מאוד?
2. שער: מה הקשר בין הזיעה לבין העור?
3. ערכו את הבדיקה הבאה:
 - א. הרטיבו את הפנים במעט מים.
 - ב. נפנפו בעזרת מניפה אוויר על הפנים הרטובות.
 - ג. מה אתם מרגישים?
 - ד. מה קרה למים שהיו על הפנים?
4. היעזרו בתוצאות הבדיקה והסבירו מה קורה לגוף כאשר הזיעה מתאדה.
5. כיצד מותאם מבנה העור לתפקודו?



פעילות 3

1. הכינו רשימה של כל מה שנוגע עכשיו בעור.
2. הוסיפו לרשימה גם מרכיבים שאתם לא רואים, אבל יודעים שהם קיימים.
3. דמיינו: כיצד היו משפיעים עלינו "מרכיבים" אלה לולא העור היה עוטף את גופנו?
4. איזה תפקוד נוסף יש לעור? כיצד תפקוד זה מסייע לנו לתפקד בסביבה?





עור בפעולה

קטע המידע מדגיש את הקשר שבין מבנה העור לתפקודו. הפסקה ראשונה מציגה את מבנה העור והפסקאות העוקבות מציגות את תפקודיו: הגנה, קירור וקליטת מידע. לדוגמה: לתאי העור הצפופים יש תפקוד בהגנה מפני גורמים הנמצאים באוויר ועלולים להזיק לו.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את מבנה העור.
- להסביר את הקשר בין מבנה העור לבין תפקודיו.
- להפיק מידע מקטע מידע ומאזור.

קראו את קטע המידע, התבוננו באיור והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

שאלות

1. היעזרו באיור ובקטע המידע וציירו את מבנה העור.
2. סמנו באיור את תאי העור, כלי הדם, בלוטות הזיעה ותאי החישה.

עור בפעולה

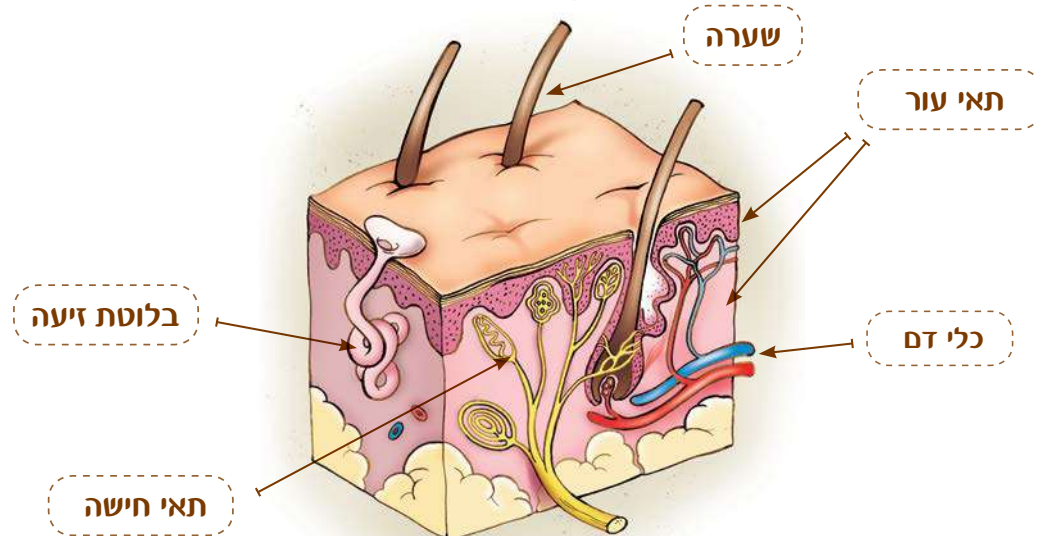
מבנה העור

העור בנוי מתאים שנקראים **תאי עור**. תאי העור זקוקים לאספקה קבועה של **מזון וחמצן**. הם קולטים את המזון ואת החמצן באמצעות **כלי דם** דקים מאוד שנמצאים בעור.

בעור יש **בלוטות זיעה** שמפרישות החוצה את הזיעה. בעור יש גם **תאי חישה** שקולטים מידע מהסביבה. בעור יש **שערות**.

מהם **תפקודי העור**? כיצד **מותאם** מבנה העור לתפקודיו?

חתך רוחב בעור



תשובה לשאלה 5: העור מסייע לשמור על טמפרטורת גוף קבועה ואחראי במיוחד על קירור הגוף.
תשובה לשאלה 6: ההתאדות של הזיעה עוזרת לגוף לקרר את עצמו. כך הגוף לא מתחמם יתר על המידה בשעת מאמץ או בימים חמים. עלייה קיצונית בטמפרטורת הגוף מסכנת את הגוף.

העור – המגן שבשער

העור מגן על הגוף כולו. העור נמצא כל הזמן במגע עם הסביבה החיצונית (זו שנמצאת מחוץ לגופנו). בסביבה הזאת יש גם גורמים מזיקים שעלולים להזיק לנו. למשל, חיידקים ונגיפים (וירוסים), אבק, לכלוך, חומרים רעילים ומסוכנים ועוד. אם גורמים כאלה יצליחו לחדור לתוך הגוף שלנו הם עלולים לפגוע בבריאות ובתפקוד שלנו. העור העוטף את הגוף אינו מאפשר לגורמים המזיקים לחדור אליו. כיצד זה קורה? תאי העור מסודרים בצפיפות, זה ליד זה, כמו לבנים בחומה. בין תאי העור אין רווחים, וכך גורמים מזיקים אינם יכולים לחדור לתוך הגוף.

העור – "המזגן" של הגוף

העור שלנו מסייע לשמור על טמפרטורת גוף יציבה, ואחראי במיוחד על קירור הגוף. כאשר חם בחוץ, וכשאנו עושים מאמץ גופני – אנו מזיעים. הזיעה מופרשת מבלוטות הזיעה שנמצאות בעור. הזיעה מרטיבה את העור שלנו. כאשר הזיעה מתאדה, מרגישים תחושה נעימה של קרירות. ההתאדות של הזיעה עוזרת לגוף לקרר את עצמו, וכך הגוף לא מתחמם יתר על המידה בשעת מאמץ או בימים חמים.

שאלות

3. אילו גורמים בסביבה עלולים לחדור אל תוך גופנו?
4. כיצד מותאם מבנה העור לחסימת החדירה של גורמים אלה לתוך הגוף?
5. על איזה תפקוד של העור מסופר בקטע?
6. איזו חשיבות יש לתפקוד זה של העור?

להיות בריאים

חשוב לזכור! אנו מזיעים גם כשאנו מודעים לכך ולא מרגישים ברטיבות של הזיעה. כשאנחנו מזיעים אנחנו מאבדים מים מהגוף שלנו. הגוף שלנו זקוק למים, לכן חשוב מאוד לשתות בהתאם לסוג הפעילות שאנו מבצעים.



העור – קולט מידע

העור מסייע לנו לקלוט מידע מהסביבה. בכל מקום שאנו נמצאים העור יוצר מגע עם מרכיבי הסביבה השונים. בעור נמצאים תאי חישה של חוש המגע שקולטים מידע מהסביבה. למשל, כאשר אנו נוגעים בחפצים שסביבנו תאי החישה קולטים את המידע, וכך אנחנו מרגישים תחושות של מגע, חום, קור, כאב וגם לחץ. בדרך זו אנחנו קולטים מידע על הסביבה שלנו: על צורת החפצים, על המרקם שלהם (חלק או מחוספס), על הטמפרטורה שלהם, על הכמות שלהם ועוד. המידע שהעור קולט עוזר לנו לזהות מרכיבים בסביבה ולהתמצא בה.

שאלות

7. מה היה קורה אילו לא היו בעור תאי חישה של חוש המגע?
8. מה אפשר להסיק מקטע המידע על החשיבות שיש לתפקוד זה של העור?

תשובה לשאלה 7: אילו לא היו בעור תאי חישה של חוש המגע לא היינו יכולים לקלוט מידע על הסביבה.. הודות לתאים אלה אנחנו מרגישים תחושות של מגע, חום, קור, כאב וגם לחץ.

תשובה לשאלה 8: הודות למידע שהעור קולט אנו מזהים מרכיבים בסביבה ומתמצאים בה.

שימו לב: תאי החישה קולטים למעשה גירויים מן הסביבה החיצונית. גירויים מתורגמים לדחפים עצביים שעוברים אל המוח בעזרת עצבים. הדחפים מתורגמים במוח לתחושות שאנו חשים בעור (קור, חום, לחץ ועוד). תהליך זה נלמד בכיתה ו.

שאלות סיכום

1. אילו מרכיבים של העור מתוארים בכל אחד מהמשפטים הבאים:
- א. קולטים מידע מהסביבה. **תאי חישה**
 - ב. קשורות בקירור הגוף. **בלוטות זיעה**
 - ג. מובילים מזון וחמצן לתאי העור. **כלי דם**
 - ד. חוסמים חדירה של גורמים מזיקים לתוך הגוף. **תאי העור.**
2. הסבירו: כיצד מותאם מבנה העור לתפקודיו? הביאו דוגמאות.

תשובה לשאלה 2: כלי דם דקים ורבים הנמצאים בעור מובילים מזון וחמצן לתאי העור. תאי חישה מפוזרים על פני העור. סידור התאים הקטנים, הרחבים והצפופים מאפשר קליטת מידע, ואנחנו מרגישים תחושות של מגע, חום, קור, כאב וגם לחץ.

עצם הלמידה מציג דגם של עור הכולל את כל מרכיבי העור. ניתן לסובב את דגם העור בעזרת החצים (ימינה-שמאלה, מטה-מעלה) ולגלות את מרכיבי העור ואת תפקודם.

אל הרשת

היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.

1. בחרו בכיתה ד.
2. בחרו בנושא: גוף האדם ובריאותו.
3. היכנסו לפעילות: העור העוטף את גופנו.



השוואת חיישן המגע מהעולם הטכנולוגי לחוש המגע בגוף האדם (ובבעלי חיים אחרים) עתידה לשפוך אור על המשותף לשני סוגי החיישנים (קליטת מידע – גירוי – ותגובה עליו) ועל חשיבותם להתמצאות ולתפקוד בסביבה.

חושבים ועושים טכנולוגיה (העשרה)

חיישני מגע בעולם הטכנולוגי

- חיישני מגע מעבירים מידע מהסביבה. כדי להפעיל או להפסיק את פעולתם של מתקנים שונים, חיישן המגע חש מגע עם גוף כלשהו ומעביר מידע לתגובה. הנה דוגמאות אחדות:
- חיישן מגע ליד דלת הכניסה לסופרמרקט. כאשר דורכים על החיישן, מידע עובר לפתיחת הדלת וכאשר הולכים, החיישן משתחרר ומידע עובר לסגירת הדלת.
 - בצמתים מסוימים בארץ (בעיקר בכאלה שבהם התנועה דלילה) הרמזור מתחלף לירוק רק כאשר עומדת מכונית ומפעילה את חיישן המגע.

שאלות

1. הביאו דוגמאות נוספות לחיישני מגע טכנולוגיים.
 - א. מהו תפקידם?
 - ב. כיצד הם פועלים?
2. במה דומה פעולתם של החיישנים לפעולתם של תאי החישה בעור?
3. במה שונה פעולתם של החיישנים מפעולתם של תאי החישה בעור?
4. כיצד מגבירים חיישני המגע הטכנולוגיים את יכולתו של האדם?



היודעים אתם ש...?

שיעור וציפורניים

מתוך העור שלנו צומחות שערות רבות. מהראש שלנו צומחות כ-100,000 (מאה אלף) שערות! רוב חלקי הגוף מכוסים בשערות. המקומות היחידים שאין בהם שערות הם כפות הידיים וכפות הרגליים. גם הציפורניים צומחות מהעור. השערות והציפורניים נוצרות מתאים של העור.



תשובה לשאלה 1: חיישני אור, קול, לחות באוויר.

תשובה לשאלות 2-3: לקלוט מידע מהסביבה באמצעות מערכות רגישות לשינויים (לדוגמה: בעוצמת האור ובעוצמת קול).

תשובה לשאלה 4: חיישני המגע קולטים מידע מהסביבה כדי להפעיל או להפסיק את פעולתם של מתקנים. חיישני מגע בגוף האדם גם כן קולטים מידע (הגירוי הוא לחץ) מהסביבה ומעבירים הוראות לפעולה לשרירים.

תשובה לשאלה 5: חיישן המגע קולט סוגים מסוימים של מידע, חוש המגע בגוף האדם לעומתו קולט מידע רב בתאים שונים. פירוש של עוצמת הגירוי על ידי תאים שונים נעשה במוח.

ליישום ולהערכת הידע בנושא זה פנו למשימת האוריינות מתגוננים מפני השמש בתת המדור אוריינות מדעית וטכנולוגית שבמדור פדגוגיה חדשנית שבאתר מטר.

להיות בריאים

כשהעור שלנו בריא, הוא מגן על הגוף כולו, ויש לנו הרגשה טובה. מה יכול לפגוע בבריאות העור, ומה עלינו לעשות כדי לשמור על בריאותו?

קטע המידע עוסק בגורמים שעלולים לפגוע בעור, בהבנת מהות הפגיעה ובהשפעתה על בריאות העור והגוף. התשובות לשאלות הנוגעות לכללי ההתנהגות מאפשרות לתלמידים לבצע אינטגרציה של הידע המדעי שרכשו עם הידע ההתנהגותי-טכנולוגי בהקשר זה.



שומרים על בריאות העור

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את הגורמים שעלולים לפגוע בבריאות העור.
- לנסח כללים לשמירה על בריאות העור.

קראו את קטע המידע הבא, ענו על השאלות שבשוליים ובצעו את המשימה שבעמוד 220.

שאלות

1. מה עלול לפגוע בעור?
2. כיצד הפגיעה בעור עלולה להשפיע על הבריאות שלנו?
3. כיצד אפשר למנוע את הפגיעה בעור?

חשיפה מרובה מדי לקרינת השמש עלולה לגרום לנזקי שמש כמו כוויות, כתמים וקמטים וגם למחלת הסרטן. חשוב ביותר להעלות את המודעות של התלמידים לסכנה שבחשיפה ממושכת לקרינת השמש ולצורך להתגונן מפניה.

שומרים על בריאות העור

הגנה מפני קרינת השמש

קרינת השמש עלולה לפגוע בעור ולהזיק לו. אם שוהים זמן רב בשמש הדבר עלול לגרום לנזקי שמש, כמו כוויות. במצב כזה העור נעשה אדום ומופיעות עליו שלפוחיות (מעין שקיות קטנות שיש בתוכן נוזל). הפכויות יכולות להיות בדרגות חומרה שונות.

נזקי שמש גדולים במיוחד עלולים לקרות אם שוהים בשמש בשעות שבהן קרינת השמש חזקה – מעשר בבוקר עד ארבע אחר הצהריים. ישנם גם נזקי שמש מצטברים שאת תוצאותיהם מגלים בגיל מבוגר יותר, כמו קמטים וכתמי שמש. קרינת השמש עלולה לגרום גם לסרטן העור. לכן חשוב להימנע משהיה ממושכת בשמש בשעות שבהן קרינת השמש חזקה ביותר. יש להקפיד להשתמש במסנני קרינה מפני קרינת שמש, לכסות את חלקי הגוף החשופים ולחבוש כובע.

שימו לב: הימנעות לחלוטין מחשיפה לשמש עלולה להזיק לגוף. בעזרת קרינת השמש נוצר בגופנו ויטמין D שנחוץ לתפקוד הגוף ולבריאותו.

ילדים נפצעים יותר ממבוגרים. ילדים נפצעים מכיוון שהם סקרנים יותר, לרוב הם חסרי ניסיון, הכישורים המוטוריים שלהם אינם מפותחים מספיק ולא תמיד הם מודעים לסכנות שאורבות להם. מטרה חשובה במעלה היא לחנך את התלמידים להתנהגות שמונעת תאונות. נוסף על חינוך של מניעת תאונות (שהן בשליטתנו), חשוב לצייד את התלמידים בכללי התנהגות במקרה של פציעה כמתואר בפסקה השנייה של קטע המידע. מומלץ מאוד להזמין ולשתף את אח/ות בית הספר בלימוד נושא זה ולהדגים לתלמידים כיצד מיישמים את הכללים המוצגים בקטע המידע.

הגנה מפני פציעה

העור העוטף את הגוף מונע מגורמים חיצוניים מזיקים לחדור אל הגוף. גורמים מזיקים אלה הם חיידקים, נגיפים וחומרים רעילים. גורמים אלה עלולים לחדור אל הגוף ולפגוע בתפקוד שלו. לדוגמה, אם אתם נפצעים ממסמר חלוד, החיידק שגורם למחלת הטטנוס יכול לחדור לגופכם. לכן חשוב להקפיד לא להיפצע. אם בכל זאת לא הצלחנו למנוע את הפציעה, מה עלינו לעשות? צריך לגשת מיד לאנשים מבוגרים. הם יעזרו לכם לטפל בפציעה ויחליטו אם יש צורך לגשת לרופא(ה) או לאח(ות).

שאלות

- מה עוד עלול לפגוע בעור?
- כיצד הפגיעה בעור עלולה להשפיע על הבריאות שלנו?
- מה עלינו לעשות בזמן פציעה?

כאשר נפצעים חשוב להקפיד על הכללים הבאים:

- לשטוף את הפצע במים. המים הזורמים יסירו מהפצע את הגורמים המזיקים.
- אם הפצע מדמם, יש להניח עליו חתיכת בד נקייה וללחוץ עד שהדם יפסיק לזרום.
- אם נכויתם, חשוב לשטוף את המקום במים, גם כדי לקרר וגם כדי לנקות.
- אם הכוונה גדולה – יש צורך לפנות לרופא(ה) או לאח(ות).
- אם נפצעתם ממסמר חלוד, יש לפנות מיד לרופא(ה) – ייתכן שתזדקקו לזריקת חיסון.

שמירה על ניקיון הגוף

מרכיבים שונים בסביבה באים במגע עם העור כל הזמן, לדוגמה: חיידקים ונגיפים, אבק, פיח ועשן, חומרים רעילים ועוד. מרכיבים אלה "מתיישבים" על העור ועלולים לפגוע בתפקודו. כאשר אנו מתרחצים אנו מסלקים את המרכיבים הללו. חשוב לנקות היטב גם את השיער ואת הציפורניים. כשהעור נקי, השיער מסורק והציפורניים גזורות ונקיות, אנו שומרים על בריאות העור. אנו נראים טוב יותר, אנו מרגישים רעננים יותר ונעים יותר לאחרים להיות בחברתנו.

שאלות

- מה עוד עלול לפגוע בעור?
- כיצד הפגיעה הזו בעור עלולה להשפיע על הבריאות שלנו?
- כיצד אפשר למנוע את הפגיעה הזו בעור?

ילדים לא תמיד מודעים למרכיבים בסביבה שנמצאים כל הזמן במגע עם גופנו. מרכיבים כמו חיידקים ונגיפים וכן חומרים מסוימים שלא ניתן להבחין בהם ללא המכשור המתאים. שמירה על ניקיון הגוף חשובה ביותר לסילוק מרכיבים אלה מהעור. חשוב לחנך את התלמידים לסגל התנהגות היגיינית שכוללת רחיצת ידיים לאחר עשיית צרכים בשירותים ולפני הארוחה ורחיצת הגוף וכן הקפדה על ניקיון הסביבה.



משימה

1. כתבו **כללי התנהגות** לשמירה על העור מפני קרינת שמש, פציעה ולכלוך.
ליד כל כלל התנהגות נמקו מדוע חשוב לשמור עליו.
2. היעזרו **בכלים מתוקשבים** ותכננו כרזה שמטרתה להציג כללי התנהגות לשמירה על העור.
3. הפיצו את הכללים בכלים מתוקשבים מתאימים: דואר אלקטרוני, פורום כיתתי ועוד.

בפרק זה למדנו ש...

השלימו את המושגים שחסרים במשפטי הסיכום הבאים:

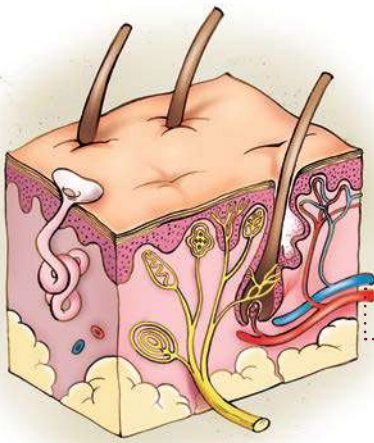
- העור הוא איבר שעוטף את כל הגוף.
- העור בנוי מתאים של עור, בלוטות זיעה, תאי חישה ~~_____~~ וכלי דם.
- לעור יש תפקודים בהגנה, בקליטה של מידע ובשמירה על ~~_____~~ טמפרטורת הגוף (בעיקר בקירור הגוף).
- מבנה ~~_____~~ העור מותאם לתפקודיו.
- חשוב להימנע מנזקי שמש ומפציעות של העור.
- חשוב לשמור על ניקיון העור, השיער והציפורניים.
- אם נמנעים מנזקי שמש ומפציעות ושומרים על הניקיון – שומרים על הבריאות ומרגישים טוב יותר.

מיומנויות שהפעלנו...

- עבדנו מידע מקטעי מידע ומאורים.
- ערכנו ניסויים ותצפיות והסקנו מסקנות.
- ניסחנו כללים והסברנו אותם.
- השתמשנו בכלים מתוקשבים.
- זיהינו קשרים בין רכיבים במערכת.



במבט חוזר



1. מי אני או מי אנחנו?

עור

א. אני איבד העוטף את הגוף.

בלוטות זיעה

ב. אני מסייעת בקירור הגוף.

קרנית שמש

ג. אני חשובה אך מסוכנת לעור.

ד. אנו מסודרים בעור בצפיפות ומונעים חדירה

תאי עור

של גורמי זיהום לגוף.

תאי חישה

ה. אנו קולטים מידע מהסביבה.

2. העתיקו למחברת (או לקובץ במחשב) רק סוגי מידע

שקולט העור:

קול, שינויי טמפרטורה, כאב, מראה, מגע, חום, ריח,

מרקם (חלק, מחוספס), טעם.

3. אחרי שיעור הספורט הזיעה עדן מאוד: "אוף! אני רטובה

מזיעה כמו אחרי מקלחת, החולצה ממש נדבקת לי לגב.

איזה חום! מאיפה באה הזיעה הזאת?"

א. רשמו תשובה לשאלה של עדן.

ב. איזו חשיבות יש להפרשת הזיעה על ידי העור?

4. באחד ממשחקי הכדורגל נפצע דניאל בברך.

א. אילו גורמים עלולים לפגוע בעור?

ב. אילו נזקים יכולים להיגרם לגוף בגלל פציעה בעור?

תשובה לשאלה 2:

שינויי טמפרטורה, כאב, מגע, חום, מרקם (חלק, מחוספס).

תשובה לשאלה 3:

א. הזיעה מופרשת מבלוטות הזיעה; ב. כאשר הזיעה מתאדה, מרגישים תחושה נעימה של קרירות. ההתאדות של הזיעה עוזרת לגוף להתקרר, וכך הגוף לא מתחמם יותר מדי בשעת מאמץ או בימים חמים.

תשובה לשאלה 4:

גורמים חיצוניים, מזיקים (חידקים, נגיפים וחומרים רעילים) עלולים לחדור אל הגוף ולפגוע בתפקוד שלו.

ומה אתם עושים כדי להגן על הגוף מקרנית השמש?



פרק שלישי: גוף בתנועה

כיצד קורה ש... / חוה בן חורין
יד מתכופפת, יד מתיישרת,
רגל בועטת או סתם דורכת,
את המזון הקיבה טוחנת,
עיניים נעצמות, נפקחות, מביטות
לפעמים בגבות מורמות,
ריאות מתמלאות באוויר כששואפים,
ריאות מתרוקנות מאוויר כשנושפים,
פה זז כשמדברים, ולב פועם שם בפנים.

מתוך: יחידת הלימוד גוף ללא הפסקה,
הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב

השיר הפותח את הפרק מציג פעולות שהגוף מבצע כל הזמן, חלקן נראות לעין (יד מתיישרת) וחלקן סמויות מהעין (קיבה מתכווצת ונרפית – טוחנת מזון). לכל הפעולות האלה יש מכנה משותף: בכלן מתבצעת תנועה. הפתיחה נועדה לפתח אצל התלמידים מודעות שתנועה מתרחשת בגוף כל הזמן גם אם אנו לא חשים בקיומה. השאלה העולה מקריאת השיר **כיצד מתרחשות כל אותן פעולות, ומדוע הן חשובות לתפקוד ולבריאות שלנו?** נועדה לחשוף את התפיסות של התלמידים וליצור אצלם גירוי והניעה ללימוד נושאי הפרק.



**כיצד מתרחשות כל אותן פעולות/תנועות,
ומדוע הן חשובות לתפקוד ולבריאות שלנו?**

מארגני ההוראה-למידה
בעמוד זה נועדו להביא את
הלומדים למודעות אודות
ביצועי ההבנה הנדרשים
מהם בעקבות הלמידה של
הפרק, למושגים שילמדו
ולמיומנויות שיפעילו.

בעקבות הלמידה – נדע...

- להסביר מדוע חשובה התנועה לבני האדם.
- לתאר את מבנה השלד והשרירים ואת תפקודיהם.
- להסביר את הקשר בין מבנה השלד לתפקודו.
- להסביר את החשיבות שיש לפעילות גופנית וליציבה נכונה לבריאות.
- להציע דרכים והתנהגויות ליציבה נכונה.

מושגים שנלמד

- שלד, עצמות, מפרקים, שרירים, גידים, תנועה.
- פעילות גופנית, יציבה נכונה.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע ומתרשימים.
- לאסוף נתונים בעזרת תצפית.
- לנסח שאלות בעקבות תצפית.
- לערוך מעקב אישי באמצעות שאלון ולסכם את התוצאות בטבלה.
- להציג מידע בכרזה ובמצגת.
- להפעיל כלים מתוקשבים.
- לעבוד בשיתוף פעולה.



מתנועעים ללא הפסקה

אנחנו מתנועעים ללא הפסקה. כשאנו ערים אנחנו פועלים בעזרת התנועות של הגוף, אבל גם בזמן המנוחה או השינה, הגוף שלנו פועל ומתנועע. מדוע חשובה התנועה לגוף?

תת הפרק עוסק בתפקודי התנועה ובשאלה המרכזית "מדוע חשובה התנועה לאדם וליצורים החיים?". התנועה מוצגת כאחד ממאפייני החיים. עוד בטרם ניגשים לפעילות המוצעת (ראו להלן), חשוב לדון עם התלמידים במשמעות המושג **מאפיין חיים** ולהביא דוגמאות למאפייני חיים.



מדוע חשוב לנוע?

קוראים
כותבים
ומבינים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● לתאר את חשיבות התנועה לקיום הגוף ולתפקודו.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד 225.

המשימה עוסקת ברעיונות אחדים הקשורים זה בזה: תנועה היא מאפיין חיים של יצורים חיים, גופם של יצורים חיים נמצא תמיד בתנועה, התנועה מאפשרת ליצורים חיים להשיג את צורכי הקיום, התנועה מאפשרת לאדם לבצע פעולות המשפרות את איכות החיים שלו. חשוב להסב את תשומת הלב של התלמידים למידע המופיע בפסקה האחרונה: גופנו נע כל הזמן ללא הפסקה ומתבצעות בו תנועות רבות אשר יחד תורמות לתפקוד התקין של הגוף.

מדוע חשוב לנוע?

יצורים חיים ניזונים, גדלים ומתפתחים, מתרבים, נושמים וגם נעים. אלה הם מאפייני החיים של היצורים החיים. תנועה היא מאפיין חיים של כל היצורים החיים.

אצל בני האדם, כמו אצל בעלי חיים רבים אחרים, התנועה מאפשרת:

- להשיג צורכי קיום כגון: מים, מזון וחמצן.
- להתרבות (להביא צאצאים לעולם).
- ליצור תקשורת עם הסביבה.
- לחמוק ממצבים מסוכנים (הגנה).
- לבצע תנועות שגורמות לנו הנאה.

תנועה לצורך תקשורת



תנועה לצורך השגת מזון



גם אם נדמה לנו שאנו לא נעים, הגוף נמצא תמיד בתנועה: בית החזה עולה ויורד כשאנו נושמים, הלב פועם, הלשון נעה, העפעפיים נעים ועוד. בזכות התנועה הגוף שלנו יכול לפעול, לחשוב ולתפקד היטב בסביבה.

שאלות

1. תנועה היא מאפיינ חיים של בעלי חיים. הביאו דוגמאות לתנועה של בעלי חיים ממקום למקום. הביאו דוגמאות לתנועות שמבצעים בעלי חיים מבלי שינועו ממקום למקום.
2. הביאו דוגמאות לתנועות שהגוף מבצע, גם כאשר אנו לא נעים ממקום למקום. ליד כל דוגמה כתבו מדוע חשוב לבצע אותה. היעזרו בקטע המידע והוסיפו דוגמאות.
3. אילו צורכי קיום אנחנו ובעלי חיים אחרים משיגים באמצעות התנועה?
4. הסיקו: מדוע חשובה כל כך התנועה לקיום הגוף ולתפקודו?
5. לפניכם רשימה של תופעות בטבע:

תשובה לשאלה 2: הגוף נמצא תמיד בתנועה: בית החזה עולה ויורד כשאנו נושמים, הלב פועם, הלשון נעה, העפעפיים נעים.

תשובה לשאלה 3: צורכי קיום כמו מזון, מים וחמצן; להתרבות, ליצור קשר עם אנשים אחרים, לחמוק ממצבים מסוכנים (הגנה), לעשות פעולות שגורמות לנו הנאה וסיפוק ועוד.

תשובה לשאלה 5: תנועה קיימת גם בגופים שאינם חיים: רוח, מים, כלי תחבורה ועוד. לפיכך יש המכלילים בתוך קבוצת היצורים החיים את כל מה שנמצא בתנועה. חשוב להביא את הלומדים להבנה שיצור חי צריך לענות על מכלול של מאפייני חיים ולא להתבסס בהסקת המסקנות על מאפיין אחד.

תשובה לשאלה 4: תנועה היא מאפיין חיים המאפשר להשיג צורכי קיום חיוניים ומתקיימת בגופים של יצורים חיים לקיום פעולות החיים כגון: נשימה, זרימת דם והובלת חומרים בגוף.

- תנועה של גלי הים.
 - תנועה של עננים בשמיים.
 - תנועה של ענפי עצים ברוח.
 - תנועה של הקרקע בזמן רעידת אדמה.
- השיבו: האם כל מי שנעים הם יצורים חיים? נמקו את תשובתכם.
רמז: היזכרו במאפייני חיים נוספים.

תנועה לאימון גופני



תנועה להנאה



שרירים בתנועה

יד מתנועעת, רגל מתקפלת, לב פועם, פה מחייך, ראש מהנהן, עיניים נסגרות, ידיים מנופפות לשלום, גב מזדקף וגוף מתכופף. אלה דוגמאות לתנועה שמבצעים איברים שונים בגופנו. מה מאפשר לאיברי הגוף לנוע?

תנועה היא תוצאה של התכווצות והרפיה של שרירים. ההתוודעות לתפקודי השרירים נעשית באמצעות התנסות חושית-חוויתית ועיבוד של מידע. המשימה כוללת חמש תצפיות חווייתיות שבאמצעותן התלמידים מזהים שרירים בגופם ובודקים מה קרה לאיבר המסוים בגופם כתוצאה מביצוע הפעולה. התלמידים מתנסים בפעולות שונות: הרמת ילקוט או כל חפץ כבד אחר, עמידה על קצות האצבעות, עשיית פרצופים מול המראה, קריצת עיניים וכיפוף אצבעות. בכל פעולה כזו הם בודקים את עצמם – חשים את השריר המתכווץ, מתבוננים בשינוי החל בו כאשר הם או חבריהם מבצעים תנועות שונות ומשערים כיצד התרחש השינוי. בסיכום התצפית, התלמידים מתבקשים לשער מה משותף לכל הפעולות שביצעו ומה הקשר בין פעולת השרירים לבין התנועה של איברים בגוף.



שרירים בפעולה

בעקבות המשימה – נדע...

- לערוך תצפית ולזהות את מיקום השרירים בגופנו.
- לשער מה קורה לשרירים בזמן ביצוע התנועה.
- לנסח שאלות.

ציוד: ילקוט מלא, מראה

הנחיות

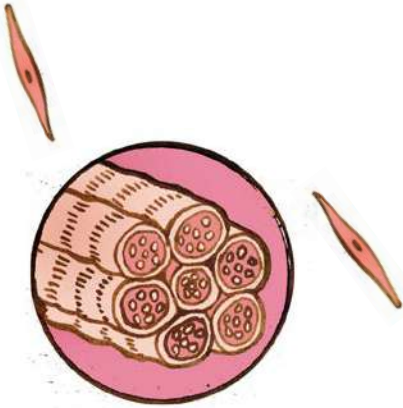
רגע לפני...

מִשְׁשׁוּ את גופכם וזהו את השרירים בגופכם. השרירים, כמו שאר האיברים בגופנו, בנויים מתאים. התאים הבונים את השרירים נקראים תאי שריר.

חלק א: תצפית בשרירים

1. מרימים ילקוט

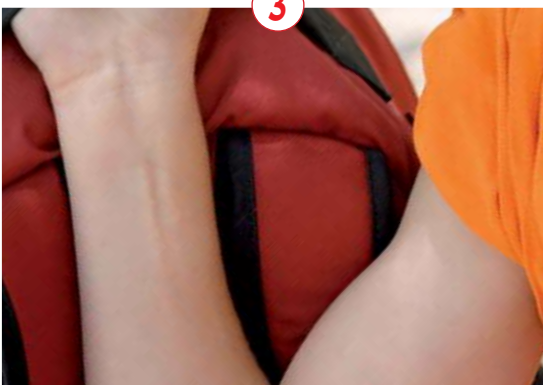
- הפשילו את שרוול החולצה מעל הכתף.
- הרימו את הילקוט ביד אחת.
- כופפו את היד לכיוון הכתף, כמו בתמונה.
- הביטו בזרוע! תארו מה קרה לזרוע.
- בדקו גם אצל חבריכם. האם גם אצלם קרה דבר דומה?
- שִׁעְרוּ: כיצד זה קרה?



תא שריר



3



2



1

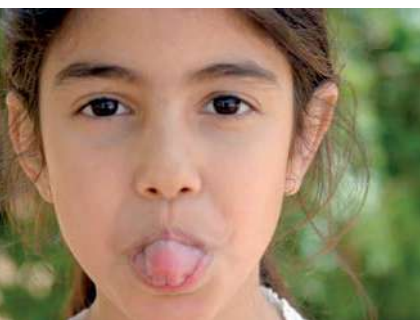


2. עומדים על קצות האצבעות



- בצעו את הפעילות בזוגות על פי ההנחיות הבאות:
- אם אתם לובשים מכנסיים ארוכים, הפשילו אותם עד הברך.
- לחצו קצת אצל החבר(ה) על השריר שנמצא מאחור, מתחת לצד האחורי של הברך. תארו מה אתם חשים.
- בקשו מהחבר(ה) לעמוד על קצות האצבעות, ולחצו שוב על השריר. תארו מה אתם חשים.
- התחלפו בתפקידים.
- האם היה הבדל בין שני התאורים לפני העמידה על קצות אצבעות ולאחריה?
- שערו: מה גרם להבדל?

3. עושים פרצופים



- התבוננו במראה.
- חייכו! ראו כיצד קצות הפה נעים לצדדים.
- פתחו את הפה גדול-גדול!
- כווצו את הפה לתנועת נשיקה.
- באילו הבעות פנים אתם מבחינים?
- שערו: כיצד נוצרו הבעות הפנים?

4. מעפעפים בעיניים



- עֲצְמוּ עיניים חזק-חזק!
- עֲפֵצְפוּ בעיניכם ובקשו מחבר(ה) לכיתה לעפעף בעיניו.
- האם הייתה תנועה בזמן העפעוף?
- תארו מה נע.
- שערו: כיצד זה קרה?

5. מכופפים אצבעות



- התבוננו באצבע שלכם, ישרו אותה וכופפו אותה.
- מי מזיז את האצבע?
- שערו: כיצד זה קרה?

מהי שאלה פורייה?

שאלה שאין לה באופן עקרוני תשובה חד-משמעית; שאלה המערערת את הנחות היסוד והאמונות הוודאיות של הלומדים; שאלה המחייבת התמודדות רלוונטית לחיי הלומדים ולחיי החברה שבה הם חיים; שאלה שיש בה ממד אתי; שאלה שניתן לעבד לשאלת מחקר; שאלה שיש עליה מידע נגיש לתלמידים.

תשובות לשאלות 1-2: בכל תנועה/פעולה שאנחנו עושים משתתפים השרירים שבגופנו.

הערה לשאלה 3: חשוב ללמד ילדים לשאול שאלות "פוריות". מומלץ לתעד את השאלות העיקריות שנוסחו על ידי התלמידים ולהשיב עליהן תוך כדי התקדמות הלמידה בפרק. במידת הצורך חשוב להפנות את התלמידים למקורות מידע מתאימים.

חלק ב: סיכום התצפיות

1. אילו פעולות אפשר לעשות בעזרת השרירים?
2. מה משותף לכל הפעולות שביצעתם בסעיפים 1-5?
3. נסחו לפחות שלוש שאלות שעולות אצלכם בעקבות התצפיות. בניסוח השאלות השתמשו במילות שאלה כגון: מה הקשר? כיצד? איך? היכן? מה דומה? מה שונה? מתי? מה קורה?

התלמידים מתוודעים במשימה למנגנון הפעולה של השרירים התכווצות והתרפות. ההתכווצות נחוצה לביצוע התנועה וההתרפות נחוצה להחזרת השריר למצבו הקודם. גם בהתכווצות וגם בהתרפות מתחוללים בשריר שינויים חשוב ביותר לחזור לסעיפי המשימה הקודמת ולבדוק בכל פעילות באילו מצבים השריר התכווץ (ולתאר מה השתנה בשריר) ובאילו מצבים השריר התרפה (ולתאר מה השתנה בשריר). בכל תנועה מעורבים בדרך כלל שתי הפעולות בו זמנית: שריר אחד מתכווץ ושריר אחר מתרפה. פסקה זו נועדה להסב את תשומת הלב של הלומדים לקיומן של תנועות עדינות (כמו כתיבה ושרטוט) ולקיומן של תנועות גסות (כמו הליכה וריצה) ולקשר שביניהן לבין גודל השריר.

כיצד פועלים השרירים?



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

להוראה מפורשת של מיומנות החשיבה **שאלת שאלות** פנו לתת המדור **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה** שבמדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.

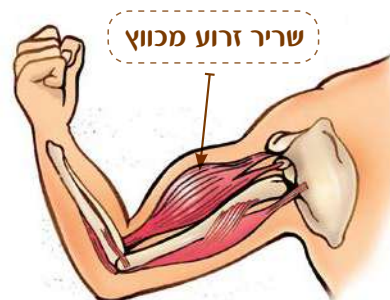
- להסביר כיצד מתבצעת תנועה בעזרת שריר.
- לתאר אילו פעולות של הגוף מתבצעות בעקבות התכווצות של שרירים.
- להסביר מה מאפשר לנו לבצע מגוון של תנועות.

קראו את קטע המידע הבא, התבוננו באיורים המלווים את הקטע, היעזרו בתצפיות שערכתם במשימה **שרירים בפעולה** והשיבו על השאלות בעמוד 230.

כיצד פועלים השרירים?

פעולת השרירים

בכל תנועה שאנחנו עושים משתתפים השרירים שבגופנו. כשאנחנו מרימים את היד, מניעים את הרגל, עושים הבעות בפנים – השרירים מתכווצים ואחר כך מתרפים. על ידי ההתכווצות ואחר כך ההתרפות שלהם הם גורמים לתנועה. כששריר מתכווץ הוא נעשה קצר יותר, עבה יותר וקשה יותר. למשל, כשאנו מרימים חפץ כבד, שריר הזרוע העליון מתכווץ. אנו מרגישים שהשריר עבה יותר וקשה יותר. כששריר מתרפה הוא חוזר למצבו הקודם, פחות עבה ופחות קשה. למשל, כשאנו מיישרים את היד, שריר הזרוע העליון מתרפה. אני מרגישים שהשריר פחות עבה ופחות קשה.



פעולות שאפשר לעשות בעזרת התכווצות שרירים

כשאנו עומדים על קצות האצבעות, השרירים ברגל מאחור מתכווצים. כשאנו מחייכים או עוצמים עיניים בחזקה, מתכווצים שרירי הפנים. בכל תנועה שאנחנו עושים, לפחות אחד השרירים שלנו מתכווץ. בדרך כלל, בזמן ששריר זה מתכווץ, יש באותו איבר שריר אחר שמתרפה!

שרירים שמתכווצים מאפשרים הרבה פעולות של הגוף:

- תנועה של כל הגוף או אברי גוף – לדוגמה הליכה, ריצה, בעיטה בכדור.
- שימוש בחפצים בסביבתנו – כתיבה בעט, רכיבה על אופניים.
- תנועה של חומרים בגוף – זרימה של הדם בכלי הדם, התקדמות המזון במערכת העיכול.
- תנועת להוצאת חומרים אל מחוץ לגוף – למשל, הרחקת צואה מהגוף.

שרירים קצרים ושרירים ארוכים

בגופנו יש כ־600 שרירים שונים. הם משתתפים בתנועות השונות שאנחנו מבצעים. לשרירים שבגופנו גדלים שונים.

בעזרת השרירים הקצרים, כמו אלה שבאצבעות, אנחנו יכולים לבצע תנועות קטנות ועדינות: לצייר, לכתוב, לפסל ועוד. השריר הקצר ביותר נמצא בתוך האוזן. השרירים הארוכים מאפשרים לנו לעשות תנועות גדולות: לרוץ, לשחות, להרים משאות כבדים ועוד. אלה הם, למשל, שרירי הזרוע ביד ושרירי השוק ברגל.

תנועה גדולה



תשובה לשאלה 1: היכולת להתרפות ולהתכווץ היא תכונה שמאפשרת לשריר לבצע תנועה.
תשובה לשאלה 2: כאשר השריר מתכווץ הוא מתקצר ונעשה עבה יותר. כאשר השריר מתרפה הוא נעשה ארוך ודק יותר.
תשובות לשאלות 4-5: תנועות עדינות הן לדוגמה סריגה וכתיבה בעט. תנועות גדולות הן לדוגמה הליכה והרמת יד. תנועות עדינות מתבצעות על ידי שרירים קטנים ותנועות ארוכות מתבצעות על ידי שרירים ארוכים.

שאלות

1. איזו תכונה יש לשריר שמאפשרת תנועה?
2. מה קורה לשריר כשהוא מתכווץ ומה קורה לו כשהוא מתרפה?
3. מה היה קורה אילו השרירים לא היו יכולים להתכווץ ולהתרפות? אילו פעולות של הגוף אי אפשר היה לבצע?
4. הביאו שתי דוגמאות לתנועות עדינות ושתי דוגמאות לתנועות גדולות שאנו מבצעים בעזרת שרירים.
5. במה שונים השרירים שבעזרתם מבצעים תנועות עדינות מהשרירים שבעזרתם מבצעים תנועות גדולות?
6. הביאו דוגמה לשריר שבעזרתו מבצעים תנועות עדינות ודוגמה לשריר שבעזרתו מבצעים תנועות גדולות.

תשובה לשאלה 6: דוגמה לשריר שבעזרתו מבצעים תנועות עדינות – שרירי אצבעות הידיים. דוגמה לשריר שבעזרתו מבצעים תנועות גדולות – שריר הירך.

היודעים אתם... העשרה

שרירים זקוקים למנוחה

כאשר אנחנו מניעים את אצבעות הידיים או פושטים את הידיים לפנים, השרירים שלנו עובדים קשה. הם מתכווצים ומתרפים וכך נוצרת תנועה. כעבור זמן מה, השרירים מתעייפים. כשהשרירים מתעייפים אנחנו מרגישים כאב. מדוע זה קורה? כדי לפעול, השרירים זקוקים לאנרגיה. להפקת האנרגיה דרושים לשרירים מזון וחמצן. לאחר שהשרירים היו בפעולה מאומצת נוצר בשרירים מחסור בחמצן ובמזון. בשעת מאמץ יכולה להצטבר בשרירים חומצת חלב שיכולה לגרום למה שמכונה התכווצות שרירים. חשוב לסלק מן השרירים חומרים שנוצרו בהם בזמן המאמץ. הגוף אינו זקוק להם שם. לסילוק החומרים הלא רצויים ולחידוש אספקת המזון והחמצן דרוש זמן. זהו זמן המנוחה. חשוב לתת לשרירים ולגוף כולו לנוח אחרי כל פעולה מאומצת.

מנוחה



פעולה מאומצת





אנחנו והשלד

המשימה מזמנת חקר של שלד האדם באמצעות תצפית על דגם של שלד. מומלץ להעשיר את סביבת הלמידה באמצעי המחשה נוספים כדוגמת הדמיות מתוקשבות של שלד, מפות וצילומי רנטגן. ההיכרות נעשית בשלושה ממדים: היכרות כללית עם חלקי השלד (זיהוי סוגי העצמות, מיקומם ושיומם), גודל וצורה של עצמות, תנועה בשלד והגולגולת. במהלך ביצוע התצפיות חשוב לערוך העברה מן הדגם או מהתמונה אל גופם של הלומדים ולבקש מהלומדים לשער האם יש קשר בין סוג/מבנה העצם לבין תפקודה.

להיכרות עם אסטרטגיית הוראה באמצעות דגמים, פנו לדגם ההוראה **מפרקים בגוף – ליישר ולכופף לכל הכיוונים** שבתת המדור **למידה התנסותית במדור פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

שלד בתנועה

שרירים יוצרים את התנועה הודות ליכולת שלהם להתכווץ, אבל לא די בשרירים. לתנועות רבות בגופנו דרושה השתתפות של השלד המחובר לשרירים באמצעות הגידים. כשהשרירים שלנו מתכווצים הם מושכים את עצמות השלד. הודות לקיומו של השלד אנחנו יכולים לעמוד, לשחות, לרוץ, להתכופף ולבצע פעולות רבות ומגוונות אחרות. כיצד מאפשר לנו השלד לבצע תנועות מגוונות כל כך?

מכירים את מבנה השלד



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את מבנה השלד ואת תפקודיו.
- לנסח שאלות ולתאר דרכים לבדיקתן.
- לאסוף נתונים בעזרת תצפית ולשער השערות.
- להפיק מידע מדגם, מתמונות וממפה.

ציוד: דגם תלת־ממדי של שלד, צילומי רנטגן של שלד, מפה של השלד

רגע לפני...

- העצמות הן האיברים הקשים בגוף.
- העצמות, כמו שאר האיברים בגופנו, בנויות מתאים.
- התאים הבונים את העצמות נקראים **תאי עצם**.
- מששו את גופכם וזהו את העצמות.

חלק א: תצפית בשלד

שימו לב! כשאתם ממששים בגוף וחשים משהו קשה – יותר קשה ממה שמסביב לו – זוהי עצם.

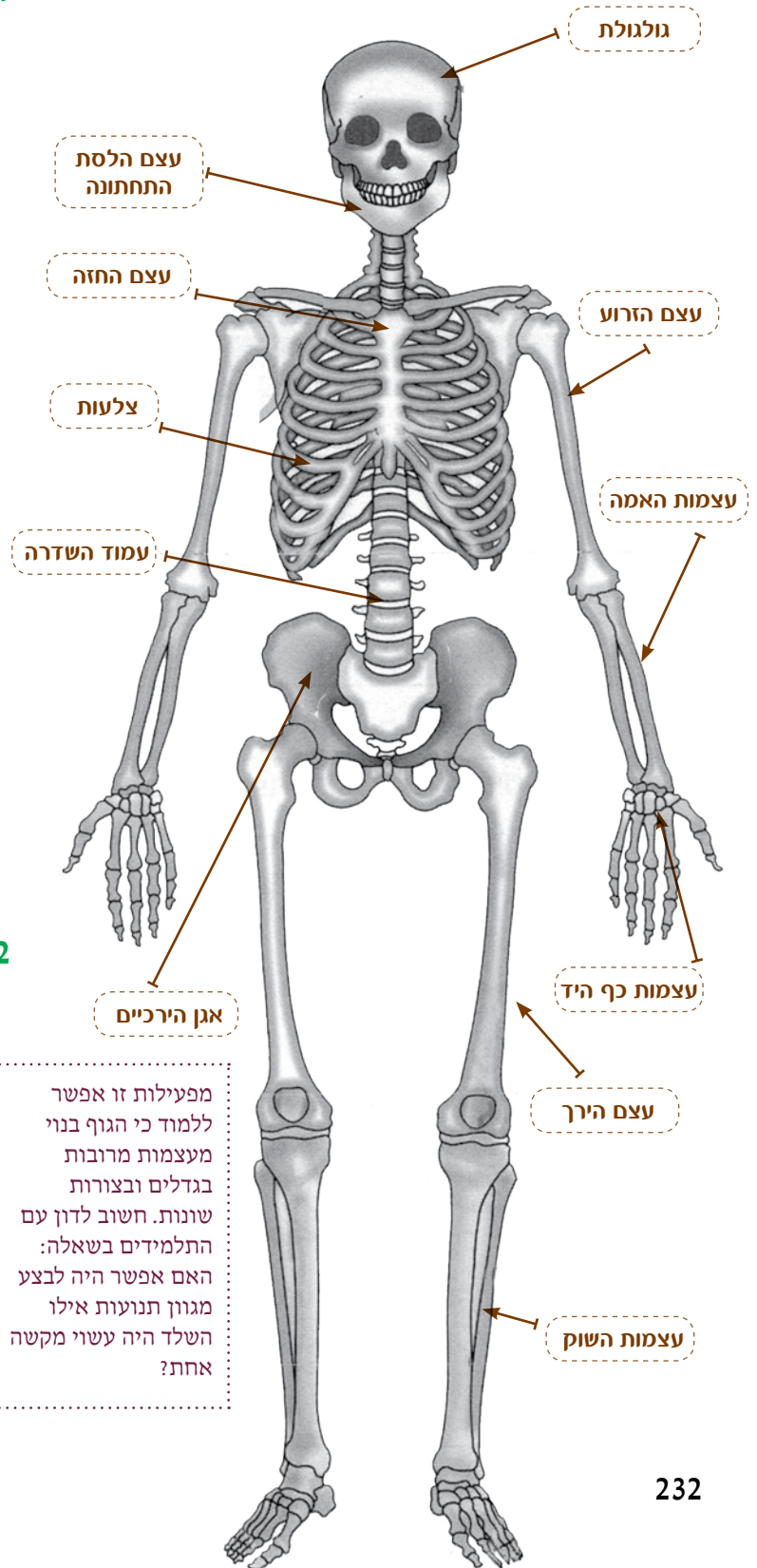
1. מזהים עצמות

- א. זהו באיור, בגופכם ובדגם של השלד את העצמות בכל אחד מחלקי הגוף הבאים: בראש: את עצמות הגולגולת ואת עצמות הלסת. בבית החזה: את עצם החזה ואת הצלעות. בעמוד השדרה: את החוליות. באגן הירכיים: את עצמות האגן. בגפיים העליונות: את עצם הזרוע, את המרפק, את עצמות האמה ואת עצמות כף היד (הכוללות גם את האצבעות). בגפיים התחתונות: את עצם הירך, את הברך, את עצמות השוק ואת עצמות כף הרגל (הכוללות גם את האצבעות). ב. שִׁעְרוּ: אילו תפקודים יש לעצמות בכל אחד מחלקי הגוף?

2. מתבוננים בגודל ובצורה

- א. התבוננו בגודל ובצורה של העצמות הבונות את השלד. הביאו דוגמאות לעצמות קטנות, לעצמות ארוכות ולעצמות שטוחות. ג. ציינו באילו מחלקי השלד יש עצמות כאלה. ד. שִׁעְרוּ איזה תפקוד יש לכל אחד מסוגי העצמות האלה? על מה מבוססת ההשערה שלכם?

מבנה שלד האדם



הפעילויות בסעיפים נועדו להבנות את הידע הראשוני להבנת המושג **מפרק**. ההתנסות מוכיחה כי אפשר לקפל את הברך, אבל אי אפשר לקפל את השוק קדימה. אפשר לסובב את הזרוע, אבל אי אפשר לסובב את האמה, ובגולגולת אפשר להניע רק את הלסת.



א



ב



ג



ד



ה

3. עושים תנועות

בצעו את הפעולות הבאות בדגם השלד וגם בגופכם:

- א. קפלו את הברך וישרו אותה. נסו לקפל את השוק קדימה. האם הצלחתם?
- ב. קפלו את המרפק וישרו אותו. נסו לקפל את האמה לכיוון השני. האם הצלחתם?
- ג. סובבו (לאט) את הראש ימינה ושמאלה (כמו אמירת "לא"). האם הצלחתם לסובב אותו סיבוב מלא?
- ד. ישרו את הזרוע וסובבו אותה, הגדילו בהדרגה את הסיבובים. האם הצלחתם לסובב את הזרוע סיבוב שלם?
- ה. קפלו את היד והזיזו רק את האמה. האם הצלחתם לבצע סיבובים רק עם האמה?

4. מניעים עצם בגולגולת

- א. הגולגולת שלנו מורכבת מכמה עצמות, אך לא ניתן להזיז אותן. במה שונות עצמות הגולגולת מעצמות אחרות בגוף?
- ב. בדקו בדגם ובגופכם ומצאו איזו עצם בראש יכולה לנוע.

חלק ב: סיכום התצפית

1. כיצד בנוי השלד?
2. אילו סוגים של תנועות אפשר לעשות בעזרת השלד?
3. הסבירו באמצעות דוגמאות האם ניתן לעשות את כל סוגי התנועות בכל חלקי השלד.
4. נסו להסביר: מה במבנה השלד מאפשר לנו לבצע תנועות מגוונות?
5. נסחו לפחות שלוש שאלות שעולות אצלכם בעקבות התצפיות. בניסוח השאלות השתמשו במילות שאלה כגון: מה הקשר? כיצד? איך? היכן? מה דומה? מה שונה? מתי? מה קורה?
6. בחרו שאלה אחת ותכננו דרך מתאימה למציאת תשובה לשאלה? (תצפית, ניסוי או מקורות מידע).



תשובה לשאלה 6:
בתת המדור תהליך החקר מדעי שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר תוכלו למצוא הנחיה להוראה מפורשת של תכנון ניסוי ותכנון תצפית ברמת מורה ותלמיד/ה.

נבצע את המשימות הבאות



233

ואיך נדע את התשובות לשאלות?



תשובה לשאלה 4: המגוון שקיים במבנה, גודל העצמות ובחיבור ביניהן מאפשר לבצע פעולות מגוונות. מוצע לתעד את השאלות של התלמידים ולהתייחס לשאלות תוך כדי התקדמות תהליך הלמידה.
תשובה לשאלה 5: מוצע לתעד את השאלות של התלמידים ולהתייחס לשאלות תוך כדי התקדמות תהליך הלמידה.



מבנה השלד ותפקודיו

הפעילות נועדה לסייע ללומדים להבין את מבנה השלד, את תפקודיו ואת הקשר שבין מבנה השלד לתפקודיו. לצורך התמצאות בטקסט הודגשו מושגי המפתח בכל פסקה. אחת הדרכים לחידוד ההבנה בדבר החשיבות שיש למרכיב מסוים בשלד היא השאלה "מה היה קורה אם המרכיב הזה לא היה קיים?"

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את מבנה השלד.
- להסביר את הקשר בין מבנה השלד לבין תפקודיו.

קראו את קטע המידע הבא, התבוננו גם באיורים המלווים אותו והשיבו על השאלות בסוף כל פסקה.

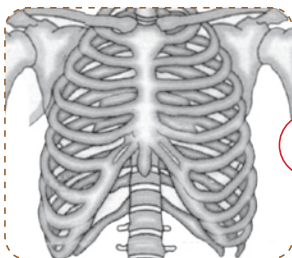
מבנה השלד ותפקודיו

מבנה השלד

השלד שלנו בנוי מעצמות רבות השונות זו מזו בצורה, בגודל ובמבנה.

1. יש עצמות ארוכות וגליליות, כמו בעצמות היד ובעצמות הרגל.
2. יש עצמות קטנות כמו בעצמות כף היד ובחוליות עמוד השדרה.
3. יש עצמות שטוחות, כמו בעצמות הגולגולת ובעצמות בית החזה.

כל העצמות מחוברות זו לזו. נקודות החיבור שבין העצמות נקראות מפרקים. המבנה, הגודל והצורה של העצמות וגם האופן שבו הן מחוברות זו לזו מותאמים לתפקוד השלד.



עצמות בית החזה



עצמות הגולגולת



עצמות כף היד



עצמות הרגל

שאלה

1. היעזרו במילים המודגשות שבפסקה וכתבו מהם מאפייני השלד.

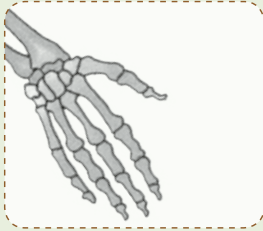
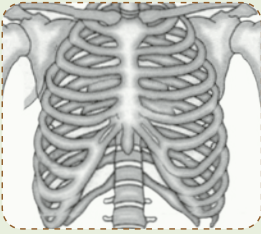
קטע המידע מתמקד בשלושה תפקודים של השלד: הענקת צורה לגוף, תנועת הגוף והגנה על איברים פנימיים ורכים. קיים הבדל בין צורתן של העצמות המגנות לבין צורתן של העצמות המשתתפות בתנועה: עצמות מגנות כמו עצמות הגולגולת או עצמות אגן הירכיים, הן רחבות וטוחות יותר מעצמות המשמשות לתנועה, כמו עצמות השוק. השלד גם מאפשר לגופנו לעמוד זקוף – זאת בסביבה של אוויר, בניגוד לים כסביבת חיים.

תפקודי השלד

צורה: השלד מעניק לגופנו את צורתו הכללית.

הגנה: לשלד יש תפקוד בהגנה. עצמות השלד מגנות על האיברים הפנימיים של גופנו. למשל, עצמות הגולגולת מגנות על המוח ועצמות בית החזה מגנות על הלב ועל הריאות. העצמות שמגנות על האיברים הפנימיים הן עצמות שטוחות וחזקות מאוד.

תנועה: לשלד יש תפקוד בתנועה. לגודל של העצמות יש תפקוד בתנועה. העצמות הקטנות שביד מאפשרות לנו לעשות תנועות עדינות כמו כתיבה, ציור, רקמה, הרכבה ועוד. העצמות הארוכות כמו העצמות שבידיים וברגליים מאפשרות לנו לעשות תנועות גדולות. לדוגמה: להושיט יד וללכת.



שאלות

1. תארו לכם שלא היה בגופנו שלד. כיצד היינו נראים?
2. איזו חשיבות יש לקיום שלד בתוך הגוף?
3. כיצד מותאם מבנה השלד לתפקודיו? התייחסו לתפקודים הבאים: צורה, הגנה ותנועה.





מפרקים בפעולה

המשימה נועדה לסייע לתלמידים להבין את החשיבות שיש לריבוי העצמות בגוף ולחיבורן באמצעות מפרקים. התלמידים מתבקשים לקבע את אצבעות היד ואת עצמות הרגל באמצעות גלילים מתאימים ועקב כך לחוות את מגבלות התנועה שיכולות לנבוע משלד שבנוי מקשה אחת.

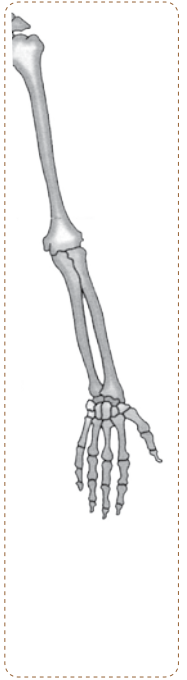
בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מהו מפרק.
- לתאר סוגי מפרקים ואת תפקודם.
- להסיק מסקנות בעקבות תצפית.

תצפית

הנחיות

1. איזה יתרון יש לכך שהשלד בנוי מעצמות רבות ולא מעצם אחת? כדי להשיב על השאלה בצעו את הפעילות הבאה:
 - א. הכינו גלילים מנייר והלבישו אותם על האצבעות.
 - ב. נסו להעתיק את הכותרת של המשימה למחברת. האם הצלחתם? אם לא הצלחתם, תארו במה התקשיתם?
 - ג. באופן דומה הכינו גלילים ארוכים (באורך השוק והירך שלכם), והלבישו אותם על הרגל.
 - ד. נסו לכופף את הרגל. האם הצלחתם? אם לא הצלחתם, תארו במה התקשיתם.
 - ה. הסיקו: איזו חשיבות יש לשלד שבנוי מעצמות רבות לתנועה שלנו?
2. קראו בעמוד הבא את המידעון מפרקי השלד התבוננו באיורים המלווים אותו והשיבו על השאלות הבאות:
 - א. אילו תנועות מאפשר מפרק בצורת כדור?



- בדקו על גופכם: באילו מפרקים אתם יכולים לבצע תנועות אלה?
- קראו במידעון: באילו מקומות בגוף יש מפרק בצורת כדור?
- ב. אילו תנועות מאפשר מפרק בצורת ציר?
 - בדקו על גופכם: באילו מפרקים אתם יכולים לבצע תנועות אלה?
 - קראו במידעון: באילו מקומות בגוף יש מפרק בצורת ציר?

להכרת סוגי המפרקים ותפקודם חשוב לשלב תצפית בדגמים של מפרקים ולהפעיל אותם.

3. במה שונה מפרק תפר מפרק צירי וכדורי? קראו במידעון: באילו מקומות בגוף יש מפרק תפר?

דמיינו לעצמכם שהשלד שלנו לא היה עשוי מעצמות רבות שמחוברות זו לזו, אלא ממקשה (חתיכה) אחת. אילו תנועות, לדעתכם, לא היינו מסוגלים לבצע? למקום החיבור של העצמות קוראים **מפרק**. בשלד שלנו יש מפרקים מסוגים שונים: מפרקים בעלי תנועה ומפרקים חסרי תנועה.

מפרקים בעלי תנועה

מפרק הכתף ומפרק הירך. כל מפרק כזה הוא עגול כמו כדור ולכן הוא נקרא **מפרק כדורי**. מפרק הכתף מחבר את עצם הזרוע לעצם השכמה. מפרק הירך מחבר את עצם הירך לאגן הירכיים. אנו יכולים להזיז את הידיים ואת הרגליים ואת המפרק הכתף ומפרק הירך כמעט לכל הכיוונים.

מפרק המרפק ומפרק הברך. מפרק כזה דומה בצורתו לציר של דלת ולכן הוא נקרא **מפרק צירי**. מפרק המרפק מחבר ביד את עצם האמה לעצם הזרוע. מפרק הברך מחבר ברגל את עצם השוק לעצם הירך. האמה יכולה לנוע במרפק והשוק יכול לנוע בברך כמו דלת שנפתחת ונסגרת.

מפרקים חסרי תנועה

ישנם מפרקים בשלד שאינם מאפשרים תנועה של העצמות. כאלה הם המפרקים שבעצמות הגולגולת. מפרקים אלה נראים ממש כמו תפרים, ולכן הם נקראים **תפרי הגולגולת**. עצמות הגולגולת מחוברות זו לזו כמו חלקים של פאזל.



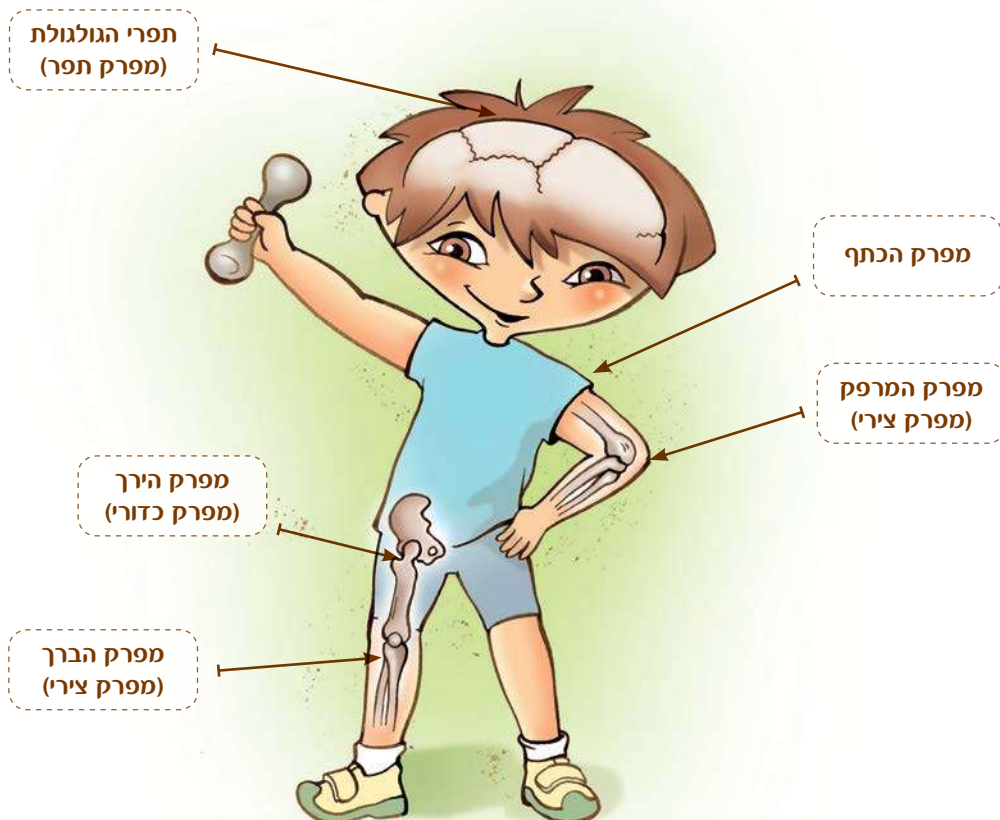
כדורי



ציר



תפר



שלד ושרירים – שיתוף פעולה

כדי שתתבצע תנועה דרוש שיתוף פעולה בין השלד לבין השרירים. השרירים הם אלה שמניעים את עצמות השלד. הודות לפעולה המשותפת של השרירים ושל השלד מתאפשרות תנועות כמו הרמת יד, הליכה, קפיצה ועוד. כיצד זה קורה?

בתת הפרק נערכת אינטגרציה בין תתי הפרקים הקודמים: כדי שתתבצע תנועה דרוש שיתוף פעולה בין השלד לשרירים. בטרם ממשיכים חשוב לאפשר לתלמידים להביע את הידע ואת התפיסות שלהם ביחס לשאלות כגון: "כיצד מתבטא שיתוף הפעולה בין השלד והשרירים? כיצד נוצרת תנועת הכיפוף של היד או של הרגל?"

כיצד לדעתכם נוצרת תנועה בגוף?



שלדים מתנועעים

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר כיצד שיתוף הפעולה בין השלד לבין השרירים מאפשר לבצע מגוון תנועות.
- לערוך תצפיות ולהסיק מסקנות.

חלק א: מהלך התצפיות

1. בראש: עֶצֶם הַלְסָת.

א. פתחו וסגרו את הפה!

ב. שימו לב: האם שתי הלסתות נעות או רק אחת מהן?

ג. נסו להסביר: מה מזיז את עֶצֶם הַלְסָת?

2. בבית החזה: הצלעות ועצם החזה.

א. הניחו כף יד על בית החזה.

ב. שאפו (הכניסו) אוויר, נשפו (הוציאו את האוויר) אותו.

ג. תארו: מה קורה לצלעות?

ד. נסו להסביר: מה מניע את הצלעות?



המשימה כוללת סדרה של התנסויות (סעיפים 1-5) המבוססת על בדיקה עצמית של המתרחש בחלקי הגוף השונים (ראש, חזה, רגל, יד ועמוד שדרה) כתוצאה מהנעת איברים. ההתנסויות כוללות פעולות מישוש, ביצוע כיפוף ויישור, בעיטות קלות והתבוננות. התלמידים חווים את תחושת התנועה של האיברים ומתבקשים להעלות השערות בנוגע לשאלה "מה מניע את העצמות?"

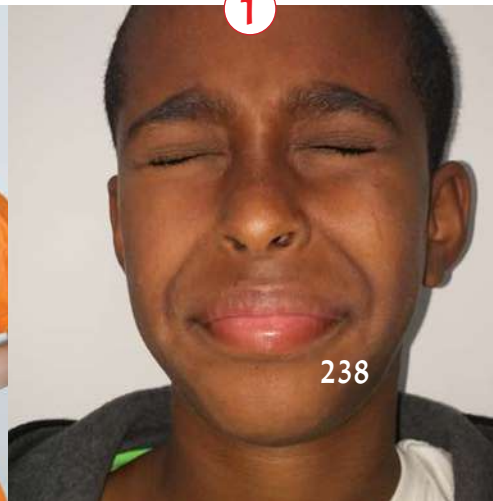
3



2



1



3. **ברגל**: עצמות הרגל ועצמות כף הרגל.

- א. מִשְׁשׁוּ מתחת לברך, במקום שבו קרובה העצם לעור.
- ב. מִשְׁשׁוּ מעל הברך, ותוכלו לחוש בשריר.
- ג. בְּעֵטוּ באוויר. הרגישו כיצד השריר שמעל הברך מתכווץ ומניע את עצם השוק.
- ד. כופפו וישרו את אצבעות הרגליים. תִּאָּרוּ מה אתם מרגישים כשאתם מרימים את אצבעות הרגליים?
- ה. נסו להסביר: מה מניע את הרגליים?

4. **ביד**: עצמות כפות הידיים.

- א. הניעו את אצבעות כפות הידיים כאילו אתם מנגנים בפסנתר.
- ב. נסו להסביר: מה מניע את עצמות האצבעות?

5. **בעמוד השִׁדְרָה**: החוליות.

- א. התכופפו קדימה ממצב של עמידה, אחר כך התכופפו לאחור ואחר כך לצדדים.
- ב. נסו להסביר: מה מכופף את עמוד השִׁדְרָה שלכם?

חלק ב: סיכום התצפיות

היעזרו בתוצאות התצפיות ובמידעון שרירים מניעים את העצמות שבעמוד הבא והשיבו על השאלות.

- 1. מה מחבר שריר לעצם?
- 2. מה קורה לגיד כששריר מתכווץ?
- 3. מה קורה לעצם כאשר שריר מושך גיד?
- 4. סכמו: אילו איברים משתפים פעולה ביצירת תנועה של הגוף?
- 5. התבוננו באיור המתאר את המבנה הפנימי של כף רגל האדם (בעמוד הבא).
 - א. זהו באיור את עצמות כף הרגל, את השרירים ואת הגידים.
 - ב. תארו כיצד מתבצעת התנועה של הרמת העקב.

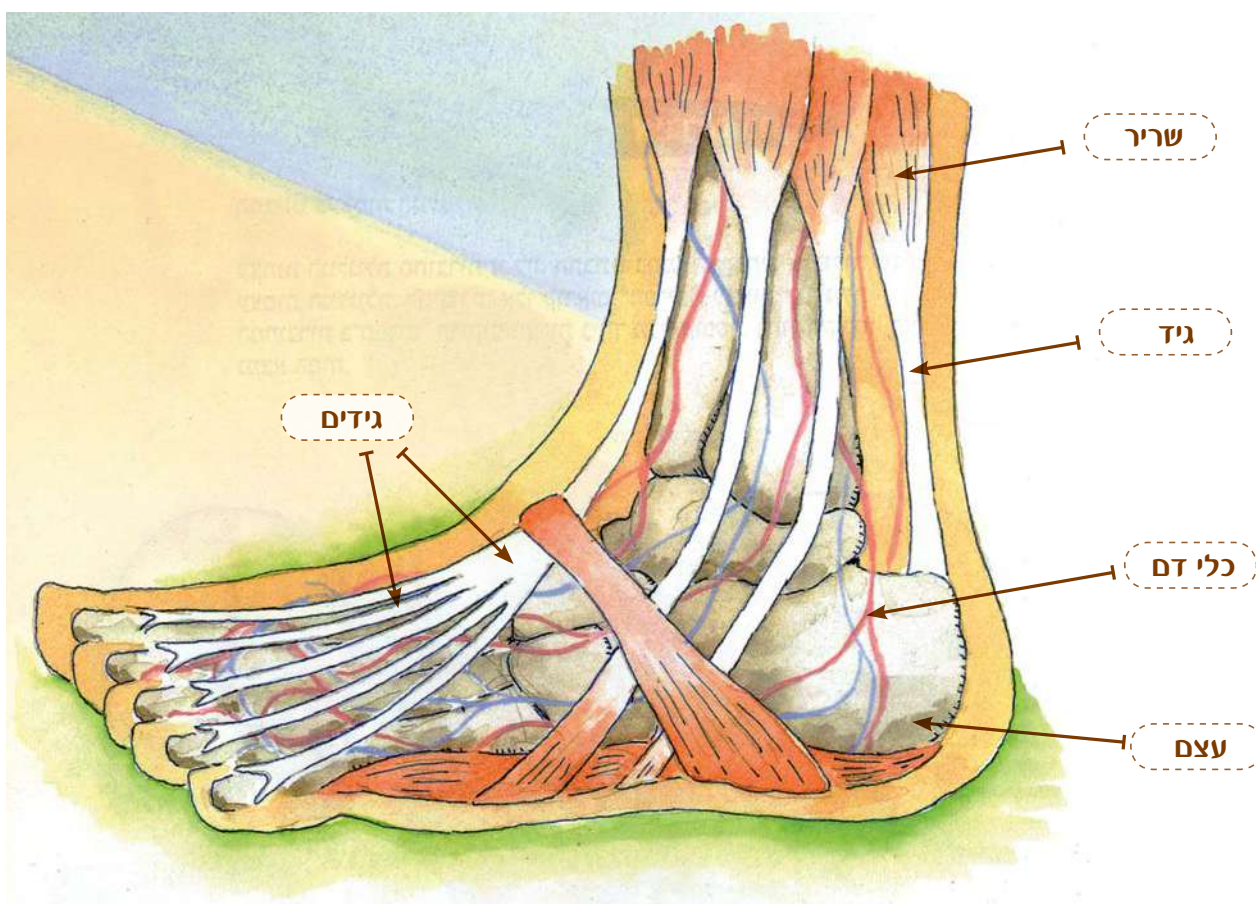
התובנות המצופות בעקבות ביצוע המשימה הן שביצירת התנועה של הגוף משתתפים השלד והשרירים. במנגנון התנועה שותפים גידים המחברים בקצה אחד לשריר ובקצה השני לעצם. התכווצות השריר גורמת לגיד להימתח ולמשוך את העצם המחוברת אליו.

מידעון: שרירים מניעים את העצמות

כיצד מניעים השרירים את עצמות השלד? השרירים עושים זאת בעזרת **הגידים**. גיד הוא רצועה המחברת את השריר לעצם. כשהשריר מתכווץ הוא מושך את הגיד, והגיד מושך את העצם. כך אנחנו מניעים את איברי הגוף. אם תמששו את הקרסול שלכם מאחור תרגישו את הגיד. אם תכווצו את שריר השוק מאחור, תרגישו איך הגיד מושך את העצם שבעקב ואז תוכלו להתרומם על קצות האצבעות. כאשר השריר רפוי עצם השוק נשארת ישרה והרגל אינה מתנועת.

במידעון מודגשים מושגי המפתח (גידים, שריר מתכווץ, עצם) הקשורים בהבנת מנגנון התנועה. חשוב ביותר להמחיש את הקשר שבין שלושת המרכיבים הללו לביצוע התנועה בעזרת דגמים ואיורים ומישוש הקרסול, כמו שמוסבר במידעון.

המבנה הפנימי של כף רגל האדם





חושבים ועושים טכנולוגיה

האם רובוט יכול לרקוד כמו בני אדם? (העשרה)

ציוד: רובוט אמיתי או וירטואלי.

התבוננו ברובוט שלפניכם והשיבו:

1. האם לרובוט יש שלד?
2. האם לרובוט יש שרירים?
3. תארו כיצד הרובוט נע.
4. תארו מהם הרכיבים המאפשרים את פעולת הרובוט (הזרועות? הראש? הרגליים? כפות הידיים?).
5. בדקו: האם לרובוט יש מפרקים? פרטו אילו מפרקים. היעזרו במידעון מפרקי השלד ובאיורים בעמוד 237.
6. האם הרובוט יכול לבצע תנועות שבני האדם אינם יכולים?
7. האם יש תנועות שבני האדם יכולים לבצע והרובוט אינו יכול?
8. מה במבנה גוף הרובוט מאפשר לו לבצע תנועות?
9. האם רובוט יכול לרקוד כמו בני אדם? נמקו את תשובתכם.
10. היעזרו במקורות מידע והביאו דוגמאות לשימושים שעושים בני אדם ברובוט.



בפעילות התלמידים מתבקשים לחקור את מנגנון התנועה של רובוט תוך כדי השוואה למנגנון התנועה של גוף האדם. החקירה מזמנת הבניה של ידע טכנולוגי אודות הקשר בין מבנה של מוצר (הרובוט) לבין תפקודו וכן הרחבת המשמעות אודות הקשר שבין מבנה שלד האדם לתפקודיו. לביצוע הפעילות מומלץ מאוד להביא לכיתה דגם קטן של רובוט.

עצמי הלמידה שלד ושרירים, שלד ויציבה מכילים הדמיות תלת ממדיות של השלד. בעצם הלמידה שלד ויציבה ניתן להפעיל את השלד ולכופפו לאחור ולפנים. התלמידים לומדים על חוליות השלד ועל גמישותו, ומתנסים בפעילות בנושא יציבה נכונה. בעצם הלמידה שלד ושרירים התלמידים מוזמנים לכופף יד ורגל וללמוד על מפרקים, עצמות, שרירים וגידים.

אל הרשת



1. היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.
2. בחרו בכיתה ד.
3. בחרו בנושא: גוף האדם ובריאותו.
4. היכנסו לפעילויות: שלד ושרירים ולפעילות שלד ויציבה.
 - א. הפעילו את השלד שבהדמיה.
 - ב. קראו את שמות העצמות ואת השרירים המניעים אותם.
 - ג. בצעו את הפעילויות הנלוות.



פועלים בשיתוף פעולה

מטרת הפעילות היא להבנות אצל התלמידים את ההבנה שלא רק חלקי מערכת התנועה: השרירים, העצמות, המפרקים והגידים חיוניים לה, אלא מערכות הגוף כולו – מערכת העצבים, מערכת הלב והדם, מערכת הנשימה – נחוצות כדי לייצר ולו תנועה אחת קטנה.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר אילו איברים ומערכות משתתפים בביצוע תנועות הגוף.
- לתאר את התפקוד שיש לכל איבר או מערכת בביצוע תנועה.
- להסביר את החשיבות שיש לשיתוף פעולה בין מערכות הגוף.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

פועלים בשיתוף פעולה

התבוננו בעמרי, הוא רץ.

ההחלטה לרוץ התרחשה במוח שלו. המוח העביר פקודה לעצבים, ואלה העבירו את הפקודה לפעולה לשרירים. השריר התכווץ! הגידים מחברים את השרירים לעצמות. כשהשריר מתכווץ הגידים נמתחים. הגידים מושכים את העצם, הרגל מתכופפת במפְּרָק, והופ! כל הרגל מתרוממת. כדי שתהיה תנועה דרוש שיתוף פעולה בין שרירים, גידים, עצמות ומפְּרָקים.

מה עוד מסייע לתהליך להתרחש? גם למוח ולעצבים יש תפקיד בתנועה. גם הלב, הריאות, הפה והקיבה חיוניים.

אבל כדי לנוע לא די בכך. למעשה, כל הגוף משתתף בתהליך התנועה. כאשר השרירים מתכווצים, הם זקוקים לכמות רבה יותר של חֶמָצָן ומזון ומייצרים פסולת, ואת הפסולת יש לסלק. רק כאשר כל מערכות הגוף משתפות פעולה, אפשר לספק את צורכי הגוף, לנוע וליהנות מהפעילות.



פעם רגל אחת מתרוממת ופעם השנייה והנה...עמרי רץ!



הגידים המחברים את השריר לעצם נמתחים ומושכים את העצם והרגל מתרוממת.



השריר שברגל מתכווץ.



מוחו של עמרי פוקד על שרירי הרגליים להתכווץ.

כדי להבין את העיקרון שפעולת כל חלק בגוף תלויה בפעולה של חלקים אחרים מומלץ להביא דוגמה מוכרת, למשל מכונית. כאשר המכונית מפורקת לחלקים היא אינה פועלת משום שחלקיה השונים תלויים בפעולתם זה בזה כדי לבצע את המטרה המשותפת: נסיעה. באופן דומה, כדי להבין את התרומה הייחודית של כל מערכת כדאי לשאול שאלות כגון כיצד תושפע היכולת שלנו לנוע אם לא נספק לגוף חמצן (מערכת הנשימה), אם לא נספק לגוף מזון (מערכת העיכול), אם הדם לא יגיע לאיבר מסוים בגוף? ועוד.

שאלות

1. עמרי רץ. רגליו נעות במהירות.
העתיקו את המשפטים הבאים בסדר הנכון.
 - א. השריר מתכווץ.
 - ב. הרגל מתרוממת.
 - ג. הגידים מושכים את העצם.
 - ד. הגידים נמתחים.
 - ה. הרגל מתיישרת במפְּרָק.
 - ו. המוח מעביר פקודה לשרירים להתכווץ.
2. אילו איברים ומערכות בגוף משתתפים בפעולות שמבצעים הילדים בתמונות?
 - א. בחרו תמונה אחת.
 - ב. איזו תנועה מבצע/ת הילד/ה?
 - ג. אילו איברים או מערכות משתתפים בתנועה.
 - ד. לכל איבר או מערכת בגוף כתבו כיצד תושפע התנועה בלעדיו.
3. מדוע שיתוף הפעולה בין האיברים השונים של הגוף חיוני לפעולה?



להיות בריאים

אם נקפיד על **יציבה נכונה** בזמן הליכה, עמידה, ישיבה והרמת חפצים כבדים, אז השלד והשרירים שלנו יוכלו לתפקד במשך שנים בצורה נאותה. כיצד נשמור על יציבה נכונה?

תת הפרק עוסק בשני היבטים בריאותיים הקשורים במערכת התנועה: **יציבה נכונה וטיפוח כושר גופני**. החינוך לטיפוח הכושר הגופני חשוב במיוחד בימינו משום שכיום ילדים ממעטים לעסוק בפעילות גופנית.



משפיעים על היציבה

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי יציבה נכונה ומדוע היא חשובה.
- להציג מידע בכרזה או במצגת.
- לעבוד בשיתוף פעולה.
- לנסח דרישות מהמוצר.

השלד מעצב את צורת הגוף שלנו והצורה שבה אנו מחזיקים את השלד – היציבה שלנו – משפיעה על בריאותנו, על צורתנו החיצונית ועל הדימוי העצמי שלנו. קטע המידע מגדיר מהי יציבה ומציג כללים ליציבה נכונה בשלושה מצבים: כשעומדים, כשיושבים מול מסך המחשב וכשמרימים ילקוט.

קראו את קטע המידע הבא, הדגימו את היציבה הנכונה המתוארת בכל פסקה ובצעו את משימת הסיכום שבמוד 246.

משפיעים על היציבה

האופן שבו כל אחד ואחת מאתנו עומד(ת), יושב(ת), שוכב(ת) או הולך(ת) נקרא **יציבה**. היציבה משפיעה על תפקוד השלד והשרירים ועל הבריאות שלנו. **יציבה נכונה** מאפשרת לנו לפעול זמן רב יותר בלי להתעייף, ותורמת לפעילות תקינה של כל מערכות הגוף. כאשר היציבה שלנו נכונה, אנחנו נראים טוב יותר ומרגישים טוב יותר. מה צריך לעשות כדי לשמור על יציבה נכונה?



כשעומדים

- מיישרים את הראש, מושכים מעט את הסנטר פנימה ומרגישים איך כל הגוף מזדקף.
- מרימים את בית החזה ומושכים את הגב והכתפיים לאחור, אך לא יותר מדי.
- מכווצים את שרירי הבטן ובכך מיישרים את הגב.



כשיושבים מול מחשב

- מתאימים את גובה מסך המחשב, כך שיהיה בגובה העיניים (מרכז המסך בגובה הסנטר).
- מוודאים שהשולחן והמקלדת גבוהים מספיק כך שהמרפקים מקופלים בצורת האות ר'ש.
- מקפידים על כך שפרק כף היד (במקום שבו עונדים שעון) יהיה במצב ישר.
- כשיושבים על הכיסא, הרגליים צריכות להיות כפופות.
- מקפידים לעשות הפסקה פעם בשעה כדי לבצע תרגילי התעמלות ולתת מנוחה לעיניים.

כשמרימים ילקוט

- הדבר החשוב ביותר הוא להקפיד שהילקוט לא יהיה כבד מדי.



שימו לב: חשוב לשתף בלימוד הנושא גורמים מתאימים בבית הספר ומחויץ לו העוסקים בתחום היציבה הנכונה (אח/ות, מורים לחינוך גופני) ולהיעזר בהם לקבלת מידע נוסף ומעודכן: למשל, כללים נוספים לשיבה מול מסך המחשב, כללים להתאמת גובה הכיסא לגובה שולחן העבודה ועוד.



משימת סיכום

1. הסבירו: למה מתכוונים כשאומרים **יציבה נכונה**?
2. בדקו את היציבה שלכם בזמן שאתם עומדים ובזמן שאתם יושבים מול מחשב (תוכלו לצלם). רשמו את תוצאות הבדיקה. כתבו מה אתם צריכים לשפר.
3. הכינו כרזה או מצגת בנושא: **יציבה נכונה חשובה לבריאות**.
בתכנון הכרזה שימו לב לנקודות הבאות:
 - למי מיועדת הכרזה/המצגת?
 - מהי מטרת הכרזה/המצגת?
 - איזה מידע יופיע בכרזה/במצגת?
 - כיצד תעצבו את הכרזה/המצגת?
 - כיצד תפיצו את הכרזה/המצגת?
 - מה יהיה גודל האותיות בכרזה/במצגת?
4. הציגו את הכרזה/המצגת בפני חברי הכיתה. בהצגה שימו לב לנקודות הבאות:
מי מציג/ה? באיזו דרך תבחרו להציג? שיתוף של הצוות בתכנון והצגת הכרזה/המצגת, עמידה בלוח הזמנים.



5. לרהיטים רבים כמו שולחן כתיבה, כיסא, שולחן למחשב וכדומה, יש השפעה על היציבה שלנו. נניח שאתם צריכים להזמין כיסאות ושולחנות לבית הספר:
 - א. על אילו דרישות מהמוצר הייתם מקפידים בעת בחירת הרהיטים האלה?
 - ב. כתבו את המידות הנדרשות למוצרים שולחן כתיבה, כיסא, שולחן מחשב.
 - ג. חפשו ברשת האינטרנט כיסאות שמתאימים לדרישות מהמוצרים שלכם.
 - ד. תארו מה מצאתם.
 - ה. כיצד מותאמים רהיטים אלה לתלמידים שונים?

המשימה עוסקת בחשיבות שיש לפעילות הגופנית לתפקוד הגוף ולבריאותו. המילים המודגשות בקטע מצביעות על היתרונות שיש לפעילות גופנית: חיזוק שרירים, גמישות מפרקים, עמידות במאמץ, שיווי משקל, יציבה טובה והרגשה טובה. השאלות נועדו לסייע לאתר את מושגי המפתח ולהשתמש בהם להכנת כרזה לעידוד הפעילות הגופנית.



פעילות גופנית תורמת לבריאות

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר את התרומה של פעילות גופנית לבריאות הגוף.
- להציג ידע במצגת.
- לעבוד בשיתוף פעולה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

פעילות גופנית תורמת לבריאות

מדוע חשובה הפעילות הגופנית? פעילות גופנית סדירה גורמת לשרירים להתחזק (שריר חזק יותר יכול לבצע עבודה קשה יותר – יש "יותר כוח") ולמפרקים להיות גמישים יותר (הכיפוף במפרק מתרחש בקלות גדולה יותר). הפעילות הגופנית תורמת ליכולת שלנו להתמיד במאמץ למשך זמן רב (לא להתנשף בכבדות ולהפסיק לרוץ לאחר פרק זמן קצר, היא תורמת לשיווי משקל טוב יותר (אפשר ללכת על קו ישר בלי להתנדנד), ליציבה טובה יותר (עמידה זקופה, ישיבה זקופה ובריאה) ולהרגשה טובה. כל אלה הם דוגמאות לתרומה של הכושר הגופני לבריאות. ככל שנעסוק יותר בפעילות גופנית כך נשפר את הכושר הגופני שלנו.

כושר גופני הוא היכולת שלנו לבצע פעולות גופניות מאומצות לאורך זמן. כושר גופני גבוה משפר את הבריאות ומאפשר לבצע פעולה מסוימת במאמץ, כגון הרמת משאות כבדים בזמן קצר. עיסוק סדיר בפעילות גופנית במשולב עם תזונה נבונה יכול לשפר את הכושר הגופני.

שאלות

1. כיצד תורמת הפעילות הגופנית לבריאות הגוף? (היעזרו במילים המודגשות בקטע המידע).
2. תכננו מצגת שהנושא שלה הוא: עשו פעילות גופנית ולא תצטערו! בתכנון המצגת שימו לב לנקודות הבאות:
 - למי מיועדת המצגת?
 - מהי מטרת המצגת?
 - איזה מידע יופיע במצגת?
 - כיצד תעצבו את המצגת?
 - כיצד תפיצו את המצגת?



עוד לפני שמפנים את התלמידים לביצוע המשימה כדאי לבדוק מהן עמדותיהם ביחס לפעילות גופנית ולחשוף את ההרגלים שלהם. למשל, איזו פעילות גופנית אתם אוהבים במיוחד? כיצד אתם מרגישים לאחר ביצוע של פעילות גופנית? כמה פעמים בשבוע אתם מבצעים פעילות גופנית? ועוד.



רוצים לשפר את הכושר הגופני

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר באיזו מידה אתם מטפחים את הכושר הגופני שלכם.
- לתכנן תכנית פעולה לשיפור הכושר הגופני.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות.

הנחיות

1. שרטטו טבלה במחברת או במחשב (ראו דוגמה). ערכו מעקב אחר הפעילויות שלכם במשך יממה ותעדו את המידע בטבלה. רשמו בטבלה את סוג הפעילות, משך הפעילות, מקום הפעילות וההרגשה שלכם בעקבות ביצוע הפעילות.

טבלת מעקב: הפעילויות שלי במהלך יממה

ההרגשה	מקום הפעילות	משך הפעילות	סוג הפעילות
הנאה	בבית	2 שעות	צפייה בטלוויזיה
×	×	×	משחק כדורסל

2. עיינו במידע שהשלמתם בטבלה ובמידעוֹן להיות בריאים שבעמוד הבא וכתבו: אילו פעולות תורמות לטיפוח הכושר הגופני? הסבירו.
3. חשבו כמה שעות ביממה אתם פעילים. האם אתם מרוצים ממידת הפעילות שלכם? אם לא, רשמו מה עוד הייתם רוצים לעשות.
4. חשבו כמה שעות ביממה אתם נחים. האם אתם שבעי רצון ממידת המנוחה שלכם? נמקו את תשובתכם.
5. בחרו פעילות גופנית אחת שהייתם רוצים להוסיף ללוח הפעילות שלכם. בצעו אותה במשך שבוע. התמידו בה לפחות שלוש פעמים בשבוע.
6. תארו מה הרגשתם כעבור שבועיים. האם שפרתם את הכושר הגופני שלכם? איך אתם יודעים?

במשימה התלמידים מתבקשים לתעד את הפעילויות שעשו ביממה אחת (כדי לא להכביד עליהם בפעולת התיעוד). עם זאת, כדי לקבל תמונה מהימנה יותר על ההרגלים שלהם מומלץ להציע להם לתעד את הפעולות שעשו בשלוש יממות לפחות במהלך שבוע אחד. חשוב שהילדים יסכמו כמה שעות ביממה הם פעילים מבחינה גופנית וכמה שעות גופם נמצא במנוחה פיזית.

בחיי היומיום כדאי לתכנן את סדר היום כך שנשלב בו פעילות גופנית בדרכים רבות ומגוונות, למשל: לעלות ברגל מדרגות (לפחות 2-3 קומות), ללכת ברגל ולא לנסוע במכונית (אם זה אפשרי), לא לשבת שעות ארוכות מול הטלוויזיה או מול המחשב. אם נאמץ לנו התנהגות כזו בגיל צעיר ונתמיד בה, נשפר את הכושר הגופני שלנו, נרגיש טוב יותר וגם נעזור לגוף להימנע מבעיות בריאות בגיל מבוגר יותר. עם זאת, חשוב להקפיד גם על מנוחה, ולהתאים את המנוחה לסוג הפעילות שביצעת.



היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.

1. בַּחֲרוּ בְּכִתָּה ד.

2. בַּחֲרוּ בְּנוֹשֵׂא: גוֹף הָאָדָם וּבְרִיאוּתוֹ.

3. הִיכְנְסוּ לַפְעִילוֹת: שׁוֹמְרִים עַל כּוֹשֶׁר.

א. בְּדַקּוּ אֶת הָעִמְדוֹת וְאֶת הָהֶרְגָלִים שֶׁלְכֶם בְּנוֹגַע לַפְעִילוֹת גּוֹפְנִית.

ב. הִכִּינוּ כְּרֹזָה אוּ מִצְגַת שֶׁתִּדְגִישׁ אֶת יִתְרוֹנוֹת הַפְעִילוֹת הַגּוֹפְנִית.

עצם הלמידה עוסק בחשיבות הפעילות הגופנית. התלמידים מאותגרים על ידי כמה פעילויות: א. הם יוצרים קומיקס באמצעות תוכנה מיוחדת ברשת, שגיבוריו הם שלושה ילדים, שלכל אחד מהם יש יחס אחר לפעילות גופנית. ב. התלמידים עונים על שאלונים שבודקים את דעותיהם בנוגע לפעילות גופנית לעומת התנהגותם בפועל. המשוב האישי שהם מקבלים מסייע להם לפתח מודעות עצמית. ג. התלמידים מתבקשים להציע תכנית לשינוי הרגלים. ד. הם מתבקשים ליצור מודעת פרסומת ליתרונות הפעילות הגופנית בעקבות איסוף מידע ברשת האינטרנט. הם מציגים את תוצריהם בעזרת כלי מתוקשב.





בפרק זה למדנו ש...

השלימו את המושגים שחסרים במשפטי הסיכום הבאים:

- התנועה חשובה לבני האדם וליצורים חיים אחרים. התנועה מאפשרת ליצורים החיים לספק את _____ וְהִרְפִּיָּה שלהם, לתקשר זה עם זה, להתרבות, להתגונן ועוד. צורכי הקיום
- התכווצות של שרירים והִרְפִּיָּה שלהם גורמת לתנועה של איברים.
- פעולה משותפת של _____ ושל _____ גורמת לאיברים בגוף לנוע.
- השלד מורכב מעצמות המחוברות זו לזו באמצעות _____ . מפרקים
- יש קשר בין מבנה השלד לבין _____ בתנועה ובהגנה על הגוף. תפקודו
- יציבה נכונה ופעילות גופנית חשובות לתפקוד תקין של השלד והשרירים. הן תורמות גם להרגשה טובה ולבריאות הגוף.
- המוח, העצבים, השרירים, הגידים והעצמות פועלים יחד כדי לבצע תנועה.
- כדי לנוע יש צורך בשיתוף פעולה בין מערכות השרירים, השלד לבין מערכות נוספות כמו _____ ו_____ . מערכת העצבים ומערכת ההובלה
- ביצוע פעילות גופנית ומנוחה חשובים לבריאות הגוף.
- ככל שנעסוק יותר בפעילות גופנית, כך נשפר את הכושר הגופני שלנו.

שרירים, השלד

מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מקטעי מידע, מדגמים ומאיוורים.
- ניסחנו שאלות בעקבות תצפית.
- ביצענו מדידות והסקנו מסקנות.
- עִרְכָנו תצפיות, שִׁעָרְנו השערות ותיעדנו תוצאות.
- אירגנו מידע בטבלה.
- היצגנו מידע בכרזה ובמצגת.
- נִעְזָרְנו בכלים מתוקשבים.
- עִבְדָנו בשיתוף פעולה.

במבט חוזר

המשימות שמופיעות בתבנית זו יכולות לשמש ככלים להערכה מעצבת.

תשובה לשאלה 2:

אנחנו לא יכולים לראות מבחוץ את התנועות המתרחשות בגופנו. גם כשנדמה שמישהו לא אז בכלל – הלב פועם, הריאות מתרחבות, המעייים מתכווצים, העפעפיים מעפעפים והעיניים נעות בארובות העיניים. תנועות רבות נוספות מתרחשות בגוף הנראה כביכול דומם.

תשובה לשאלה 1:

אנחנו נעים כשאנחנו הולכים או נוסעים לבקר חברים, לבקר את סבתא וסבא או לטייל בטבע. אנחנו נעים כשאנחנו רוקדים או משחקים. אנחנו נעים כשאנחנו מקלידים במקלדת המחשב, מציירים, מנגנים וגם כשאנחנו מפנים את הראש כשקוראים בשמנו.

1. נועה אמרה ליובל שחשוב לנוע רק כדי לנשום, לאכול ולשתות. יובל הוסיף שלתנועה יש מטרות נוספות. עזרו ליובל להסביר לנועה במה עוד תורמת לנו התנועה?
2. בהפסקה כולם נמצאים בתנועה: רון מכִּדְרֵר כדור, ניר מתגלגל, שיר קופצת, לירון רוקדת, ורק טלי יושבת על הספסל ולא זזה ממקומה. הסבירו: האם טלי לא נעה כלל? האם התרחשה תנועה בגופה של טלי על אף שלא זזה ממקומה?

3. רשמו את המושג המתאים לכל הגדרה.

א. אנו מאפשרים תנועה לכל הכיוונים. מפרקים כדוריים.

ב. אנו מחברים בין העצמות לשרירים. גידים

ג. אנו מחברים בין שתי עצמות ומאפשרים תנועה. מפרקים בעלי תנועה.

ד. אנו מתכווצים ומושכים את הגידים והעצמות. שרירים

ה. אני מעצב את צורת הגוף ומאפשר לו לנוע. שלד

ו. אנו מגנות על איברים פנימיים. עצמות שטוחות.

ז. אני מאפשר תנועה הדומה ל"ציר של דלת". מפרק צירי (מפרק, ברך).

ח. אנו מחברים בין שתי עצמות ולא מאפשרים תנועה. מפרקי תפר.

4. העתיקו את קטע המידע והשלימו בו את המילים החסרות.

קראו ברצף את הקטע שהתקבל. חברו כותרת לקטע.

החלטתי לרוץ!

ה _____ שולח פקודה דרך ה _____ אל ה _____

שמתכווצים ומותחים את ה _____ . אלה מושכים את ה _____

הנעות ב _____ והנה... אני רץ או רצה!

5 ערכו רשימה של פעולות שאתם עושים במשך יממה.

א. אילו מבין הפעולות תורמות לפיתוח כושר גופני? הסבירו.

ב. אילו מבין הפעולות תורמות למנוחה? הסבירו.

מחסן פעולות: הליכה, צפייה בטלוויזיה, ישיבה בכיתה, משחק כדור,

הכנת שיעורי בית, שינה, עבודה במחשב, ריצה, מנוחה.

ג. האם אתם מרוצים ממידת הפעילות הגופנית שלכם? הסבירו.



במשימה התלמידים מתבקשים לשכלל או להמציא מוצר שיגביר את היכולת של הידיים או של הרגליים לבצע פעולה. פתרון המשימה מאפשר שימוש במושגים ובעקרונות שטופלו בשער (שלד, שרירים ותפקודם), הרחבת הידע ותרגול של מיומנויות חשיבה ועשייה הדרושות להתמודדות עם האתגר.

יש לנו אתגר! מרחיבים את יכולתנו

באופן טבעי גופנו יכול לבצע תנועות: להניף את היד למעלה, ליישר ולקפל את היד, לסובב את היד לכל הכיוונים, לסגור את כף היד כאגרוף ועוד. אך האם נוכל בעזרת היד בלבד (ללא כלים) לבצע את הפעולות האלה: לשבור אבן גדולה, לאכול מבלי להתלכלך, לחתוך בשר, לכתוב על נייר?

חוקרים ומעבדים מידע

1. אילו מגבלות טבעיות יש ליד שלנו שבגללן אין אנו יכולים לבצע את הפעולות האלה?
2. בתמונות שלפניכם דוגמאות של כלים שמגבירים את יכולת האדם לבצע פעולות בעזרת הידיים.
בְּחַרו ארבעה כלים וחקרו אותם לפי השאלות הבאות.
את התשובות ארגנו בטבלה (ראו דוגמה בעמוד הבא):
 - א. מהו שם הכלי?
 - ב. איזו בעיה הניעה את בניית הכלי?
 - ג. כיצד הכלי פתר את הבעיה?

פטיש



נעלים להחלקה על קרח



מגרפה



גלגשת



מסחטה



מקדחה



טבלה לארגון מידע: מבעיה לפתרון

שם הכלי	מה הייתה הבעיה?	כיצד הכלי פתר את הבעיה?
פטיש	X	X
X	X	X
X	X	לגזור פיסות נייר בצורה מדויקת
X	כיצד לקבל חתיכות קטנות של מזון מבלי ללכלך את האצבעות?	X

הפטיש, המספריים, המטאטא והסכין בשפת הטכנולוגיה שייכים לקבוצה של מוצרים שמגבירים את יכולתו של האדם. הם משמשים תוספת מלאכותית לאיברי הגוף וכך הם מגבירים את יכולת הפעולה של האיברים.

3. הביאו דוגמאות נוספות למוצרים אשר השימוש בהם מגביר את היכולת של הידיים או של הרגליים לבצע פעולות.

הגברת יכולת אנושית

אנחנו בני האדם יכולים לעשות פעולות מגוונות. אנחנו יכולים לרוץ, אך לא נוכל להגיע בריצה לבקר את הדודים בארצות הברית. אנחנו יכולים לשרוט את הקיר, אך לא נוכל לקדוח חור בקיר בעזרת האצבע. אנחנו יכולים לקרוע פיסת נייר, אך לא נוכל לחתוך אותה בדיוקנות. בני האדם תכננו ובנו כלים שיגבירו את יכולתם לבצע פעולות: בעזרת מטוס להגיע לארצות הברית, בעזרת מקדחה לקדוח חור בקיר ובעזרת מספריים לגזור במדויק נייר. בעזרת הטכנולוגיה אנחנו **מגבירים את היכולת** שלנו לעשות פעולות שהגוף שלנו אינו יכול לבצע.

מצטרפים לאתגר

משימתכם: לתכנן מוצר אשר יכול לעזור לכם לבצע פעולה כלשהי בחיי היומיום. המוצר ירחיב את היכולת של הידיים והרגליים.

המוצר יכול להיות דגם או מוצר.

בתכנון חשוב להתחשב בדרישות מהמוצר הבאות:

- נוחות בהפעלה
- בטיחות בשימוש
- שמירה על הבריאות
- שיפור הביצוע של כלי קיים או של היד/הרגל



הנחיות

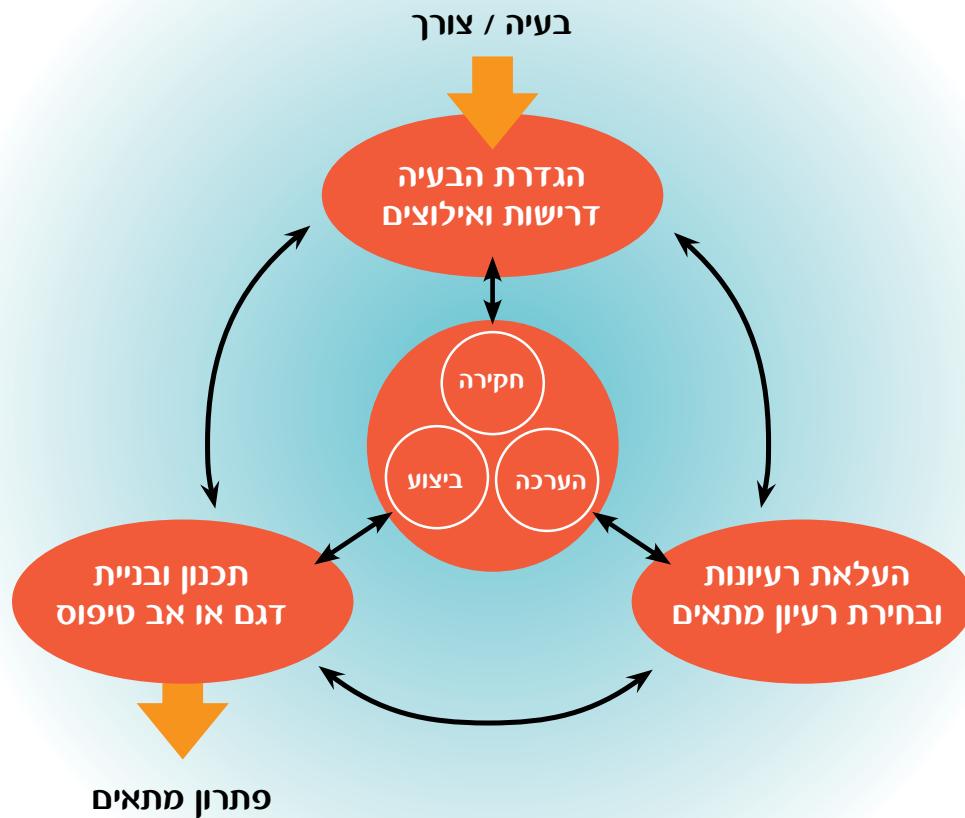
בחרו אחת מהאפשרויות הבאות:

- זהו צרך או בעיה מחיי היומיום שבה אתם זקוקים להגברה של תפקוד הידיים או הרגליים שלכם. זוהי בעיה שאין לה פתרון והייתם רוצים לפתור אותה. לדוגמה: להגיע למקומות רחוקים, להפעיל כוח רב, לבצע פעולות מדויקות מאד ועוד.
- זהו קושי בתפקודו של מוצר קיים, שמגביר את יכולת הפעולה של הידיים או של הרגליים שאותם הייתם רוצים לפתור.

בתכנון המוצר ובתהליך החקירה חשוב להתייחס לשאלות כגון:

- מהי מטרת המוצר?
- כיצד המוצר יגביר את היכולת לבצע פעולה?
- כיצד יותאם המוצר לתנועות הידיים/הרגליים?
- כיצד יותאם המוצר לגודל של איבר הגוף?
- מה יהיה המשקל של המוצר?
- מאילו חומרים יהיה עשוי?
- אילו רכיבים יהיו במוצר?
- אילו בדיקות תצטרכו לערוך כדי להתאים את תכונות החומר למוצר?

נווט תהליך התיכון



שאלות

1. אִתְרוּ בְנוֹט תְהַלִיךְ הַתִּיכּוֹן אֶת הַמְשִׁימוֹת שֶׁעֲשִׂיתֶם עַד כֹּה.
2. אִילוּ מְשִׁימוֹת נֹסְפוֹת אַתֶּם צָרִיכִים לַעֲשׂוֹת כְּדֵי לַפְתּוֹר אֶת הַבְּעִיָּה?
3. כִּיצַד עֹזֵר לָכֵם בְּנוֹט תְהַלִיךְ הַתִּיכּוֹן לְהַתְמוּדָד עִם הָאֲתָגֵר?
4. תִּאָּרוּ בְכַתֵּב אוּ בְתַרְשִׁימִים אֶת הַמְשִׁימוֹת הַמְרַכְזוֹת שֶׁעֲשִׂיתֶם כְּדֵי לַפְתּוֹר אֶת הַבְּעִיָּה.
5. אֵל תִּשְׁכַּחוּ לְצַלֵּם אֶת הַמוֹצֵר שֶׁבִּנִּיתֶם וּלְתַאֵר אֶת מִטְרַת הַשִּׁימוֹשׁ בּוֹ. הַשְׁתַּמְשׂוּ בְּבִטּוּי לְהַגְבֵּרֵת יִכּוֹלֵת הָאָדָם.

- אב טיפוס:** דוגמה של מוצר שעל פיו מייצרים אותו בכמויות רבות (עמוד: 102).
- אדים:** חומר במצב צבירה גז (עמודים: 165, 171–172).
- אוויר:** תערובת הגזים העוטפת את כדור הארץ (עמוד: 144).
- אטמוספֶרָה:** מעטפת הגזים שעוטפת כוכבי לכת (עמוד: 144).
- איבר:** חלק בגוף של היצור חי בעל תפקוד מיוחד, דוגמאות: כבד, לב, עין, עלה, גבעול (עמודים: 204–206).
- אילוצים:** המגבלות שצריך להתחשב בהן כאשר מתכננים פתרון טכנולוגי (עמודים: 92–93).
- ביות בעלי חיים:** גידול וטיפוח בעלי חיים לצורכי האדם (עמודים: 28–29).
- בית גידול מלאכותי:** סביבת חיים שבני האדם בונים כדי לגדל בה יצורים חיים.
- בסביבה זו בני האדם מספקים ליצורים החיים את צורכי הקיום שלהם (עמוד: 15).**
- בלוטות זיעה:** בלוטות בעור שמפרישות זיעה. התאדות הזיעה גורמת לקירור הגוף (עמוד: 214).
- בעיה טכנולוגית:** שאלה שמטרתה למצוא דרך להגיע למצב הרצוי (לענות על הצורך) (עמודים: 82–87).
- בעלי חוליות:** קבוצה של בעלי חיים שהמשותף להם הוא הימצאות של שלד בתוך הגוף (עמודים: 35, 47).
- ברד:** טיפות גשם שקפאו באוויר בדרכן לארץ (עמוד: 187).
- גז:** מצב צבירה של חומר, הגז מתפשט, תופס מקום, זורם, ואינו שומר על נפח קבוע (עמודים: 158, 165).
- גיד:** רצועה שמחברת את השריר לעצם (עמוד: 240).
- גלגול:** תהליך התפתחות של בעלי חיים. הצאצאים גדלים ומתפתחים ועוברים שינויים רבים בצורתם ובמבנה גופם (עמודים: 39, 53).
- גשם:** טיפות המים היורדות מן העננים (עמוד: 186).
- דגים:** מחלקה בבעלי חוליות. סימנים בולטים: סביבת החיים היא מים, נושמים בעזרת זימים, בעלי סנפירים, צורתם דומה לסירה (עמודים: 48–51).
- דו־חיים:** מחלקה בבעלי החוליות. סימנים בולטים: גלגול: הראשנים מתפתחים במים והם נושמים בעזרת זימים. הבוגרים נושמים בעזרת העור והריאות (עמודים: 51–53).
- דרישות מהמוצר:** המאפיינים שצריכים להיות במוצר כדי שיענה על הצורך (עמודים: 91–93).
- הטְלָה:** פליטה של ביצים (עמוד: 20).
- הידרוספֶרָה:** כלל גופי המים בכדור הארץ: ימים ואוקיינוסים, אגמים, נחלים, מי תהום (עמודים: 132–133).
- המלטה:** יציאת עוברי היונקים לעולם מהרחם של הנקיבה (עמוד: 20).

הקפאה: תהליך שבו נוזל הופך למוצק בעקבות קירור (עמוד: 176).

השרצה: בקיעה של ביצים בגוף הנקבה ופליטה מִדִּית של הצאצאים אל מחוץ לגוף (עמוד: 20).

התאדות: תהליך בו מים במצב צבירה נוזל הופכים למצב צבירה גז. ההתאדות היא משטח פני הנוזל (עמודים: 171, 172).

התאמה בהתנהגות: התנהגות שמאפשרות ליצור החי להתקיים בסביבה (עמוד: 24).

התאמה במבנה הגוף: תכונות של מבנה הגוף שמאפשרות ליצור החי להתקיים בסביבה (עמודים: 24, 49, 53, 55, 60, 66).

התאמה לסביבה: תכונות של מבנה גוף והתנהגות המאפשרות ליצור החי להתקיים בסביבה. (עמוד: 24).

התכה: תהליך שבו מוצק הופך לנוזל בעקבות חימום (עמודים: 170–171).

התמצקות: תהליך שבו נוזל הופך למוצק בעקבות קירור (עמודים: 167–170).

התעבות: תהליך שבו גז הופך לנוזל בעקבות קירור (עמודים: 175–176).

התפלת מים: סילוק מלחים ממים מלוחים לקבלת מים ראויים לשתיה (עמוד: 194).

זוחלים: מחלקה בבעלי החוליות. סימנים בולטים: נושמים בעזרת ריאות. עורם יבש ומכוסה קשקשים ובמקרים רבים הרגליים שלהם מנוונות (עמודים: 54–57).

חיות בר: בעלי חיים שמתקיימים בטבע ללא מעורבות האדם (עמודים: 28–29).

חיות מבויתות: בעלי חיים שהאדם מגדל ומטפח לצרכיו השונים (עמודים: 28–29).

חמצן: חומר שנמצא באוויר וחיוני לנשימה ולבעירה (עמוד: 144).

חסרי חוליות: קבוצה של בעלי חיים שהמשותף להם העדר שלד בתוך הגוף (עמודים: 35–36).

חרקים: מחלקה בחסרי חוליות. סימנים משותפים: בגופם שלושה חלקים (ראש, חזה, בטן), בעלי שש רגליים, בראשם זוג עיניים זוג מחושים (עמודים: 36–40).

טיהור שפכים: תהליך שבאמצעותו מרחיקים גורמים מזהמים מהשפכים (חיידקים וחומרים) ומקבלים מים נקיים (קולחים) (עמוד: 142).

טכנולוגיה: הטכנולוגיה היא ביטוי של התבונה האנושית בעזרתה האדם משנה את הסביבה כדי לתת מענה לצרכיו ולאפשר הרחבת יכולותיו. (עמוד: 85).

יונקים: מחלקה בבעלי החוליות. סימנים בולטים: הנקת הצאצאים בחלב, כסות הגוף היא שיער או פרווה, בעלי אפרכסות אוזניים (עמודים: 63–67).

יצורים חיים: שם כולל לצמחים, לבעלי חיים ולאדם, לחיידקים ולפטריות (עמודים: 147, 224).

יציבה: האופן שבו כל אחד ואחת עומד(ת), יושב(ת) או הולך(ת). אופן היציבה משפיע על בריאות הגוף ועל תפקודו (עמודים: 244–246).

כלי דם: צינורות בגוף שבהם זורם הדם (נימים, עורקים, ורידים) (עמודים: 205–207).

לידה: תהליך הזהה להמלטה, אך מתרחש רק אצל בני האדם (עמוד: 20).

מאזניים: כלי מדידה למשקל (כמות של חומר). יחידת המידה היא גרם (עמודים: 159, 161).

מאפייני חיים: סימנים משותפים לכל היצורים החיים: הזנה, נשימה, התרבות (רבייה), תקשורת, תנועה, גדילה והתפתחות, מוות (עמודים: 16, 224).

מוצק: מצב צבירה של חומר. לחומרים במצב צבירה מוצק יש צורה קבועה, בעלי נפח קבוע ואינם זורמים (עמודים: 158, 164).

מוצר: כל מה שהאדם תכנן ויצר כדי לתת מענה לצורך או בעיה אנושית. (עמודים: 91, 92, 94, 95, 98, 100).

מחזור המים בטבע: תהליך מחזורי שבו מים עוברים מסביבה לסביבה. הודות למחזור המים בטבע מתחדשים מקורות המים (עמוד: 188).

מים מלוחים: מים המכילים כמות רבה של מלחים (43 גרם בליטר מים) (עמודים: 133, 137–138).

מים מתוקים: מים המכילים כמות קטנה מאוד של מלחים (1 גרם בליטר) (עמודים: 133, 137–138).

מים: החומר הנפוץ ביותר על פני כדור הארץ. המים מצויים בטבע בשלושה מצבי צבירה: גז, נוזל ומוצק (עמודים: 135, 137).

מעבר בין מצבי צבירה: תהליך שבו חומר משנה את מצב הצבירה שלו בעקבות שינוי טמפרטורה: מגז לנוזל, מנוזל למוצק, ממוצק לנוזל ומנוזל לגז (עמודים: 167–177).

מערכת בגוף: מספר איברים הפועלים יחד לביצוע פעולות חיים (כמו נשימה ועיכול). לדוגמה: מערכת הנשימה, מערכת ההובלה ומערכת העיכול (עמוד: 206).

מערכת טכנולוגית: מוצר שמורכב מרכיבים הפועלים בשיתוף פעולה להשגת המטרה של המערכת (עמודים: 119–120).

מפרקים: מקום החיבור בין שתי עצמות (עמודים: 236–237).

מצב צבירה: חומרים יכולים להימצא בשלושה מצבים: גז, נוזל ומוצק (עמוד: 158).

מקורות מים: גופי מים כגון: ימים ואוקיינוסים, מי תהום, אגמים, נחלים ונהרות (עמודים: 133–134).

משאב טבע: כל מה שלוקח האדם מן הטבע לצרכיו (חומרים, אנרגיה, יצורים חיים). (עמודים: 135, 154).

משורה: כלי מדידה למשקל (כמות של חומר). יחידת המידה היא גרם (עמוד: 161).

משקעים: גשם, שלג, ברד (עמודים: 186–187).

נוזל: מצב צבירה של חומר. מאפיינים: זורמים, נפחם נשמר וצורתם אינה נשמרת (עמודים: 158, 164).

נפח: המקום שתופס גוף במרחב. נפח מודדים ביחידות של סמ"ק (עמוד: 161).

נשימה: תהליך של קליטת חמצן לגוף. החמצן דרוש להפקת האנרגיה הדרושה לתפקוד הגוף (עמודים: 16–17).

סביבת חיים: הסביבה שבה יצורים חיים מתקיימים ומשיגים את צרכי הקיום שלהם (עמוד: 24).

עופות: מחלקה בבעלי החוליות. סימנים בולטים: בעלי נוצות ומקור, שתי רגליים ושתי כנפיים ומטילי ביצים (עמודים: 58–62).

עור: האיבר שעוטף את הגוף ומפריד בינו לבין הסביבה החיצונית. לעור תפקודים שונים, כגון: הגנה, קליטת מידע ושמירה על טמפרטורת הגוף (עמודים: 210, 214–216).

פתרון טכנולוגי: תוצר של חשיבה ועשייה של האדם אשר נותן מענה לצורך כלשהו (עמודים: 88, 99–100, 102).

צורך: שאיפה להגיע למצב רצוי. לדוגמה: הצורך בהגנה, שיפור יכולת (עמודים: 85–87).

צורכי קיום: כל מה שיצורים חיים זקוקים לו כדי לחיות: חמצן לנשימה, מים, מזון, מרחב מחיה, טמפרטורה מתאימה ועוד (עמודים: 14, 205, 224).

קרח: החומר מים במצב צבירה מוצק (עמוד: 176).

רבייה: תהליך שבו יצורים חיים מעמידים צאצאים. רבייה היא מאפיין חיים (עמוד: 20).

רוח: אוויר בתנועה (עמוד: 146).

רכיכות: קבוצה בחסרי חוליות. גופן רך וחסר שלד פנימי. קבוצת הרכיכות כוללת את השבלולים, הצדפות והדיונונים (עמודים: 41–45).

רתיחה: תהליך שבו חומר במצב צבירה נוזל הופך למצב צבירה גז בנקודת הרתיחה של החומר (עמוד: 171).

שלג: מים במצב צבירה מוצק. פתיתי שלג יורדים מן העננים (עמוד: 187).

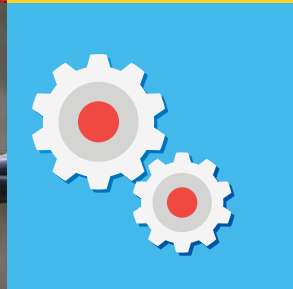
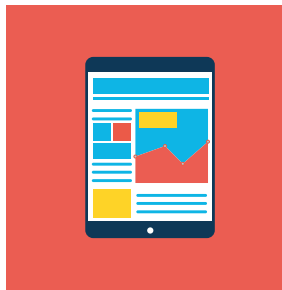
שלד: כלל העצמות בגוף (עמודים: 231–235).

שפכים: מים שנוספו להם חומרים מזהמים וחיידקים בעקבות השימוש בהם (עמוד: 142).

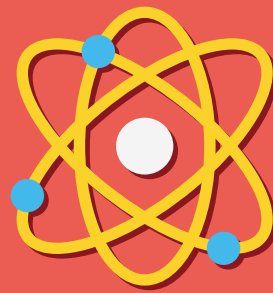
שרירים: "הבשר" של הגוף. הודות ליכולת של השרירים להתכווץ ולהתרפות, נוצרת בגוף תנועה (עמודים: 226, 228–230).

תאי חישה בעור: סוגי תאים שקולטים גירויים מהסביבה החיצונית של הגוף (עמוד: 214).

תהליך תיכון: התהליך (המחשבה והמעשה) שבעזרתו פותרים בעיות בטכנולוגיה (עמודים: 102–103).



תם ולא נשלם



במבט
חזק

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

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

יחידת הלימוד **מדע וטכנולוגיה לכיתה ד** מתמקדת בעולמות התוכן הבאים בהקשר מדעי, טכנולוגי וחברתי: בעלי חיים - מאפייני חיים, מחלקות בעלי חיים וביות בעלי חיים (השער "מפגשים עם בעלי חיים"); מהות הטכנולוגיה, תהליך התיכון ומערכות טכנולוגיות (השער "טכנולוגיה במחשבה תחילה"); מים ואוויר - תכונות ושימושים ומחזור המים בטבע (השער "אוויר ומים - בארץ ובשמיים"); מערכות בגוף האדם - העור, שלד ושרירים ובריאות (השער "מבט אל תוך הגוף").



0 2000400041 7
דאנאקוד 200-400041

RAMOT
רמות

הוצאת רמות - אוניברסיטת תל-אביב