

במבט
חזק



מדריך למורה
כיתה ג



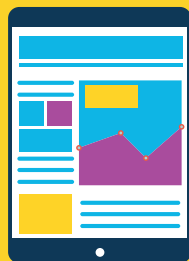
מהדורה
מחודשת



מדע וטכנולוגיה



- חומרים בסביבה
- אנרגיה בפעולה
- מפגשים עם צמחים
- כדור הארץ בחלל



המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי



אוניברסיטת תל-אביב
בית-הספר לחינוך



משרד החינוך התרבות והספורט
2696. חש' אישור חס'
אשר בתאריך: 04/04/2017



מדע וטכנולוגיה לכיתה ג

מדריך למורה

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

עורך מדעי: פרופ' דוד מיודוסר

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

עורכת פדגוגית:	נגה משען
מפיקה:	אמירה עמיר
עורכת לשון:	מיטל שרף
עורכת גרפית (מבואות):	רחל שמיר
הדפסה:	כריכית מאירי בע"מ

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

אתר מלווה ספרי לימוד: mabat.tau.ac.il

הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב
יצא לאור בשנת תשע"ז 2017

תוכן העניינים

1	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 מתוקשבת
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	- שערים
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 ג
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: חומרים בסביבה
28	- פרק ראשון: חומרים על סף ביתנו
32	- פרק שני: חומרים בשימוש האדם
35	- משימות הערכה
37	- פתרונות למשימות הערכה
38	שער שני: אנרגיה בפעולה
39	- פרק ראשון: חומרי דלק בפעולה
44	- פרק שני: חשמל בפעולה
47	- משימות הערכה
49	- פתרונות למשימות הערכה
50	שער שלישי: מפגשים עם צמחים
52	- פרק ראשון: צמחים הם יצורים חיים
54	- פרק שני: צמח חדש בא לעולם
56	- פרק שלישי: צמחים גדלים
57	- פרק רביעי: להתחיל מחדש
60	- פרק חמישי: משתמשים בצמחים
64	- משימות הערכה
67	- פתרונות למשימות הערכה
68	שער רביעי: כדור הארץ בחלל
69	- פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש
72	- פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו
74	- פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ
77	- משימות הערכה
79	- פתרונות למשימות הערכה
80	נספח: אתרים ברשת

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 דמיונו. הוא תחום מרכזי בתרבות האנושית, בעל השפעה מרחיקת לכת על התפתחות החברה, על מאפייניה ועל תפקודה.
- 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 השערות (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. זאת בעזרת ידע והבנה, פיתוח ויישום של תהליכי חשיבה ועשייה, העומדים בבסיס התהליך הטכנולוגי, מרמת המוצר היחיד ועד רמת הייצור התעשייתית.

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.
- משחר האנושות יש לטכנולוגיה השלכות על התפתחות החברה האנושית בתחומים מגוונים (כגון חקלאות, בריאות, תחבורה, מידע ותקשורת, תעשייה ועוד).
- משחר 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 בתיכון 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 תלויים 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 נאור/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, שאלת 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 המיוחדת **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 המיוחדת **במבט חדש** לכיתות א'–ז פותחה בזיקה ישירה לתכנית הלימודים המיוחדת **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**. הסדרה מטפלת ברעיונות, בהדגשים ובציוני הדרך של הנושאים 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 ושימיים גם בתחום מדעי החיים או בתחום הטכנולוגיה. לאור זאת, תכנון פרקי הלימוד לכל דרגת כיתה בסדרה המיוחדת **במבט חדש** מעוגן **בנישות 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	החושנים 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 החושנים מהות הטכנולוגיה, הגברת יכולת הקליטה של החושנים
	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 ושאנם 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 ברנקו 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 לתוכנית 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 ה"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. להלן 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 התהליכים 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 מתוקשבת

התנסות בסביבת למידה מתוקשבת¹⁶ 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 מתוקשבות (חיישנים ואוגרי נתונים) בתהליכי חקר ופתרון בעיות.
- שימוש בכלים דיגיטליים (למשל, גיליון אלקטרוני) לארגון ועיבוד נתונים.
- שימוש בכלים מתוקשבים שיתופיים (למשל, קובץ שיתופי מקוון) במסגרת למידה שיתופית.
- שימוש במאגרי תוכן דיגיטליים (אתרים רלוונטיים) לאיסוף מידע ולביצוע פעילויות ביסוס והרחבה.
- שימוש בכלים מתוקשבים לקידום תהליכי הוראה-למידה הממוקדים בפרט.
- שימוש בכלים מתוקשבים 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 מתוקשבת: התאמת בית הספר למאה ה-21 ופדגוגיה חדשנית**, כתב העת אוריקה, גיליון 30, מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב.

17 **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה: הרפז, י', 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 ושאינה 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, יישום 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.

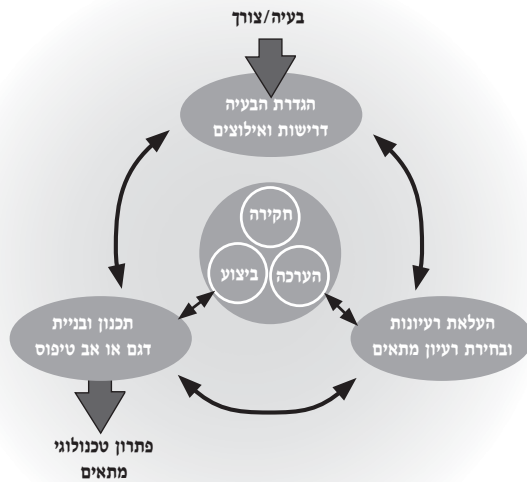
תהליך התיכון

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



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.

העיוול 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 ומוודדים). 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 המחברים זה לזה באמצעות קיצים דו כיווניים.

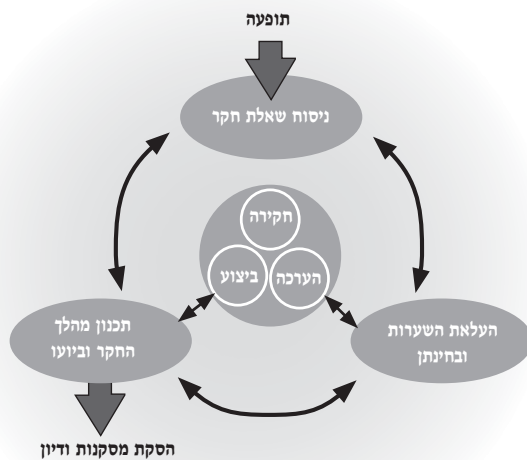
שלוש האליפסות החיצוניות מציגות שלוש משימות עיקריות שיש לבצע כדי להשיב על שאלת חקר מדעית:

- **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 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 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 ההוראה-למידה, שנועדו להביא את הלומדים למודעות אודות ביצועי ההבנה הנדרשים מהם בעקבות הלמידה של הפרק, למושגים שילמדו ולמיומנויות שיפעילו. מארגני ההוראה-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. ההיגדים 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 בפתיחה 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 מפותות 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 למעננו 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 בנויה ברוח מטלת ביצוע שתפקידה להעריך ידע, מיומנויות חשיבה מסדר גבוה וכן כשירויות נוספות כגון, עבודת צוות, עמידה בל"ז, חשיבה יצירתית וביקורתית ועוד. המשימה מציבה 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 ג

חלק א: מבוא כללי

הרעיון המרכזי

יחידת הלימוד **מדע וטכנולוגיה לכיתה ג** חותרת לפתח אצל הלומדים את היכולת להבין תופעות, תהליכים ועקרונות בסביבה שבה אנו חיים. זאת מתוך תפיסה שבעולם הסובב יש מגוון גדול של חומרים, של יצורים חיים, של מוצרים טכנולוגיים, של גופים ביקום המשפיעים עלינו ואנו מושפעים מהם. בתוך מגוון המרכיבים גילה האדם גורמים המאחדים וגורמים המבדילים קבוצות שונות של מרכיבים טבעיים ומלאכותיים, חיים ושאינם חיים, חברתיים ותרבותיים. נוסף על כך, עשה האדם הבחנות והכללות לגבי מבנים ומערכות ארגון שונים, המופיעים במגוון רמות של מורכבות, כגון מערכת השמש, יצורים חיים, חפצים, התקנים ומערכות טכנולוגיות, ועוד. יחידת הלימוד מתמקדת בארבעה עולמות תוכן: עולם החומרים (שער חומרים בסביבה), עולם האנרגיה (שער אנרגיה בפעולה), עולם הצמחים (שער מפגשים עם צמחים) ועולם האסטרונומיה (שער כדור הארץ בחלל).

הכרת הגורמים המאחדים והמבדילים קבוצות שונות בכל אחד מעולמות התוכן האלה מחייבת התייחסות לתופעות הנצפות בהם, על פי תכונותיהם ועל פי השימושים שאנו שעושים בהם.

מטרות כלליות

- זיהוי ואפיון תופעות/מרכיבים בסביבה על פי העובדות הנצפות, על פי תכונותיהם ועל פי השימושים שעושים בהם.
- הבנת החשיבות והתרומה שיש לחקר המדעי (תצפיות וניסויים) להבנת תופעות ותהליכים בסביבה.
- הבנת החשיבות והתרומה שיש לתיכון הטכנולוגי לתכנון וליצירה של מוצרים מחומרים המתאימים לדרישות המוצר, ולמתן מענה לצרכים של האדם (מוצרים, מזון, ארגון זמן וכדומה).
- הבנה שהאדם למד לנצל את תכונותיהם של החומרים בסביבה, את סוגי האנרגיה, את סוגי הצמחים ואת התופעות האסטרונומיות לתועלתו.
- הבנה כי על האדם מוטלת האחריות להשתמש בחומרים ובעצמים שבסביבה מבלי לפגוע באיכות החיים של האדם ובמרכיבי הסביבה החיים ושאינם חיים.
- פיתוח מיומנויות חשיבה מסדר גבוה ותהליכי חשיבה¹ (תהליך החקר המדעי ותהליך התיכון), מיומנויות למידה בסביבה מתוקשבת ומיומנויות ללמידה שיתופית.
- הבהרת ערכים ואימוץ התנהגויות לשמירה על איכות החיים ועל איכות הסביבה (אחריות אישית וחברתית).
- מתן יחס חיובי למחקר המדעי והטכנולוגי ולעבודה וליצירה; שיתוף פעולה בעבודת צוות; סקרנות, יצירתיות וגילוי עניין בעבודת החקירה והיצירה; שמירה על חוקים.

1 מידע מפורט על המיומנויות מופיע בהמשך בהקשר של כל אחד משערי יחידת הלימוד.

הקשר לתכנית הלימודים

יחידת הלימוד **מדע וטכנולוגיה לכיתה ג** 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.

טכנולוגיה	מדעי כדור הארץ והיקום	מדעי החיים		מדעי החומר	
		נושא מרכזי 2:	נושא מרכזי 1:	נושא מרכזי 1:	נושא מרכזי 1:
<p>נושא מרכזי: עולם מעשה ידי אדם.</p> <p>נושא משנה א: מהות הטכנולוגיה וקשרי הגומלין בין טכנולוגיה לבין מדע.</p> <p>נושא משנה ב: הפתרון הטכנולוגי כנותן מענה לצרכים אנושיים.</p> <p>נושא משנה ד: השפעת הטכנולוגיה על החברה ועל הסביבה.</p>	<p>נושא משנה ב: מחזוריות.</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 והשלכותיה.</p>	<p>נושא מרכזי 1: מערכות ותהליכים ביצורים 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 מרכזי 1: אנרגיה.</p> <p>נושא משנה א: סוגי אנרגיה, המרות אנרגיה, מעברי אנרגיה וחוק שימור האנרגיה.</p> <p>נושא משנה ב: השפעת השימושים באנרגיה על הפרט, על החברה ועל 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 ג** כוללת ארבעה שערים המקיפים יחדיו את נושאי הלימוד הנכללים בתכנית הלימודים המעודכנת **לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**, והיא מותאמת בין 90 ל-120 שעות (כולל הרחבה והעשרה).

שערי היחידה

שער ראשון: חומרים בסביבה. השער עוסק בחומרים, טבעיים ומלאכותיים, ובהכרת תכונותיהם באמצעות החושים ובאמצעות שימוש בכלים ובמכשירים. כמו כן, השער עוסק בתועלת ובמחיר הסביבתי של שימוש בחומרים ומציג פתרונות טכנולוגיים שבאמצעותם אפשר להקטין את הפגיעה בסביבה.

שער שני: אנרגיה בפעולה. השער עוסק בשני סוגי אנרגיה המוכרים ביותר מחיי היומיום: חום ואנרגיה חשמלית. השימוש באנרגיה שבחומרי דלק והשימוש באנרגיה חשמלית מחייב נקיטת אמצעי בטיחות וזהירות ופיתוח אחריות אישית (כלפי עצמנו) וחברתית (כלפי הסביבה).

שער שלישי: מפגשים עם צמחים. השער עוסק בהיכרות עם צמחים ובהבנת חשיבותם לאדם. במקביל להיכרות עם שלבים במחזור החיים של הצמחים ובתנאים הדרושים להתפתחות צמחים, מוצגים ואמצעים טכנולוגיים שונים שהאדם פיתח כדי לגדל ולהרבות צמחים ולשפר את יכולתו לרווחתו.

שער רביעי: כדור הארץ בחלל. שער זה מוקדש להיכרות עם כדור הארץ והירח כגופים אסטרונומיים ולתופעות מחזוריות הקשורות לתנועתיהם בחלל: חילופי היום והלילה, עונות השנה ותנועת הירח סביב כדור הארץ. זו נתנה בידי האדם את הכלים הראשונים לקביעת פרקי הזמן העיקריים, הלא הם היממה, החודש והשנה.

רשימת חומרים ציוד

רשימת הציוד לכל אחד משערי יחידת הלימוד מופיעה במדור של **כיתה ג** 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: חומרים בסביבה

על השער

אנו חיים בעולם של חומרים טבעיים ומלאכותיים וכל קיומנו הפיזי תלוי בהם: החל באוויר שאנו נושמים, במים שאנו שותים ובמזון שאנו אוכלים, בלבוש ובמחסה וכלה בחומרים שאנו מנצלים למטרות נוי והנאה – חפצי אומנות, תכשיטים, אביזרי ספורט וכיוצא בהם. ההיכרות שלנו עם החומרים נעשית באמצעות תכונותיהם. הצירוף המיוחד של מכלול התכונות המאפיינות חומר מסוים הוא המקנה לחומר את זהותו, ממש כפי שצירוף התכונות הבלעדי של כל אדם מייחד אותו מזולתו.

מבנה השער

השער כולל שני פרקים. מספר שעות הוראה המומלץ לשער הוא כ־15–20 שעות. כל אחד משני הפרקים עוסק בהיבט אחר של עולם החומרים. החוט המקשר בין שני הפרקים הוא הרעיון שהכרת תכונות החומרים מסייעת לנו להשתמש בצורה מושכלת ויעילה במגוון רחב מאוד של חומרים, טבעיים ומלאכותיים כאחד.

פרק ראשון: חומרים על סף ביתנו. הפרק עוסק בחקירת תכונות החומרים **מוליכות חום, מסיסות ומגנטיות**, וביישומים הטכנולוגיים של תכונות אלה בחיי היומיום. הפרק עוסק גם **בתערובות** ובהפרדתן, תוך הדגשת העובדה שהכרת תכונותיהם של החומרים בתערובת מסייעת בבחירת **שיטות הפרדה היעילות ביותר**.

פרק שני: חומרים בשימוש האדם. הפרק מניח את היסודות הדרושים להבנת מהות הטכנולוגיה ולהבניית מיומנויות חשיבה ועשייה הדרושות לפתרון בעיות טכנולוגיות – **תהליך התיכון**. הפרק מפגיש את הלומדים עם העיקרון של **התאמת תכונות חומרים לדרישות המוצר**, ומזמין ללומדים התמודדות עם תהליכי פתרון בעיות המצריכים שימוש בתכונות חומרים. כמו כן, הפרק עוסק **בתועלת ובמחיר הסביבתי** של שימוש במשאבי טבע ומציג **פתרונות טכנולוגיים** שבאמצעותם אפשר להקטין את הפגיעה בסביבה.

רקע מדעי

באתר **במבט חדש**, כיתה ג, תמצאו ידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: חומר, חומר טבעי, חומר מעובד, תכונות חומרים (מגנטיות, מוליכות חום, מסיסות), תערובת של חומרים, שיטות הפרדה, שימושים בחומרים, התהליך הטכנולוגי, מחיר סביבתי של שימוש בחומרים.

הסביבה הלימודית

- חשוב לארגן בסביבה תערוכה של חפצים/מוצרים מחיי היומיום של הלומדים שעשויים ממגוון של חומרים. חפצים אלה יכולים לשרת לזיהוי החומרים, להבחנה בין חומר למוצר וכן להבנת הקשר שבין תכונות החומר לדרישות מהמוצר.
- חשוב להציב בסביבה כרזת בטיחות שבה מציינים את כללי הבטיחות בחקירת החומרים (אסור לטעום ולהריח, אסור להדליק אש) ולשוחח עם הלומדים אודות החשיבות שיש להפעלת התנסויות בסביבה בטוחה.
- מומלץ לזמן לתלמידים ביקורים במוזיאוני מדע להתודעות לעולם החומרים (לדוגמה: מוזיאון החומרים בחולון).

סביבה מתקשבת

- התלמידים מופנים להתנסויות דיגיטליות באתר **קל וחומר**. בהתנסויות הם בודקים תכונות של חומרים (מוליכות חשמל, מוליכות חום ומשיכה למגנט) והתאמתם לייצור מוצרים, וכן מתנסים בהפרדת פסולת.
- מיפוי של הפעילויות המתקשבות מופיע בטבלה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים** שמופיעה בכל אחד מפרקי השער.

פתיחת השער

מאז ומעולם חקרו בני האדם את החומרים שבסביבתם, למדו להכיר את תכונותיהם השונות וניצלו תכונות אלה לתועלתם – להכנת מזון, לבוש, מחסה, כלי עבודה, כלי נשק ואפילו תכשיטים. הטקסט נועד לעורר שאילת שאלות במטרה ליצור אצל הלומדים עניין וקניינה לחקור את עולם החומרים שסביבנו. 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**. במשימה התלמידים מתבקשים לתכנן ולבנות גשר תוך התייחסות לתכונות חומרים. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות תיכון, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד).

רשימת מקורות

- היואיט פול, ג', 1997. **פיסיקה לכל, עקרונות מדע החומר והאנרגיה**, מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים.
- לייבוויץ, מ', טנצר, מ', 1999. **דרך החומר**, הוצאת ספרים אורט ישראל.
- סתוי, ר', 1998. **ידע מדעי של ילדים: היבטים התפתחותיים והוראתיים**, בסדרה: **חינוך מדעי וטכנולוגי בבית הספר היסודי**, מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.

פרק ראשון: חומרים על סף ביתנו

רעיונות מרכזיים

- חומרים נמצאים בכל מקום סביבנו. למעשה, כל עולמנו הפיזי עשוי מחומרים. החומרים בסביבתנו יכולים להיות טבעיים או מלאכותיים.
- החושים מסייעים לנו בזיהוי תכונות של חומרים, כגון צבע, צליל, ריח, טעם, מרקם. אולם תכונות אחרות, כגון מוליכות חום, מגנטיות ומסיסות, מתגלות רק באמצעות ביצוע בדיקה ובאמצעות שימוש במכשירים ובכלי מדידה שונים.
- בני האדם מנצלים את תכונות החומרים לבניית מוצרים לשם שיפור איכות החיים.
- רוב החומרים סביבנו נמצאים בתערובת. בתערובת החומרים שומרים על רוב תכונותיהם.
- התכונה המבדילה בין החומרים השונים בתערובת נתונה מסייעת בהפרדתם מתוך התערובת.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו מאילו חומרים עשויים חפצים.
- התלמידים יזהו תכונות של חומרים ויתארו שימוש שנעשה בידע זה כדי לייצר מוצרים ואת הקשר בין תכונות חומרים לדרישות מהמוצר.
- התלמידים יסבירו מהי תערובת וכיצד מפרידים חומרים מתוך תערובת באמצעות תכונה מבדילה.
- התלמידים יישמו את הידע אודות תכונות חומרים בתכנון של מוצר חדש.

מושגים

תכונות חומרים: מוליכות חום, מסיסות, מגנטיות; תערובת, הפרדת חומרים, תכונה מבדילה.

מיומנויות

עריכת ניסויים ותצפיות, איסוף נתונים והסקת מסקנות; הצגת מידע בתרשים; תכנון מוצר על פי תכונות חומרים; הפקת מידע מקטעי מידע.

הבהרות מתודיות

- הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.
- תלמידים צעירים מתקשים להבחין בין המושגים **גוף וחפץ**. כל חפץ הוא גוף. אך לא כל גוף הוא חפץ. חפץ יכול להיות טבעי או מלאכותי. אפשר למשל לקחת אבן ולהפוך אותה לחפץ (כלי לכתשה).

- תלמידים צעירים מתקשים לפעמים להבחין בין חומר לבין המוצר, כדאי להדגיש כאן: **חומר** מזוהה על ידי **התכונות** שלו, ואילו **מוצר** מזוהה קודם כול על ידי **השימוש** שעושים בו ורק אחר כך על ידי החומר או החומרים שמהם הוא עשוי. לדוגמה, כוס נתפסת קודם כול ככלי קיבול לנוזלים. רק אחרי שמזהים את המוצר ואת שימושו, אנו מתארים את החומר שממנו הוא עשוי: זכוכית, נייר, פלסטיק.
- לפעמים **החומר** וה**מוצר** שממנו הוא עשוי נושאים אותו שם – לדוגמה, עץ (העץ בגינה עשוי מהחומר עץ) – ולפעמים שם החומר ממשיך לשמש לכינוי המוצר אף שהחומר עצמו הוחלף! לדוגמה: שיש (של מטבח, העשוי כיום מגרניט אך מוסיף לשאת את השם הישן, שגם הוא היה לא מדויק), יוד (למריחה על פצע, שאינו מכיל עוד יוד כיום) ועוד.
- ההבחנה בין חומר לבין מוצר או מוצר המיוצר ממנו אינה פשוטה, ודאי לא לילדים. הנייר, למשל, הוא חומר גלם למוצרי נייר, כגון מחברות וספרים, אך הוא גם מוצר, המיוצר מחומרי גלם כגון עץ וסמרטוטים. בצק הוא חומר גלם שאופים ממנו את הלחם, אך הוא גם מוצר, שכן הוא נוצר מחומרי הגלם קמח, מים ומלח. כך גם הזכוכית: הזכוכית היא חומר גלם לייצור שמשות, בקבוקים וכוסות, אך היא גם מוצר, שהתקבל על ידי עיבוד של חול קוורץ.
- בשפת היומיום משתמשים במילה **נמס** גם כאשר מדובר בתהליך שאין בו המסה כלל! אומרים "הגלידה נמסה" או "השוקולד נמס", אף שלמעשה הגלידה והשוקולד לא התמוססו בשום נזל. הגלידה והשוקולד (וכך גם הקרח והמרגרינה במחבת) עברו, בהשפעת החום, ממצב מוצק למצב נוזל. זהו תהליך של **היתוך** (או התכה). ייתכן כי למרות השימוש במונח **נמס**, הילדים מבינים באופן אינטואיטיבי את ההבדל בין התכה להמסה – הם מבינים כי הגלידה ה"נמסה" עוברת תהליך שונה מזה שעובר הסוכר שהתמוסס במים. חשוב לדון איתם על כך ולהגביר את מודעותם להבדל בין שני התהליכים. להדגיש את חשיבות הדיון עם התלמידים על ההבדל שבין שפה מדעית לבין שפת יומיום ושימוש הנכון והמתאים בכל אחת מהן בהקשר הנכון.
- תפיסה חלופית רווחת ביחס ל**תכונות המסיסות** של מים היא שהחומר שהתמוסס במים נעלם לגמרי. לטיפול בתפיסה יש ליצור קונפליקט קוגניטיבי ולהצביע על העובדה שהמים מתוקים (או מלוחים), ומכאן שהסוכר עדיין שם. לאסטרטגיית הוראה לטיפול בתפיסה זו מוצע לפנות לדגם ההוראה **לאן נעלם המלח?** שבמדור **הוראה פרטנית** באתר מטר.
- תפיסה חלופית רווחת ביחס לתכונת **מוליכות החום** היא שפרווה, למשל, מחממת את גופנו. לטיפול בתפיסה חשוב לזמן התנסויות שמוכיחות שהחומרים ה**מבדדים** את עצמם **אינם מסוגלים** לחמם (למשל, למדוד את הטמפרטורה של הבגד שבארון). שימו לב: המושג מוליכות חום הוא מושג כולל. אפשר למקם חומרים שונים על קו רצף שמציג את ביטוי התכונה ממוליכות חום טובה מאוד ועד למוליכות חום נמוכה מאוד (גרועה). כך לדוגמה למתכת כסף יש מוליכות חום טובה מאוד, למתכת עופרת יש מוליכות חום טובה ואילו לאוויר יש מוליכות חום גרועה מאוד ולכן משתמשים בו כחומר מבדד חום.
- ההתנסויות בחקירת תכונות חומרים מזמנות אפשרות לטפל בהבדל שבין תוצאות למסקנות. את **התוצאות** רואים ומרגישים, ואותן יש לקבל בעת הניסוי. התוצאות יכולות להיות צפויות או מפתיעות, אך תמיד יש לדווח עליהן בצורה מהימנה, כפי שהתקבלו. **המסקנות**, לעומת זאת, מתקבלות רק לאחר בדיקת התוצאות וחשיבה על משמעותן. המסקנות אינן תוצאה של הניסוי; הן היסקים לוגיים הנובעים מחשיבה על הניסוי ועל תוצאותיו.
- חשוב להדגיש שהפרדת חומרים מתערובות היא חלק מתהליכי הפקה וייצור של חומרים רבים. תהליך הפרדת חומרים הוא **תהליך טכנולוגי** ביסודו ובמהותו – למשל: הפרדת השמן מן הנוזלים שבתוך פרי הזית, הפרדת השומן מן החלב, הפרדה בין גרגירים של חול על פי גודלם, הפרדת המלח מתמיסת מי הים, הפרדת מוצץ מן התבן ועוד.

הקשר לתכנית הלימודים

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

טכנולוגיה	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. הפתרון הטכנולוגי כנותן מענה לצורך או לפתרון לבעיה. 	<ul style="list-style-type: none"> חומרים מאופיינים על פי ההרכב, המקור, התכונות הכימיות והפיזיקליות. בעולם החומרים ניתן להבחין בין יסודות, תרכובות, תערובות וחומרים מרוכבים. האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם.

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
חומרים בטבע	<ul style="list-style-type: none"> דיון: מה הקשר בין התכונות של החומרים לבין השימושים שבני האדם עושים בהם? עמוד: 5 	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם: מהו חומר? למה משמשים חומרים? אילו חומרים אנו מכירים? מהיכן האדם "משיג" חומרים? 	<ul style="list-style-type: none"> התאמה של תכונות החומרים למוצר (התחלת הטיפול בציון הדרך).
	<ul style="list-style-type: none"> משימה חקר: מאילו חומרים עשויים מוצרים? עמוד: 8 	<ul style="list-style-type: none"> תיאור וניסוח הסבר. 		
	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: חומרים סביב, עמודים: 8-9 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח שאלות. 		
תכונות של חומרים	<ul style="list-style-type: none"> התנסות 1 משימת חקר: איזו תכונה של חומר אפשר לגלות בעזרת חימום? עמודים: 10-11 	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח השערות, ביצוע ניסוי פשוט, בידוד משתנים, ייצוג ממצאים בטבלה, עריכת דיון בתוצאות ובמסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> תכונות חומרים ודרכים לזיהוין (מוליכות חום). הקשר בין תכונות החומר לבין השימוש בו. 	<ul style="list-style-type: none"> התאמה של תכונות החומרים למוצר. פתרונות טכנולוגיים שונים לצורך/בעיה.
	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: מהי מוליכות חום? עמודים: 12-13 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר. 		
	<ul style="list-style-type: none"> משימה טכנולוגית: באילו חומרים נשתמש? עמוד: 14 	<ul style="list-style-type: none"> זיהוי רכיבים וקשרים: התאמה בין תכונות חומר למוצר, העלאת רעיונות. 		
	<ul style="list-style-type: none"> אל הרשת: מתכננים מוצרים, עמוד: 14 	<ul style="list-style-type: none"> שימוש בהדמיה מתוקשבת. 		

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החומר	ציוני דרך: טכנולוגיה
תכונות של חומרים	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 1 משימת חקר: איזו תכונה של חומר אפשר לגלות כאשר מערבבים אותו במים? עמודים: 15-17 	<ul style="list-style-type: none"> ● ניסוח השערות, ביצוע ניסוי פשוט, בידוד משתנים, ייצוג ממצאים בטבלה. ● הוראה מפורשת: עריכת דיון בתוצאות ובמסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> ● תכונות חומרים ודרכים לזיהוין. (מסיסות במים). ● הקשר בין תכונות החומר לבין השימוש בו. 	<ul style="list-style-type: none"> ● התאמה של תכונות החומרים למוצר. פתרונות טכנולוגיים שונים לצורך/בעיה.
	<ul style="list-style-type: none"> ● אל הרשת: מכינים צבעי מים, עמוד: 17 	<ul style="list-style-type: none"> ● שימוש בהדמיה מתוקשבת של ניסוי. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות: מהי מסיסות? עמוד: 18 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר. 		
תכונות של חומרים	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 1 משימת חקר: איזו תכונה של חומר אפשר לגלות כאשר מקרבים אליו מגנט? עמודים: 19-20 	<ul style="list-style-type: none"> ● ביצוע ניסוי פשוט: ניסוח השערות, ארגון תוצאות בטבלה, הסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> ● תכונות חומרים ודרכים לזיהוין (מגנטיות). ● הקשר בין תכונות החומר לבין השימוש בו. 	<ul style="list-style-type: none"> ● התאמה של תכונות החומרים למוצר. פתרונות טכנולוגיים שונים לצורך/בעיה.
	<ul style="list-style-type: none"> ● אל הרשת: מתכננים מוצרים, עמוד: 20 	<ul style="list-style-type: none"> ● ביצוע הדמיה של ניסוי. ניסוח הסבר. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות: מהי מגנטיות? עמוד: 21 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 9 משימה טכנולוגית: סימנייה לספר ומגנטים מרחפים, עמודים: 22-24 	<ul style="list-style-type: none"> ● בניית מוצר (תיכון מוצר). 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● אל הרשת: מה נמשך למגנט? עמודים: 24-25 	<ul style="list-style-type: none"> ● שימוש בהדמיה מתוקשבת. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת סכום: חומרים, תכונות ושימושים, עמוד: 25 	<ul style="list-style-type: none"> ● ארגון מידע בטבלה, זיהוי קשרים ורכיבים, הסקת מסקנות. 		

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החומר	ציוני דרך: טכנולוגיה
תערובת של חומרים	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 2 משימה חקר: מפרידים תערובות, עמוד: 26 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע ניסוי פשוט, העלאת רעיונות. 	<ul style="list-style-type: none"> • תערובות חומרים ודרכים להפרדתן. • תכונות מבדילות: מסיסות במים, צבע, ציפה, מגנטיות, גודל גרגיר. 	<ul style="list-style-type: none"> • התאמה של תכונות החומרים למוצר. פתרונות טכנולוגיים שונים לצורך/בעיה.
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות: חומרים בערבוביה, עמודים: 27-29 	<ul style="list-style-type: none"> • הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר הוראה מפורשת: הצגת מידע בתרשים. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 2 משימת חקר מפרידים מלח מחול, עמודים: 29-30 	<ul style="list-style-type: none"> • שימוש בשיטה טכנולוגית (הפרדה), הצגת מידע בתרשים. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 2 משימה טכנולוגית: מפרידים בעזרת תכונות מבדילות, עמוד: 31 	<ul style="list-style-type: none"> • שימוש בשיטה טכנולוגית, העלאת רעיונות. 		

פרק שני: חומרים בשימוש האדם

רעיונות מרכזיים

- בני אדם מייצרים מוצרים כדי לספק את הצרכים שלהם וכדי לשפר את איכות חייהם.
- בני אדם מייצרים מוצרים מחומרים טבעיים, דוגמת סלעים, קרקעות ועצים, וכן מחומרים מלאכותיים, דוגמת פלסטיק.
- כדי לתכנן מוצר חייבים ללמוד ולהכיר תכונות של חומרים, ולבחור בחומרים עם תכונות המתאימות לדרישות מן המוצר.
- המוצרים שהאדם מייצר משקפים את יכולתו לפתור בעיות באמצעות התבונה. פתרון בדרך זו מוגדר פתרון טכנולוגי.
- פתרונות טכנולוגיים מסוימים יוצרים לעתים בעיות ונזקים סביבתיים. את הנזקים הללו ניתן לצמצם הן על ידי אימוץ התנהגויות ידידותיות לסביבה והן באמצעים טכנולוגיים.

מטרות כלליות

- התלמידים יתארו שימושים בחומרים.
- התלמידים יסבירו את הקשר בין תכונות חומרים לבין השימוש בהם.
- התלמידים יתארו נזקים שהאדם עלול לגרום לסביבה בעקבות השימוש שהוא עושה בחומרים.
- התלמידים יציעו פתרונות לשימוש בחומרים מבלי לפגוע באיכות הסביבה.

מושגים

התאמה, צורך אנושי, מוצר טכנולוגי, דרישות מהמוצר, פתרון טכנולוגי, איכות הסביבה.

מיומנויות

הצעת רעיונות לפתרונות טכנולוגיים; בניית מוצר תוך שימוש בתכונות חומרים; ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות; הצגת מידע בדרכים מגוונות.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק עוסק בעיקרון הטכנולוגי של התאמת תכונות חומרים לדרישות מהמוצר. יישום העיקרון בפתרון בעיות טכנולוגיות דורש היכרות עם תכונות של חומרים ועם משמעות המושג **דרישות מהמוצר**. הידע וההבנה שרכשו הלומדים על אודות חומרים ותכונותיהם עתיד לשמש אותם בתהליכי פתרון בעיות המיושמים בפרק זה בתהליך התיכון של גשרים.
- חשוב לתת את הדעת לכך שהודות להתקדמות הטכנולוגית בתחום החומרים, השימוש בחומר הוא רב תכליתי. אותו חומר יכול להיות מעובד בצורות שונות ולצרכים שונים. מתכות, למשל, מופיעות במגוון של מוצרים: כלי עבודה (פטיש, מסמרים), כלי מטבח, רהיטים ועוד. עץ וזכוכית משמשים אף הם למוצרים רבים. מצד אחר, נוכל למצוא מוצרים שהם העשויים ממגוון של חומרים. למשל, כוסות מיוצרות מפלסטיק, מקלקר, מחרסונה, מזכוכית, וגם מוצר כגון שולחן המייצרים מחומרים שונים, למשל, ממתכת, מעץ, מפלסטיק ועוד.
- לעתים קיים טשטוש בין משמעות המושגים **שימוש חוזר** ו**מחזור**. בשימוש חוזר עושים שימוש נוסף במוצר. שימוש כזה חוסך את ייצורם מחדש של מוצרים שונים ובכך חוסכים חומרי גלם ואנרגיה ומפחיתים את כמות האשפה המצטברת. במחזור מפיקים חומרים מתוך מוצרים שאינם בשימוש ומייצרים מהם מוצרים חדשים.

הקשר לתכנית הלימודים

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

טכנולוגיה	מדעי החומר
<ul style="list-style-type: none">• הפתרון הטכנולוגי כנותן מענה לצורך או לפתרון לבעיה.• הפתרון הטכנולוגי כרוך בהפעלת שיקולים שונים כגון: כלכליים, חברתיים, ערכיים, בטיחותיים וסביבתיים.• 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">• האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם.• להפקת חומרים, לעיבודם ולשימוש בהם יש השפעה מכרעת על איכות חיי האדם ועל הסביבה.

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	
מחומרים למוצרים	<ul style="list-style-type: none"> ● דיון: באילו מוצרים נבחר לצרכים שלנו? מאילו חומרים כדאי לבנות את המוצרים? עמוד: 34 	<ul style="list-style-type: none"> ● ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> ● איזכור ידע קודם: מקור החומרים, תכונות החומרים, הקשר בין חומר למוצר, שיטות לזיהוי תכונות חומרים. 	<ul style="list-style-type: none"> ● ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים לצרכים. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים והבעיות הכרוכות בהשגת הצרכים. פתרונות טכנולוגיים שונים לצורך/בעיה. התאמה של תכונות החומרים למוצר. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימה טכנולוגית: מגלים חומרים במוצרים, עמוד: 35 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: ייצוג מידע בכרטיס אפיון. 	<ul style="list-style-type: none"> ● הקשר בין תכונות החומר לבין השימוש בו. 	<ul style="list-style-type: none"> ● ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים לצרכים. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים והבעיות הכרוכות בהשגת הצרכים. פתרונות טכנולוגיים שונים לצורך/בעיה. התאמה של תכונות החומרים למוצר. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות: מן החומר אל המוצר, עמוד: 36-37 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: הפקת מידע מקטע מידע, מיון. ● הוראה מפורשת: ייצוג ארגון מידע בכרטיס אפיון. 	<ul style="list-style-type: none"> ● ייצור ושימוש במוצרים – התועלת והנזק לאדם ולסביבה. פתרונות טכנולוגיים להקטנת הנזקים הנגרמים מייצור מוצרים ומהשימוש בהם. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימה: אילו חומרים מתאימים להכנת מוצרים? עמודים: 38-39 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: ארגון מידע בטבלה, זיהוי רכיבים וקשרים: ניתוח מוצר. 			
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות: דרך הטכנולוגיה, עמוד: 40 	<ul style="list-style-type: none"> ● ניסוח הסבר, חשיבה מטה-קוגניטיבית. 			
חומרים ואיכות סביבה	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות סביבתית: איך נוכל לייצר מוצרים ולהשתמש בהם וגם לשמור על הסביבה? עמודים: 41-42 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר. 			<ul style="list-style-type: none"> ● ייצור ושימוש במוצרים – התועלת והנזק לאדם ולסביבה. פתרונות טכנולוגיים להקטנת הנזקים הנגרמים מייצור מוצרים ומהשימוש בהם.
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות סביבתית: משליכים מוצרים – משליכים חומרים: האמנם? עמודים: 42-44 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: עיבוד וייצוג ממצאים בטבלה. דיון בתוצאות ובמסקנות. תכנון תכנית פעולה. ייצוג מידע בכרזה. 			
	<ul style="list-style-type: none"> ● אל הרשת: ממינינים פסולת למחזור, עמוד: 45 	<ul style="list-style-type: none"> ● ביצוע ניסוי במחשב. 			
	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 9 משימת אתגר: בונים גשר מעל נהר, עמודים: 48-49 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: תכנון ובניית דגם של מוצר. 			

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: חומרים על סף ביתנו

השיבו על כל השאלות.

מטרה: התלמידים יתנו דוגמאות למוצרים שניתן לייצר משני חומרים שונים.

1. הביאו דוגמה לשני מוצרים שאפשר לייצר משני חומרים שונים. דוגמה: אפשר לייצר כוס מפלסטיק וגם מזכוכית.

מטרה: התלמידים יתנו דוגמאות למוצרים שעשויים מאותו החומר.

2. הביאו דוגמה לשני מוצרים שונים שעשויים מאותו סוג חומר. דוגמה: שולחן ונייר – שניהם עשויים מעץ.

מטרה: התלמידים יתנו דוגמה למוצר שלהכנתו נדרשו חומרים שונים.

3. הביאו דוגמה למוצר שעשוי מחומרים שונים. דוגמה: סיר: המכל של הסיר עשוי ממתכת והידיות מעץ.

מטרה: התלמידים יזהו חומרים שנמשכים למגנט.

4. איזה מבין החומרים הבאים נמשך למגנט?
א. נחושת
ב. פלסטיק
ג. עץ
ד. ברזל

מטרה: התלמידים יזהו חומרים שמתמוססים היטב במים.

5. איזה מבין החומרים מתמוסס היטב במים?
א. חול
ב. מלח
ג. שמן
ד. קמח

6. אלונה עזרה לאמא לבשל מרק. כאשר המרק רתח אלונה ניסתה לבחוש את המרק בעזרת כף עשויה ממתכת ולא הצליחה.

מטרה: התלמידים יישמו ידע אודות תכונות חומרים (מוליכות חום) להסבר תופעה מחיי היום יום.

א. מדוע אלונה לא הצליחה לבחוש את המרק הרוותח?
ב. באיזה סוג של כף אלונה הייתה צריכה לבחוש את המרק הרוותח? הסבירו.

מטרה: התלמידים יתארו פעולות ותוצרים המתקבלים בכל אחד משלבי תהליך ההפרדה של חומרים. התלמידים יציינו את התכונה המבדילה של החומרים שסייעה להם בתהליך ההפרדה.

7. תלמידים אספו נסורת עץ מרצפת הנגרייה כדי לרפד את הכלוב שבו הם מגדלים בעלי חיים. בנסורת התגלו מסמרים קטנים וחול.

אילו פעולות התלמידים צריכים לעשות כדי לקבל נסורת נקייה (ללא מסמרי ברזל וחול)? השלימו בטבלה את הפעולה שצריך לעשות ואת התוצרים שמתקבלים בכל שלב.

טבלה לארגון מידע: פעולות ותוצרים

שלב	הפעולה שצריך לעשות	תוצרים (מה מקבלים)
שלב א		
שלב ב		
שלב ג		

8. כיצד תפרידו תערובת של חול, מלח ואבקת ברזל למרכיביה?
 א. תארו את שלבי ההפרדה.
 ב. באילו תכונות מבדילות צריך להיעזר כדי להפריד בין החומרים?

מטרה: התלמידים יתארו תהליך הפרדה של חומרים ויציינו את התכונה המבדילה בה נעזרו.

פרק שני: חומרים בשימוש האדם

1. במפעל מתכננים לייצר ספסלים לחצר בגן ילדים. השלימו בטבלה את המידע הבא:
 א. תכונות החומר שממנו מתכננים לייצר את הספסל.
 ב. נימוק לכל תכונה של חומר שכתבתם.

מטרה: התלמידים יארגנו בטבלה מידע אודות תכונות של חומרים מהם מייצרים ספסל ויתנו נימוקים לכל תכונה. הנימוק יתאר את הקשר בין תכונות החומרים מהם מייצרים ספסל לבין השימוש בו.

טבלה לארגון מידע: תכונות, חומרים ונימוקים

נימוק	תכונה של חומר
	לא שביר

- ג. כתבו שני רעיונות לחומר מתאים. **מטרה:** התלמידים יעלו שני רעיונות לחומר מתאים לייצור ספסל.

2. קראו את הקטע הבא והשיבו על השאלה:

פינת החי בבית ספר אופק נמצאת בחצר גדולה ולא מקורה. בעלי החיים בפינת החי סובלים בקיץ מחום השמש ובחורף מהגשם. תלמידי כיתה ג החליטו לבנות לבעלי החיים סככה להגנה מפני השמש, הגשם והרוחות. תלמידי הכיתה התלבטו מאיזה חומר כדאי לבנות את הסככה.

שאלה

- איזה מבין החומרים הבאים מתאים ביותר לבניית הסככה?
 הקיפו: **מתאים/לא מתאים** ונמקו את התשובה.
 א. לוחות אלומיניום **מתאים/לא מתאים**
נימוק:
 ב. לוחות עץ **מתאים/לא מתאים**
נימוק:
 ג. אבני מלח **מתאים/לא מתאים**
נימוק:

3. כיצד תשכנעו ילדי יום הולדת **לא** להשתמש בכלים חד פעמיים להגשת הממתקים במסיבה?

מטרה: התלמידים ינמקו מדוע לא להשתמש בכלים חד פעמיים במסיבה.

פתרונות למשימות הערכה

פרק ראשון: חומרים על סף ביתנו

1. **כסא:** פלסטיק, עץ, ברזל; **כפית:** עץ, פלסטיק, אלומיניום, כסף
2. **כוס:** זכוכית; **חלון:** זכוכית
3. **חלון:** מסגרת מאלומיניום והשמשה מזכוכית
4. **ד:** ברזל
5. **ב:** מלח
6. **א:** המתכת מוליכה חום טובה. החום התפשט לכף וגרם להתחממותה. **ב:** מכף שעשויה מחומר מבודד (עץ, פלסטיק).
7. **שלב א:** מוציאים את המסמרים בעזרת מגנט; **שלב ב:** מכניסים את הנסורת ואת החול לקערת מים – החול שוקע והנסורת צפה; **שלב ג:** מוציאים את הנסורת בעזרת מסננת מתאימה. הערה: אפשר להתחיל גם בהכנסת כל התערובת למים.
8. **א:** מפרידים את אבקת הברזל מהתערובת בעזרת מגנט, שופכים מים לתערובת החול והמלח. מסננים את החול. נותרה תמיסת מלח. מפרידים את המלח מהתמיסה על ידי איוד המים.
ב: תכונות מבדילות – מגנטיות (להפרדת אבקת הברזל), התמוססות במים (שלב בהפרדת המלח מהחול).

פרק שני: חומרים בשימוש האדם

1. **תכונות ונימוק:** מְבַדָּד חום – כדי שהספסל לא יתחמם מאוד בקיץ; לא שביר – כדי שהספסל יוכל לשמש לזמן רב, כדי שישבו עליו בבטחה וכדי שלא יסכן את מי שיושב עליו; קל – כדי שאפשר יהיה להזיזו בקלות.
ג: פלסטיק, עץ.
2. לוחות אלומיניום – אינו מתאים. **נימוק:** האלומיניום – מתכת מוליכה חום טוב (בקיץ המתכת אלומיניום תתחמם מאוד) עץ – מתאים. **נימוק:** העץ מבודד חום (בקיץ יתחמם פחות), קל משקל; מלח – אינו מתאים. **נימוק:** המלח מתמוסס במים (אבני המלח יתמוססו כאשר ירד גשם).
3. שימוש בכלים חד פעמיים עלול לגרום להצטברות של פסולת בסביבה. כי זה חומר שאינו מתכלה בקלות.

שער שני: אנרגיה בפעולה

על השער

השער עוסק בחשיבות שיש לשימוש בחומרי דלק ובאנרגיה חשמלית לתפקוד בחיי היומיום ברמה האישית והחברתית וכן בהבנת העקרונות המדעיים הבסיסיים (תנאים לבעירה ומעגל חשמלי סגור), הדרושים להבנת תהליך הפקת החום מבעירה של חומרי דלק ולהבנת התנאים הדרושים להפעלת מכשירי חשמל. השימוש באנרגיה שבחומרי דלק והשימוש באנרגיה חשמלית מחייב נקיטת אמצעי בטיחות וזהירות ופיתוח אחריות אישית (כלפי עצמנו) וחברתית (כלפי הסביבה) לשמירה על **השלמות** (בריאות ואיכות חיים) ועל **הקיימות** (היכולת להתקיים בסביבה ולשרוד בה לאורך זמן).

מבנה השער

השער כולל שני פרקים. מספר שעות הוראה המומלץ לשער הוא כ-30-35 שעות.

פרק ראשון: חומרי דלק בפעולה. הפרק מתמקד בחומרי הדלק כמקורות להפקת חום, בתהליך הבעירה ובתנאים לקיומה, בכללי בטיחות לשימוש באש ולכיבוי דלקה. הפרק עוסק גם בבעיות הסביבתיות הנוצרות כתוצאה משימוש בחומרי דלק ובדרכים שונות להפחתת הנזק הסביבתי.

פרק שני: חשמל בפעולה. הפרק מתמקד באנרגיה החשמלית ובשימושיה המגוונים בחיי היומיום. הלומדים מתוודעים למבנה ולמרכיבים של המעגל החשמלי. בפרק זה התלמידים רוכשים מודעות לסכנות הטמונות בשימוש לא נכון בחשמל, ולומדים כללי בטיחות וזהירות מתאימים.

רקע מדעי

באתר של **במבט חדש**, כיתה ג, תמצאו ידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: אנרגיה, חומרי דלק (תכונות ושימושים), בעירה (חומרים בעירים, תנאים הדרושים לבעירה), אנרגיה חשמלית, מעגל חשמלי, מקורות חשמל, הגנה מפני מכת חשמל.

הסביבה הלימודית

- בשל אופיו של השער, מרביתם של תהליכי ההוראה-למידה של נושאי השער נעשים בסביבת הלמידה של חדר המקצוע. חשוב להקפיד מבעוד מועד על הכנת החומרים והציוד הדרושים להתנסויות ולהקפיד על סביבת למידה בטוחה (ראו בהמשך).
- מומלץ לשלב בתהליכי ההוראה-למידה ביקור במוזיאונים למדע לביסוס ולהרחבת הידע הנוגע לעקרונות המדעיים ולפיתוחים הטכנולוגיים הקשורים בחומרי דלק ובאנרגיה חשמלית.

סביבה מתוקשבת

- בפרק הראשון **חומרי דלק בפעולה** נעשית הפניה לאתר **קל וחומר** לפעילות שמנחה אותם להכין מידעון לחומרי דלק וכן לפעילות הדמיה (רשות), שעוסקת בתהליך היווצרותו של הנפט הגולמי. פירוט הפעילויות מופיע בטבלה **הקשר לתכנית הלימודים** שבסוף הפרק.
- בפרק השני **חשמל בפעולה** נעשית הפניה לאתר **סוגרים מעגל** להתנסות בפעילות וירטואלית לבניית מעגל חשמלי פשוט. לתלמידים מתעניינים מוצעת הפעילות בניית מעגל חשמלי בטור ובמקביל. פירוט הפעילויות מופיע בטבלת מיפוי הפעילויות בזיקה לתכנית הלימודים שבסוף הפרק.
- מומלץ לשלב בתהליכי ההוראה-למידה את סביבת הלמידה ברשת **אנרגיה בראש אחר** (כיתה ג).

סביבת הלמידה מתמקדת בנושאים הבאים: שימוש באנרגיה בחיי היומיום, אנרגיה לתאורה, אנרגיה לחימום ואנרגיה לתחבורה. העיסוק בנושאים אלה נעשה בהקשר לחיסכון באנרגיה.

- מיפוי של הפעילויות המתקשבות מופיע בטבלה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים** שמופיעה בכל אחד מפרקי השער.

פתיחת השער

בסיפור הקצר מתואר בוקר שגרתו בבית משפחת ישראלי. בסיפור מודגשים מוצרים ומכונות שפעולתם מבוססת על אנרגיה חשמלית או על חום שמופק מחומרי דלק. הסיפור נועד לעורר את מודעותם של הלומדים לנושאים שהשער עוסק בהם, ולהניע אותם לשאול שאלות בנושאים אלה. הפתיחה נועדה גם 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 במשימות טכנולוגיות **יש לנו אתגר!** במשימה אחת התלמידים מתכננים משחק שמבוסס על עקרונות המעגל החשמלי הסגור, ובמשימה שנייה מתכננים פנס כובע לזחילה במערה חשוכה. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות תיכון, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד).

מקורות

- אורעד, י', 1997. **עולם של אנרגיה** (חלקים א, ב), הוצאת ת"ל והמרכז הישראלי להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, בירושלים.
- דיין, ש', 1994. **פרקים בחשמל ובכימיה**. הוצאת ת"ל והמרכז הישראלי להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- היואיט פול, ג', 1997. **פיסיקה לכל: עקרונות מדע החומר והאנרגיה**, מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים.

פרק ראשון: חומרי דלק בפעולה

רעיונות מרכזיים

- בני האדם זקוקים למקורות אנרגיה כדי לחמם ולהאיר את בתיהם וכדי להניע מכונות ומכונות.
- חומרי הדלק הם חומרים זמינים וזולים למדי, שבעירתם יכולה לספק חום לצרכים מגוונים של בני האדם.
- קיים מגוון של חומרי דלק, אך המשותף לכולם הוא שבעירתם יכולה לשמש לתועלתם של בני האדם.
- חומרי דלק שונים שימשו את בני האדם לאורך ההיסטוריה. במרוצת השנים השתנו חומרי הדלק וגם השימוש בהם השתנה.
- חומר דלק הוא מצרך מתכלה, ולכן יש לדאוג למלאי גדול ומתחדש או למצוא מקורות אנרגיה חלופיים לסיפוק הצרכים ההולכים ומתרבים.
- התנאים לקיום בעירה הם: חומר בעיר, חמצן, וחימום ראשוני לשם התחלת התגובה (הוספת חום/הצתה).
- השימוש בחומרי דלק עלול להשפיע לרעה על איכות הסביבה, שכן בעת הבעירה נוצרים תוצרי לוואי מזיקים ומזהמים: פיח, עשן ואפר.

- שימוש בטוח בחומרים בעירים ודליקים מחייב זהירות, תשומת לב ותכנון מוקדם של אמצעים לכיבוי שרפות פתאומיות ושל דרכים לסילוק הפסולת הנוצרת.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו שימושים בחומרי דלק בעבר, כיום ובעתיד.
- התלמידים יתארו את התכונות של חומרי דלק.
- התלמידים יסבירו מהי בעירה ויתארו את התנאים הדרושים לקיומה.
- התלמידים יסבירו כיצד השימוש בחומרי דלק עלול להשפיע על איכות הסביבה.
- התלמידים יתארו דרכים לצריכה מושכלת של חומרי דלק.
- התלמידים ינסחו כללים לשימוש בטוח בחומרים בעירים ובחומרי דלק.

מושגים

חומר דלק: פחם, נפט גולמי, גז טבעי; תנאים לבעירה: הצתה, חמצן, חומר בעיר; תוצרי לוואי, זיהום הסביבה; חומרים מתכלים.

מיומנויות

השערת השערות; עריכת ניסויים ותצפיות; ארגון מידע בטבלה והסקת מסקנות מהנתונים; ניסוח בעיות והעלאת רעיונות לפתרונות; ניסוח הסברים וכללים.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- התנסויות אחדות הכלולות בפרק זה מחייבות שימוש באש ובחומרים בעירים ודליקים. **כל פעילות הכרוכה בהצתת אש תיעשה בהדגמה של המורה בלבד.** יש להקפיד לקיים כל התנסות על פי כללי הבטיחות המפורטים בחוזרי הבטיחות שמפורסמים על ידי משרד החינוך. על המורה להתנסות בביצוע כל משימה לפני ההדגמה בכיתה. חובה שיימצאו בכיתה בהישג יד אמצעי כיבוי יעילים, כגון דלי מים, דלי חול ומטפה. יש לבדוק שהמטפה תקין (תו תקן, ביקורת תקופתית, נצרה סגורה). חשוב ביותר להכיר את הוראות ההפעלה של המטפה. חשוב להרכיב משקפי מגן בעת עריכה של ניסויים בכלל וניסויים באש בפרט. אין לערוך ניסויים בחומרים דליקים לפני שכובו תחילה התנורים הדולקים בכיתה. יש לפקוק היטב את כל הבקבוקים (שיש בהם חומרי דלק) ולהעבירם לארון סגור, הרחק מהישג ידם של התלמידים. יש להסביר לתלמידים שבשום פנים ואופן אין לנסות בבית את הניסויים שנעשו בכיתה.
- מטעמי בטיחות, ההתנסות עם חומרי הדלק נעשית **בהדגמה**. מאחר שההדגמה נעשית באש גלויה, יש לשוחח עם הלומדים על הצורך בשמירה קפדנית על כללי הזהירות, ולשתף אותם בקבלת החלטות הנוגעות בזהירות באש. יש להניח שאם הלומדים ירגישו שהם שותפים לבניית **תקנון בטיחות**, ויבינו את הסיבה העומדת מאחורי כל אחד מהכללים, הם יהיו מוכנים לשמור על כללים אלה. יש לאפשר ללומדים להתבונן על החומרים ולהכירם בשמותיהם (כוהל, פחם, קרוסין), כמו כן יש לציין את שמות הכלים שישמשו בניסוי: מלקחיים, כף שרפה, מבער גז, משקפי מגן. חשוב להסביר לתלמידים את מטרת ההתנסות, ולעודד אותם לשער השערות לגבי החומרים הנבדקים, כמוצע בפרק.

- הפרק במהותו משלב מדע וטכנולוגיה – יישום עקרון הבעירה (מדע) בפתרונות טכנולוגיים שפעולתם מבוססת על עיקרון זה (לדוגמה: הנעת המנוע ברכב, הפקת חשמל). פתרונות טכנולוגיים אלה הם ביטוי לתבונת האדם להגברת יכולתו לבצע פעולות בתחומי החיים השונים.
- בפרק הלומדים מתוודעים לתכונה נוספת של חומר – **בעירות**. לחומרים בעלי תכונה זו יש פוטנציאל לבעור כאשר מספקים להם חמצן ואת חום ההצתה הדרוש להם לבעירה. חומרים בעירים פולטים חום בתהליך הבעירה. עץ, פלסטיק, פחם ונפט גולמי הם דוגמאות לחומרים בעירים. חומרים שאינם בעירים נקראים חומרים **חסיני אש**. חשוב להבהיר לתלמידים שאנחנו מנצלים גם חומרים חסיני אש, בעיקר להגנה מפני שריפה (לדוגמה: חליפות של מכבי האש). בתוך קבוצת החומרים הבעירים מצויה תת קבוצה של חומרים המתלקחים בקלות רבה ובחימום מועט, חומר המשתייך לתת קבוצה זו נקרא **חומר דליק**: גז בישול, בנזין, מימן הם דוגמאות לחומרים דליקים.
- המושג **דלק** מוכר לתלמידים מחיי היומיום כשם של חומר המניע מכוניות ("תחנת דלק"). זוהי כמובן תפיסה מוטעית, שכן המושג חומרי דלק הוא מושג כולל שאליה משתייכת קבוצת חומרים בעלי תכונות משותפות – חומרים בעירים אשר פולטים חום רב שאותו מנצל האדם למגוון שימושים. פחם, נפט גולמי וגז טבעי עונים על הגדרה זו. הבניית התפיסה הפורמלית של המושג חומרי דלק נעשית בפרק באמצעות התנסות עם חומרי דלק אחדים שמטרתן לחשוף את התכונות המשותפות להם.
- הפרק עוסק בתופעת ה**בעירה** ו**בעיקרון המדעי** של **התנאים הדרושים לבעירה**. אחד התנאים להתרחשותה של בעירה הוא קיומו של **חומר בעיר**. חשוב להבהיר לתלמידים שכל **חומר דלק** הוא חומר בעיר. אך קיימים חומרים בעירים רבים שאינם נחשבים לחומרי דלק, שכן האדם אינו מנצל את החום הנפלט בעקבות תהליך הבעירה (לדוגמה: פלסטיק, גומי). יחד עם זאת, אנו מוקפים בחומרים בעירים רבים (עץ, פלסטיק, כותנה) שמשמשים אותנו למטרות אחרות (בנייה, ביגוד, ריהוט).
- הבניית **המושגים והעקרונות המדעיים** בפרק נעשית באופן שיטתי בשילוב **מיומנויות חשיבה**, כגון: השערת השערות (לדוגמה: מה יקרה לכל אחד מהחומרים כאשר נקרב אותו לאש?), עריכת תצפיות וניסויים לבדיקת ההשערות (לדוגמה: בעזרת כפית שרפה או מלקחיים מקרבים את החומר שבודקים אל הלהבה של מבער הגז), איסוף נתונים (לדוגמה: האם החומר בוער?) והסקת מסקנות (לדוגמה: אילו חומרים בעירים גיליתם בניסוי). חשוב להביא את התלמידים למיומנויות החשיבה המופעלות בעת בהתנסויות ואת התפקיד של כל מיומנות בתהליך הלמידה.
- הפרק עוסק גם **בהשלכות הסביבתיות** שיש לשימוש בחומרי דלק על הסביבה. מומלץ להעשיר את סביבת הלמידה בכתבות מהעיתון (או מכל אמצעי תקשורת אחר) על מפגעים סביבתיים הקשורים לשימושים שאנחנו עושים בחומרי דלק, ולנתח אותם באמצעות שאלות כגון: מה גרם לפגיעה בסביבה? מי נפגע? מה היה הנזק? מה עשו כדי לתקן את הפגיעה? מי היה אחראי לפגיעה זו? ועוד.
- המושגים והעקרונות שהוצגו עד כה בהקשר לתהליך הבעירה מהווים תשתית מדעית חשובה להבנת הסכנה הטמונה בשימוש בחומרים בעירים ובכללם בחומרי דלק ולהכרה בחשיבות אימוצם של **כללי בטיחות** מתאימים לשם שמירה על בריאותנו ולהגנה על חיינו (ערך השלומות).

הקשר לתכנית הלימודים

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

טכנולוגיה	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. הפתרון הטכנולוגי כנותן מענה לצורך או לפתרון לבעיה. הפתרון הטכנולוגי כרוך בהפעלת שיקולים שונים כגון: כלכליים, חברתיים, ערכיים, בטיחותיים וסביבתיים. 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"> 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. חימום גוף (תוספת חום) או קירור גוף (גריעת חום) יכולים לגרום לשינויים פיזיקליים ולשינויים כימיים.

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
דלק חומרי דלק אנרגיה של חומרי דלק	<ul style="list-style-type: none"> דיון: מה משותף למכשירים ולמכונות שבהם משתמשים בני משפחת ישראלי? מה דרוש לפעולה של המכשירים והמכונות האלה? עמוד: 51 	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם: מה דרוש כדי להפעיל מכשירים? מה דרוש כדי להניע מכונות? אילו חומרי דלק אנו מכירים? מהו המקור לחומרי הדלק? כיצד משתמשים בחומרי הדלק? 	<ul style="list-style-type: none"> השפעת הטכנולוגיה על הפרט ועל הסביבה. ייצור ושימוש במוצרים – תועלת.
	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: מהי התועלת בחומרי דלק? עמודים: 54-56 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, השוואה והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות חומרי הדלק. 	
	<ul style="list-style-type: none"> אל הרשת: מכינים מידעון חומרי דלק – תכונות ושימושים, עמוד: 56 	<ul style="list-style-type: none"> הצגת ידע בכלים מתוקשבים. 		

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החומר	ציוני דרך: טכנולוגיה
חומרי דלק בפעולה	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: מה בוער? עמודים: 57-58 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע תצפית, ארגון מידע בטבלה דיון בתוצאות ומסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> • תכונות חומרים ודרכים לזיהוין: בעירות. הקשר בין תכונות החומר לבין השימוש בו: בעירות. 	<ul style="list-style-type: none"> • התאמה של תכונות החומרים למוצר. • ייצור ושימוש במוצרים – תועלת.
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות: בעירות ודליקות – תכונות של חומר, עמודים: 59-60 	<ul style="list-style-type: none"> • הסקת מסקנות (הבניית כלל), ניסוח הסבר. 	<ul style="list-style-type: none"> • חומרי בעירה: עץ, פחם, נפט, שמן ועוד. 	
הבעירה/בטוחות	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 3 משימת חקר: מה דרוש לחומר בעיר כדי לבעור? עמודים: 61-62 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע ניסוי פשוט, ביצוע תצפית, ניסוח השערות, בידוד משתנים. • הוראה מפורשת: דיון בתוצאות ובמסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> • תנאים לבעירה: טמפרטורת הצתה, חמצן וחומר בעירה. • חומרי בעירה: עץ, פחם, נפט, שמן ועוד. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות: מה דרוש לבעירה? עמודים: 63 	<ul style="list-style-type: none"> • ניסוח הסבר. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 3 משימה: כיצד מכבים בעירה? עמודים: 64-65 	<ul style="list-style-type: none"> • ניסוח הסבר, ניסוח כללים. 		
חומרי דלק ואיכות הסביבה	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: מה נפלט מחומר דלק כאשר הוא בוער? עמוד: 66 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע תצפית, תיאור תוצאות והסקת ומסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> • תוצרי בעירה: חומרים (אפר, גזים ועשן) ואנרגיה (אור וחום). • המחיר הסביבתי של ניצול חומרי דלק. • פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי. 	<ul style="list-style-type: none"> • ייצור ושימוש במוצרים – התועלת והנזק לאדם ולסביבה. • פתרונות טכנולוגיים להקטנת הנזקים הנגרמים מייצור מוצרים ומהשימוש בהם.
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות: חומרי הדלק והסביבה: נזקים ופתרונות, עמודים: 67-69 	<ul style="list-style-type: none"> • הפקת מידע מקטעי מידע, ניסוח בעיות (נזקים) ופתרונות. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות סביבתית: שומרים על הסביבה, פיתוח בר-קיימא: חומרי הדלק הם חומרים מתכלים, עמוד: 70 	<ul style="list-style-type: none"> • הבעת דעה, אימוץ התנהגות לשמירה על הסביבה. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • אל הרשת: תחבורה חסכונית, עמוד: 71 	<ul style="list-style-type: none"> • איסוף נתונים והסקת מסקנות. 		

פרק שני: חשמל בפעולה

רעיונות מרכזיים

- בכל יום ובכל מקום בני אדם משתמשים באנרגיה חשמלית: בבית, בבית הספר, ברחוב, במבנים ציבוריים, במשרדים, במפעלים ועוד.
- האדם מנצל אנרגיה חשמלית חיונית לביצוע פעולות רבות ומגוונות, כגון תאורה, חימום, טיפול במידע, הנעת מכונות, תפעול כלי עבודה ועוד.
- מוצרים חשמליים פועלים במעגל חשמלי סגור, הכולל מקור חשמל וחוטי חיבור המחוברים זה לזה ברצף.
- המעגל החשמלי עשוי מחומרים המאפשרים מעבר של זרם חשמלי בקלות (חומרים מוליכים) ומחומרים שבתנאים אלה אינם מאפשרים מעבר של זרם חשמלי בקלות (חומרים מבודדים).
- גוף האדם מאפשר לזרם חשמלי לעבור דרכו, ולכן בשימוש לא מושכל באנרגיה חשמלית יש סכנה של מכת חשמל.
- חובה עלינו לאמץ את כללי הבטיחות לשימוש מושכל במוצרי חשמל על מנת לשמור על הבריאות שלנו ושל הסובבים אותנו.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו את החשיבות שיש לאנרגיה החשמלית בחיינו.
- התלמידים יתארו את מרכיבי המעגל החשמלי.
- התלמידים יסבירו את ההבדל בין מעגל חשמלי סגור למעגל חשמלי פתוח.
- התלמידים יבדילו בין חומרים שמוליכים חשמל לבין חומרים מבודדים.
- התלמידים ינסחו כללים לשימוש בטוח בחשמל.

מושגים

אנרגיה חשמלית; מעגל חשמלי, מוצרים חשמליים, מקור חשמל, חוטי חשמל, מתג; מוליכות חשמלית, חומרים שמוליכים חשמל, חומרים מבודדים; מעגל חשמלי פתוח, מעגל חשמלי סגור; מכת חשמל, בטיחות בשימוש בחשמל.

מיומנויות

הפקת מידע מקטעי מידע ותרשימים; הצגת מידע בתרשים, תכנון טבלה וארגון מידע; תכנון ובניית מוצר, הבחנה בין תוצאה למסקנה.

הבהרות מתודיות

- הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.
- הפרק מזמן התנסויות מעבדתיות, הכוללות בנייה של מעגלים חשמליים. על המורים לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים, ולוודא שבכל ההתנסויות נעשה שימוש אך ורק בסוללות של 1.5 וולט, ולא ברשת החשמל הביתית (220 וולט).
- הפרק במהותו משלב מדע וטכנולוגיה – יישום עקרונות המעגל החשמלי (מדע) במוצרי חשמל (פתרונות טכנולוגיים). מוצרי החשמל הם ביטוי לתבונת האדם להגברת יכולתו לבצע פעולות בתחומי החיים השונים. בתקופה שבה אנו חיים אין קיום לחברה ולתרבות שאליה אנו משתייכים ללא אנרגיה חשמלית.
- בפרק הלומדים מתוודעים לתכונה נוספת של חומר – **מוליכות חשמלית**. לחומרים בעלי תכונה זו יש פוטנציאל לסגור מעגל חשמלי. מתכות הן דוגמה לחומרים בעלי תכונה של מוליכות חשמל. חומרים שאינם מוליכים חשמל נקראים חומרים **מבודדי חשמל**. חשוב להבהיר לתלמידים שאנחנו מנצלים גם חומרים מבודדי חשמל, בעיקר להגנה מפני מכת חשמל (לדוגמה: כיסוי הפלסטיק במתג).

- הבניית המושגים והעקרונות המדעיים בפרק נעשית באופן שיטתי בשילוב **מיומנויות חשיבה** כגון: השערת השערות (לדוגמה: באילו מבין התרשימים מתואר מעגל חשמלי שבו הנורה דולקת?), עריכת תצפיות וניסויים לבדיקת ההשערות (לדוגמה: בנו מעגלים חשמליים כמתואר בתרשימים ובדקו את השערותיכם), איסוף נתונים (לדוגמה: האם לאחר הבנייה הנורה דולקת?) והסקת מסקנות (לדוגמה: האם המעגל החשמלי סגור?). חשוב להביא את התלמידים למיומנויות החשיבה המופעלות בעת בהתנסויות ואת התפקיד של כל מיומנות בתהליך הלמידה.
- המושגים והעקרונות שהוצגו עד כה בהקשר של המעגל החשמלי מהווים תשתית מדעית חשובה להבנת הסכנה הטמונה בשימוש בחשמל ולהכרה בחשיבות אימוצם של **כללי בטיחות** מתאימים לשם שמירה על בריאותנו והגנה על חיינו (ערך השלומות). פרק זה מוסיף נדבך נוסף הדרוש לשם פיתוח הבנה זו: גם גוף האדם ומי הברז מוליכים חשמל. לפיכך חובה עלינו לאמץ כללי התנהגות וליישם פתרונות טכנולוגיים המקדמים שימוש נכון בחשמל. מומלץ לשלב בפרק זה קריאה וניתוח של כתבות מעיתונים (או מכל אמצעי תקשורת אחר) על אירועים מצערים של מכת חשמל.

הקשר לתכנית הלימודים

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

מדעי החומר	טכנולוגיה
<ul style="list-style-type: none"> • לאנרגיה יש מופעים שונים (סוגי אנרגיה). • האנרגיה החשמלית היא אנרגיה רווחת מאוד בשימוש. • האדם מנצל אנרגיה לתועלתו, כדי להתקיים, כדי להגביר את יכולתו וכדי לשפר את איכות חיו. • להפקת אנרגיה ולשימוש במשאבי (מקורות) האנרגיה השונים יש השפעה על איכות החיים ועל הסביבה. • האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם. 	<ul style="list-style-type: none"> • הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים. • ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חיו.

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
משתמשים בטוחים	<ul style="list-style-type: none"> • דיון: מה הקשר בין מעגל חשמלי לבין הפעולה של מְזָרָן הצעצועים? עמוד: 76 	<ul style="list-style-type: none"> • ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם: מה מפעיל את מכשירי החשמל בבית? מהיכן מגיע החשמל אלינו?
	<ul style="list-style-type: none"> • משימה: משתמשים במוצרי חשמל, עמוד: 78 	<ul style="list-style-type: none"> • הצגת מידע בדרכים מגוונות. 	<ul style="list-style-type: none"> • שימושים במכשירי חשמל. • יתרונות השימוש באנרגיה החשמלית. <p>ציון דרך: טכנולוגיה</p> <ul style="list-style-type: none"> • פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי החומר
צמח	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 4 משימה: בונים מעגל חשמלי: עמודים: 79–81 	<ul style="list-style-type: none"> ● בניית מוצר, הסקת מסקנות, ייצוג מידע בדרכים מגוונות. 	<ul style="list-style-type: none"> ● מרכיבי המעגל החשמלי: מקור חשמל, חוטי חשמל, מתג, מכשיר חשמלי. ● מעגל חשמלי פתוח וסגור.
	<ul style="list-style-type: none"> ● אל הרשת: רכיבים במעגל חשמלי פשוט, מחברים נורות בטור (העשרה), מחברים נורות במקביל (העשרה), אתר סוגרים מעגל, עמוד: 82 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע והסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 4 משימה חקר: האם המעגל החשמלי סגור? עמודים: 83–84 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: ייצוג ממצאים בטבלה, דיון בתוצאות ובמסקנות. 	
צמח חומרים מוליכי חשמל	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 5 משימת חקר: אילו חומרים מאפשרים לסגור מעגל חשמלי? עמודים: 85–86 	<ul style="list-style-type: none"> ● ביצוע ניסוי פשוט, ניסוח השערות. ● הוראה מפורשת: ייצוג מידע בטבלה, הבחנה בין תוצאות ומסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> ● חומרים מוליכי חשמל ומבדדים. ● הקשר בין תכונות החומר לבין השימוש בו. ● חסרונות השימוש באנרגיה חשמלית. ● סכנת התחשמלות. ● דרכים להתמודד עם סכנת התחשמלות: כללי התנהגות נכונים, ממסר פחת. <p>ציון דרך: טכנולוגיה</p> <ul style="list-style-type: none"> ● פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים. ● התאמה של תכונות החומרים למוצר.
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות: מהי מוליכות חשמלית? עמוד: 87 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע מקטע מידע, זיהוי רכיבים וקשרים (קשר בין תכונה לחומר). 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● אל הרשת: מוליך או מבדד, עמוד: 87 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע והסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימה טכנולוגית: "המסלול המזמזם", עמודים: 88–89 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: תכנון ובניית מוצר, חשיבה מטה-קוגניטיבית. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 5 משימת חקר: כיצד מונעים מכת חשמל? עמוד: 90 	<ul style="list-style-type: none"> ● הסקת מסקנות והבעת דעה. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● משימת אוריינות: מהי מכת חשמל וכיצד אפשר למנוע אותה? עמודים: 91–92 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר, הצגת ידע בדרכים מגוונות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● אל הרשת: שומרים על כללי בטיחות בחשמל, עמוד: 92 	<ul style="list-style-type: none"> ● הפקת מידע והסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 9 יש לנו אתגר: בונים משחק מדליק, עמוד: 98 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: שאילת שאלות, תכנון ובניית מוצר. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● התנסות 9 יש לנו אתגר: בונים פנס ראש, עמוד: 99 	<ul style="list-style-type: none"> ● הוראה מפורשת: תכנון ובניית מוצר. 	

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.

מטרה: התלמידים יזהו חומרים שהם חומרי דלק.

פרק ראשון: אנרגיה שבחומרי דלק

1. הקיפו מתוך הרשימה הבאה את חומרי הדלק: פחם, חמצן, צמר גפן, קרוסין, גפרור, גז בישול, נפט.

מטרה: התלמידים יסבירו מהו חומר דלק.

2. אלונה ואיתמר התווכחו ביניהם מהו חומר דלק.

- אלונה אמרה: כל חומר בעיר הוא חומר דלק.
- איתמר אמר: לא כל חומר בעיר הוא חומר דלק. מי לדעתכם צודק? נמקו את התשובה.

3. קראו את הניסוי הבא והשיבו על השאלות:

המורה הדליקה שלושה נרות שווים בגודלם.

היא כיסתה בו זמנית את שלושת הנרות בצנצנות בעלות גודל שונה:

- נר מספר 1 כוסה בצנצנת גדולה.
- נר מספר 2 כוסה בצנצנת בינונית.
- נר מספר 3 כוסה בצנצנת קטנה.

מטרה:

התלמידים יתארו את התוצאות והמסקנה של ניסוי מתואר אודות תנאים לבעירה.

שאלות

- מה לדעתכם קרה לכל הנרות לאחר שכיסו אותם בצנצנות?
- במה תהיה שונה התוצאה בשלושת הנרות?
- מהי המסקנה מתוצאות הניסוי?

מטרה: התלמידים יסבירו תופעה בעזרת העקרון של התנאים לבעירה.

4. אוריה הצית עלים יבשים בתוך פח מתכת ולאחר מכן כיסה את הפח במכסה. מה לדעתכם יקרה לעלים? הסבירו את התשובה.

מטרה: התלמידים יביעו דעה אודות הצורך באוויר חדר שבו דולק תנור נפט וינמקו אותה.

5. נועם וטל ישבו בחדר שבו דלק תנור נפט. נועם הציע לפתוח חלון כדי לאוורר את החדר. טל התנגדה ואמרה שאין צורך לאוורר. מי לדעתכם צודק ומדוע?

מטרה: התלמידים יזהו כללים להתנהגות בשעת שריפה.

6. כיצד צריך להתנהג במקרה של שרפה?

סמנו את המשפטים הנכונים בלבד.

- להימלט במהירות דרך פתחי היציאה האפשריים.
- להזעיק מבוגר למקום השרפה.
- לרוץ עם הבגדים שהתלקחו.
- להשתדל לא לנשום עשן.
- להשתמש במטפף.

ו. לכבות במים שרפה שפרצה בגלל תקלה במכשיר חשמלי.

מטרה: התלמידים יתארו את הקשר בין זיהום אוויר לשימוש בחומרי דלק.

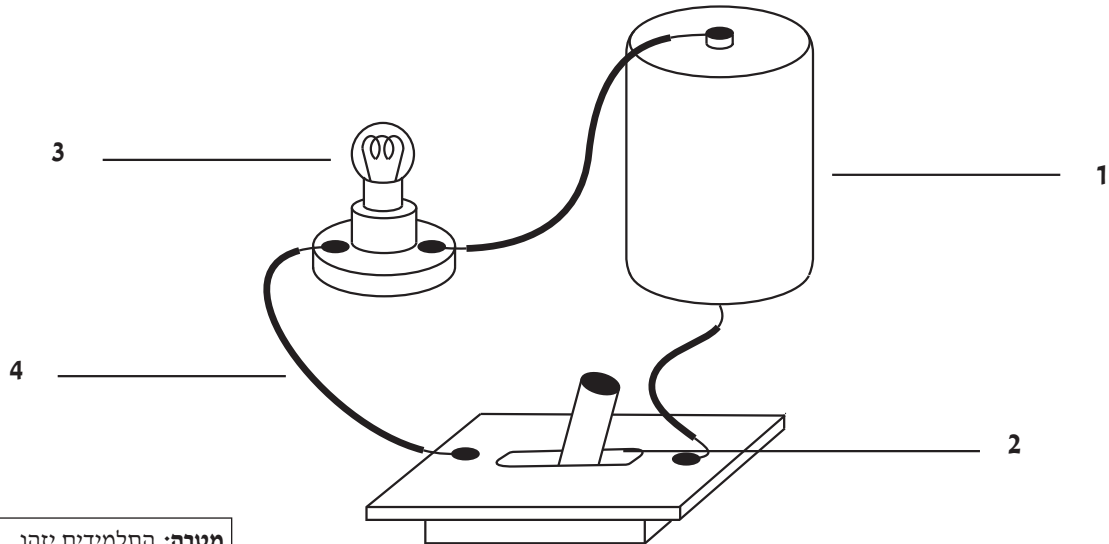
7. הסבירו את הקשר שבין זיהום אוויר לבין השימוש בחומרי דלק.

8. כתבו שתי פעולות שאתם יכולים לעשות בעצמכם כדי לצמצם את ההתפלגות של חומרי דלק.

מטרה: התלמידים יתארו שתי פעולות לצמצום ההתפלגות של חומרי דלק.

פרק שני: חשמל בפעולה

1. לפניכם תרשים של מעגל חשמלי.



מטרה: התלמידים יזהו מרכיבים במעגל החשמלי ויזהו האם הוא פתוח או סגור.

א. כתבו את שמותיהם של מרכיבי המעגל החשמלי במקומות המסומנים.
ב. האם המעגל החשמלי פתוח או סגור?

מטרה: התלמידים יתאימו מכשירי חשמל לשימושים שונים.

2. כתבו שני מכשירי חשמל שמתאימים לכל אחד מהשימושים הבאים:
א. תאורה:
ב. חימום:
ג. תנועה:

מטרה: התלמידים יציינו 3 סיבות לנורה שלא דולקת במעגל חשמלי.

3. במעגל חשמלי שכולל נורה, סוללה, מתג וחוטוי חשמל הנורה לא דלקה. כתבו שלוש סיבות אפשריות אשר בגללן ייתכן שהנורה לא דלקה.

מטרה: התלמידים יצינו חומרים לבניית מתג למוצר חשמלי.

4. איה רוצה לבנות מתג למוצר חשמלי שהיא מתכננת. הציעו: מאילו סוגים של חומרים תמליצו לאיה לבנות את המתג? הסבירו את הצעתכם.

מטרה: התלמידים יצינו יתרונות לשימוש בסוללה חשמלית בהשוואה לתחנת חשמל. לשימוש בחשמל שמקורו בתחנת החשמל.

5. אילו יתרונות יש לשימוש בסוללה חשמלית בהשוואה לחשמל שמקורו בתחנת חשמל?

6. כתבו שלושה כללים לשימוש בטוח בחשמל. לכל כלל, הסבירו מדוע חשוב לקיים אותו.

מטרה: התלמידים יצינו שלושה כללים לשימוש בטוח בחשמל וינמקו את חשיבותם.

פתרונות למשימות הערכה

פרק ראשון: אנרגיה שבחומרי דלק

1. פחם, קרוסין, גז בישול ונפט הם חומרי הדלק שברשימה. המשותף לכל חומרי הדלק הוא יכולתם לבעור ולהפיץ אור וחום רבים לזמן ממושך.
2. איתמר צדק, לא כל חומר בעיר הוא חומר דלק. חומרי דלק הם חומרים בעירים שהאדם מנצל אותם להפקת אנרגיה. המשותף לכל חומרי הדלק הוא יכולתם לבעור ולהפיץ אור וחום רבים לזמן ממושך. כל חומר שעונה על ההגדרה הזו הוא חומר דלק.
3. **א:** בסופו של דבר כל הנרות יכבו בגלל מחסור בחמצן. **ב:** הנר בצנצנת הגדולה יכבה אחרון. **ג:** המסקנה מתוצאות הניסוי היא שהחמצן דרוש לתהליך הבערה. בצנצנת הגדולה היה יותר חמצן והוא כבה אחרון.
4. העלים יפסיקו לבעור בגלל מחסור בחמצן, הדרוש לבעירה.
5. נועם צדק. בתהליך הבעירה של נפט נפלטים לאוויר פיח וגזים המזהמים את האוויר ונצרך חמצן מהאוויר. בזמן הפעלה של תנור נפט חשוב לפתוח את החלון כדי לחדש את מלאי החמצן שבאוויר וכדי לאפשר לחומרים המזהמים לצאת החוצה.
6. המשפטים הנכונים: להימלט במהירות דרך פתחי היציאה האפשריים; להזעיק מבוגר למקום השרפה; להשתדל לא לנשום עשן; להשתמש במטפה.
7. בתהליך הבעירה של חומרי דלק נפלטים גם תוצרי לוואי, דוגמת פיח וגזים רעילים. חומרים אלה מזהמים את האוויר.
8. דוגמאות להתנהגויות: לחסוך בשימוש באנרגיה חשמלית, לנסוע באוטובוס ו/או לרכוב על אופניים.

פרק שני: אנרגיה חשמלית

1. **א:** 1 – סוללה, 2 – מתג, 3 – נורה, 4 – חוט חשמל.
2. **ב:** אם הנורה דולקת המתג סגור אם הנורה לא דולקת המתג פתוח.
3. **תאורה:** נורה, פנס; **חימום:** קומקום חשמלי, תנור אפייה, דוד חשמל; **תנועה:** מאוורר, מעבד מזון, מסחטת מיץ חשמלית.
3. **סיבות אפשריות:** חוט הלהט בנורה נקרע, התכלות הסוללה, חיבור לא נכון של חוטי החשמל במעגל, חיבור רופף של חוטי החשמל לסוללה או לנורה.
4. המתג החשמלי עשוי מחומרים מוליכי חשמל טובים, שתפקידם לסגור את המעגל החשמלי, וכן מחומרים מבודדים, שתפקידם לאפשר מגע יד אדם לשם פתיחה של המעגל החשמלי וסגירתו.
5. לשימוש בסוללה חשמלית יש יתרונות אחדים: השימוש בה אינו מזהם את הסביבה, אפשר להשתמש בה להפעלת מכשירי חשמל ניידים.
6. דוגמאות לכללים לשימוש בטוח בחשמל: אין לגעת בידיים רטובות בשקעים ובתקעים חשמליים כי מי ברז.

שער שלישי: מפגשים עם צמחים

על השער

השער עוסק בהיכרות עם צמחים ובהבנת חשיבותם לאדם. בשער מושם דגש על פיתוח תפיסה מכלילה הרואה בצמחים כחלק מהיצורים החיים בעולמנו – גם הם נושמים, ניזונים, גדלים ומתרבים; גם הם זקוקים לתנאים מתאימים לקיומם; וגם גופם בנוי מאיברים בעלי מבנים ותפקידים אופייניים. במקביל להיכרות עם שלבים במחזור החיים של הצמחים, מהנביטה ועד הבשלת הפרי ופיזור הזרעים, מוצגים אמצעים טכנולוגיים שונים שפיתח האדם כדי לגדל ולהרבות צמחים ולשפר את יבולם לרווחתו.

מבנה השער

השער כולל חמישה פרקים. מספר שעות הוראה המומלץ לשער הוא כ־30–45 שעות.

פרק ראשון: צמחים הם יצורים חיים. הפרק עוסק בהיכרות עם **מגוון הצמחים** בסביבה. באמצעות תצפיות בצמחים שונים הלומדים מכירים את מבנה הצמחים ואיבריהם, את צורתיהם, את צבעיהם ותכונות נוספות שלהם, תוך שימת דגש בתכונות המשותפות ובמגוון אופני הביטוי של תכונות אלה.

פרק שני: צמח חדש בא לעולם. הפרק עוסק בשלב **הנביטה** במחזור החיים של הצמחים. התלמידים מתוודעים בתהליכי חקר מדעי למבנה הזרע, לתנאים הדרושים לנביטה ולתהליכי ההתפתחות של הנבט מן הזרע.

פרק שלישי: צמחים גדלים. הפרק עוסק בשלב **הצמיחה** במחזור החיים של הצמח. התלמידים מתוודעים באמצעות תהליכי חקר מדעי לצורכי הקיום של הצמח, לתהליכי ההתפתחות והגדילה של הצמח ולמבנה ולתפקוד של איברי הצמח (שורשים, גבעולים ועלים).

פרק רביעי: להתחיל מחדש. הפרק עוסק בשלב **הפריחה**, בשלב **היצירה של פירות זרעים** ובשלב **הפצתם**. התלמידים מתוודעים באמצעות תהליכי חקר למבנה הפרח והפרי ולתפקודם. כמו כן הפרק עוסק במגוון דרכי ההפצה של פירות ושל זרעים. בכך נשלמת ההיכרות עם מחזור החיים של הצמח, שהעיסוק בו נמשך בכל פרקי שער הצמחים: מנביטת הזרעים, דרך הצמיחה וההתפתחות, ועד הפריחה, הבשלת הפירות ופיזור הזרעים.

פרק חמישי: משתמשים בצמחים. הפרק עוסק בחשיבות של הצמחים לאדם ובשימושים השונים שהאדם עושה בהם לתועלתו ולשיפור איכות חייו. בפרק זה מושם דגש מיוחד בהבחנה בין **צמחי בר לבין צמחי תרבות** שאדם מגדל לצרכים שונים, באמצעים טכנולוגיים שונים המאפשרים לאדם לספק את צורכי הקיום של צמחי התרבות, בהשלכות של ניצול יתר של צמחים על הסביבה וכן בפתרונות התנהגותיים וטכנולוגיים לשמירה על מגוון הצמחים ולהקטנת הפגיעה בהם.

רקע מדעי

באתר של **במבט חדש**, כיתה ג, תמצאו ידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: מבנה הצמח, מבנה הזרע, תנאים דרושים לנביטה, תנאים דרושים להתפתחות צמחים, האיברים שבעזרתם צמחים משיגים את צורכי הקיום, מבנה הפרח, מבנה הפרי, הפצת פירות זרעים, מיון מדעי של צמחים למשפחות, שימוש בצמחים לתועלת האדם.

הסביבה הלימודית

- לימוד נושאי הלימוד בשער חשוב שייעשה בשילוב עם **סביבת הלימוד החוץ כיתתית**. כל אחד מפרקי

הלימוד של השער מזמן פעילות חוץ כיתתית בהתאם להקשר הנושאי. בפרק הראשון – הפעילות החוץ כיתתית מוקדשת להכרת מגוון מיני הצמחים בסביבה; בפרק השני – להיכרות עם תופעת הנביטה; בפרק השלישי – להיכרות עם תופעת הגדילה והתפתחות של צמחים; בפרק הרביעי – להיכרות עם תופעת הפריחה, משפחות צמחים, התפתחות הפירות ודרכי הפצה של פירות וזרעים; בפרק החמישי – להיכרות עם צמחי תרבות ועם טכנולוגיות לגידול צמחים (משתלות, חממות וכדומה). במידה והוראת נושאי הלימוד אינה נמצאת בהלימה להתפתחות הצמחים בעונות השנה מומלץ לבקר בבתי גידול מלאכותיים (חממה, שדה חקלאי, משתלה) ו/או להקים גינה מתאימה בבית הספר.

לפני כל סיור חשוב לערוך הכנה מקדימה שמטרתה לבסס את מושגי היסוד שדרושים לחקירת התופעות בסביבה, להציג את מטרות הפעילות ולערוך את ההכנות הארגוניות המתבקשות. לפני כל פעילות חוץ כיתתית חשוב לערוך סיור הכנה להכרת הפוטנציאל של הסביבה. בסיור ההכנה חשוב גם לאתר צמחים שעלולים להוות סכנה (צמחים צורבים, צמחים דוקרניים במיוחד, צמחים רעילים וכדומה). כך יוכלו המורים להראות את הצמחים הבעייתיים לתלמידיהם, ולהזהירם מפני הסכנה.

- רצוי להקצות מקום מיוחד בבית הספר (כיתה, מסדרון, חצר בית הספר) לגידול צמחים אשר ישמשו לתהליכי מעקב אחר התפתחות הצמחים. יש להקפיד שהמקום יהיה מאוורר ומואר. זו הזדמנות לחלק משימות ולהטיל אחריות על התלמידים (ממונה על השקיה, ממונים על ארגון וסדר, תצפיתנים ומדווחים וכדומה).
- ההבניה של המושג **מחזור חיים של צמחים** נעשה בשער באופן שיטתי והדרגתי. מומלץ מאוד לתעד את ההתפתחות של הצמחים באמצעות כרזה שתתפתח באופן דינמי עם התקדמות תהליכי הלמידה.
- מוצע לעסוק במושג **מחזוריות** במבט על-תחומי, דהיינו לראות את הביטוי שלו בהקשרים שונים כמו תנועות גופים בחלל, עונות השנה, מחזור המים בטבע, מחזורי חיים של בעלי חיים ועוד.

סביבה מתוקשבת

- מומלץ לשלב את הפעילות המתוקשבת **מחזור החיים של הצמח** שבאתר **אופק למדע וטכנולוגיה** בכל אחד מפרקי השער. הפעילות המתוקשבת כוללת הדמיות שמתייחסות לכל אחד משלבי מחזור החיים. פירוט הפעילויות מופיע בטבלה **הקשר לתכנית הלימודים** שבסוף כל פרק.
- להיכרות עם מגוון רחב של צמחים ועם צמחי הבר של ישראל (מוגנים ושאינם מוגנים) מומלץ להפנות את הלומדים לאתרים הבאים: רשות הטבע והגנים, קמפוס טבע, החברה להגנת הטבע, קרן קיימת לישראל.
- מיפוי של הפעילויות המתוקשבות מופיע בטבלה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים** שמופיעה בכל אחד מפרקי השער.

פתיחת השער

את השער פותח השיר **צמחים סביב**. מטרת השיר היא להעביר ללומדים את התחושה שצמחים נמצאים כמעט בכל מקום, כולל במקומות שלכאורה לא חשבו עליהם. השיר נועד לעורר שאלות שמטרתן ליצור אצל הלומדים עניין והניעה ולחקור את עולם הצמחים שסביבנו. 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**. במשימה התלמידים חוקרים את צמח ההדס ומתנסים בהפקת מוצר שימושי מהדסים. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות חקר ותיכון, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד).

רשימת מקורות

- אנגל, א', 2007. **לקסיקון ביולוגיה**, מפה הוצאה לאור.
- גרדי, א', ועמיתים, 1992. **צומח וצמחים**, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
- זהרי, מ', 1988. **כל עולם הצמחים**, הוצאת עם עובד.
- סטאר, ס', טגארט, ר', 2002. **ביולוגיה: האחדות והמגוון של החיים**, כרך ב, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
- קינן, נ', לוי, ד', רוטרי, נ', 2000. **חיים בין צמחים**, תכנית מבט, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל אביב.

פרק ראשון: צמחים הם יצורים חיים

רעיונות מרכזיים

- צמחים הם יצורים חיים שכן יש להם מאפייני חיים: הם נושמים, ניזונים, גדלים, מתפתחים ומתרבים.
- לצמחים יש איברים: שורש, גבעול, עלה, פרח, זרע ופרי.
- הצמחים שונים זה מזה בתכונותיהם: בצורה, בגודל, בצבע, במרקם ובתכונות נוספות.
- הצמחים שונים זה מזה, אך יש להם גם מאפיינים משותפים: איברים ומאפייני חיים דומים.

מטרות כלליות

- התלמידים יתארו תכונות של צמחים.
- התלמידים יתארו את המבנה ואת התפקוד של איברי הצמח.
- התלמידים יסבירו את הדומה ואת השונה בין צמחים שונים.

מושגים

יצורים חיים, מאפייני חיים; איברי הצמח: שורש, גבעול, עלה, פרח, פרי, זרע; תכונות של צמחים.

מיומנויות

- הפקת מידע מקטעי מידע; איסוף מידע באמצעות תצפית; השוואה והסקת מסקנות על הדומה ועל השונה.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- אחת התפיסות החלופיות הרווחות בקרב לומדים צעירים היא התפיסה שצמחים אינם יצורים חיים. תפיסה זו נובעת בעיקר בשל היעדר יכולת התנועה ממקום למקום של הצמחים, היעדר חושים (ראייה, שמיעה) והיעדר תגובות מהירות. להרחבה בנושא זה מומלץ לקרוא את המאמר² **כשהם אומרים "דבר חי", למה הם מתכוונים?** במאמר מוצג מחקר הבודק באיזו מידה ילדים תופסים את הצמחים כ**יצורים חיים**, והאם הם מייחסים להם תכונות המאפיינות יצורים חיים, כגון נשימה, רבייה ותזונה. הפעילויות שבפרק זה ובפרקים האחרים מדגישות את קיומם של מאפייני חיים בצמחים, במטרה לפתח תפיסה מכלילה הכוללת את הצמחים ואת בעלי החיים בקבוצה אחת.

2 וקס, נ', 1997. **כשהם אומרים "דבר חי", למה הם מתכוונים?** כתב העת אאוריקה, גיליון 4, המרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אוניברסיטת תל-אביב.

- הפרק עוסק בעיקרון הביולוגי **אחידות ושוני** בהקשר לעולם הצמחים. הבניית העיקרון נעשית באמצעות מיומנות החשיבה **השוואה**. התלמידים משווים סוגי צמחים שונים ומגיעים למסקנות אודות הדומה והשונה בין צמחים. חשוב להביא את הלומדים למודעות אודות החשיבות שיש לשימוש במיומנות החשיבה השוואה להבניית ידע מדעי.
- הפרק מזמן הפעלה של כלי החקר המדעי **תצפית**. חשוב להביא את התלמידים למודעות ולפתח אצלם את ההרגל לביצוע תצפית מדעית נכונה. בתצפית אוספים נתונים באמצעות חושים ומכשירים ומתארים עובדות. כך, למשל, תיאורים כמו "הפרח יפה", "הצמח אוהב למשוך חרקים" ו"הצמח אינו מועיל לאדם" – הם פרשנות של הצופים ואינם נחשבים לנתונים תצפיתיים.

הקשר לתכנית הלימודים

הפרק עוסק בתחום התוכן מדעי החיים. להלן פירוט הרעיונות וההדגשים שמטופלים בפרק זה. להלן פירוט הרעיונות וההדגשים שמטופלים בתחום התוכן.

- קיימת אחידות רבה בעולם החי בצרכים ובעקרונות המבנה ושוני רב בדרכים להשגת צרכים ובצורה.
- ליצורים חיים יש צרכים חיוניים המהווים תנאי לקיומם.
- בין המערכות השונות בגוף היצור מתקיימים קשרים החיוניים לתפקודו התקין של הגוף.

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 חיים
חיים עושה עושה	<ul style="list-style-type: none"> • דיון: למה התכוונה סבתא כאשר אמרה "שניכם צודקים"? עמוד: 102	<ul style="list-style-type: none"> • ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם: המגוון בטבע: צמחים, צרכי קיום של צמחים, צמחים יצורים חיים, מהו צמח, הדומה והשונה ביניהם.
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות: איך נדע שצמחים הם יצורים חיים? עמוד: 103	<ul style="list-style-type: none"> • ניסוח הסבר. 	<ul style="list-style-type: none"> • מאפייני החיים: נשימה, רבייה, הזנה, הפרשה, גדילה והתפתחות, תקשורת.
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: אילו איברים יש לצמחים? עמודים: 104–108 	<ul style="list-style-type: none"> • הוראה מפורשת: ביצוע תצפית וחזרות בתצפית. • הוראה מפורשת: עיבוד ממצאים בטבלת השוואה ועריכת דיון בתוצאות ובמסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> • איברי הצמח ותפקודם. • הערה: תפקוד האיברים מטופל בפרקים הבאים. • השוני בין צמחים במבנה ובצורה.

פרק שני: צמח חדש בא לעולם

רעיונות מרכזיים

- זרעים של צמחים שונים זה מזה בתכונותיהם (צבע, גודל, צורה וכדומה), אך לכולם יש איברים דומים (קליפה, עובר ומלאי של מזון; עובר הצמח מכיל שורשון ונצרון).
- זרעים זקוקים למים כדי לנבוט.
- כאשר זרעים של צמחים נובטים, הם מתפתחים לצמח חדש: השורשון מתפתח לשורש, הנצרון מתפתח לגבעול עם עלים.
- זרעים של צמחים ונבטים צעירים של צמחים משמשים מזון לאדם.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את מבנה הזרע.
- התלמידים יסבירו מה דרוש לזרע כדי לנבוט.
- התלמידים יתארו את שלבי הנביטה.

מושגים

זרע: קליפת זרע, מלאי מזון, עובר; נצרון, שורשון; נבט, נביטה, מנבטה.

מיומנויות

איסוף מידע בעזרת תצפית; מיון, השוואה והסקת מסקנות על הדומה ועל השונה; השערת השערות, עריכת ניסוי, איסוף נתונים והסקת מסקנות; תכנון ובניית דגם.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- אחד המאפיינים המשותפים לכל היצורים החיים הוא היכולת להתרבות. בדומה ליצורים חיים אחרים, גם צמחים מתרבים. בשלב זה של הלמידה מוצע להציג את המושג **התרבות** כיכולת להעמיד צאצאים, ולהרבות בדוגמאות הן של בעלי חיים והן של צמחים (לכלב יש גורים, לאימא יש תינוקות ולסביון יש נבטים). ברמת חשיבה גבוהה יותר אפשר לומר שפרט אחד יוצר פרטים הדומים לו ובכך מבטיח את המשך קיום המין. התשובה לשאלה כיצד צמחים מתרבים טמונה בהבנת מחזור החיים של צמחים ובתהליכים המתרחשים בכל אחד משלבי המחזור. הפרק מתמקד בזרעים, שבתוכם "חבוי" העובר שממנו מתפתח הנבט החדש.
- הפרק מרחיב את משמעות העיקרון הביולוגי **אחידות ושוני** בהקשר לזרעים. הבניית העיקרון נעשית באמצעות עריכת תצפיות על זרעים והבניית מיומנות החשיבה **מיון**. התלמידים ממיינים זרעים שונים ומגיעים למסקנות אודות המגוון. חשוב להביא את הלומדים למודעות אודות החשיבות שיש לשימוש במיומנות החשיבה **מיון** להבניית הכללות במדע. חקירת מבנה הזרע בזרעים שונים מביאה להבניית עקרון **האחידות** במבנה הזרעים (קליפה ועובר).
- הפרק מזמן הפעלה של כלי החקר המדעי **ניסוי**. בפרק זה התלמידים מתנסים בניסוי פשוט (ללא בידוד משתנים) במטרה להתמקד בתהליך הנביטה עצמו ובנחיצות המים לקיומו. ההתנסות בתכנון ובביצוע של **ניסוי מבוקר** (הכולל בידוד משתנים) נערכת בפרק השלישי של שער זה.
- מוצע להנחות את התלמידים לערוך **יומן חקר** שבו יתעדו את התצפיות ואת הניסויים שיעשו בפרק זה ובפרקים השלישי והרביעי. המידע שיתועד עתיד לסייע להם בהמשך להבניית העיקרון **מחזור החיים של הצמח**.
- יישום עקרונות מדעיים בקשת רחבה של פתרונות טכנולוגיים.

בפרק זה התלמידים מתבקשים לתכנן מנבטה על בסיס הידע המדעי שרכשו אודות התנאים הדרושים לגידול צמחים. זוהי דוגמה ליחסי גומלין בין מדע וטכנולוגיה.

הקשר לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: תחום התוכן מדעי החיים וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בתחומי 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. 	<ul style="list-style-type: none"> קיימת אחידות רבה בעולם החי בצרכים ובעקרונות המבנה ושוני רב בדרכים להשגת צרכים ובצורה. ליצורים חיים יש צרכים חיוניים המהווים תנאי לקיומם. בין המערכות השונות בגוף היצור מתקיימים קשרים החיוניים לתפקודו התקין של הגוף.

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 חיים
תכונות של זרעים	<ul style="list-style-type: none"> דיון: מהיכן הגיעו הצמחים לשדה? עמוד: 111 	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם: מאפיין חיים של צמחים – רבייה, אברי הצמח, תפקוד אברי הצמח, כיצד מתרבים צמחים?
	<ul style="list-style-type: none"> משימת חקר: אילו תכונות יש לזרעים? עמודים: 112–114 	<ul style="list-style-type: none"> ביצוע תצפית. הוראה מפורשת: מיון, השוואה והסקת מסקנות, חשיבה מטה-קוגניטיבית. 	<ul style="list-style-type: none"> מאפייני החיים: נשימה, רבייה, הזנה, הפרשה, גדילה והתפתחות, תקשורת. חלקי הצמח ותפקודם. הערה: התפקוד מטופל בפרקים הבאים.
מזרעים לנבטים	<ul style="list-style-type: none"> משימת חקר: מים ונביטה, עמודים: 115–116 	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: ניסוי פשוט (בדגש על חזרות)/ עיבוד וייצוג ממצאים בטבלה, דיון בתוצאות ובמסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> צרכים חיוניים לקיום צמחים (מים).
	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: זרעים נובטים, עמוד: 117 	<ul style="list-style-type: none"> הצגת ידע בדרכים מגוונות. 	<ul style="list-style-type: none"> חלקי הצמח ותפקודם (זרע).
	<ul style="list-style-type: none"> משימות טכנולוגיות: אוכלים זרעים; בונים מנבטה, עמוד: 118 	<ul style="list-style-type: none"> תכנון ובניית מוצר. 	<ul style="list-style-type: none"> מחזור החיים של צמחים (נביטה). ציון דרך טכנולוגיה פתרונות טכנולוגיים שונים לצורך/לבעיה.

פרק שלישי: צמחים גדלים

רעיונות מרכזיים

- צורכי הקיום של הצמח הם מים וחומרים נוספים: אוויר, אור וטמפרטורה מתאימה.
- הצמח משיג את צורכי הקיום שלו מן הסביבה: את המים ואת החומרים המומסים בהם – מן הקרקע; חמצן וחומרים נוספים – מן האוויר; ואת האור – מן השמש.
- לכל איבר בצמח תפקוד משלו: השורש – קולט מן האדמה מים וחומרים נוספים שמומסים בתוכם; עלים וגבעולים ירוקים – קולטים את אור השמש; צינורות הובלה – מובילים את המים ואת החומרים המומסים בהם מן השורשים אל כל איברי הצמח, ומובילים גם את חומרי המזון שנוצרו באיברים הירוקים של הצמח אל שאר חלקי גופו.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את צורכי הקיום של הצמחים.
- התלמידים יסבירו את התפקודים של איברי הצמח.
- התלמידים יסבירו מהם התנאים הדרושים לגידול צמחים.

מושגים

צורכי קיום: מים, אור, אוויר; איברי הצמח: שורש, גבעול, עלים; תפקודים: קליטת אור, קליטת חומרים, הובלת חומרים.

מיומנויות

השערת השערות; עריכת ניסוי מבוקר, איסוף נתונים והסקת מסקנות; הפקת מידע מקטעי מידע.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מתמקד בשאלת החקר **מה דרוש לצמחים כדי לגדול?** שאלה זו מזמנת הבניה מפורשת של מיומנות החשיבה **השערה**. תהליך ההבניה מתייחס להבנת המטרה של ההשערה (השערות הן הסברים הגיוניים לעתים מבוססי ידע שאנו נותנים לשאלות שעדיין אין לנו תשובות עליהן), לחשיבות שיש לריבוי השערות (שמא נחמיץ הסבר אפשרי) וכן לצורך לבדוק את ההשערות בעזרת ניסויים ותצפיות.
- הפרק מזמן התנסות **בתהליך החקר המדעי** – לחקירת התנאים הדרושים לצמחים כדי לגדול ולהתפתח. בשלב הראשון נערכת הבניה מפורשת של תהליך החקר בהקשר להשערה "ייתכן שהצמח זקוק לאור כדי לגדול". בתכנון ובביצוע הניסוי נערך בידוד משתנים (ראו שם) מבלי לערוך המשגה של המיומנות. בשלב הבא, התלמידים מוזמנים לתרגל את תהליך החקר המדעי באמצעות בדיקת השערות אחרות שהעלו לשאלת החקר "מה דרוש לצמחים כדי לגדול?".
- הפרק מזמן התנסויות להבניית העיקרון המדעי **התאמה בין איברי הצמח לתפקודם**. התלמידים מבנים וממשיגים את הקשר בין צורכי הקיום שנחקרו בתהליך החקר המדעי לבין האיברים הקולטים אותם: מים נקלטים על ידי שורשים, אור נקלט על ידי האיברים הירוקים (גבעולים ועלים).
- מוצע להנחות את התלמידים להמשיך ולתעד **ביומן חקר** את התצפיות ואת הניסויים שיעשו בפרק זה ובפרק הרביעי. המידע שיתועד עתיד לסייע להם בהמשך להבניית העיקרון **מחזור החיים של הצמח**.

הקשר לתכנית הלימודים

הפרק עוסק בתחום התוכן מדעי החיים. להלן פירוט הרעיונות וההדגשים שמטופלים בפרק זה. להלן פירוט הרעיונות וההדגשים שמטופלים בתחום התוכן.

- קיימת אחידות רבה בעולם החי בצרכים ובעקרונות המבנה, ושוני רב בדרכים להשגת צרכים ובצורה.
- ליצורים חיים יש צרכים חיוניים המהווים תנאי לקיומם.
- בין המערכות השונות בגוף היצור מתקיימים קשרים חיוניים לתפקודו התקין של הגוף.

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 חיים
	<ul style="list-style-type: none"> • דיון: מה דרוש לצמחים כדי לגדול ולהתפתח? כיצד הצמחים משיגים את צורכי הקיום שלהם? עמוד: 120 	<ul style="list-style-type: none"> • ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם: מהם צרכי קיום של יצורים חיים ובכללם הצמחים? כיצד צמחים משיגים את צרכי הקיום?
שימוש של צמחים אורגני הקיום	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: מנסחים השערות לשאלת חקר, עמודים: 122-123 	<ul style="list-style-type: none"> • הוראה מפורשת: ניסוח השערה מדעית לשאלת חקר. 	<ul style="list-style-type: none"> • מאפייני חיים: גדילה והתפתחות. • צרכים חיוניים לקיום צמחים: מים, מזון, אוויר, טמפרטורה מתאימה, קרקע, אור, הגנה. חלקי הצמח ותפקודם (שורשים, עלים, גבעולים). • מחזור החיים של צמחים: צמיחה.
	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 6 משימת חקר: האם אור דרוש לצמח כדי לגדול? עמודים: 123-126 	<ul style="list-style-type: none"> • הוראה מפורשת: תכנון וביצוע ניסוי, איסוף נתונים וארגון בטבלה, דיון בתוצאות והסקת מסקנות, בידוד משתנים. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: הזמנה לחקר, עמוד: 127 	<ul style="list-style-type: none"> • ניסוח השערה, תכנון וביצוע ניסוי פשוט, איסוף תוצאות וארגון בטבלה, הסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • משימה אוריינית: צורכי הקיום של צמחים, עמודים: 127-129 	<ul style="list-style-type: none"> • הפקת מידע וניסוח הסבר. 	

פרק רביעי: להתחיל מחדש

רעיונות מרכזיים

- לרוב הפרחים יש עלי גביע, עלי כותרת, אבקנים ועלי.
- אפשר למיין את הצמחים למשפחות על פי מבנה הפרחים.
- הפרי הוא איבר שהתפתח מן הפרח, ובתוכו נמצאים זרעים.
- חלקי הפרי הם קליפה וזרעים. לחלק מהפירות יש גם ציפה, והם נקראים פירות עסיסיים.
- פירות וזרעים של צמחים מופצים בדרכים שונות: על ידי הרוח, על ידי המים, על ידי בעלי חיים, על ידי הצמח עצמו ועל ידי האדם.

- מחזור החיים של הצמח כולל את השלבים הבאים: נביטה, צמיחה, פריחה, יצירת פירות וזרעים, הפצת פירות וזרעים.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את איברי הפרח.
- התלמידים יתארו את התפתחות הפרי מן הפרח.
- התלמידים יתארו את מבנה הפרי.
- התלמידים יתארו דרכי הפצה של פירות וזרעים.
- התלמידים יסבירו את מחזור החיים של הצמח.

מושגים

פרח, עלי גביע, עלי כותרת, אבקנים, עלי; משפחות צמחים: מצליבים, קטניות; פירות: פרי עסיסי, פרי יבש; מחזור חיים של הצמח: נביטה, צמיחה, פריחה, יצירת פירות וזרעים, הפצת פירות וזרעים.

מיומנויות

איסוף מידע באמצעות תצפית; ארגון נתונים בטבלה; עריכת השוואה והסקת מסקנות על הדומה ועל השונה; הצגת מידע בתרשים.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מרחיב את משמעות המושג **התרבות** שהטיפול בו התחיל בשער השני. הפרק מתמקד באיבר הרבייה **פרח** ובהתפתחות של הפירות מן העלי של הפרח. חשוב להדגיש שבבית הספר היסודי אין עוסקים במנגנון ההפריה של הביציות (שבשחלה) על ידי גרגרי האבקה שבאבקנים. הבנת המנגנון מצריכה ידע מוקדם אודות תאי המין (זכרי ונקבי) שאינם מצויים במבנים הקוגניטיביים של הלומדים הצעירים. אי לכך התפתחות הפרי מן העלי נעשית ברמה התופעתית בלבד.
- הפרק מרחיב את משמעות העיקרון הביולוגי **אחידות ושוני** בהקשר לפרחים, לפירות ולדרכי הפצה של פירות וזרעים. הבניית העיקרון נעשית באמצעות עריכת תצפיות על מבנה הפרחים ומבנה הפירות, תוך שימוש במיומנות החשיבה **השוואה**. חשוב להביא את הלומדים למודעות אודות החשיבות שיש לשימוש במיומנות החשיבה **השוואה** להבניית הכללות במדע.
- הפרק נוטע יסודות אודות **עקרון המיון המדעי** בהקשר **למיון צמחים למשפחות**. לתהליך המיון עצמו יש חשיבות רבה: במהלכו אנו נדרשים להבחין בתכונות הדומות והשונות של יצורים חיים ובמאפיינים המייחדים כל אחד מהם. המיון המדעי של היצורים החיים מתבסס על מספר רב של תכונות משותפות. במיון של צמחים נעזרים רבות במבנה הפרחים. לדוגמה: לכל הצמחים הנכללים במשפחת המצליבים יש ארבעה עלי כותרת שמסודרים בצורת צלב, שישה אבקנים וכן תכונות משותפות נוספות.
- מוצע להמשיך להנחות את התלמידים להמשיך ולתעד **ביומן חקר** את התצפיות אודות התפתחות הפרחים והפירות ואודות תהליכי הפצת פירות וזרעים. המידע שיתועד עתיד לסייע להם להבניית העיקרון **מחזור החיים של הצמח** (ראו להלן).

- הפרק עוסק בהבניית העיקרון המדעי **מחזור חיים של צמחים**. הנחת היסוד ללימוד העיקרון היא שבתהליך הלמידה הלומדים הבנו בהדרגה את המושגים הבאים: נביטה (מזרע לנבט), צמיחה (מנבט לצמח), פריחה (מניצן לפרח), יצירה של פירות וזרעים, הפצה של פירות וזרעים. חשוב לערוך אינטגרציה בין המושגים ולהצביע על הקשר ההתפתחותי הקיים ביניהם: כל שלב תלוי בקודמו ונובע ממנו. כל השלבים חוזרים על עצמם באופן מחזורי, ולפיכך מכילים אותם תחת השם **מחזור חיים**.

הקשר לתכנית הלימודים

הפרק עוסק בתחום התוכן מדעי החיים. להלן פירוט הרעיונות וההדגשים שמטופלים בפרק זה. להלן פירוט הרעיונות וההדגשים שמטופלים בתחום התוכן.

- קיימת אחידות רבה בעולם החי בצרכים ובעקרונות המבנה, ושוני רב בדרכים להשגת צרכים ובצורה.
- ליצורים חיים יש צרכים חיוניים המהווים תנאי לקיומם.
- בין המערכות השונות בגוף היצור מתקיימים קשרים החיוניים לתפקודו התקין של הגוף.
- מגוון היצורים בטבע משקף את השוני בצורה, במבנה ובאורח חיים.

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 חיים
מפרח לפרח	<ul style="list-style-type: none"> • דיון: "הדוד אמר שפרות מתפתחים מפרחים? האם גם הפרי של עץ האפרסק מתפתח מפרח? האם גם הפרי של עץ הפומלה...?" עמוד: 132 	<ul style="list-style-type: none"> • ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם: אברי הצמח, תפקוד אברי הצמח, כיצד נוכל לעקוב אחר תהליך התפתחות הפרי? (מהי תצפית? כיצד נערוך תצפית?)
	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 7 משימת חקר: מבנה הפרח, עמודים: 134–135 	<ul style="list-style-type: none"> • הוראה מפורשת: ביצוע תצפית, השוואה והסקת מסקנות. 	<ul style="list-style-type: none"> • חלקי הצמח ותפקודם. • פרח, פרי וזרע: התרבות.
שטח מישורי	<ul style="list-style-type: none"> • התנסות 7 משימת חקר: משפחת המצליבים ומשפחת הקטניות, עמודים: 136–137 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע תצפית, איסוף נתונים, השוואה והסקת מסקנות, ניסוח כלל. 	<ul style="list-style-type: none"> • השוני בין צמחים במבנה ובצורה. • מאפיינים של משפחות צמחים לפי צורה ומבנה הפרח: מצליבים, קטניות.
מפרח לפרח	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: מפרח ל..., עמוד: 138 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע תצפית ומעקב. 	<ul style="list-style-type: none"> • חלקי הצמח ותפקודם. • מחזור החיים של צמחים (התפתחות פירות, הפצת פירות וזרעים).
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: מהם אברי הפרי? עמודים: 139–140 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע תצפית, מיון, השוואה והסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: כיצד מופצים פרות וזרעים? עמודים: 141–142 	<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע תצפית, ניסוח השערות. 	

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי חיים
א-ר צמחים מתרבימי?	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: מחזור החיים של הצמחים, עמודים: 143-145 	<ul style="list-style-type: none"> הצגת תהליך בתרשים, ניסוח הסבר. 	<ul style="list-style-type: none"> מחזור החיים של צמחים. נביטה, צמיחה, פריחה, התפתחות פירות, הפצת פירות וזרעים.
	<ul style="list-style-type: none"> אל הרשת: מחזור החיים של הצמח, עמוד: 145 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מהדמיה. 	

פרק חמישי: משתמשים בצמחים

רעיונות מרכזיים

- האדם מגדל צמחי תרבות לשימושים רבים: למאכל, לייצור רהיטים, להכנת בגדים, לרקחת תרופות ועוד.
- בעזרת הטכנולוגיה האדם מספק לצמחי התרבות את צורכי הקיום הדרושים להם – מים וחומרים, אור, אוויר וטמפרטורה מתאימה – בחממות ובמשתלות.
- לניצול היתר של הצמחים על ידי האדם יש השפעה על הסביבה.
- על האדם מוטלת האחריות לשמור על הצמחים מפני פגיעה.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו את חשיבות הצמחים לאדם.
- התלמידים ינסחו אודות שימושים בצמחים.
- התלמידים יסבירו את ההבדל בין צמחי בר לבין צמחי תרבות.
- התלמידים יביאו דוגמאות לשימושים שבני אדם עושים בצמחים.
- התלמידים יתארו דרכים להפקת מוצרים מצמחים.
- התלמידים יסבירו את ההשפעה של ניצול יתר של צמחים על הסביבה.
- התלמידים יציעו פתרונות התנהגותיים וטכנולוגיים להקטנת הפגיעה בצמחים.

מושגים

ביות, צמחי בר, צמחי תרבות; חממה, משתלה; מרעה טבעי, יערות טבעיים; עיבוד מוצר; שמירה על צמחים.

מיומנויות

לנסח שאלות; לאסוף מידע ממקורות שונים; לנסח הסבר; לתכנן ולבנות מוצר שעשוי מצמחים; לתכנן ולבנות בית גידול מלאכותי לצמחים.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- זהו פרק טכנולוגי במהותו. מושג טכנולוגי מרכזי הוא המושג **צמחי תרבות**. צמחי התרבות, שהאדם טיפח במרוצת הדורות מצמחי בר, גדלים, מתפתחים ומתרבים בדרכים דומות לאלה של אבותיהם – צמחי הבר.

- באמצעות התבונה האנושית, בני האדם פיתחו זנים שונים של צמחים בעלי פירות גדולים, מזינים וטעימים, זרעים משובחים ואיברי אגירה מפותחים, שמהם הוא ניזון. עם התפתחות הטכנולוגיה השתכללו שיטות הגידול, עיבוד השדות והקטיפה, והיכול ליחידת שטח הלך וגדל. בחממות, למשל, או בבתי גידול אחרים אפשר לספק לגידולים השונים תנאים מלאכותיים שאינם קיימים בסביבה הטבעית. כך ניתן לגדל גידולים לא בעונתם הטבעית או בסביבה שתנאי האקלים השוררים בה לא היו מאפשרים כלל לצמחים להתפתח באופן טבעי. הצטברות הידע על אודות הצרכים החיוניים לגידול צמחים בכלל, ועל הצרכים הייחודיים הדרושים למיני צמחים מסוימים בפרט, הביאה לידי פיתוחן של מערכות טכנולוגיות המצוידות במיטב השכלולים, אשר מאפשרות גידול זנים של צמחי תרבות בתנאים מיטביים. מסרים אלה מודגשים בפרק זה. בתהליכי הלמידה של פרק זה חשוב להקפיד להשתמש ב**שפת הטכנולוגיה**: בעיה, צורך, מוצר, אמצעים טכנולוגיים, הגברת יכולת. הודות לתבונתו, האדם יכול לספק לצמחים תנאים הדרושים להתפתחותם (מים, טמפרטורה מתאימה, חומרי הזנה, לחות ועוד). בהתאם להקשר יש להביא את התלמידים למודעות ולהבנה כיצד המחקר המדעי והידע המדעי תורמים להתפתחות הטכנולוגיה ובהקשר זה לגידול צמחים בהתאם לצורכי האדם. לדוגמה: אילו תנאים צריכים לספק לצמחים הגדלים בחממה?
- הפרק מתייחס גם להיבט ה**סביבתי ערכי** הקשור בפגיעה בצמחי הבר ומתמקד בניצול היתר של צמחים, בהשלכות הסביבתיות של ניצול היתר ובפתרונות החברתיים (לדוגמה: חוק ההגנה על צמחי הבר) לשמירה על צמחי הבר. חשוב לקיים בכיתה דיון ערכי ביחס לחשיבות שיש לשמירה על צמחים, הן בשל ערכם העצמי והן בשל חשיבותם ליצורים חיים אחרים ולאדם.
- מיומנות חשיבה מרכזית שמטופלת בפרק זה היא **שאלת שאלות** – שאלות שאין להן תשובה מיידית ואשר מצריכות שימוש במיומנויות של חיפוש מידע ועיבודו. חשוב לעודד את התלמידים להשתמש במילות שאלה שמכוונות לשאלת שאלות (לדוגמה: כיצד? באיזה אופן? מהו ההסבר? מהו ההבדל?) ולהביא אותם למודעות מדוע חשוב לשאול שאלות וכיצד שאלות שאלות תורמת ללמידה.

הקשר לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי החיים וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בתחומי 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, 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"> מגוון היצורים בטבע משקף את השוני בצורה, במבנה ובאורח חיים. למגוון הביולוגי יש חשיבות לאדם ולסביבה. מעורבותו של האדם בסביבה משפיעה על כל המערכות בכדור הארץ.

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 חיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
טזאזא זאזא זאזא זאזא זאזא	<ul style="list-style-type: none"> דיון: האם אפשר לחיות ללא צמחים? איך הייתה נראית הסביבה שלנו ללא צמחים? מדוע חשובים כל כך הצמחים לאדם וליצורים חיים אחרים? עמוד: 148 	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם: חשיבות המגוון בצמחים – לתועלת האדם: מזון, לבוש, תרופות, רהיטים, חיות מחמד, הנאה מהיופי של היצורים החיים בטבע, חשיבות הצמחים לבעלי חיים ולסביבה. בית צמחים לצורך הספקת מזון קבועה ובכמות גדולה. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים לצרכים. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים והבעיות הכרוכות בהשגת הצרכים.
	<ul style="list-style-type: none"> משימת חקר: מנסחים שאלות על צמחי בר ועל צמחי תרבות, עמודים: 149-150 	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: שאילת שאלות ומיון לפי מלות שאלה והדרך לקבלת התשובה. 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות המגוון בצמחים לאדם ולבעלי חיים. שימושים במרכיבי סביבה. 	
	<ul style="list-style-type: none"> משימה: משתמשים בצמחי תרבות, עמוד: 151 	<ul style="list-style-type: none"> ביצוע תצפית, זיהוי קשרים ורכיבים (ניתוח מוצר). 		
	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: משתמשים בצמחים, עמודים: 151-153 	<ul style="list-style-type: none"> זיהוי קשרים ורכיבים (קשר בין צמחים ומוצרים), ניסוח הסבר, הצגת ידע בדרכים מגוונות. 		
	<ul style="list-style-type: none"> התנסות 9 משימה טכנולוגית: מוצר מצמחים, עמוד: 153 	<ul style="list-style-type: none"> תכנון ובניית מוצר. 		

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי חיים	ציוני דרך: טכנולוגיה
מגלים אמרים	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינות טכנולוגית: כיצד האדם מגביר את יכולתו לגדל צמחי תרבות? עמודים: 155-156 	<ul style="list-style-type: none"> שאילת שאלות: זהו שאלות בטקסט. איסוף ועיבוד מידע ממקורות שונים. 	<ul style="list-style-type: none"> חשיבות המגוון בצמחים לאדם ולבעלי חיים. התועלת שיש לאדם בגידול צמחים. שימושים במרכיבי סביבה. המחיר הסביבתי. פתרונות חברתיים לשמירה על הסביבה. 	<ul style="list-style-type: none"> ייחודו של האדם כמספק פתרונות טכנולוגיים לצרכים. פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים. והבעיות הכרוכות בהשגת הצרכים. שימוש בצמחים למוצרים – התועלת והפגיעה באדם ובסביבה.
	<ul style="list-style-type: none"> התנסות 9 משימה טכנולוגית: מכינים עציץ, מזרע לצמח, עמוד: 157 	<ul style="list-style-type: none"> תכנון ובניית מוצר. 		
	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות סביבתית: שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר-קיימא "משתמשים בצמחי בר ופוגעים בסביבה", עמודים: 158-159 	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר, תכנון תכנית פעולה, הצגת ידע בסיסמה. 		
	<ul style="list-style-type: none"> התנסות 9 יש לנו אתגר!: מפיקים מוצר מצמח ההדס, עמודים: 162-163 	<ul style="list-style-type: none"> תכנון ובניית מוצר. 		

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: צמחים הם יצורים חיים

1. נועם ואיה התווכחו ביניהם בתשובה לשאלה: האם צמח הוא יצור חי? נועם טען: צמח הוא יצור חי כי אם לא נשקה אותו הוא ימות. איה טענה: צמח הוא לא יצור חי כי הוא תמיד נשאר במקום. מה דעתכם: האם צמח הוא יצור חי? נמקו את תשובתכם.

מטרה: התלמידים ינמקו מדוע צמח הוא יצור חי.

2. לפי אילו סימנים אפשר לזהות יצור חי שהוא צמח? רשמו לפחות ארבעה סימנים.

מטרה: התלמידים יצינו סימנים לזהוי יצור חי שהוא צמח (לפחות 4).

3. ילדים ערכו תצפית על שלושה צמחים בגינה.

הם הגיעו למסקנה שצמחים דומים זה לזה אך גם שונים זה מזה:
א. במה דומים הצמחים אלה לאלה?
ב. במה שונים הצמחים אלה מאלה?

מטרה: התלמידים יצינו במה צמחים דומים ביניהם ובמה הם שונים ביניהם.

פרק שני: צמח חדש בא לעולם

1. כתבו ליד כל אחד מאיברי הזרע את תפקודו:
א. קליפת הזרע:
ב. עובר:
ג. מלאי מזון:

מטרה: התלמידים יצינו את התפקוד של כל אחד מאיברי הזרע.

2. סדרו את המשפטים בסדר שיציג את תהליך הנביטה.

א. השורשון מציץ
ב. הזרע תופח
ג. הזרע קולט מים
ד. הנצרון מתפתח

מטרה: התלמידים יסדרו ברצף את השלבים של תהליך הנביטה.

3. כיצד אפשר להוכיח בעזרת ניסוי האם לתהליך הנביטה של זרעים דרושים מים? תארו את מערך הניסוי.

בתיאור הניסוי התייחסו לנקודות הבאות:
– מה יהיו הגורמים הקבועים/שווים בניסוי?
– מה יהיה הגורם השונה בניסוי?
– כיצד תמדדו את תוצאות הניסוי?

מטרה: התלמידים יתארו ניסוי לבדיקת הצורך במים לתהליך הנביטה (גורמים קבועים/שווים, גורם שונה, הדרך למדידת תוצאות).

פרק שלישי: צמחים גדלים

מטרה: התלמידים יתארו ניסוי לבדיקת הצורך באור לגדילת הצמח (גורמים הקבועים/ שווים, גורם שונה, הדרך למדידת תוצאות).

1. איזה ניסוי צריך לערוך כשרוצים לבדוק אם הצמח זקוק לאור כדי לגדול? תארו את מהלך הניסוי.
בתיאור הניסוי התייחסו לנקודות הבאות:
– מה יהיו הגורמים הקבועים/שווים בניסוי?
– מה יהיה הגורם השונה בניסוי?
– כיצד תמדדו את תוצאות הניסוי?

מטרה: התלמידים ינתחו ניסוי מתואר, יסיקו האם מסקנת הניסוי נכונה ויציעו מה צריך לעשות כדי להגיע למסקנה נכונה.

2. אלונה רצתה לבדוק אם הצמח זקוק לאור כדי לגדול. אלונה ערכה את הניסוי הבא:
 - היא שתלה צמח ירוק בעציץ והניחה אותו במקום מואר.
 - היא השקתה את הצמח בכמות מספיקה של מים.
 - הצמח התפתח והצמיח שני עלים ירוקים.
 - אלונה הסיקה מסקנה שהצמח זקוק לאור כדי להתפתח.א. האם לדעתכם אלונה הגיעה למסקנה הנכונה? הקיפו: **כן/לא**.
ב. אם כתבתם לא, הסבירו מה אלונה הייתה צריכה לעשות כדי להסיק מסקנה נכונה.

מטרה: התלמידים יזהו את שם איבר הצמח המתאים לתפקוד.

3. ליד כל משפט רשמו את שם האיבר המתאים בצמח:
א. קולט מים מן הקרקע:
ב. קולטים את אור השמש:
ג. דרכו המים מובלים לכל איברי הצמח:

פרק רביעי: להתחיל מחדש

מטרה: התלמידים יסבירו את ההבדל בין צמחים לפרחים.

1. נועם וטל טיילו בשדה.
נועם אמר בהתלהבות: אילו פרחים יפים!
טל הגיבה: אתה טועה. אלה הם צמחים יפים!
מה ההבדל בין צמח לפרח? שאל נועם בפליאה.
השיבו לנועם על שאלתו.

מטרה: התלמידים יציינו מאילו איברים מתפתחים פירות.

2. בחורף קוטפים תפוזים מהעץ.
מאילו איברים שעל העץ מתפתחים התפוזים?

מטרה: התלמידים יסבירו אילו איברים מתפתחים מהפרחים.

3. בחודש שֶׁבֶט פרח עץ השקד בגינה של אלונה. באחד הימים הייתה סופת גשמים חזקה שפגעה מאוד בפרחים של השקד. אילו איברים של עץ השקד לא יוכלו להתפתח בעקבות כך?

מטרה: התלמידים יתארו את דרך הפצת הזרעים של הצמחים.

4. עמרי מצא בשדה זרעים בעלי ציציות כסופות, שמזכירות שערות של סבא. מה יכול עמרי להסיק על דרך הפצת הזרעים של הצמחים?

5. מה היה יכול לקרות אילו הפירות והזרעים של הצמחים לא היו מופצים למרחק? הסבירו.

מטרה: התלמידים יסבירו מה יקרה ללא הפצה של זרעים.

פרק חמישי: משתמשים בצמחים

1. לפניכם רשימה של צמחים:

סביון, כותנה, עגבנייה, חמנית, חיטה, חצב, אורן, ברוש, ענבים, זית.

השיבו על השאלות הבאות:

א. אילו מבין הצמחים ברשימה הם **צמחי הבר**?

על פי מה ידעתם לקבוע?

ב. אילו מבין הצמחים ברשימה הם **צמחי התרבות**?

על פי מה ידעתם לקבוע?

ג. לאילו מבין הצמחים יש **פירות** שאנו אוכלים?

ד. לאילו מבין הצמחים יש **זרעים** שאנו אוכלים?

ה. אילו מבין הצמחים משמשים **לנוי**?

מטרה: התלמידים יזהו סוגים של צמחים: צמחי בר, צמחי תרבות, צמחים עם פרות שאוכלים, צמחים עם זרעים שאוכלים, צמחים המשמשים לנוי.

2. התאימו את שמות הצמחים למוצרים שעשויים מהם.

מטרה: התלמידים יתאימו בין צמחים למוצרים שמייצרים מהם.

מוצרים	צמחים
● שמן	● חיטה
● קטשופ	● אורן
● קורנפלקס	● עגבנייה
● שולחן	● זית
● לחם	● תירס

3. מאין מגיעים זרעי החומוס למרכולים?

מספרו את המשפטים ברצף הנכון:

- א. משוקים למרכולים.
 ב. בצמחי הקמצה התפתחו פרחים.
 ג. זרעים של קמצה נבטו.
 ד. מן הפרחים התפתחו פירות.
 ה. מייבשים את הזרעים.
 ו. אוספים את הפירות.
 ז. אורזים את הזרעים בשקיות.
 ח. מוציאים את הזרעים מן הפירות.
 ט. הנבטים גדלו והתפתחו.

מטרה: התלמידים יתארו ברצף את השלבים החל מנביטת הזרעים ועד שהגעתם למרכול.

פתרונות למשימות הערכה

פרק ראשון: צמחים הם יצורים חיים

1. הנימוקים לטענה שצמח הוא יצור חי צריכים להתייחס למאפייני החיים, כגון: נשימה, התרבות, גדילה והתפתחות, הזנה (תנועה אצל צמחים בהשפעת האור, תנועה של איברים בצמחים טורפים, פרחים שנפתחים בבוקר ונסגרים בערב ועוד..)
2. אפשר לשייך יצור חי לצמחים על פי סימנים, כגון: מבנה הצמח ואיבריו כגון: שורשים, עלים, פרחים, פירות.
3. דומים: במבנה ובסוג האיברים; שונים: בתכונות כגון: גודל, צבע, מרקם, צורת האיברים.

פרק שני: צמח חדש בא לעולם

1. קליפת הזרע: הגנה; עובר: ממנו יתפתח הצמח; מלאי מזון: הזנת העובר.
2. רצף הנביטה: הזרע קולט מים, הזרע תופח, השורשון מציץ ראשון, הנצרון מתפתח.
3. אפשר להוכיח שלזרע דרושים מים לנביטה באמצעות עריכת ניסוי מבוקר שבו קבוצה אחת של זרעים תקבל מים וקבוצה שנייה לא תקבל מים. כל שאר הגורמים יהיו זהים (מספר זרעים, סוג וכמות קרקע, עומק זריעה). למדידת תוצאות הניסוי: נספור כמה זרעים נבטו.

פרק שלישי: צמחים גדלים

1. אפשר להוכיח שלצמח דרוש אור לגדילה ולהתפתחות באמצעות עריכת ניסוי מבוקר שבו קבוצה אחת של צמחים נעמיד באור וקבוצה שנייה נעמיד בחושך. בשתי קבוצות הצמחים נקפיד על גורמים קבועים כגון: סוג הצמחים, מספר הצמחים וגודלם, כמות המים שניתן לכל קבוצה, סוג הקרקע ועוד. למדידת תוצאות הניסוי: נספור כמה צמחים נבלו או נתאר מה קרה לצמחים בכל קבוצה.
2. א. לא ב. אלונה הגיעה למסקנה שאינה נכונה. היא הייתה צריכה לערוך ניסוי מבוקר שבו קבוצה אחת של צמחים תקבל אור וקבוצה שנייה לא תקבל אור.
3. א: שורש; ב: עלים וגבעולים; ג: גבעול.

פרק רביעי: להתחיל מחדש

1. הצמח הוא מכלול. פרח הוא איבר בצמח.
2. פירות עץ התפוז התפתחו מפרחי התפוז.
3. בעקבות הפגיעה בפרחים צפוי שעץ השקד לא יניב פירות (שקדים).
4. זרעים בעלי ציציות מופצים על ידי הרוח.
5. הפצת פירות זרעים למרחק מבטיחה שהזרעים לא ינבטו ליד צמח האם. בכך נמנעת תחרות על משאבי מים, אור וקרקע.

פרק חמישי: משתמשים בצמחים

1. א: צמחי הבר הם סביון, ברוש, חצב ואורן, כי הם גדלים מבלי שהאדם יטפל בהם; ב: צמחי התרבות הם כותנה, עגבנייה, חמנית, חיטה, אורן, ברוש, ענבים וזית, כי האדם שותל אותם ומטפל בהם; ג: הפירות שאנו אוכלים הם ענבים, עגבנייה וזית; ד: הזרעים שאנו אוכלים הם חמנית, חיטה ואורן (צנוברים); ה: הצמחים שאנו משתמשים בהם לנוי הם חרצית, חמנית, אורן, ברוש וזית.
2. חיטה – לחם; אורן – שולחן; עגבנייה – קטשופ; זית – שמן; תירס – קורנפלקס.
3. רצף השלבים: א – 9, ב – 3, ג – 1, ד – 4, ה – 7, ו – 5, ז – 8, ח – 6, ט – 2

הערה: האותיות מסמלות את סדר המשפטים בשאלה.

שער רביעי: כדור הארץ בחלל

על השער

השער מוקדש לכדור הארץ, לירח ולשמש כגופים אסטרונומיים ולתופעות המחזוריות הקשורות לתנועותיהם בחלל. משחר ההיסטוריה גילו בני האדם כי קיימת מחזוריות בחילופי היום והלילה, בעונות השנה ובתנועת הירח סביב כדור הארץ. הידע אודות מחזוריות בחלל אפשר לבני אדם לפתח את הכלים הראשוניים לקביעת פרקי הזמן העיקריים, הלא הם **היממה, החודש והשנה**.

העיסוק בנושא זה תורם גם לפיתוח מיומנויות ויכולות של הלומדים בתחומים אחדים: פיתוח ראייה מרחבית, פיתוח היכולת להקיף מאורעות אחדים בתפיסה מערכתית פיתוח תפיסת הזמן, פיתוח הדמיון וכושר ההבעה בעל פה ובציור, ולא פחות מכך – פיתוח החוש האסתטי וההתפעלות מיופיו ומעוצמתו של היקום שאנו חיים בו ומהווים חלק ממנו.

מבנה השער

השער כולל שלושה פרקים. מספר שעות הוראה המומלץ לשער הוא כ-20–25 שעות.

פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש. הפרק עוסק בעובדה הבסיסית **שכדור הארץ** נמצא בתנועה מחזורית קבועה סביב **השמש**. מחזוריות זו היא המאפשרת לנו, בני האדם, לקבוע את פרק הזמן הקרוי **שנה**.

פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו. הפרק עוסק בפרק זמן נוסף, הקשור לתנועת כדור הארץ סביב צירו – **היממה**. היממה מורכבת מתקופה של אור (**יום**) ומתקופה של חושך (**לילה**), המתחלפות זו בזו במחזוריות. הימצאות השמש במקומה מקנה לסיבוב את חילופי האור והחושך על פני הכדור כולו!

פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ. פרק זה עוסק בפרק זמן נוסף, הקשור לתנועת ההקפה של הירח סביב כדור הארץ – **החודש**. החודש המתואר בפרק זה הוא **החודש הירחי**, המהווה תשתית **ללוח השנה** העברי וללוח השנה המוסלמי. הפרק מציג את החשיבות שיש ללוחות שנה בחיינו.

רקע מדעי

באתר של **במבט חדש**, כיתה ג תמצאו מידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: כדור הארץ בחלל, עונות השנה.

הסביבה לימודית

- בסביבת הלמידה חשוב לכלול מקורות מידע, מוצגים, סרטים, פעילויות מתוקשבות, דגמים שממחישים את הקפת כדור הארץ סביב השמש ואת הקפת הירח את כדור הארץ וכן גלובוס.
- מומלץ מאוד לשלב בתהליכי ההוראה-למידה פעילויות חוץ כיתתיות (לדוגמה: במצפה כוכבים, בפלנטריום, מוזיאוני מדע, תצפית במקום חשוך בשמי הלילה).

סביבה מתוקשבת

- הדמיות מתוקשבות הן כלי למידה חשוב ביותר להבניית המודל המנטלי של השמש, כדור הארץ והירח ויחסי התנועה ביניהם. מתוך ספר הלימוד נערכות הפניות להדמיות מתוקשבות באתר אופק למדע וטכנולוגיה: הקפת כדור הארץ את השמש (שנה), סיבוב כדור הארץ סביב צירו (יממה) והקפת הירח את כדור הארץ (חודש). פירוט הפעילויות מופיע בטבלה **הקשר לתכנית הלימודים** שבסוף כל פרק.
- מוצע להפנות את הלומדים לרשת האינטרנט לאיסוף מידע על תופעות אסטרונומיות וגופים בחלל בהתאם

להקשר הנושאי. אתרים בישראל שיכולים להתאים הם: אתר מטר ואתרים של מצפי כוכבים. מוצע גם להפנות את הלומדים לאתר של נאס"א. 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.

פתיחת השער

פתיחת השער סוקרת את **התופעות המחזוריות** שקשורות לתנועות כדור הארץ והירח בחלל ואשר יוצרות את תחושת **הזמן**. קטע המידע מעלה את השאלה המרכזית שהשער עוסק בה: מה הקשר בין **התופעות שחוזרות על עצמן** לבין קביעת **זמן**, כגון **שנה**, **יממה**, **חודש**? 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**. התלמידים מתבקשים לתכנן **שעון עולמי** שיראה בו זמנית את השעה בישראל ובמקומות אחרים בעולם. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות תיכון, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד).

מקורות

- וידאל, נ', 1996. **צבא השמים** (אסטרונומיה, חלק ב), הוצאת המכון להוראת המדעים והטכנולוגיה, ירושלים.
- נוסבוים, י', 1995. **תפיסת הארץ כגוף קוסמי**, בתוך: **תפיסות שגויות ושינוי תפיסתי בהוראת המדעים** (עורכים: נוסבוים, י', תמי, י'), מכון מופ"ת, משרד החינוך והתרבות, הגף להכשרת עובדי הוראה.

פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש

רעיונות מרכזיים

- כדור הארץ הוא גוף בחלל הנמצא בתנועה מתמדת.
- בתנועתו בחלל כדור הארץ מקיף את השמש.
- הקפת השמש היא תופעה מחזורית, כלומר, חוזרת על עצמה כל פרק זמן קבוע.
- פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה מלאה של השמש נקרא שנה או שנה שמשית.
- השינויים המתחוללים בטבע במהלך השנה, אשר יוצרים את התופעות הקרויות עונות השנה, עוזרים לדעת שחלפה שנה; גם התופעות של עונות השנה חוזרות על עצמן באופן מחזורי.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו מהי שנה.
- התלמידים יסבירו כיצד יודעים שחלפה שנה.

מושגים

שמש, כדור הארץ, חלל, הקפה, מחזוריות, שנה, עונות השנה, שנה שמשית.

מיומנויות

הפקת מידע מקטעי מידע מתמונות ומדגמים; הדגמת תופעה באמצעות משחק הדמיה; הסקת מסקנות מהפעלה של דגמים.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מתמקד **בהקפת כדור הארץ את השמש** ובפרק הזמן – **שנה** שקשור בהקפה זו. המושגים שנה והקפת כדור הארץ את השמש הם שני מושגים מופשטים שלהבנתם דרושה חשיבה מרחבית (תפיסה שכדור הארץ הוא גוף קוסמי בחלל) וכן חשיבה לוגית מתמטית (חלוקת השנה לימים). קושי נוסף נובע בשל תפיסה חלופית רווחת ולפיה השמש היא זו המקיפה את כדור הארץ ולא ההיפך. תפיסה זו נובעת בשל התנועה המדומה של השמש בשמיים ובשל השימוש הרווח בשפת היומיום בביטויים **זריחת שמש ושקיעתה**. על התפתחות התפיסות ביחס לתנועותיו של כדור הארץ בחלל קראו בקטע המידע הבא:

התפיסה המדעית שעל פיה המדע המודרני מסביר את התופעות הקשורות ל**שנה**, לעונות השנה וליממה היא **התפיסה ההליוצנטרית**. לפי תפיסה זו, **השמש** ("הָלְיוֹס" ביוונית) היא **המרכז** ("צנטרום" בלטינית) **שסביבו כדור הארץ נע**. התפיסה **ההליוצנטרית** מנוגדת לתפיסה **הגיאוצנטרית**, שלפיה **כדור הארץ** ("גאיה" ביוונית פירושה אדמה) הוא **המרכז**, וסביבו נעים השמש, כוכבי הלכת וכל יתר הכוכבים. באופן אינטואיטיבי, אם לשפוט לפי מראה העיניים, נראה כי התפיסה **הגיאוצנטרית** היא המתקבלת על הדעת, ואכן כך סברו בני האדם במשך אלפי שנים וזוהי גם **התפיסה האינטואיטיבית של הלומדים הצעירים**. רק במאה ה-16 הועלה (או חודש)¹ הרעיון המהפכני שכדור הארץ אינו אלא כוכב לכת הנע בחלל, וכי השמש היא הניצבת במרכז מסלול ההקפה שלו. רעיון זה הועלה על ידי האסטרונום הפולני **ניקולס קופרניקוס** (1473-1543), אשר הסיק, על סמך תצפיות וחישובים, כי כדור הארץ הוא שמקיף את השמש, ולא להיפך, כפי שחשבו עד אז. טענה זו שינתה לחלוטין את התפיסה על אודות מיקומו של כדור הארץ בחלל: לא עוד גוף מרכזי שכל הגופים השמימיים מקיפים אותו, אלא כוכב לכת אחד מבין חמישה (שהיו מוכרים עד אז) המשתייכים כולם ל**מערכת השמש**.

1 יש הטוענים שרעיון זה הועלה כבר על-ידי הפילוסוף היווני אריסטרכוס (Aristarchus) במאה השלישית לפני הספירה.

- בלימוד תנועות כדור הארץ בחלל, מן הראוי לשים לב למונחים **סיבוב והקפה**. ב**סיבוב** משתתף רק גוף אחד – זה שמסתובב. **בהקפה** משתתפים שני גופים: הגוף המקיף והגוף המוקף. חשוב מאוד להקפיד על המונחים המתאימים כאשר מתארים את תנועות כדור הארץ בחלל: כדור הארץ **מקיף** את השמש ובה בעת גם **מסתובב** סביב צירו. השימוש הנכון במונחים אלה מעיד על הבנה והפנמה של התופעות. חשוב לאפשר לכל התלמידים להדגים את ההקפה, שכן פעילות שהם מבצעים בגופם ממחישה להם את הנלמד בצורה הטובה ביותר. בעקבות הפעילות התלמידים מיטיבים לתפוס את המערך שהם מנסים להמחיש בגופם. כמו

כן חשוב להוביל את הלומדים להבנה שנקודת ההתחלה והסיום של ההקפה היא אקראית, ויכולה להיות בכל מקום על מעגל ההקפה.

- הקפת כדור הארץ את השמש באופן מחזורי מקושרת לפרק הזמן **שנה שמשית**. השנה היא פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה אחת סביב השמש. מוצע להסב את תשומת לב הלומדים שהמילה "שנה" דומה ל"שני", ונגזרת מאותו שורש: לְשָׁנוֹת, כלומר, "לחזור על". השנה, על כל תופעות הטבע הקשורות אליה, חוזרת על עצמה, ולכן היא נקראת **שנה**. גם החגים חוזרים ובאים עלינו לטובה במחזוריות קבועה, ומכאן שם: **חגים**, כלומר, מסתובבים.
- השנה היא מחזורית ואין לה התחלה או סוף, אך כדי **לספור** את השנים החולפות או כדי לקבוע גיל של בני אדם או משך זמן של מאורעות, בחרו בני האדם ימים מסוימים וקבעו אותם כנקודות התחלה לאירועים השונים. **ראש השנה** הוא אפוא נקודת ציון שרירותית מוסכמת על פני ציר הזמן, המאפשר ספירה נוחה של השנים. קביעת ראש השנה היא מעשה שרירותי, המבוסס על צרכים של אמונה, תרבות וכלכלה.
- מוצע להתייחס למושג **מחזוריות** ולהקשרים נוספים שלו, כמו למשל מחזור החיים של צמחים, שטופל בשער **מפגשים עם צמחים**.

הקשר לתכנית הלימודים

- הפרק עוסק בתחום התוכן מדעי כדור הארץ והיקום. בפרק מטופל הרעיון וההדגש הבא:
- תנועת כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש ותנועת גרמי שמיים אחרים גורמת לתופעות מחזוריות.

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 כדור הארץ והיקום
שנה ועוד שנה	<ul style="list-style-type: none"> • דיון: בת כמה נוגה? בן כמה סבא של נוגה? בן כמה האח של שביט? איך כל זה קשור לשמש ולכדור הארץ? עמוד: 166 	<ul style="list-style-type: none"> • ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> • איזכור ידע קודם: כיצד נקבעים ימי הולדת? מה הקשר בין ארועים שמתקיימים לבין כדור הארץ והירח?
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת חקר: כדור הארץ מקיף את השמש, עמודים: 168–169 	<ul style="list-style-type: none"> • הצגת ידע בדרכים מגוונות (משחק הדמיה), ניסוח הסבר. 	<ul style="list-style-type: none"> • תנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש (שנה).
	<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות: כדור הארץ והשמש, עמודים: 170–171 	<ul style="list-style-type: none"> • הפקת מידע מקטעי מידע, ניסוח הסבר. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • אל הרשת: מעגל עונות השנה, עמוד: 171 	<ul style="list-style-type: none"> • הפקת מידע מהדמיה מתוקשבת והסקת מסקנות. 	
<ul style="list-style-type: none"> • משימת אוריינות: שנה ועוד שנה, עמודים: 172–173 	<ul style="list-style-type: none"> • הפקת מידע מקטעי מידע, ניסוח הסבר. 		

פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו

רעיונות מרכזיים

- בזמן שכדור הארץ מתקדם במסלולו סביב השמש, הוא מסתובב גם סביב צירו.
- פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד סביב צירו נקרא יממה.
- הסיבוב סביב הציר מול השמש יוצר על פני כדור הארץ את חילופי האור והחושך הנקראים יום ולילה.
- היממה נחלקת ל-24 חלקים שווים, הנקראים שעות.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו כיצד נוצרים היום והלילה.
- התלמידים יתארו מהי יממה וכיצד מודדים אותה.

מושגים

מחזוריות, יום, לילה, יממה, שקיעה, זריחה, כדור הארץ. סיבוב סביב ציר.

מיומנויות

הפקת מידע מקטעי מידע; הדגמת תופעה באמצעות דגם; הסקת מסקנות מהפעלת דגמים.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מתמקד ב**סיבוב כדור הארץ סביב צירו** ובפרק הזמן **יממה**. גם במקרה זה, תנועת הסיבוב של כדור הארץ סביב עצמו וכן המושג **זמן** הם שני מושגים מופשטים, ולשם הבנתם דרושות תפיסה מרחבית ("ראיית" כדור הארץ כגוף קוסמי בחלל) כמו גם חשיבה לוגית מתמטית (חלוקת היממה לשעות, לדקות ולשניות).
- הפרק הקודם עסק בתנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש בהקשר למושג שנה. חשוב להזכיר שהתנועה (המדומה) של השמש בשמיים יוצרת את האשליה, שכך נוצרים היום והלילה. **התפיסה האינטואיטיבית** שלפיה השמש מקיפה את כדור הארץ, וכי כתוצאה מכך מתחלפים האור והחושך על פני כדור הארץ, היא תפיסה שלטת בקרב ילדים. על כן חשוב להתייחס אליה כבר בתחילת הפרק כבסיס להמשך התפתחות הלמידה. הטיפול בתפיסה נעשה באמצעות התנסויות מוחשיות שכוללות משחקי הדמיה, פעילות הארה של גלובוס והדמיה מתוקשבת. הפעילויות המוחשיות מדגימות למעשה שתי תופעות: את היווצרות היום והלילה ואת הימצאות השמש בחלל כל הזמן. הפעילויות מניחות את הבסיס להבנה כי השמש אינה נעלמת או כְּבָה עם בוא הלילה, אלא פשוט נסתרת מעינינו; ואף על פי שאיננו יכולים לראותה, היא נמצאת בחלל במלוא אורה וזוהרה, ומאירה אזור אחר של כדור הארץ!
- לאחר ביצוע פעילויות הדמיה, חשוב לערוך העברה מן המודל (המשחק) אל המציאות: הגלובוס מייצג את כדור הארץ, המנורה מייצגת את השמש, ותנועת הגלובוס משמאל לימין מייצגת את סיבוב כדור הארץ סביב צירו ממערב למזרח. ייתכן שתלמידים אחדים לא יפנימו את העובדה שסיבוב כדור הארץ סביב צירו הוא ממערב למזרח, ועל כן יתקשו לראות את האנלוגיה לכך בסיבוב הגלובוס משמאל לימין. כדי להבין את

- המשמעות של כיוון הסיבוב נחוצה תפיסה מרחבית מפותחת, ועל כן אין להאריך בהסברים אם התלמידים מתקשים. בשלב זה אפשר להסתפק רק בהכרת העובדה שכיוון הסיבוב הוא ממערב למזרח ותו לא.
- הפרק עוסק בפרקי זמן קצרים: יממה, שעות, דקות ושניות. מדידת זמן בחיי היומיום היא צורך אנושי בסיסי. הפרק קושר את פרק הזמן **יממה** למושגים **זמן ושעון**. הבנת חלוקת היממה לפרקי זמן קטנים יותר דורשת הבנה לוגית מתמטית. לצורך הוראת הנושא מומלץ להיות בקשר עם המורה למתמטיקה, ולוודא אילו מרכיבי ידע ומיומנויות יש ללומדים בנושא זה (למשל, הבנת העיקרון של חלק מתוך שלם).

הקשר לתכנית הלימודים

- הפרק עוסק בתחום התוכן מדעי כדור הארץ והיקום. בפרק מטופלים הרעיונות וההדגשים הבאים:
- תנועת כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש ותנועת גרמי שמיים אחרים גורמת לתופעות מחזוריות.
- תנועת כדור הארץ וגרמי שמיים אחרים משמשת בסיס לקביעת לוח שנה (ימים, חודשים, שנים).

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 כדור הארץ והיקום
	<ul style="list-style-type: none"> דיון: אז איך אפשר להסביר את ה"תנועה" של השמש בשמיים? עמוד: 176 	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם: תנועות מחזוריות (כדור הארץ סביב צירו – יום לילה) מי מקיף את מי השמש את כדור הארץ או כדור הארץ את השמש? מהי שנה?
יממה ועוד יממה	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: זריחה ושקיעה, עמודים: 177–178 	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר, הצגת ידע בדרכים מגוונות. 	<ul style="list-style-type: none"> תנועת כדור הארץ סביב צירו (יום ולילה).
	<ul style="list-style-type: none"> התנסות 8 משימת חקר: מהו יום ומהו לילה? עמודים: 178–179 	<ul style="list-style-type: none"> ביצוע תצפית בדגם והסקת מסקנות, ניסוח הסבר, חשיבה מטה-קוגניטיבית. 	
	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: יום, לילה ויממה, עמודים: 180–181 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר, זיהוי רכיבים וקשרים. 	
	<ul style="list-style-type: none"> אל הרשת: למה יום ולמה לילה? עמוד: 181 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מהדמיה מתוקשבת והסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> משימת אוריינות: היממה ומדידת הזמן עמודים: 182–184 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, זיהוי רכיבים וקשרים, איסוף מידע ממקורות מידע ברשת. 	

פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ

רעיונות מרכזיים

- הירח הוא גוף כדורי בחלל המקיף את כדור הארץ.
- הירח מלווה את כדור הארץ במסלולו סביב השמש ועל כן נקרא לוויין.
- הירח אינו מקור אור; הוא מואר על ידי השמש.
- במהלך הקפתו הירח נראה מכדור הארץ בצורות שונות, הנקראות מופעים.
- משך ההקפה של הירח סביב כדור הארץ הוא פרק זמן הנקרא חודש ירחי.
- 12 חודשים ירחיים מהווים שנה ירחית, שאורכה 354 יממות.
- בני האדם מארגנים את הימים, החודשים והשנים בעזרת אמצעי טכנולוגי הנקרא לוח שנה.

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את מופעי הירח.
- התלמידים יסבירו מהו חודש (ירחי) ויצינו כמה ימים יש בו.
- התלמידים יסבירו את ההבדל בין שנה ירחית לשנה שמשית.
- התלמידים יתארו את החשיבות שיש ללוח שנה.

מושגים

מופע הירח, מקור אור, לוויין, חודש, שנה ירחית, שנה שמשית, לוח שנה.

מיומנויות

הפקת מידע מקטעי מידע ומתמונות; הסבר תופעה באמצעות דגם; עריכת תצפית ודיווח על ממצאי התצפית.

הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מתמקד **בהקפת הירח את כדור הארץ** ובפרק הזמן **חודש**. הקפת הירח את כדור הארץ וכן המושג **זמן** הם שני מושגים מופשטים, ולשם הבנתם דרושות תפיסה מרחבית ("ראיית" כדור הארץ והירח כגופים קוסמיים בחלל) כמו גם חשיבה לוגית מתמטית (חלוקת החודש לשבועות ולימים). הבניית התפיסה המרחבית נעשית באמצעות משחק הדמיה אנושי והדמיות מתוקשבות.
 - על פי מופעי הירח יודעים שהירח מקיף את כדור הארץ וקובעים את פרק הזמן ששמו **חודש**. בגלל מרכזיותו של המושג **מופע**, כדאי להקדיש זמן להבהרתו כבר בשלב זה של הלמידה, תוך הדגשת הקשר בין המילה "מופע" לבין המילה "להופיע". **מופע** הוא השם שניתן **לצורות השונות** שבהן גוף אסטרונומי נראה בחלל כתוצאה מהארה שונה. להלן מוגש הסבר מדעי לתופעה זו.
- הירח, כידוע, **אינו מייצר אור בעצמו**. אור השמש המגיע אל הירח ומוחזר משם לעינינו הוא שמאפשר לנו לראות את הירח. במהלך הקפתו סביב כדור הארץ הירח משנה בהדרגה את מיקומו בחלל יחסית לכדור הארץ והשמש, ובהתאם לכך משתנה גם הזווית שממנה אנו רואים את הירח. לכן המתבונן על הירח מכדור הארץ רואה נתח מואר שמשתנה בגודלו ככל שהירח מתקדם במסלולו סביב כדור הארץ: ביום "תחילת"

המסלול, הנקרא **מולד הירח**, הירח מופיע לעינינו כסהר דקיק (חרמש); בהמשך המופעים גדלים בהדרגה עד שמתקבלת צורה של דסקית עגולה ב"אמצע" המסלול; אחר כך המופעים קטנים בהדרגה עד שמתקבלת שוב צורה של חרמש לקראת "סוף" המסלול; וחוזר חלילה. למעשה, ביום האחרון של ההקפה אין רואים את הירח כלל. ביום זה הירח נמצא בין כדור הארץ לבין השמש, ומאחר שחלקו הפונה אלינו חשוך כולו, איננו מסוגלים לראותו ביום זה.

- התצפית היא אחד הכלים החשובים ביותר של מדע האסטרונומיה. הפרק מזמין התנסות **בתצפית על מופעי הירח**. מאחר שהפעילות נעשית מחוץ לשעות הלימודים, במשך ימים אחדים, חשוב מאוד להבטיח את נכונות ההורים לסייע בביצוע נכון של התצפית. יש להסביר להורים כי מטרת התצפית היא לעקוב אחר מיקומו של הירח ומופעיו במשך כמה ימים עוקבים, באותה שעה בדיוק. על ההורים להזכיר לילדיהם לצפות בירח מדי ערב באותה שעה, ללוותם למקום התצפית, אם יש צורך בכך, ולעזור לילדיהם לזהות את צד מערב. ההנחיות לתצפית מופיעות בספר הלימוד ובמדריך למורה. לאסטרוטגיית הוראה המשלבת הבניה של מיומנות החשיבה **זיהוי רכיבים וקשרים** עם הבניית משמעות למושגים ירח, חודש ומופעי ירח מוצע לפנות לדגם ההוראה **לבנה משנה צורה** שבמדור **חינוך לחשיבה ולחקר**, כיתה ג, באתר מטר.
- הפרק הוא גם בעל אוריינטציה טכנולוגית, בהציגו את ניצול הידע האסטרונומי על אודות תנועתם של הירח וכדור הארץ בחלל לקביעת פרקי זמן ולפיתוח לוחות שנה (אמצעי טכנולוגי). הפרק יוצר אינטגרציה בין שלושת פרקי הזמן שנלמדו בשלושת הפרקים: **שנה שמשית** (בפרק הראשון), **יממה** (בפרק השני) ו**חודש ירחי ושנה ירחית** (בפרק השלישי) וקושר אותם למושגים **לוח שנה כללי, לוח שנה עברי ולוח שנה מוסלמי**.

הלומדים מתוודעים לקיומו של **לוח שנה ירחי** לצד **הלוח השנה הכללי** (האזרחי) ולפער (הפרש) הימים ביניהם. מומלץ להציג את המורכבות בהדרגה: בשלב הראשון יש לטפל במושגים **שנה ירחית וחודש ירחי**, ולציין שלוח השנה העברי והמוסלמי מבוססים על השנה הירחית; בשלב השני יש לעורר את הבעיה הנוצרת כתוצאה מהפרש (11 ימים) בין השנה השמשית לבין השנה הירחית; ולבסוף יש להציג את הפתרון שנמצא לבעיה בלוח העברי (עיבור שנה). חשוב להדגיש לתלמידים שהלוח העברי אינו לוח ירחי בלבד, שכן הוא מותאם גם ללוח השמשי, ולכן הוא בעצם **לוח משולב** ירחי שמשי.

הקשר לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי כדור הארץ והיקום וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בתחומי התוכן האלה.

טכנולוגיה	מדעי כדור הארץ והיקום
<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. 	<ul style="list-style-type: none"> • תנועת כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש ותנועת גרמי שמיים אחרים גורמת לתופעות מחזוריות. • תנועת כדור הארץ וגרמי שמיים אחרים משמשת בסיס לקביעת לוח שנה (ימים, חודשים, שנים).

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 כדור הארץ והיקום
חודש ועוד חודש	<ul style="list-style-type: none"> דיון: כיצד ייתכן שהירח מופיע בשמים בצורות שונות ובזמנים שונים? עמוד: 186 	<ul style="list-style-type: none"> ניהול שיח רפלקטיבי. 	<ul style="list-style-type: none"> איזכור ידע קודם: תנועות מחזוריות תנועת הירח סביב הכדור הארץ, למה הירח נראה בכל פעם אחרת?
	<ul style="list-style-type: none"> משימה: מי מקיף את מי? עמודים: 188–189 	<ul style="list-style-type: none"> הסקת מסקנות, ניסוח הסבר, הצגת מידע בדרכים מגוונות (בדגם אנושי, בציור). 	<ul style="list-style-type: none"> תנועת ההקפה של הירח סביב כדור הארץ (חודש, מולד ירח).
	<ul style="list-style-type: none"> אל הרשת: עם צאת הלבנה, עמוד: 189 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע והפעלת הדמיה מתוקשבת. 	
	<ul style="list-style-type: none"> משימת חקר: תצפית במופעי ירח, (העשרה) עמודים: 190–191 	<ul style="list-style-type: none"> הוראה מפורשת: ביצוע תצפית, הסקת מסקנות, ייצוג ממצאים בדרכים מגוונות(ציור, צילום), הסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: מופעי הירח, (העשרה) עמודים: 192–193 	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר, הצגת ידע בדרכים מגוונות. 	
<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: בכמה זמן הירח משלים הקפה אחת סביב כדור הארץ? עמוד: 194 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר. 		
תנועות מחזוריות ולוחות שנה	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: לוח שנה, עמודים: 195–196 	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר, זיהוי רכיבים וקשרים. 	<ul style="list-style-type: none"> תנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש: לוח השנה הכללי (שנת שמש), לוח השנה העברי, לוח השנה המוסלמי (שנת ירח).
	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: לוח שנה שמש, עמודים: 197–198 	<ul style="list-style-type: none"> ניסוח הסבר, זיהוי רכיבים וקשרים. 	
	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: לוח שנה ירחי, עמוד: 198 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר. 	<ul style="list-style-type: none"> ציון דרך: טכנולוגיה פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים והבעיות הכרוכות בהשגת הצרכים (זמן ולוחות שנה).
	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: לוח שנה עברי, עמודים: 199–200 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר. 	
	<ul style="list-style-type: none"> משימה אוריינית: לוחות שנה, עמודים: 200–201 	<ul style="list-style-type: none"> הפקת מידע (לוחות שנה), ארגון מידע בטבלת השוואה והסקת מסקנות. 	
	<ul style="list-style-type: none"> התנסות 9 יש לנו אתגר!: שעון עולמי, עמודים: 204–205 	<ul style="list-style-type: none"> פתרון בעיה טכנולוגית – תהליך התיכון. 	

משימות הערכה

הערה: 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: כדור הארץ מקיף את השמש

מטרה: התלמידים יתארו את יחסי הגומלין בין כדור הארץ והשמש.

1. מי מקיף את מי – השמש את כדור הארץ או כדור הארץ את השמש?

מטרה: התלמידים יציינו שלשה סימנים לפיהם יודעים ששנה חלפה.

2. לפי אילו סימנים יודעים שחלפה שנה? כתבו לפחות שלושה סימנים.

3. אם אתם בני שמונה, כמה פעמים מאז שנולדתם הקיף כדור הארץ את השמש?

מטרה: התלמידים ינסחו הסבר המבוסס על העקרון אודות משך הזמן שכדור הארץ מקיף את השמש. הסבירו את תשובתכם.

4. כמה פעמים תהיה עונת הקיץ בישראל כאשר כדור הארץ מסיים הקפה אחת סביב השמש?

מטרה: התלמידים ינסחו הסבר המבוסס על העקרון אודות משך הזמן שכדור הארץ מקיף את השמש. הסבירו את תשובתכם.

מטרה: התלמידים יציינו את מספר הימים שכדור הארץ מקיף את השמש.

5. מהו משך הזמן בימים שכדור הארץ מקיף את השמש?

מטרה: התלמידים יסבירו מהי שנה שמשית ומה מספר הימים בה.

6. הסבירו את המושג שנה שמשית? כמה ימים יש בשנה שמשית?

פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו

1. השלימו את המשפטים הבאים:

א. היום והלילה (היממה) נוצרים בגלל:

ב. משך הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד מלא סביב צירו נקרא:

מטרה: התלמידים יציינו מה פרק הזמן שכדור הארץ סובב סביב צירו.

2. מהו הגורם לתופעת היום והלילה בכדור הארץ? הקיפו את התשובה הנכונה.

א. כדור הארץ מסתובב סביב צירו.

ב. השמש מסתובבת סביב צירה.

ג. כדור הארץ והשמש מסתובבים סביב צירם.

ד. כדור הארץ מסתובב סביב השמש.

מטרה: התלמידים יזהו מהו הגורם לתופעת היום והלילה.

מטרה: התלמידים ינסחו טענה וינמקו אותה בעזרת העקרון של תופעת היום והלילה.

3. אוריה טען שכדור הארץ מואר כל הזמן מכל צדדיו.

האם אתם מסכימים עם הטענה של אוריה? **כן/לא**

הצדיקו את הדעה שלכם בעזרת נימוק.

4. לעת ערב, ישיבה איה בחוף הים התיכון והביטה לכיוון מערב.

היא עקבה אחר שקיעת השמש עד להיעלמותה.

האומנם השמש נעלמת ולא קיימת? הסבירו את תשובתכם.

מטרה: התלמידים יסבירו את תופעת השמש השוקעת בעזרת העקרון הקשור בהקפת כדור הארץ את השמש.

פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ

1. מי מאיר את מי: השמש את הירח או הירח את השמש? הסבירו את התשובה.

2. מי מקיף את מי? הקיפו את התשובה הנכונה.
 א. הירח מקיף את כדור הארץ ושניהם מקיפים את השמש.
 ב. הירח מקיף את כדור הארץ וכדור הארץ נשאר במקומו.
 ג. השמש מקיפה את כדור הארץ ואת הירח.
 ד. כדור הארץ מקיף את השמש אך הירח לא.

3. השלימו את המשפטים הבאים (אפשר גם לצייר):
 א. הצורות השונות שבהן הירח מופיע לעינינו נקראות:
 ב. בתחילת החודש הירח נראה בצורת:
 ג. ברבע החודש הירח נראה:
 ד. באמצע החודש הירח נראה:

4. השלימו בטבלה הבאה כיצד נקבע **פרק הזמן** לגבי כל לכל אחד מפרקי הזמן שמוצגים בצד ימין של הטבלה.

מטרה: התלמידים יסבירו תופעה הקשורה ליחסי הגומלין בין הירח והשמש.

מטרה: התלמידים יזהו את יחסי הגומלין בין השמש, הירח וכדור הארץ.

מטרה: התלמידים ישלימו משפטים הקשורים למופעי הירח.

פרק הזמן	כיצד נקבע פרק הזמן?
יממה	
חודש	
שנה שמשית	
שנה ירחית	

מטרה:
 התלמידים יציינו דרכים לקביעת פרקי זמן שונים.

פתרונות למשימות הערכה

פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש

1. כדור הארץ מקיף את השמש.
2. סימנים: תופעות טבע עונתיות (שלכת, הופעה של ציפורים נודדות), אירועים (חגים, ימי הולדת).
3. שמונה פעמים. זמן ההקפה של כדור הארץ את השמש נמשך שנה אחת.
4. פעם אחת. זמן ההקפה של כדור הארץ את השמש נמשך שנה אחת.
5. 365% ימים.
6. שנה שמשית: זמן ההקפה של כדור הארץ את השמש. 365% ימים.

פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו

1. א: תנועת כדור הארץ סביב צירו; ב: יממה (24 שעות).
2. א: כדור הארץ מסתובב סביב צירו.
3. התשובה היא לא. בתנועה סביב צירו, רק מחצית מפניו של כדור הארץ מופנה כלפי השמש ולכן רק חלק זה מואר.
4. מובן שהשמש לא נעלמה. כדור הארץ אינו חדל מלהסתובב. השמש מאירה את הצד של כדור הארץ שפונה אליה. אחרי השקיעה, הצד של כדור הארץ שבו אנו נמצאים (ישראל) כבר אינו פונה לשמש ולכן נדמה שהיא נעלמת.

פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ

1. השמש מאירה את הירח. השמש היא מקור אור. הירח הוא גוף מואר.
2. א: הירח מקיף את כדור הארץ ושניהם מקיפים את השמש.
3. א: מופעי ירח; ב: "בננה" דקה; ג: חצי עיגול; ד: ירח "מלא".
4. יממה: סיבוב כדור הארץ סביב צירו; חודש: משך זמן ההקפה של הירח את כדור הארץ; שנה שמשית: משך ההקפה של כדור הארץ את השמש; שנה ירחית: משך ההקפה של הירח עם כדור הארץ את השמש.

נספח: הפנייה לאתרים ברשת

בטבלה הבאה חומר עזר להעשרה. הטבלה מופיעה גם באתר מלווה ספרי לימוד: במבט חדש <http://mabat.tau.ac.il>.

ניתן להגיע אל ההפניות שבטבלה באמצעות קישור חם. ההפניות משולבות גם בעמודים מתאימים בספרי הלימוד הדיגיטליים.

עמוד בספר	הפעילות/תבנית בספר	פתקית למורה
שער: חומרים בסביבה		
עמוד 15	איזו תכונה של חומר אפשר לגלות כאשר מערבבים אותו במים?	ליישום הידע בנושא התמוססות חומרים מומלץ לפנות לפעילות רוטב לסלט, אתר מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד, ירושלים.
עמוד 18	מהי מסיסות?	להרחבת הידע בנושא התמוססות חומרים במים מומלץ לפנות לפעילות הרטבת אבקות, אתר מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד, ירושלים.
עמוד 26	מפרידים תערובות	לביסוס הידע בנושא הפרדת תערובות בעזרת תכונה מבדילה פנו לפעילות קל וחומר, ממיינים פסולת למחזור, אתר מטח.
עמוד 38	אילו חומרים מתאימים להכנת מוצרים?	לביסוס הידע בנושא התאמה בין תכונות חומרים למוצרים ולשימוש בהם מומלץ לפנות לפעילות מתכננים מוצרים, אתר מטח.
שער: אנרגיה בפעולה		
עמוד 57	חומרי דלק בפעולה מה בוער?	להעשרת הידע בנושא חומרי דלק (פחם, נפט וגז) מומלץ לפנות לקטעי מידע דלקים מאובנים, נפט ופחם, אתר סבבה, המשרד להגנת הסביבה.
עמוד 68	חומרי הדלק והסביבה: פתרונות טכנולוגיים להקטנת הנזק לסביבה	להעשרת הידע בנושא הגז הטבעי כפתרון טכנולוגי להקטנת הנזק לסביבה מומלץ לפנות לקטעי מידע דלק מאובנים – גז, אתר סבבה, המשרד להגנת הסביבה.
עמוד 78	משתמשים בחשמל	להעשרה בנושא השימוש במוצרי חשמל מומלץ לפנות לקטעי המידע הבאים בחוברת "נתיב האור", חברת החשמל: <ul style="list-style-type: none"> • כיצד יש לנו אור בבית, עמוד 34. • כיצד פועלים המכשירים בעזרת החשמל • עמוד 39.

עמוד בספר	הפעילות/תבנית בספר	פתקית למורה
עמוד 91	מהי מכת חשמל וכיצד אפשר למנוע אותה?	להעשרה בנושא החשמל בבית מומלץ לפנות לקטע המידע בטיחות בסביבה חשמלית בבית עמודים 36-47, חוברת "נתיב האור", חברת החשמל.
שער: מפגשים עם צמחים		
עמוד 103	איך נדע שצמחים הם יצורים חיים?	לביסוס הידע בנושא צמחים הם יצורים חיים מומלץ לפנות לפעילות מגדירים מאפייני חיים, אתר גלים. שימו לב: בטקסט מופיע הביטוי "דוממים" במשמעות של גופים שאינם חיים.
עמוד 107	במה דומים איברי הצמחים ובמה הם שונים אלה מאלה?	לביסוס הידע בנושא אברי הצמח מומלץ לפנות לקטעי מידע ולפעילויות בנושאים שורש, גבעול ועלה, אתר גלים.
עמוד 114	תצפית: חוקרים את מבנה הזרע	לביסוס הידע בנושא מבנה הזרע מומלץ לפנות לקטעי המידע ולפעילות מהו זרע, אתר גלים.
עמוד 115	מזרעים לנביטה	להרחבת הידע בנושא זרעים ושלבי הנביטה מומלץ לפנות לקטעי המידע ולפעילות מהו זרע?, אתר גלים.
עמוד 134	מבנה הפרח	לביסוס הידע בנושא הפרח מומלץ לפנות לקטעי המידע ולפעילות מהו פרח? ואברי הפרח, אתר גלים.
עמוד 136	משפחת המצליבים ומשפחת הקטניות	להרחבת הידע בנושא משפחות צמחים משפחת המצליבים, משפחת הקטניות. ומשפחות צמחים נוספות מומלץ לפנות לאתר טיולי של המטייל. שימו לב: כיום נוהגים לכנות את משפחת הפרפרניים בשם משפחת הקטניות.
שער כדור הארץ בחלל		
עמוד 173	עונות השנה	להעשרת הידע בנושא עונות השנה מומלץ לפנות בסרט אנימציה המדגים את היווצרות העונות, אתר מטח.
עמוד 180	יום, לילה ויממה	להעשרת הידע בנושא יום ולילה צפו בסרט אנימציה המדגים את היווצרות יום ולילה על פני כדור הארץ, אתר מטח.
עמוד 199	לוח שנה עברי	להעשרת הידע בנושא לוח השנה העברי פנו למידע הבסיס ללוח השנה: שמש או ירח – או גם וגם, אתר מטח.

מדע וטכנולוגיה לכיתה ג

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

פרופ' רפי נחמיאס	ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי
פרופ' דוד מיודוסר	ראש המעבדה לטכנולוגיית ידע
ד"ר מירי דרסלר	מנהלת המרכז הארצי למדע
ד"ר רחל מינץ	מנהלת סביבות למידה מתוקשבות
ד"ר רבקה ברנד, ד"ר נורית קינן, יאיר הראל, סיגל זהבי	כותבי יחידת הלימוד מדע וטכנולוגיה לכיתה ג (2007):
נגה משען, זיוה גל-אור, ליאורה סלע, ד"ר אסנת דגן	התאמה לתכנית הלימודים המעודכנת:
פרופ' דוד מיודוסר, אוניברסיטת תל-אביב	עורכים מדעיים:
ד"ר נורית קינן, המרכז לטכנולוגיה חינוכית, מטח	
נגה משען	עורכת פדגוגית:
ד"ר אתי גלעד, ראש המכון לחקר המגדר	עורכת מגדר:
מיטל שרף	עורכת לשון:
אמירה עמיר	ניהול הפקה:
טיטאן מערכות תדמית בע"מ	עיצוב וניהול אמנותי:
ירון חולין	איורים:
עינת גזית	צילומים מבוימים:
CDBANK	תצלומים:
ד"ר נורית קינן, יהודה כץ	
כריכיית מאירי	קדם דפוס והדפסה:

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

תוכן העניינים



- שער ראשון: חומרים בסביבה..... 4
פרק ראשון: חומרים על סף ביתנו..... 6
פרק שני: חומרים בשימוש האדם..... 34



- שער שני: אנרגיה בפעולה..... 50
פרק ראשון: חומרי דלק בפעולה..... 52
פרק שני: חשמל בפעולה..... 76



- שער שלישי: מפגשים עם צמחים..... 100
פרק ראשון: צמחים הם יצורים חיים..... 102
פרק שני: צמח חדש בא לעולם..... 110
פרק שלישי: צמחים גדלים..... 120
פרק רביעי: להתחיל מחדש..... 132
פרק חמישי: משתמשים בצמחים..... 148



- שער רביעי: כדור הארץ בחלל..... 164
פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש.. 166
פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו..... 176
פרק שלישי: הירח מקיף את כדור ארץ.... 186
מילון מושגים..... 206



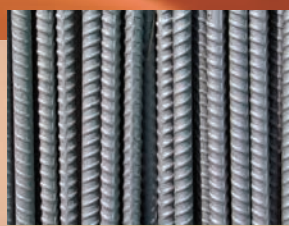
בשער שני פרקים. הפרק הראשון עוסק בהכרת תכונות חומרים ושימושים בהם והפרק השני עוסק בצורך של בני האדם בחומרים ובניצולם למתן מענה לצרכים אנושיים. קטע המידע שמופיע בעמוד 5 מציג רעיון מרכזי שכבר נלמד בכיתה ב- **בני האדם מנצלים תכונות החומרים למגוון שימושים**. מוצע לבקש מהתלמידים להביא דוגמאות של תכונות חומרים שהם מכירים וניצולן לשימושים שונים. בכיתה ג נעשה ביסוס והרחבה של רעיון זה באמצעות חקירת תכונות נוספות של חומרים והתנסות בתיכון פשוט של מוצרים.

שער ראשון

חומרים בסביבה

פרק ראשון: חומרים על סף ביתנו

פרק שני: חומרים בשימוש האדם



חומרים סביב

מאז ומעולם התבוננו בני האדם בהתפעלות ובסקרנות על התופעות שבטבע. כך הם הכירו את הצמחים, את בעלי החיים ואת הגופים שבשמיים.

בני האדם התבוננו גם בחומרים שהם מצאו בסביבתם. הם שמו לב שבסביבה יש סוגים רבים של חומרים. לחומרים השונים יש תכונות שונות: יש חומרים קשים, יש חומרים שקופים ויש גם חומרים שצפים על פני המים. בני אדם למדו לנצל חומרים בעלי תכונות מתאימות כדי לבנות מוצרים שבהם יוכלו להשתמש בחיי היומיום.

מה הקשר בין התכונות של החומרים לבין השימושים שבני האדם עושים בהם?



הקטע הפותח את הפרק הראשון מתאר מפגש עם מוצר מוכר (מקרר) שהתבוננות בו מקרוב מגלה שהוא בנוי ממגוון חומרים. מומלץ להשתמש בקטע לבידור ידע קודם של הלומדים (הערכה מקדימה) ביחס לשאלות כגון: מה הם חומרים? אילו חומרים אתם מכירים? כיצד אתם יודעים להבחין בין חומרים? האם יש חומרים רק בטבע? האם אפשר לעשות משהו מהחומרים? ועוד.

פרק ראשון: חומרים על סף ביתנו

חבילה הגיעה

חבילה גדולה מאוד הגיעה הביתה.

בהתרגשות רבה הילדים מסתכלים ושואלים: איך פותחים אותה? איך מפרקים את מסגרת העץ של האריזה? איך פותחים את קופסת הקרטון? ואיך מורידים את עטיפת הקלקר? והנה הוא לפנינו... מקרר חדש! מבחוח – מתכת מבריקה, ומבפנים – מדפים מפלסטיק ומזכוכית.

עכשיו מחברים את המקרר החדש לחשמל, ושמים בתוכו צנצנות מזכוכית, קערות מחרסינה ושקיות מפלסטיק. עוד מעט יכניסו למקרר החדש חלב, ביצים, ירקות, פירות, בשר ושאר מוצרי מזון.



על אילו חומרים הם מדברים? והיכן הם נמצאים בבית?

הפרק מעמיק את ההתבוננות בעולם החומרים תוך שימת דגש על תכונות החומרים (היבט מדעי) ועל השימושים שעושים בהם (היבט טכנולוגי). 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 מאילו חומרים עשויים מוצרים.
- לתאר תכונות של חומרים.
- להסביר מהי תְּעֻרֻבָּת ולהפריד חומרים מתוך תְּעֻרֻבָּת.
- ליישם את הידע על תכונות החומרים בתיכון של מוצר חדש.

מושגים שנלמד

- מוליכות חום, מְסִיסוּת, מְגֻנְטִיּוּת.
- תְּעֻרֻבָּת, הפרדת חומרים, תכונה מבדילה.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע.
- לערוך ניסויים ותצפיות.
- לאסוף מידע ולהסיק מסקנות.
- להציג מידע בתרשים.
- לתכנן מוצר מחומרים בעלי תכונות מתאימות.
- להבחין בין תוצאות למסקנות.



חומרים בסביבה

כל מה שמצוי בסביבה – מרכיבים חיים ומרכיבים שאינם חיים – עשוי מחומרים. היכן נמצאים החומרים? נוכל לגלות את החומרים, למשל, במוצרים שבהם אנחנו

משתמשים.

המשימה נועדה לבירור ידע קודם אודות הקשר בין חומרים ומוצרים. הלומדים מתבקשים לאסוף עשרה מוצרים ולנתח אותם באמצעות שלושה היבטים: שיום המוצר, זיהוי החומר/החומרים ממנו עשוי המוצר והעלאת השערה ביחס לסיבה שבגללה ייצרו את המוצרים מחומרים אלה. מאחר ותלמידים צעירים מתקשים לפעמים להבחין בין חומר לבין מוצר, כדאי להדגיש שחומר מזוהה על ידי התכונות שלו, ואילו מוצר מזוהה על ידי המבנה, הצורה והשימוש שעושים בו.



משימה חוקרים ומגלים

מאילו חומרים עשויים מוצרים?

מאילו חומרים עשויים מוצרים?



עץ

שימו לב: ההבחנה בין חומר לבין המוצר המיוצר ממנו אינה פשוטה. הנייר, למשל, הוא חומר גלם למוצרי נייר, כגון מחברות וספרים, אך הוא גם מוצר, המיוצר מחומר הגלם עץ.



מתכת



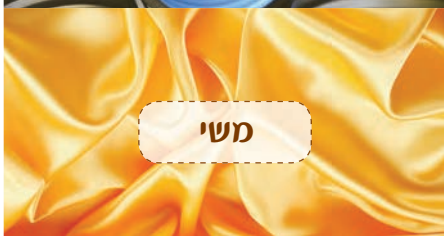
סלעים



זכוכית



פלסטיק



משי

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר מאילו חומרים עשויים מוצרים.
- לציין אילו חומרים אנחנו מכירים.

הנחיות



1. אספו 10 מוצרים בסביבתכם.

שימו לב: אין לאסוף מוצרים חדים, שבירים ורעילים!

2. רשמו את שמות המוצרים במחברת.

3. בדקו (על סמך ידע אישי) מאיזה חומר (או חומרים) עשוי כל מוצר. כתבו את התשובה במחברת.

4. בחרו שני מוצרים מתוך הרשימה והסבירו: מדוע לדעתכם ייצרו אותם מחומרים אלה?



קוראים נותנים ומבינים

חומרים סביב

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר מה הם החומרים שסביבנו.
- לתאר מה עשוי מחומרים ומה עושים בחומרים.

המשימה נועדה לסייע בהבניית משמעות למושגי המפתח שמופיעים במשימה הקודמת. במשימה משולב קטע מידע שמחולק לשלוש פסקאות. כל פסקה עוסקת ברעיון מרכזי אחר ("מהם החומרים?", "מה עשוי מחומרים?" ו"מה עושים בחומרים?"). השאלות שבשולי הטקסט מתייחסות באופן ישיר למידע שבכל פסקה ואילו שאלות הסיכום מתייחסות אל כל הטקסט בראייה מכלילה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

חומרים סביב

מהם החומרים?

זכוכית, ברזל, עץ, מים, ניילון, צמר, קמח, סוכר, חלבון, חמץ, שמן... – כל אלה הם חומרים. את רוב החומרים אנחנו יכולים לראות. יש חומרים שאפשר למשש ולהריח. אנו חשים בטעם של חומרים שאנו אוכלים.

מה בנוי מחומרים?

כל מה שמצוי בסביבה – יצורים חיים ומרכיבי סביבה שאינם חיים – בנוי מחומרים. גופם של יצורים חיים כגון: נמלים, צמח הכלנית, חיידקים ואנחנו בני האדם, בנוי מחומרים. מרכיבי סביבה שאינם חיים, כגון: אוויר, קרקעות וסלעים, מורכבים מחומרים. גם מוצרים מעשה ידי בני אדם, כגון: בתים ומכוונות, בנויים מחומרים.

מה עושים בחומרים?

בני האדם משתמשים בחומרים ליצירת מוצרים כדי לספק את הצרכים שלהם. ליצירת מוצרים, אנו משתמשים גם בחומרים שהמקור שלהם הוא מיצורים חיים, כגון: עור, צמר וכוּתָּנה. ליצירת מוצרים, אנו משתמשים גם בחומרים שהמקור שלהם הוא ממרכיבים שאינם חיים, כגון: סלעים, קרקעות, מתכות ופלסטיק.

שאלות

1. הביאו מתוך הפסקה דוגמאות לחומרים שאפשר לראות, למשש, לטעום ולהריח.

2. מה בנוי מחומרים? הביאו דוגמאות מתוך הפסקה.

תשובה לשאלה 2:
יש לצפות לתשובה מכלילה: כל מה שנמצא בסביבה עשוי מחומרים.

3. מה עושים בחומרים? הביאו דוגמאות מתוך הפסקה.

4. מהם המקורות לחומרים שמהם מייצרים מוצרים?

שאלה 1:

אנו יכולים לחוש בחומרים, גופם של יצורים חיים ומוצרים עשויים מחומרים, המקור לחומרים הם מרכיבים חיים ומרכיבים שאינם חיים.

שאלות סיכום

1. מה למדתם על חומרים מתוך קטע המידע?

2. הביאו דוגמה לשלושה מוצרים שונים שעשויים מאותו החומר.

שאלה 2:

חלון, כוס, צלחת עשויים מהחומר זכוכית.

מילון

מוצר: כל מה שמייצר האדם לסיפוק צרכיו.

איך מחליטים מאיזה חומר בונים את המוצר?



חומרים מאפיינים באמצעות מכלול תכונות. בתת פרק זה יחקרו הלומדים באמצעות תצפיות וניסויים שלוש תכונות של חומרים: **מוליכות חום**, **מסיסות ומגנטיות**. כל אחת מהתכונות מטופלת באמצעות משימות אחדות שמשלימות זו את זו: משימת חקר (גילוי התכונה), משימת אוריינות (המשגת התכונה וניצולה), משימה טכנולוגית (ניצול התכונה לבניית מוצרים) ומשימה מתוקשבת.

תכונות של חומרים

אפשר לאפיין חומרים בעזרת תכונות. יש תכונות של חומרים שאפשר לגלות בקלות בעזרת החושים – למשל, צבע, צליל וטעם. אבל לפעמים צריך לערוך בדיקות כדי לגלות תכונות נוספות. בפרק זה תחקרו שלוש תכונות של חומרים. לפני כל חקירה תתבקשו לפתור חידה שקשורה לתכונה של חומר.

חידה ראשונה: בל"ג בעומר אנחנו נוהגים לאפות תפוחי אדמה במדורה. כיצד נוכל להוציא את תפוחי האדמה האפויים מבלי לקבל כוויה?

המשימה עוסקת בתכונה **מוליכות חום**. לפני המשימה מוצגת חידה שפתרונה קשור בהכרת התכונה מוליכות חום. במשימה התלמידים מתבקשים לשער השערות בנוגע למוליכות חום של חומרים שונים, מתכננים ועורכים ניסוי, בודקים תוצאות ומסיקים מסקנות. חשוב להביא את הלומדים למודעות למיומנויות החשיבה המופעלות במשימה: **תוצאות (מה קבלנו?) ומסקנות (מה למדנו מהתוצאות?)**. מבנה זה של המשימה חוזר גם במשימות העוקבות שעוסקות בחקר תכונות חומרים.

חשוב להציג ללומדים את מערכת הניסוי (ראו להלן), לבקש מהם לזהות את החומרים מהם עשויים המוטות ולשער על בסיס ידע קודם איזה מבין החומרים מוליכים חום.

מערכת הניסוי כוללת מוטות מחומרים שונים (ראו ברשימת הציוד), כוס ומכסה לכוס. על המוטות להיות זהים באורך ובעובי. מנקבים במכסה חורים שאפשר להשחיל דרכם את המוטות וממלאים את הכוס במים חמים (30 מעלות צלזיוס). **שימו לב!!!** יש להקפיד לא למלא את הכוס עד שפתה. כמו כן יש להזהיר את התלמידים הן מנגיעה בכוס המים החמים והן מנגיעה ממושכת בקצות המוטות.

איזו תכונה של חומר אפשר לגלות בעזרת חימום?

משימה חוקרים ומגלים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מה קורה לחומרים כאשר מחממים אותם.
- להסיק מסקנות מתוצאות הניסוי על תכונה של חומר.

יש לערוך את הניסוי רק בהשגחת המורה. טמפרטורת המים לא תעלה על 30 מעלות צלזיוס.



ציוד: כוס; מכסה מחורר שמתאים לכוס; מוטות בגודל זהה של החומרים הבאים: אלומיניום, ברזל, נחושת, זכוכית, עץ ופלסטיק; מים בטמפרטורה עד 30 מעלות צלזיוס



השערה: הסבר אפשרי לתופעה שטרם ניתן לה אישור מספק. השערות מדעיות נשענות על עובדות ותיאוריות מדעיות. אישור או הפרכה של ההשערה נעשה באמצעות תצפיות וניסויים.

משערים השערות

1. לפניכם מוטות מחומרים שונים. זהו את החומרים.
2. שערו: אילו מבין החומרים מתחממים כאשר מכניסים אותם למים חמים?
3. על מה התבססה ההשערה שלכם?





3



2



1

מתכננים ועורכים ניסוי

היעזרו בתמונות לבניית מערכת הניסוי.

יש לערוך את הניסוי רק בהשגחת המורה. טמפרטורת המים לא תעלה על 30 מעלות צלזיוס.



1. השחילו את המוטות אל תוך החורים שבמכסה המחורר. שימו לב: קצהו של כל מוט צריך לבלוט מעט מעל המכסה.
2. בקשו מהמורה למלא את הכוס במים חמים.
3. הניחו את המכסה עם המוטות על פתח הכוס עם המים החמים.
4. שימו לב: המוטות צריכים להיות בתוך המים בעומק שווה. המתינו דקה. הניחו בזהירות את האצבע על כל אחד מקצות המוטות הבולטים מעל המכסה. בדקו: מה אתם מרגישים – חם? חם פחות? לא חם?

בודקים תוצאות

1. שרְטוּ במחברת טבלה (ראו דוגמה) וסמנו בה את מה שחשתם/הרגשתם באצבעות.

תוצאות ניסוי: מוליכות חום של חומרים

לא חם	חם פחות	חם	תוצאות חומרים
X	X	X	אלומיניום

מסיקים מסקנות

1. אילו חומרים הם מוליכי חום טובים?
2. אילו חומרים הם מוליכי חום גרועים?
3. איזה מבין החומרים הוא מוליך החום הטוב ביותר?
4. האם המסקנה מתאימה להשערה? (שאלה 3, עמוד 10).

חושבים מדע

1. כל המוטות בניסוי היו באורך ובעובי זהים. מדוע?
2. המוטות בניסוי היו מחומרים שונים. מדוע?
3. מה היה שונה בניסוי? מה היה דומה בניסוי?
4. מה הייתה מטרת הניסוי?

בטרם טובלים את המוטות בתוך המים החמים יש לבקש מהלומדים לשרטט במחברת טבלה (תוצאות ניסוי: מוליכות חום של חומרים). באתר של הסדרה במבט חדש (mabat.tau.ac.il) תוכלו למצוא טבלאות מוכנות לשכפול. מאחר ותחושת החום היא סובייקטיבית יש להקפיד שהנגיעה בקצות המוטות תיעשה על ידי אותו תלמיד/ה. חשוב לטפל בהבדל בין תוצאות ומסקנות. בתוצאות מתארים מה קרה (מה ראינו? מה חשנו? מה שמענו?). המסקנות הן ההבנה שנוצרת מהתוצאות שהתקבלו (מה למדנו מהתוצאות?).



מסיקים מסקנות

1. אלומיניום, ברזל, נחושת.
2. זכוכית, עץ ופלסטיק.
3. נחושת



התבנית חושבים מדע נועדה להביא את הלומדים לחשיבה המדעית שהופעלה במשימה בידוד משתנים. חשוב לסייע לתלמידים להגיע להבנה של הגורמים הקבועים שהיו בניסוי (טמפרטורת המים, אורך המוטות ועוביים, וכן זהות הבודק/ת) ולגורם השונה שנבדק (סוג החומר) כדי לחדד את ההבנה הזו מוצע לשאול שאלות כגון: מה היה קורה אילו השתמשנו במוטות בעלי אורך ועובי שונים? מה היה קורה אילו בכל בדיקה היה/הייתה (לומד/ת) אחר(ת) מדווח(ת)? וכדומה.

חומר המאפשר לחום לעבור דרכו במהירות מוגדר כ**מוליך חום טוב**, ואילו חומר שאינו מאפשר את מעבר החום במהירות מוגדר כ**מוליך חום גרוע או מבודד**. התכונה נקראת **מוליכות חום**. לחומרים שונים, בעיקר למתכות, יש מוליכות חום טובה. תכונה זו מנוצלת למגוון שימושים: בישול, עיבוד חומרים, רפואה ועוד. גם לחומרים בעלי מוליכות חום גרועה יש שימושים רבים, החל בהכנת בגדים וחומרי בנייה מבודדים ועד להכנת לבני בידוד לתנורי יציקה ולחלליות.



קוראים
נותנים
ומבינים

מהי מוליכות חום?

המשימה נועדה להמשיגה של התכונה **מוליכות חום** (היבט מדעי) ולהדגמת ניצולה על ידי האדם בחיי היומיום (היבט טכנולוגי). בקטע המידע שני חלקים: **מגלים תכונה של חומר ומנצלים תכונה של חומר**. השאלות מכוונות את הלומדים לזיהוי התכונה שהתגלתה בניסוי, לאפיון חומרים על ידי התכונה ולהבאת דוגמאות לשימושים בתכונה על ידי האדם. שאלות הסיכום מתייחסות לרובד של פרשנות והיסק, כגון: מָה עלול לקרות אם ידיות סיכרי הבישול יהיו עשויות ממתכת?

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר מהי תכונת מוליכות חום.
- להסביר כיצד אנחנו מנצלים תכונה זו בחיי היומיום.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

מהי מוליכות חום?

מגלים תכונה של חומר

כאשר טובלים כפית מתכת וכפית פלסטיק בתוך כוס תה חם, מרגישים שהכפית העשויה ממתכת מתחממת יותר מכפית הפלסטיק. נוכל לומר שכפית ממתכת מוליכה חום טוב יותר מכפית הפלסטיק. לתכונה זו קוראים **מוליכות חום**. חומרים כגון מתכות הם מוליכי חום טובים. חומרים כגון עץ, פלסטיק והגזים שבאוויר הם **מוליכי חום גרועים** או **מבודדי חום**. החום במוליכים טובים מתפשט במהירות גבוהה יותר מאשר במוליכי חום גרועים.

מנצלים תכונה של חומר

בחיי היומיום אנו מנצלים את התכונה של **מוליכות חום** לפי השימוש שאנו עושים במוצרים. לדוגמה, כלי בישול עשויים לרוב מחומרים **מוליכי חום טובים**, כגון מתכות. כך המזון מתחמם ומתבשל מהר. לעומת זאת, כדי שנוכל לֶאֱחֹז את כְּלֵי הבישול החמים בידים, מייצרים את הידיות מחומרים **מוליכי חום גרועים (מבודדי חום)**, כגון עץ או פלסטיק.

שאלות

1. איזו תכונה של חומר מתגלה כאשר מחממים אותו?
2. הביאו דוגמאות לחומרים שאין להם תכונה זו. היעזרו בתוצאות הניסוי ובקטע המידע.
3. לאילו שימושים האדם מנצל את התכונה של מוליכות חום?
4. כתבו דוגמה נוספת לשימוש בחומר בעל מוליכות חום טובה ודוגמה לשימוש בחומר בעל מוליכות חום גרועה (מבודד חום).

תשובה לשאלה 4:

קלקר הוא חומר בעל מוליכות חום גרועה. משתמשים בקלקר לשמירה על טמפרטורת מזון. בתנורים חשמליים משתמשים בסלילי מתכת להפצת החום לסביבה.

שאלות סיכום

1. כתבו מהי מוליכות חום וכיצד אפשר לגלות האם יש לחומר את התכונה הזו?
2. מה עלול לקרות אם ידיות סירי הבישול יהיו עשויות ממתכת?
3. מדוע גוף הסיר עשוי ממתכת?



היודעים אתם ש... (העשרה)

האוויר מוליך חום גרוע (מבדד חום)

האוויר הוא מוליך חום גרוע. חומר נְקִבּוּבִי הוא מוליך חום גרוע כי האוויר שבנקבוביות מקשה על הולכת החום. ספוג, צמר ופרווה הם מוליכי חום גרועים. בכלם יש חֵלְלִי אוויר.

מבדדי חום



מילון

מתכת: קבוצה של חומרים בעלי תכונות משותפות רבות: ברק, מוליכות חום, מוליכות חשמלית ותכונות נוספות. דוגמאות למתכות: ברזל, נחושת, אלומיניום, כסף, זהב ועוד.

חושבים ועושים טכנולוגיה

באלו חומרים נשתמש?

1. דמיינו שאתם עובדים כמומחים לענייני חומרים.

אתם מייעצים ליצרנים אילו חומרים מתאימים לבניית מוצרים.
לפניכם שלושה מוצרים:

● כלי לצליית מרשמלו במדורה.

● רשת לצליית בשר במדורה.

● קש לשתיית משקה קר מאוד או שוקו חם.

א. מאילו חומרים תציעו לייצר כל אחד מהמוצרים האלה?

ב. הסבירו מדוע בחרתם בחומרים אלה.

2. גג הכיתה מתחמם מאוד בקיץ, ואנחנו "מתבשלים" בתוך הכיתה:

א. אילו חומרים אפשר להצמיד לגג כדי לפתור את הבעיה?

ב. הסבירו מדוע בחרתם בחומרים אלה.

3. הציעו רעיונות לשימושים נוספים בחומרים מוליכי חום טובים או מבדדי חום.

4. השיבו על החידה שבעמוד 10: הסבירו מאילו חומרים יש לבנות את הכלי

להוצאת תפוחי האדמה מהמדורה. מדוע יש להשתמש בחומרים אלה?

2. א+ב: לבנות את הגג מחומרים מוליכי חום גרועים או להוסיף לגג קיים חומרים מוליכי חום גרועים כדי למנוע התחממות של המבנה. עץ ופלסטיק הם מוליכי חום גרועים ולכן יכולים לשמש כמבדדים.

אל הרשת

מתכננים מוצרים

1. היכנסו לאתר קל וחומר.

2. בחרו בפעילות מתכננים מוצרים.

3. בצעו את הניסוי במחשב: בדקו את מוליכות החום של חומרים שונים.

4. רשמו במחברתכם את תוצאות בדיקתכם.

5. בצעו את הפעילות: מאילו חומרים כדאי לייצר?

בהתנסות המתוקשבת הלומדים בודקים תכונות של חומרים: מוליכות חשמל, מוליכות חום ומשיכה למגנט. בשלב זה יש להתמקד בתכונות מוליכות החום. הפעילות בסביבה המתוקשבת נועדה לתמוך בפעילות המעבדתית בכיתה.

היזהרו מכלים חמים!

אם ברצונכם לאחוז בכלי חם, עליכם להיעזר בחומר מבדד, כגון כפפת בד או ידית מעץ.



1. א+ב: כלי לצליית מרשמלו: ידיות עשויות מחומר מוליך חום גרוע (עץ) המוט וצבתות עשויות מחומר מוליך טוב כדוגמת מתכת; רשת לצליית בשר עשויה מחומר מוליך חום כדוגמת מתכת; קש לשתייה (חמה/קרה) עשוי מחומר מוליך חום גרוע (פלסטיק) להגנה על השפתיים לדוגמה.



התמוססות של חומר בנוזל היא תכונה של חומר. חומר נקרא מסיס אם הוא מתפרק לחלקיקים (מולקולות או יונים) בחומר אחר (**הממס**) ומתפזר באופן אחיד בין חלקיקי הממס. לחומר שהתפרק בממס קוראים **מומס**. הממס והמומס יוצרי יחד **תמיסה**. התמיסות הן הומוגניות למראה וצלולות. התהליך נקרא **המסה**. תכונות המסיסות תלויה בסוג המומס בסוג הממס. כך למשל, מלח (מומס) מתמוסס היטב במים (הממס) ואינו מתמוסס בשמן.

חידה שנייה: במטבח קופסאות של אבקת סוכר וקמח ללא שמות על הקופסאות. אימא רצתה להוסיף אבקת סוכר לעוגה. כיצד תוכלו לדעת באיזו קופסה נמצאת אבקת הסוכר? זכרו! לא טועמים!



בטיחות

- אין לטעום חומרים.
- בשעת ביצוע הניסויים יש ללבוש כפפות, להרכיב משקפי מגן ולאסוף את השיער.

איזו תכונה של חומר אפשר לגלות כאשר מערבבים אותו במים?

משימה
חוקרים ומגלים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מה קורה לחומרים כאשר מערבבים אותם במים.
- להסיק מסקנות מתוצאות הניסוי על תכונה של חומר.
- להבחין בין תוצאות לבין מסקנות.

חלק א: מה קורה לחומרים כאשר מכניסים אותם למים?

ציוד: כפית מלח, כוס עם מי ברז, כפפות, משקפי מגן

במשימה הלומדים חוקרים את תכונת המסיסות של חומרים שונים במים. **בחלק א** התלמידים מגלים את מאפייני התכונה באמצעות המסת מלח במים (המלח לא נראה והתמיסה צלולה). **בחלק ב** בודקים לאילו חומרים יש את תכונת המסיסות במים.

הנחיות



1. הוסיפו כפית מלח לכוס עם מי ברז וערבבו היטב.
2. מה אתם רואים? מה קרה לגבישי המלח? (שקעו, נעלמו, צָפו).
3. מה למדתם: איזו תכונה של חומר גִליתם?
4. הציעו שם לתכונה.
5. בִּררו עם המורה מהו שם התכונה.

חלק ב: אילו חומרים מתמוססים במים?

ציוד: מגש ועליו החומרים: שֶׁמֶן, חול, סוכר, מלח, אבקת סוכרֶזיט, קמח, נְסוּרֶת ברזל; שמונה כוסות עם מים; שמונה כפיות; מגבת נייר, כפפות, משקפי מגן

התשובה לשאלה זו מזמנת המשגה של התכונה: מסיסות במים. בעזרת מאפייני התכונה (המלח לא נראה במים, מראה התמיסה אחיד והתמיסה צלולה) התלמידים ישערו ויגלו בחלק ב של המשימה אילו חומרים מתמוססים במים.

משערים השערות

1. לפניכם חומרים שונים.
2. שְׁעֵרו: אילו חומרים מתמוססים במים?
3. על מה התבססה ההשְׁעָרָה שלכם?
4. כיצד תוכלו לבדוק האם ההשְׁעָרָה שלכם נכונה?

התלמידים מתבקשים לשער על סמך ניסיונם האישי אילו מבין החומרים שלפניהם מתמוססים במים. חשוב לשאול את התלמידים לפי אילו סימנים אפשר לדעת האם חומר מתמוסס במים (החומר לא נראה במים, מראה התמיסה אחיד והתמיסה צלולה).

לפני ביצוע הניסוי מבקשים מהלומדים לשרטט במחברת טבלה לארגון התוצאות ולדון בתרומתה להבניית חשיבה מדעית מאורגנת. אפשר גם לספק לתלמידים טבלה מוכנה (ראו באתר במבט חדש). התלמידים מתבקשים לתאר מה קרה לכל אחד מהחומרים שהוכנסו למים לפי ארבעה היבטים: האם החומר נראה במים? האם צף? האם שקע?

מבצעים ניסוי

1. הוסיפו רבע כפית שטוחה של חומר לאחת מכוסות המים.
2. בקשו היטב בעזרת כפית את החומר בתוך המים. התבוננו במתרחש: האם רואים את החומר במים? האם החומר שקע? האם החומר צף?
3. חזרו על הפעולה עם החומרים האחרים שעל המגש.

מארגנים תוצאות

1. שרטטו טבלה במחברת (ראו דוגמה) וארגנו בה את התוצאות. שימו לב למבנה הטבלה: מה מראה כל טור? מה מראה כל שורה? מה הקשר בין הטורים לבין השורות?

תוצאות הניסוי: מסיקות של חומרים במים

שם החומר	החומר: סוכר	החומר: _____	החומר: _____
תוצאות	לא		
האם רואים את החומר במים?			
האם החומר שקע צף או מרחף במים?			
האם החומר צף על פני המים?			
אחר: _____			

מבין החומרים שאינם מתמוססים במים - אחד צף על המים (שמן), שניים שוקעים (חול, ברזל) ואחד מרחף בתוך המים ומעכיר אותם (קמח). מומלץ לחזור ולהשתמש בפעלים המתארים את מה שקורה, כדי להעשיר את שפת התלמידים ולהרגילם להשתמש במונחים מדעיים מדויקים.



לאחר רישום התוצאות אפשר לשאול אותם מה לדעתם קרה למלח: האם הוא "נעלם"? האם הוא נמצא בתוך המים? אם כן, איך אפשר לדעת שהסוכר/הכוהל/המלח נמצאים בתוך המים אף שהמים נראים צלולים? (במקרה של הסוכר והמלח אפשר להיווכח בכך על ידי טעימה; המלח והסוכר שומרים על תכונות הטעם גם בתמיסה).

שימו לב: אסור לתלמידים ולמורה לטעום את החומרים!

1. סוכר, מלח, אבקת סוכרזית – חומרים אלה לא נראים במים.
2. שמן, חול, קמח, נסורת ברזל – חומרים אלה נראים במים (חלקם שקע – חול, קמח ונסורת ברזל) והשמן צף.
3. מתפזרים באופן אחיד במים.

התבנית **חושבים מדע** נועדה להביא את הלומדים למודעות לחשיבה המדעית שהופעלה במשימה: להבדל בין תוצאות למסקנות. **בתוצאות** מתארים מה התקבל בעוד שב**מסקנות** מציגים הבנה "מה למדנו מהתוצאות?" משפט 2 הוא משפט מסקנה.

הפעילות המתקשבת עוסקת בתמיסות. ללומדים מוצגת בעיה – כיצד להכין צבעי מים כאשר אין כאלה בנמצא? בהתנסות מתקשבת הם בודקים אילו חומרים יוצרים עם המים תמיסה צבעונית ולומדים מהי תמיסה, ומהו ההבדל בין ממס למומס.

אל הרשת

מכינים צבעי מים

1. היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.
2. בְּחַרו בכיתה ג.
3. בְּחַרו בנושא חומרים: תכונות ושימושים. היכנסו לפעילות מכינים צבעי מים.
4. נטע רוצה להכין צבעי מים מחומרים בבית. בְּצַעו את הניסוי במחשב: בְּדַקוּ מְסִיסוֹת של חומרים, והחליטו מאילו חומרים תוכלו נטע ליצור את צבעי המים שלה.
5. רשמו במחברתכם את תוצאות בדיקתכם.
6. בְּצַעו את הפעילויות הנלוות.

מְסִיקִים מְסַקְנֹת

1. אילו חומרים התמוססו במים? כיצד ידעתם לקבוע איזה חומר התמוסס?
2. אילו חומרים לא התמוססו במים? כיצד ידעתם לקבוע איזה חומר לא התמוסס?
3. איזו תכונה יש לחומרים שהתמוססו במים ואין לחומרים שלא התמוססו במים?

4. האם המסקנה מתאימה להשערה?

חושבים מדע – תוצאות ומסקנות

- **תוצאות** הן מידע שהתקבל בעקבות ניסוי או תצפית.
 - **מסקנות** הן מה שלמדנו מתוצאות הניסוי או התצפית.
 - **בניסוי או בתצפית אוספים תוצאות ורק אחר כך מסיקים מסקנות.**
- איזה מבין המשפטים הבאים הוא **מסקנה**?
1. ערבבנו קמח במים. הקמח נראה בתחתית הכוס.
 2. ערבבנו גבישי סוכר במים. גבישי הסוכר התמוססו במים.
 3. ערבבנו גבישי סוכר במים. לא רואים את גבישי הסוכר במים.



המשימה נועדה לסייע בהמשגת תכונה **מסיסות** (היבט מדעי) ולהדגים את ניצולה על ידי האדם בחיי היומיום (היבט טכנולוגי). המסה היא פעולה שמשותפים בה לפחות **שני חומרים**: **ממס** – הנוזל שבו ממיסים את החומר (לא רק מים!) ו**מומס** – החומר שאותו מבקשים להמס בנוזל.



מהי מסיסות?

בקטע המידע שני חלקים: **מגלים תכונה של חומר ומנצלים תכונה של חומר**. השאלות מכוונות את הלומדים להמשיגה של התכונה שהתגלתה בהתנסות, לאפיין חומרים על ידי התכונה ולהבאת דוגמאות לניצול התכונה על ידי האדם. חשוב לטפל בתפיסה חלופית לפיה החומרים נעלמים בנוזל. החומר אינו "הולך לאיבוד" בתוך הנוזל, אלא נשאר בו, לאחר שהתפרק לחלקיקים קטנים שאי אפשר לראותם. לטיפול בתפיסה פנו לדגם ההוראה **לאן "נעלם" המלח** שבמדור למידה פרטנית, אתר מטר.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את תכונת המסיסות של חומרים.
- להסביר כיצד אנחנו מנצלים תכונה זו בחיי היומיום.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

שאלות

1. מה קורה לסוכר כאשר שמים אותו במים?
2. כיצד יודעים שחומר מתמוסס בנוזל?

תשובה לשאלה 1: כאשר מערבבים סוכר במים, הסוכר מתמוסס. גבישי הסוכר אינם נראים בכלי.
תשובה לשאלה 2: על פי המאפיינים הבאים: צלילות התמיסה, פיזור אחיד של החומר המומס.
תשובה לשאלה 3: מיצים, תה, מרק, שלגון.

3. לאילו שימושים האדם מנצל את תכונת המסיסות של חומר בנוזל? הביאו דוגמאות.

מהי מסיסות?

מגלים תכונה של חומר

כאשר מערבבים סוכר במים, הסוכר מתמוסס. גבישי הסוכר אינם נראים בכלי. יש חומרים שלא מתמוססים במים. כאשר מערבבים סוכר בשמן, הסוכר אינו מתמוסס בשמן. גבישי הסוכר נראים בתחתית הכלי. סוכר מתמוסס במים ואינו מתמוסס בשמן. כאשר חומר מתמוסס בנוזל מקבלים **תמיסה**. התמיסה צלולה (אפשר לראות דרכה). **מסיסות** בנוזל כלשהו היא תכונה של חומר.

מנצלים תכונה של חומר

בחיי היומיום אנו מנצלים את תכונת המסיסות של חומרים בנוזל לפי השימוש שאנו עושים במוצרים. לדוגמה, אנו ממיסים חומרים במים לשם הכנת משקאות, כגון מיצים. בתעשייה ממיסים חומרים בנוזלים שונים כדי להכין צבעים, חומרי ניקוי, חומרי דישון לצמחים ועוד.

שאלות סיכום

1. כיצד אפשר לגלות האם יש לחומר את תכונת המסיסות בנוזל?
2. אילו מוצרים לא היינו יכולים להכין אם החומרים סוכר ומלח לא היו מתמוססים במים?



חידה שלישית: התבוננו בתמונה. מדוע האיש לא נופל? כיצד אפשר לנקות חלונות מבחוץ בקומות גבוהות? העלו רעיונות לפתרון הבעיה.

איך אפשר לנקות חלונות מבחוץ בקומות הגבוהות?

במשימה הלומדים מוזמנים לשער ולגלות בעצמם חפצים שנמשכים למגנט. ההשערות נשענות על ידע קודם (למשל, מגנטים על המקרר). המסקנה שעולה היא שתכונת המגנטיות ייחודית לחומרים מסוימים שמשתייכים לקבוצת המתכות – לדוגמה: ברזל וניקל. **שימו לב:** בכיתה ג עדיין לא נערכת הבניה למושג המכליל מתכת. אחת התפיסות הרווחות בקרב לומדים היא שכל המתכות הן "ברזלים". ייתכן ויהיו תלמידים שישערו שכל מה שעשוי ממתכת יימשך למגנט. לצורך טיפול בתפיסה חשוב לוודא שהתלמידים בודקים מגוון חפצים/גופים שעשויים ממתכות.



מגנטיות היא תכונה המתגלה כאשר מקרבים בעלי התכונה חומרים בעלי התכונה (לדוגמה: ברזל וניקל). התכונה היא הדדית: מגנט נמשך לחומרים בעלי תכונת מגנטיות ואלה נמשכים אליו. בניגוד לתפיסה הרווחת בין ילדים, המגנטיות היא תכונה המאפיינת שלוש מתכות בלבד: ברזל, קובלט וניקל. כל יתר המתכות אינן נמשכות למגנט. פלדה רגילה, שהיא מִסָּג של ברזל עם פחמן, נמשכת אף היא למגנט (לא כן פלדת אל-חלד, שהיא מסג המכיל, מלבד ברזל ופחמן, גם כרום וניקל). הברזל (כפלדה) הוא המתכת הנפוצה ביותר בשימוש היומיומי והתעשייתי. קיים שימוש נרחב בתכונת המגנטיות, החל בתעשיית הפלדה וכלה בתעשיית הטלפונים והמחשבים.



**איזו תכונה של חומר אפשר לגלות
כאשר מקרבים אליו מגנט?**



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מה קורה לחומרים כאשר מקרבים אותם למגנט.
- להסיק מסקנות מתוצאות בדיקה על תכונה של חומר.
- להבחין בין תוצאה לבין מסקנה.

לטיפול בתפיסה החלופית: האם כל מתכת היא ברזל? פנו לדגם ההוראה **האם אני ברזל?** בתת המדור **השעה הפרטנית** במדור **פדגוגיה חדשנית** שבאתר מטר.

חלק א: איזו תכונה של חומרים אפשר לגלות בעזרת מגנט?

ציוד: מגנט, מסמר ברזל

הנחיות

1. קרבו מגנט למסמר ברזל. תארו מה קרה.
2. מה למדתם: איזו תכונה של חומר גיליתם?
3. הציעו שם לתכונה.

חלק ב: אילו חומרים נמשכים למגנט?

ציוד: מוטות מחומרים: אַלומיניום, ברזל, נחושת, פלסטיק, עץ, זכוכית, מגנטים

משערים השערות

מוצע להנחות את הלומדים לבניית טבלה לארגון התוצאות.

1. לפניכם חומרים שונים.
2. שֶׁרו: אילו חומרים נמשכים למגנט?
3. על מה התבססה ההשערה שלכם?



בודקים ורושמים תוצאות

1. קרבו את המגנט אל המוטות. בכל פעם אל מוט אחר.
2. מה קרה לכל מוט כאשר קרבתם אליו מגנט?

חשוב להביא את הלומדים למודעות אודות מיומנויות החשיבה שמופעלות במשימה. השערות הן הסברים אפשריים לתופעות. את ההשערה צריך לבדוק באמצעות ניסויים או תצפיות. השערות לרוב נשענות על ידע מוקדם או על נתונים שאוספים. תוצאות מתייחסות לנתונים שמתקבלים (מה קרה? מה התקבל? מה התרחש?). מסקנות הן ההבנות שנוצרו בעקבות התוצאות (מה אפשר ללמוד מהתוצאות?).

מסיקים מסקנות

1. הסיקו: אילו חומרים נמשכים למגנט?
2. האם המסקנה מתאימה להשערה?
3. איזו תכונה יש לחומרים שנמשכו למגנט ואין לחומרים שלא נמשכו למגנט?

ברזל

מגנטיות

חושבים מדע

בתבנית חושבים מדע מעלים את מודעות התלמידים למיומנות הסקת מסקנות. בשלב זה התלמידים מיישמים את ההבנות שלהם ביחס למיומנות החשיבה הסקת מסקנות.

איזה מבין המשפטים הבאים הוא מסקנה?

1. איתמר דיווח: ראיתי שהברזל נצמד למגנט. האם זו מסקנה? הסבירו את התשובה.
2. אלונה הוסיפה: אני מבינה שלברזל יש תכונה של משיכה למגנט. האם זו מסקנה? הסבירו את התשובה.



התשובה לשאלה 1 היא תוצאה ולשאלה 2 היא מסקנה.

אל הרשת

מתכננים מוצרים

1. היכנסו לאתר קל וחומר.
2. בחרו בפעילות מתכננים מוצרים.
3. בצעו את הניסוי במחשב ובדקו: איזה מבין החומרים הבאים – נחושת, ברזל, אַלומיניום, פלסטיק ועץ – נמשך למגנט.
4. רשמו במחברתכם את תוצאות בדיקתכם.

בפעילות המתוקשבת התלמידים מתרגלים זיהוי חומרים בעלי תכונת המגנטיות. לאחר שהתלמידים ילמדו על תכונות מוליכות החום ומוליכות החשמל, מוצע להפנות אותם שוב לפעילות "מתכננים מוצרים" ולבצע את החלק השני של המשימה "מאילו חומרים כדאי לייצר...?".



קוראים
כותבים
ומבינים

מהי מגנטיות?

המשימה נועדה להמשיגת תכונת המגנטיות (היבט מדעי) ולהצגת ניצולה בחיי היומיום על ידי האדם (היבט טכנולוגי). השאלות מכוונות את הלומדים לתת שם לתכונה שהתגלתה, לאפיין חומרים על ידי התכונה ולהביא דוגמאות לניצול התכונה על ידי האדם. מוצע לשאול שאלות כגון: לאילו שימושים אפשר לנצל את תכונת המגנטיות? האם כל מה שנמשך למגנט הוא ברזל? וכדומה.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את תכונת המגנטיות.
- להסביר כיצד אנחנו מנצלים תכונה זו בחיי היומיום.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על כל השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

מהי מגנטיות?

מגלים תכונה של חומר

כאשר מקרבים מגנט לערמה של סיכות פלדה, רואים שהסיכות נצמדות למגנט. לחומר שנמשך למגנט יש תכונה של מגנטיות. תכונת המגנטיות קיימת בחומרים אחדים – לדוגמה, ברזל ובניקל. פלדה היא סוג של ברזל ולכן גם היא נמשכת למגנט. שימו לב: ברזל נמשך למגנט אך גם מגנט נמשך לברזל.

מנצלים תכונה של חומר

בחיי היומיום אנו בוחרים בחומרים שמתאימים לתכונות המוצר. לדוגמה, אנחנו בוחרים בתכונת המגנטיות של חומרים לבניית מוצרים שעושים שימוש בתכונה זו. בבית משתמשים במגנט, למשל, כדי להצמיד פתקאות לדלת המקרר; רופאים משתמשים במגנט, למשל, כדי להוציא שבר ברזל שחדר לעין; בסוגר של ארנקים ותיקים אחדים יש מגנטים – כאשר סוגרים את התיק ושומעים "קליק", למעשה חלק אחד בסוגר נמשך אל המגנט שבחלק האחר.

שאלות

1. איזו תכונה של חומר מתגלה כאשר מקרבים ברזל למגנט?
2. הביאו דוגמה מתוך הפסקה לחומרים שיש להם את התכונה הזו.
3. לאילו שימושים האדם מנצל את תכונת המגנטיות? הביאו דוגמאות מתוך הפסקה.

שאלות סיכום

1. כיצד אפשר לגלות האם יש לחומר תכונה של מגנטיות?
2. יאיר רצה לעזור לאמא לתלות תמונה על קיר מבטון. יאיר חיפש מסמרי פלדה בקופסה שבה היו מסמרי פלדה ומסמרי אלומיניום. כיצד יוכל יאיר להבדיל בין סוגי המסמרים?

תשובה לשאלה 2: יאיר יוכל להבדיל בין סוגי המסמרים בזכות תכונת המגנטיות שיש למסמרים העשויים מפלדה ואין למסמרי האלומיניום.

התבנית **חושבים ועושים טכנולוגיה** עוסקת בהבניית העיקרון הטכנולוגי: האדם מנצל תכונות חומרים ומתאים אותן לתכונות המוצרים שהוא מייצר. נוסף על כך, התבנית מאירה את קשרי הגומלין שבין המדע והטכנולוגיה: האדם מנצל ידע מדעי לשיפור איכות חיו. בתבנית שתי משימות טכנולוגיות שבהן נעשה שימוש בתכונת המגנטיות. חשוב ללוות את תהליכי התכנון והבנייה בשאלות רפלקטיביות, כגון: אילו תכונות של חומרים ניצלתם בתכנון הסימנייה והמשחק? איזה תפקיד יש למגנט בשתי המשימות? האם אפשר להחליף את המגנט בחומר אחר? שאלות אלה ודומות להן חשובות ביותר לפיתוח חשיבה טכנולוגית.

חושבים ועושים טכנולוגיה

לפניכם שתי משימות שבהן תשתמשו בתכונת **המגנטיות** של חומרים לבניית מוצרים.

משימה 1: מכינים סימנייה לספר

ציוד: בריסטול, מגנטים, דבק פלסטי, צבעים וחומרים לקישוט

קראו את הסיפור ובצעו את המשימה.

דני אוהב לקרוא ספרים. בכל פעם שהספר נסגר במהלך הקריאה דני מתרגז כי הוא מתקשה למצוא את העמוד בספר שהוא קרא בו. לדני עלה רעיון נפלא לפתרון הבעיה: להכין סימנייה עם מגנטים, שבעזרתה יוכל בקלות לחזור לעמוד שהוא קורא בכל פעם שהספר נסגר. עזרו לדני לתכנן את הסימנייה.



הנחיות

- א. חשבו על רעיון שבו מגנט יכול לעזור לכם בתכנון סימנייה נצמדת.
- ב. תכננו איך תיראה הסימנייה.
- ג. שרטטו את הסימנייה שלכם.
- ד. הכינו את הסימנייה מהחומרים שברשימת הציוד.
- ה. הציגו את הסימנייה בפני חבריכם.



במידה ואין בנמצא מגנטים עם חור אפשר לגילוי כוחות הדחיה והמשיכה של מגנטים להשתמש בכל סוג של מגנטים (מגנטי מוט, מגנטים קרמיים ואחרים).

משימה 2: מגנטים מרחפים

ציוד: מוט ומגנטים עם חור

הנחיות

1. שערו מה קורה כאשר משחילים טבעות מגנטים במוט.
2. השחילו שני מגנטים במוט. תארו מה קורה. האם הם נמשכים זה לזה? האם הם דוחים זה את זה?
3. הפכו את אחד המגנטים והשחילו אותו שוב במוט. האם המגנטים נמשכים זה לזה או דוחים זה את זה?
4. שערו מה יקרה אם נשחיל ארבעה מגנטים במוט, כך שהם ידחו זה את זה? נסו ותארו מה קורה.
5. דחפו את המגנטים כלפי מטה. תארו מה קורה. מה למדתם על תכונות מגנטים בעקבות ההתנסות?



● תכננו משחק בין שני תלמידים/תלמידות שכל אחד/אחת בתורו/ה משחיל/ה טבעת במוט.

- הגדירו מה תהיה מטרת המשחק?
- תארו מה יהיה מהלך המשחק?
- מי יהיה/תהיה מנצח/ת במשחק?

איזו תופעה רואים כאן?



23



איזו תופעה רואים כאן?



על עיקרון זה של כוחות הדחיה בין מגנטים פועלת רכבת ריחוף מגנטי. ברכבות אלה המגנטים מחליפים את הגלגלים ואת הפסים, והרכבות מרחפות מעל הפסים. רכבת ריחוף מגנטי היא רכבת מהירה מאוד.



רכבת ריחוף

משימה 3: **תכננו רכבת ריחוף מגנטי**

ציוד: קרונות של רכבת משחק, מגנטים

1. הכינו מסלול עם מגנטים ברוחב המתאים לקרונות הרכבת שברשותכם.
2. חברו מגנטים בתחתית של קרונות הרכבת כך שהם ירחפו מעל המסלול.
3. הניחו את הקרונות מעל המסלול, תנו להם דחיפה קטנה.
4. נסו שוב ושוב עד שתצליחו.
5. האם הקרונות נעים במהירות?
6. הסבירו מה גרם לרכבת שבניתם לרחף.
7. מה הייתה התרומה של משימה 2 לבניית רכבת ריחוף מגנטי?
8. העלו רעיונות נוספים: מה אפשר לעשות עם מגנטים "מרחפים".



בפעילות המתוקשבת התלמידים חוקרים את תכונות המגנט. הם מתבקשים לבדוק את המשיכה של חפצים העשויים מחומרים שונים אל המגנט, וכן לבדוק את המשיכה של שני מגנטים זה לזה. תלמידים מתעניינים יכולים לחקור את ההשפעה ההדדית שבין מצפן למגנט ולהכיר את המושג "קוטביות כדור הארץ".

אל הרשת

1. היכנסו לאתר סוגרים מעגל.
2. בחרו בפעילות מה נמשך למגנט.

3. בצעו את הניסוי במחשב ובדקו:
 - א. אילו מוצרים נמשכים למגנט?
 - ב. מאיזה חומר מוצרים אלה עשויים?
 - ג. מה קורה למשיכה בין שני מגנטים כאשר משנים את הכיוון של אחד המגנטים?
4. כתבו במחברתכם את תוצאות בדיקתכם.
5. בצעו את הפעילויות הנלוות.



משימת סיכום: חומרים, תכונות ושימושים

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר את הקשר בין תכונות חומרים לבין השימוש בהם.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות מתוכה.

היכרנו שלוש תכונות של חומרים: מוליכות חום, מסיסות במים ומגנטיות.

1. העתיקו את הטבלה למחברת.

2. השלימו את המידע בטבלה.

3. השיבו על השאלות שאחרי הטבלה.

זוהי משימת סיכום לשלוש תכונות החומרים שנלמדו בפרק. המשימה מזמנת הכללה של העיקרון הטכנולוגי אודות הקשר בין תכונות חומרים לשימושים שהאדם עושה בהן. בשלב ראשון התלמידים מארגנים מידע בטבלה אודות התכונה, חומרים בעלי התכונה ושימושים שהאדם עושה בתכונה. המידע מאפשר לתלמידים לנסח הכללה אודות הקשר בין תכונות החומרים לשימושים שהאדם עושה בהם.

תשובות לשאלות

1. ברזל: מוליכות חום ומשיכה למגנט; פלסטיק מוליכות חום גרועה ואי משיכה למגנט.
2. אנו מנצלים חומרים בעלי תכונות מתאימות ליצור מוצרים. למשל; חומר בעל תכונת מוליכות חום טובה מנצלים להכנת כלים לבישול.
3. דוגמה: הקשר בין תכונות של חומרים לשימוש בהם.

שם התכונה	תיאור התכונה	דוגמאות של חומרים	דוגמאות לשימושים
מוליכות חום	X	X	X
מסיסות במים	X	X	X
מגנטיות	X	X	X

שאלות

1. בדקו בטבלה לאילו חומרים מבין אלה שבדקנו יש יותר מתכונה אחת?
2. מה אפשר ללמוד מהטבלה על הקשר בין תכונות החומרים לשימושים בהם? הסבירו.
3. כתבו כותרת לטבלה.



תערובת מורכבת לפחות משני חומרים שונים, השומרים על רוב תכונותיהם ואשר אין ביניהם יחסים כמותיים קבועים או מדויקים. מקובל להבחין בין שני סוגי תערובת: תערובת שניתן להבחין במרכיבים השונים בה נקראת **תערובת הטרוגנית**. בתערובת הטרוגנית אין הכרח שפיזור המרכיבים יהיה אחיד. **תערובת הומוגנית** היא תערובת שאי אפשר להבחין בחומרים המרכיבים אותה. גם היא מכילה לפחות שני מרכיבים, אך הפיזור של כל מרכיב הוא אחיד, כך שגם במדגם זעיר מן התערובת ההומוגנית נמצא אותם יחסי כמויות בין המרכיבים השונים כמו בתערובת כולה. תמיסות למיניהן ומסגים של מתכות הן דוגמות לתערובות הומוגניות.

תְּעֵרוּבַת שֶׁל חוּמְרִים

איה ואוריה הכינו סלט לארוחת הערב. הם קָצְצוּ ירקות מסוגים שונים: מלפפונים, חסה, עגבניות, פלפלים ובצל וערבבו אותם בקערה. חברים איתמר הצטרף לארוחה ולהפתעתו גילה שיש בסלט בצל שהוא לא אוהב. כיצד יוכלו להפריד את הבצל מתוך הסלט?



- אין לטעום חומרים.
- בזמן ביצוע הניסוי יש ללבוש כפפות, להרכיב משקפי מגן ולאסוף את השיער.
- בסיום ביצוע הניסויים יש לשטוף ידיים היטב.



מפרידים תערובות

בעקבות המשימה – נדע...

- להפריד תערובות בעזרת תכונה מבדילה.

השאלות בכל חלק זהות והן מזמנות לתלמידים יישום של הידע הקודם שלהם אודות תכונות של חומרים.

ציוד: תְּעֵרוּבַת שֶׁל ברזל וחול, תְּעֵרוּבַת שֶׁל חול וחצץ, תְּעֵרוּבַת שֶׁל

שבבי עץ וחול, מגנט, קערת מים, מסננת, כפפות, משקפי מגן, מגש

חלק א: מפרידים תערובת של ברזל וחול

1. במגש שלפניכם תְּעֵרוּבַת שֶׁל אבקת ברזל וחול.
2. זהו בתְּעֵרוּבַת את החול וזהו את הברזל. על פי מה ידעתם להבדיל ביניהם?
3. העלו רעיונות כיצד אפשר להפריד בין הברזל והחול?
4. בדקו את הרעיונות שלכם: הפרידו את הברזל מתוך התְּעֵרוּבַת.
5. באיזו תכונה של חומר השתמשתם להפרדת התְּעֵרוּבַת?



חלק ב: מפרידים תערובת של חול וחצץ

1. לפניכם תְּעֵרוּבַת שֶׁל חול וחצץ.
2. זהו בתְּעֵרוּבַת את החול וזהו את החצץ. על פי מה ידעתם להבדיל ביניהם?
3. העלו רעיונות כיצד אפשר להפריד בין החול לחצץ?
4. בדקו את הרעיונות שלכם: הפרידו את החול מתוך התְּעֵרוּבַת.
5. באיזו תכונה של חומר השתמשתם להפרדת התְּעֵרוּבַת?



חלק ג: מפרידים תערובת של שבבי עץ וחול

1. לפניכם תערובות של שבבי עץ וחול.
2. זהו בתְּעֵרוּבַת את החול וזהו את שבבי העץ. על פי מה ידעתם להבדיל ביניהם?
3. העלו רעיונות כיצד אפשר להפריד בין העץ והחול?
4. בדקו את הרעיונות שלכם: הפרידו את העץ מתוך התְּעֵרוּבַת.
5. באיזו תכונה של חומר השתמשתם להפרדת התְּעֵרוּבַת?



תכונות מבדילות

בין חול לאבקת ברזל יכולות להיות: **מגנטיות** (הפרדת אבקת הברזל בעזרת מגנט) **וגודל חלקיקים** (הפרדה בין שני החומרים בעזרת נפה מתאימה).

שימו לב:

יש להנחות את התלמידים להיזהר משאיפת אבקת ברזל. יש להרכיב משקפי מגן וללבוש כפפות במהלך ההתנסות עם אבקת הברזל.

תכונה מבדילה בין חול לחצץ הוא גודל

הגרגיר (הפרדה בין שני החומרים בעזרת נפה מתאימה).

לשבבי העץ והחול יש שתי תכונות

מבדילות: ציפה במים (שבבי העץ צפים על פני המים וגרגירי החול שוקעים); **גודל גרגיר** (אפשר להפריד ביניהם באמצעות נפה).



חומרים בערבוביה

קוראים
כותבים
ומבנים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי תְּעֵרוּבָת ולתאר תכונות של תְּעֵרוּבָת.
- להציג באמצעות תרשים את פעולת ההפרדה של חומרים מתְּעֵרוּבָת.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

שאלות	חומרים בערבוביה
<p>1. כיצד מכינים תְּעֵרוּבָת?</p> <p>2. העתיקו למחברת רק את המשפט הנכון:</p> <p>א. בתְּעֵרוּבָת כל חומר שומר על תכונותיו.</p> <p>ב. בתְּעֵרוּבָת יש רק סוג אחד של חומר.</p> <p>ג. החומרים בתְּעֵרוּבָת דומים בתכונות שלהם.</p> <p>3. באיזו תכונה משתמשים כדי להפריד אבקת ברזל מתערובת של מלח ואבקת ברזל? הסבירו מדוע בחרתם בשיטה זו.</p> <p>4. איך קוראים לתכונה שבה נעזרים כדי להפריד תְּעֵרוּבָת?</p> <p>5. הציעו דרך נוספת להפרדת תערובת של מלח ואבקת ברזל.</p>	<p>מהי תְּעֵרוּבָת?</p> <p>כאשר מערבבים חומרים שונים, כגון מלח ושבבי ברזל, מכינים תְּעֵרוּבָת. בתְּעֵרוּבָת החומרים נמצאים בערבוביה. כל חומר בתְּעֵרוּבָת שומר על התכונות שלו: בתְּעֵרוּבָת של מלח ואבקת ברזל, המלח ימשיך להיות מלוח ולהתמוסס במים, ואבקת הברזל תמשיך להימשך למַגְנֵט ולשקוע במים.</p> <p>כיצד מפרידים תְּעֵרוּבָת?</p> <p>נוכל להפריד ברזל מתְּעֵרוּבָת של מלח ואבקת ברזל באמצעות מַגְנֵט. רק אבקת הברזל תימשך למגנט. כאשר רוצים להפריד חומר מתוך תְּעֵרוּבָת, מחפשים תכונה שיש לחומר אחד אבל אין לחומרים האחרים בתְּעֵרוּבָת. לתכונה כזו קוראים תכונה מְבִדֵּלָה. מַגְנֵטִיּוּת היא תכונה שיש לאבקת ברזל אבל אין למלח. לכן אפשר להשתמש בתכונת המַגְנֵטִיּוּת כתכונה מבדילה להפרדת תערובת של מלח ואבקת ברזל.</p> <p>הפסקה השנייה עוסקת במושג תכונה מבדילה – תכונה שנמצאת בחומר אחד וחסרה באחר לפיכך אפשר לנצלה להפרדה של חומרים מתערובת. לצורך המחשה מוצע להביא דוגמה של תערובת חרוזים (אותו גודל וסוג) בצבעים שונים. אפשר להפרידם על פי התכונה המבדילה של צבע.</p> <p>תשובה לשאלה 5: אפשר להפריד בין מלח לאבקת ברזל בעזרת התכונה המבדילה מסיסות. שופכים מים על תערובת של מלח ואבקת ברזל. רק המלח מתמוסס במים. מסננים את אבקת הברזל. מאדים את המים מתמיסת המלח ומקבלים מלח בתחתית הכלי.</p>

הפסקה השלישית מציגה ארבע דוגמאות של תכונות מבדילות: **מסיסות, גודל גרגיר, ציפה במים, מגנטיות**. לכל אחת מהתכונות ניתנות דוגמאות של תערובות שניתן להפרידן באמצעות אחת התכונות.

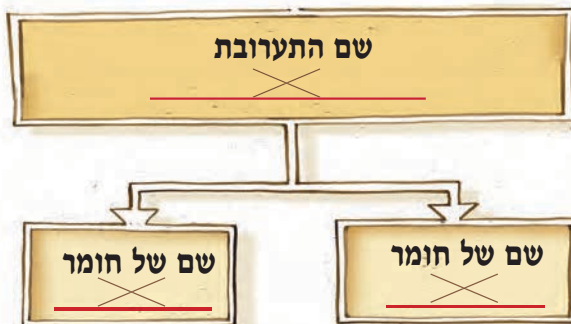
באילו תכונות מבדילות נוספות משתמשים להפרדת תערובות?

- שאלות**
6. באיזו תכונה מבדילה אפשר להשתמש להפרדת תערובת של חול ומלח?
 7. באיזו תכונה מבדילה אפשר להשתמש להפרדת תערובת של חול וחצץ?
 8. באיזו תכונה מבדילה אפשר להשתמש להפרדת תערובת של חול ושבבי עץ?
- **מסיסות** היא תכונה המבדילה בין חול לבין מלח. מלח מתמוסס במים, ואילו החול אינו מתמוסס במים ושוקע בהם. אפשר, אם כן, להפריד את החול מהמלח באמצעות המסת המלח במים וסינון החול בעזרת נייר סינון.
 - **גודל גרגיר** היא תכונה המבדילה בין חצץ לבין חול. גרגירי החול קטנים מהחצץ. אפשר, אם כן, להפריד ביניהם באמצעות מסננת שגודל הנקבים שלה מאפשר רק לגרגירי החול הקטנים לעבור דרכם.
 - **ציפה במים** היא תכונה המבדילה בין שבבי עץ לבין חול. שבבי העץ צפים על פני המים, ואילו גרגירי החול שוקעים במים. אם כן, אפשר להפריד ביניהם באמצעות הכנסת התערובת למים. את שבבי העץ שצפו על פני המים מוצאים בעזרת רשת. את החול ששקע לתחתית הכלי מפרידים מהמים בעזרת מסננת.
 - **מגנטיות** היא תכונה המבדילה בין ברזל לחול. הברזל נמשך למגנט ואילו החול אינו נמשך אליו. אם כן, אפשר להפריד ביניהם בעזרת מגנט.

שאלות סיכום

1. הביאו דוגמאות לתערובות שבהן משתמשים בבית.
2. אפשר לתאר את פעולת ההפרדה של חומרים מתערובת באמצעות תרשים.
 - א. מה מתאר התרשים שלפניכם?

תשובה לשאלה 2: התרשים מציג שיטה של הפרדת תערובת לשני חומרים באמצעות תכונה מבדילה. מומלץ להראות לתלמידים בהוראה מפורשת באמצעות דוגמה כיצד משלימים את המידע בתרשים (מה תפקיד המלבנים ומה תפקיד החיצים?) ולהסביר להם את מטרת התרשים (ייצוג מידע אודות שיטה להפרדת תערובות). לאחר ההדגמה מבקשים מהתלמידים לבצע את סעיף ב של השאלה.



תשובה לשאלה 1: סלט ירקות, תערובת תבלינים, קמח, שמרים, אבקות מרק, שוקולית.

תכונה מבדילה: _____



- ב. בחרו באחת התערובות שהפרדתם במשימה מפרידים תערובות (עמוד 26).
- הציגו בתרשים את פעולת ההפרדה של החומרים מהתערובת.
3. איה ונועם שוחחו ביניהם. קראו את בועות הדיבור.



אני מעדיף לארגן מידע בתרשימים כי כך רואים טוב יותר את הקשר בין המושגים

אני מעדיפה מידע שכתוב במשפטים

ומה אתם מעדיפים?

מפרידים תערובת של חול ומלח

משימה חוקרים ומגלים



בעקבות המשימה – נדע...

• אין לטעום חומרים.



- להפריד תערובת של חול ומלח בעזרת תכונה מבדילה.
 - להסביר כיצד מפרידים תערובת למרכיביה.
- ציוד: תערובת של מלח וחול, כפית, כוס, משפך, נייר סינון, מבער גז, גפרורים

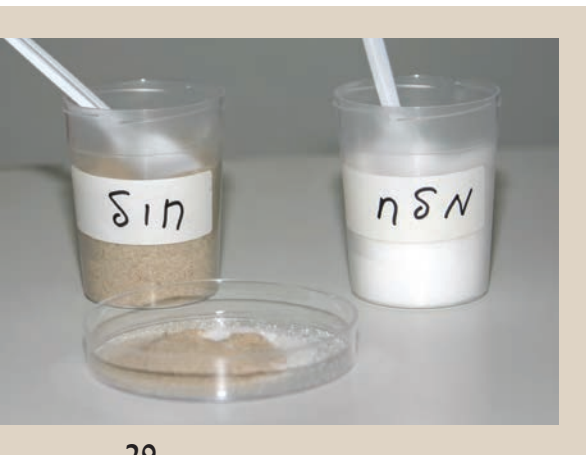
חלק א: כיצד נפריד?

הנחיות



1. לפניכם תערובת של חול ומלח.
2. זהו בתערובת את החול וזהו את המלח. על פי מה ידעתם לזהות את החול ואת המלח?
3. איזו תכונה יש למלח שאין לחול?
4. איזו תכונה יש לחול ואין למלח?
5. העלו רעיונות כיצד אפשר לנצל את התכונות המבדילות בין החול והמלח כדי להפריד תערובת של מלח וחול.

המשימה מציבה אתגר ללומדים: להציע שיטה להפרדת מלח שהתערבב בחול. ההפרדה נעשית בשלבים: מפרידים את החול מן המלח באמצעות המסה ואחר כך סינון החול מתמיסת המלח. בשלב הבא מפרידים את המלח מן התמיסה באמצעות אידוי המים.



הפרדת החול מתמיסת המלח היא פעולה מורכבת הדורשת הכנת מערכת לסינון כמתואר להלן:

– הכנת נייר לסינון: מקפלים ריבוע של נייר סינון לשני חלקים שווים, ואז מקפלים אותו שוב לשני חלקים שווים. מתקבל ריבוע קטן ובו "כיסים". פותחים קפל אחד ומקבלים מעין כובע קטן.
 – מרטיבים את דפנות המשפך במעט מים ומצמידים אל חלקו הפנימי את נייר הסינון.
 – מניחים את המשפך בתוך כוס שופכים בהירות את התערובת לתוך הנייר שבמשפך. התמיסה המסוננת צריכה להיות צלולה.
 – התמיסה המתקבלת בסוף הסינון נקראת **תסינון**. חשוב לוודא כי ברור לתלמידים שהמלח מצוי בשלב זה בתסינון, בעוד החול נשאר על נייר הסינון.

חלק ב: מפרידים

הפרידו את החול מן המלח על פי השלבים הבאים:



1. עֲרְבְּבוּ במים את תְּעוּרֹבַת החול והמלח.
 - א. איזה חומר התמוסס במים? מלח
 - ב. איזה חומר לא התמוסס במים? חול
 - ג. הסבירו כיצד ידעתם לקבוע איזה חומר התמוסס במים.
 - ד. באיזו תכונה מבדילה נעזרתם להפרדה? מסיסות
2. סַנְנוּ את החומר ששקע.
 - א. איזה חומר הפרדתם בעזרת הסינון? חול
 - ב. מה נשאר בכלי? מים ומלח
 - ג. באיזו תכונה מבדילה נעזרתם להפרדה? גודל גרגיר

מטעמי בטיחות אידוי המים מהתמיסה יבוצע על ידי המורה בלבד. יוצקים את תמיסת המלח לכוס כימית חסינת אש ומחממים בהירות עד לאידוי כל המים. התכונה המבדילה בפעולה זו היא **נקודת הרתיחה של המים**: מים מתאדים בטמפרטורה נמוכה יחסית (מים טהורים ב-100°C), ואילו מלח בישול רותח ומתחיל להתאדות רק בטמפרטורה גבוהה מאוד (1,465°C). מומלץ מאוד לוודא שהתלמידים משתמשים בשמות הפעולות (המסה, סינון, אידוי) ומבינים מה הם עושים בכל שלב ושלב.



- ניסוי בהדגמת המורה.
- על המורה להרכיב משקפי מגן, ללבוש כפפות ולאסוף את השיער.
- על התלמידים לשבת במרחק מטר וחצי משולחן ההדגמה.

3. המורה מחממת את מה שנשאר בכלי. מתבוננים במתרחש וכותבים:

בסיכום המשימה התלמידים מתבקשים להציג בתרשים את שלוש הפעולות שביצעו בתהליך ההפרדה של מלח וחול:
 שלב א: המסה במים (רק המלח התמוסס); שלב ב: סינון (רק התמיסה הסתננה); שלב ג: אידוי התסינון (רק המים התאדו).

- א. מה התאדה מתוך הכלי? מים
- ב. מה נשאר בתחתית הכלי? מלח
- ג. באיזו תכונה מבדילה נעזרתם להפרדה? טמפרטורת רתיחה



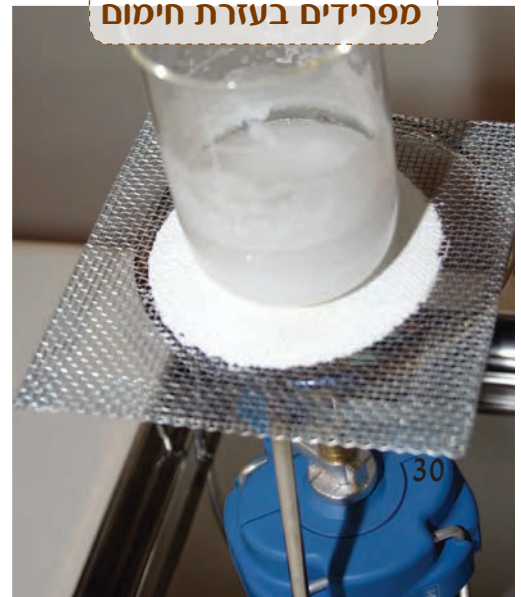
סיכום

4. תָּאָרוּ בכתב או בתרשים את שלוש הפעולות שצריך לעשות כדי להפריד בין החול למלח (ראו דוגמה לתרשים בעמוד 28).
5. סכמו: כיצד מפרידים תערובת למְרַכְבֵּיהָ?

מפרידים בעזרת סינון



מפרידים בעזרת חימום



הפרדת חומרים מתערובות היא חלק מתהליכי הפקה וייצור של חומרים רבים. תהליך הפרדת חומרים הוא תהליך טכנולוגי ביסודו ובמהותו – למשל: הפרדת השמן ממוהל פרי הזית (ציפה), הפרדת השומן מן החלב (ציפה), הפרדה בין גרגירים של חול על פי גודלם (בעזרת נפה/מסננת), הפרדת המלח מתמיסת מי הים (איוד המים) ועוד. הפעילות מזמנת ללומדים ליישם את העיקרון של הפרדת חומרים מתערובת בדוגמאות מחיי היומיום.

חושבים ועושים טכנולוגיה



1. לפניכם רשימה של תכונות חומרים. הציעו לכל תכונה, דוגמה לתערובת

שאפשר להפריד בין מרכיביה בעזרת התכונה.

א. גודל גרגיר

ב. מגנטיות

ג. מסיסות במים

ד. צבע

ה. מוליכות חום

ו. ציפה

2. אילו סוגי פסולת יש בפח האשפה בבית? הציעו דרכים להפרדה בין סוגי

פסולת שבפח האשפה על פי תכונות החומרים שהיכרתם בפרק זה.

3. איתמר ואיה טיילו בים ואספו צדפים, קונכיות וגם הרבה חול.

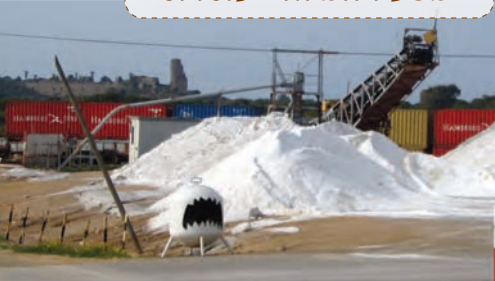
א. תכננו מכונה אשר תפריד בין החול לצדפים.

ב. תארו באיזה תכונה של חומר נעזרתם כדי להפריד בין החומרים בתערובת.

ג. כיצד תיראה המכונה? שרטטו אותה.

שיטת ההפרדה באמצעות אידיו מתרחשת בארצנו במפעלים להפקת מלח בעתלית, בים המלח ובאילת. מומלץ לערוך השוואה בין מערכת ההפרדה שהופעלה בכיתה לבין מערכת ההפרדה המתקיימת במציאות. למשל, מי הים שמוזרמים לבריכות האידיו מקבילים לתמיסה שהייתה בכלי. בשני המקרים דרושה אנרגיה לפעולת האידיו. בכיתה נעשה שימוש באנרגיה חשמלית או באנרגיה שבחומרי דלק ואילו בבריכות האידיו מנצלים את אנרגיית השמש לאידיו המים מהתמיסה.

מפעל המלח בעתלית



בריכות אידיו בעתלית



היודעים אתם ש... (העשרה)

מלח מן הים

המים בימים ובאוקיינוסים הם מלוחים. מי הים הם תמיסות של מלחים שונים. מתמיסות אלה אפשר להפיק מלח בישול לשימושים שאנו עושים בו. בישראל מפיקים מלח בישול מים המלח, מהים התיכון ומים סוף (אילת).

כיצד מפרידים?

תחילה מסננים את מי הים כדי להרחיק את החול והחומרים המוצקים האחרים שנמצאים במים. אחר כך מעבירים את המים אל בריכות גדולות ושטוחות שנקראות בריכות אידיו. לאחר זמן מה מי הים מתאדים והמלח נשאר בתחתית הבריכה. את המלח אוספים ומעבירים למפעל להמשך הטיפול.

בפרק זה למדנו ש...

- מוצרים עשויים מחומרים שמקורם ביצורים חיים ומחומרים שמקורם במרכיבים שאינם חיים.
- מוליכות חום, מסיסות במים ומגנטיות הן תכונות של חומרים.
- אנו מנצלים תכונות של חומרים לבניית מוצרים.
- חומרים נמצאים לפעמים בתערובת.
- בתערובת החומרים שומרים על תכונותיהם.
- אפשר להפריד חומרים מתערובת באמצעות תכונות המבדילות ביניהם.
- בתהליכי ייצור, כאשר יש צורך בהפרדה בין חומרים, משתמשים בתכונות המבדילות בין חומרים.

מיומנויות שהפעלנו...

- ארגנו תוצאות בטבלה.
- הצגנו מידע בתרשים.
- ערכנו ניסויים ותצפיות.
- הסקנו מסקנות.
- תכננו ובנינו מוצר.



במבט חוזר

השיבו על השאלות.

השאלות/המשימות שמופיעות בתבנית זו מיועדות לבדיקת ביצועי הבנה ולפיקוד יש להן פוטנציאל להערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.

תשובה לשאלה 1:

א. לא היו נעלים ולא היו בגדים שיגנו על גופנו; ב. אי אפשר היה להשתמש בה לכתיבה; ג. אי אפשר היה להשתמש בסבון לניקוי הגוף ולהרחקתו מן הגוף.

תשובה לשאלה 3:

להשתמש בתכונה המבדילה מגנטיות. מצמידים את המגנט לדופן החיצונית של הכוס ומושכים את המחט כלפי מעלה.

תשובה לשאלה 4:

פירוש הפתגם:
הפשט – לחפש מחט בערימת חציר.
הדרש – לחפש משהו שכמעט בלתי אפשרי למצוא (כמו לחפש משהו קטן במקום ענק).

תשובה לשאלה 5:

מוליכות חום. חשוב שהסיר ייבנה מחומר בעל מוליכות חום טובה (למשל: מתכת). הסיר מתחמם מהר והחום הנפלט ממנו גורם לבישול המזון. חשוב שידיות הסיר תהיינה עשויות מחומר בעל מוליכות חום גרועה להגנה על אצבעות הידיים מפני כווייה.

1. מה היה קורה אילו...

א. הבגדים והנעליים שלנו היו עשויים מחומרים שמתמוססים בגשם?

ב. המחברת שלנו הייתה מתמוססת כאשר נשפך עליה שוקו?

ג. הסבון לא היה מתמוסס כאשר רוחצים את הגוף?

2. כתבו סיפור או שיר, או ציירו, על מסיסות ועל אי מסיסות של חומרים.

כתבו כותרת: מה היה קורה אילו...

3. כיצד אפשר להוציא מחט מתוך כוס עם מים מבלי להרטיב את האצבעות?

א. כתבו מה הבעיה.

ב. הציעו פתרון לבעיה.

ג. בדקו את הפתרון.

ד. כתבו אותו בקצרה.

4. האם אתם מכירים את הפתגם "לחפש מחט בערמה של שחת"?

א. מה פירוש הפתגם? מתי משתמשים בו?

ב. כתבו משפט או סיפור קצר ושלבו בו את הפתגם הזה.

ג. איה שמעה את הביטוי וצחקה. "מי שאמר זאת לא הכיר כנראה את המגנט", היא אמרה. מה דעתכם על הדברים של איה?

5. איזו תכונה של חומר מנצלים לייצור סירים? הקיפו והסבירו את תשובתכם.

א. מסיסות

ב. מוליכות חום

ג. מגנטיות

ד. מרקם



פרק שני: חומרים בשימוש האדם



יוצאים למחנה

אנחנו מתרגשים מאוד! בעוד שבוע נצא למחנה שביער אלונים. אנחנו כבר צריכים להתארגן. צריך כלי בישול לקומזיץ, צריך אֶבְקוֹת מתאימות להכנת משקה, צריך חָבֵל שעשוי מחומר חזק כדי לקשור את האוהל... צריך... צריך... צריך כל כך הרבה מוצרים שעשויים מכל כך הרבה חומרים.

באלו מוצרים נבחר לצרכים שלנו?

מאילו חומרים כדאי לבנות את המוצרים?

- האם נבחר בחבלים עשויים מניילון או מכותנה?
- האם נבחר כלי בישול מברזל או מאלומיניום?
- האם נבחר...?



הפרק במהותו עוסק בתחום התוכן טכנולוגיה במשולב עם תחום התוכן חומרים. הסיטואציה הפותחת את הפרק נועדה לעורר אצל הלומדים מודעות בדבר הצורך שיש לנו במוצרים רבים שיתאימו בתכונותיהם לשימוש שאנו עושים בהם. הקטע מרמז על החשיבות שיש להתאמת החומרים לתכונות המוצר.



מושגים שנלמד

- טכנולוגיה, צְרָךְ אָנוּשִׁי, התאמה, מוצר, דרישות מהמוצר, פתרון טכנולוגי.
- איכות סביבה.

מיומנויות שנפעיל

- להתאים את תכונות החומרים לדרישות מהמוצר.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות.
- להציג מידע בדרכים שונות.

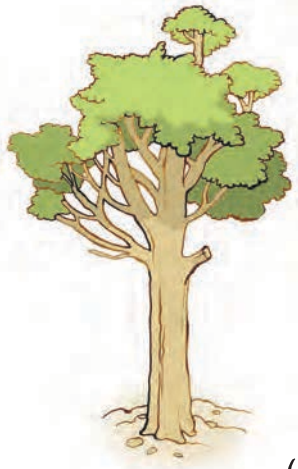
בעקבות הלמידה – נדע...

- להסביר מהי טכנולוגיה.
- להסביר את הקשר בין תכונות של חומרים לבין השימוש שאנחנו עושים בהם.
- לתאר את הנזקים שהאדם עלול לגרום לסביבה בעקבות השימוש שהוא עושה בחומרים.
- להציע פתרונות לשימוש בחומרים מבלי לפגוע באיכות הסביבה.

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

מחומרים למוצרים

אנו משתמשים בחומרים ליצור מוצרים.
אילו חומרים מתאימים ליצור מוצרים?



מגלים חומרים במוצרים

בעקבות המשימה – נדע...

- לזהות את החומרים שמהם עשויים מוצרים.
- להציג מידע בכרטיס אפיון.

ציוד: מוצרים בסביבה שאינם חדים, שבירים ורעילים.

הנחיות

1. בחרו שלושה מוצרים הנמצאים בסביבתכם (בבית, בכיתה, ברחוב...).
2. הכינו במחברת לכל מוצר כרטיס אפיון (ראו דוגמה) והשלימו בו את המידע.



כרטיס אפיון

שם המוצר: סיר

למה משמש המוצר? לבישול מזון

החומרים שמהם עשוי המוצר:

הידית – מעץ; גוף הסיר – מאלומיניום

תכונות החומרים:

אלומיניום:	מוליכות חום
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. הסבירו: מדוע בחרו בחומרים אלה לבניית המוצר?

4. האם אפשר היה להכין את המוצרים שבחרתם מחומרים אחרים?

אם כן, הסבירו והביאו דוגמאות.

התלמידים מתבקשים לבחור שלושה מוצרים ולחקור אותם על פי המאפיינים הבאים: המטרה של המוצר (למה משמש?), החומרים שמהם הוא עשוי ותכונות החומרים שמתאימות למטרת המוצר. את המידע הם מתבקשים לארגן בכרטיס אפיון. **שימו לב:** אפשר להשתמש בסוגי חומרים שונים להשגת אותה מטרה. לדוגמה: ניתן לבנות סירי בישול מחומרים שונים (ברזל, אלומיניום, נחושת, קרמיקה).



מן החומר אל המוצר

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להבדיל בין חומרים טבעיים לבין חומרים מלאכותיים.
- להתאים תכונות חומרים למוצרים.

המשימה נועדה להציג את הקשר שבין חומרים לבין המוצרים שמיוצרים מהם. המשימה נוטעת את התשתית הדרושה להבנת הקשר בין המושג **תכונות החומר** למושג **דרישות המוצר**. הפסקה הראשונה (עמוד 36) מציגה את הצורך שלנו במוצרים ואת ההתפתחות ההיסטורית של השימוש בחומרים, החל מהשימוש בחומרים טבעיים ועד לשימוש בחומרים מלאכותיים. הפסקה השנייה (עמוד 37) מחדדת את הקשר שבין הדרישות מהמוצר לתכונות החומרים שמהם מיוצר המוצר.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

מן החומר אל המוצר

ממה מייצרים מוצרים?

בתים, בגדים, כלי תחבורה, כלי תקשורת, מוצרי מזון – כל אלה הם דוגמאות של מוצרים. את המוצרים האלה אנחנו מייצרים כדי לספק את הצרכים שלנו. את המוצרים אנחנו מייצרים מחומרים.

בתחילה השתמשו בני האדם בחומרים טבעיים שהיו בסביבתם. הם עשו את בגדיהם מעלים של עצים וכן מעורות ומפרוות של בעלי חיים. הם בנו את בתיהם מבוץ, מגזעי עצים, ענפים ומאבנים. מאוחר יותר התחילו בני האדם לייצר מוצרים מחומרים שהפיקו מסלעים – למשל, מתכות וזכוכית.

בימינו מייצרים מוצרים רבים מחומרים מלאכותיים. אלה הם חומרים שאינם נמצאים בטבע אך מייצרים אותם מחומרים טבעיים. סוגי הפלסטיק למיניהם הם חומרים מלאכותיים. את סוגי הפלסטיק מפקים מנפט גולמי שהוא תערובת של חומרים טבעיים. סוגי הפלסטיק השונים משמשים ליצירת מגוון רחב של מוצרים. למשל, כלי אוכל חד פעמיים, ריהוט, בקבוקים, עטיפות ושקיות.

השימוש בחומרים טבעיים קדם לשימוש בחומרים מלאכותיים. חומרים מלאכותיים (פלסטיק, למשל) עשויים מחומרים טבעיים (נפט גולמי, למשל).

שאלות

1. ממה מייצרים מוצרים?
2. ערכו רשימה של חומרים טבעיים ושל חומרים מלאכותיים מתוך קטע המידע. הוסיפו חומרים משלכם לרשימה.
3. הביאו שתי דוגמאות למוצרים שמייצרים מחומר טבעי ושתי דוגמאות למוצרים שמייצרים מלאכותיים.
4. מה קדם למה – השימוש בחומרים טבעיים או השימוש בחומרים מלאכותיים? הסבירו את תשובתכם.

אילו חומרים מתאימים למוצרים?

כדי לתכנן ולבנות מוצר חייבים ללמוד ולהכיר תכונות של חומרים. התכונות של החומרים צריכות להתאים לדרישות שלנו מן המוצר.

למשל, כדי לבנות בית חזק וקשה שאינו מתפורר בגשם וברוח, נשתמש בחומר קשה, דוגמת סלע גיר.

כדי לייצר סיר שאפשר לחמם בו מזון מבלי לקבל כווייה, נייצר את הסיר מחומר בעל מוליכות חום טובה, דוגמת מתכת, ואת הידית שלו נייצר מחומר שמוליכות החום שלו גרועה, דוגמת פלסטיק.

כדי לייצר סוּדֵר נשתמש בצמר כבשים, ואם תסתכלו על תוויות החולצות שאתם לובשים, ודאי תמצאו שהם עשויים מכותנה וגם מפוליאסטר (סוג של פלסטיק) שיש להם תכונה של גמישות.

שאלות

5. אילו תכונות צריכות להיות לחומרים שמהם בונים את קירות הבית?
6. אילו תכונות יש לחומרים שמהם מייצרים סיר בישול?
7. הסיקו מסקנה: מה הקשר בין תכונות המוצר לחומרים שמהם הוא עשוי?

החומרים שמהם עשוי המוצר מתאימים בתכונותיהם לתכונות המוצר.

שאלות סיכום

1. בחרו שני מוצרים שבהם אתם משתמשים בחיי היומיום והכינו במחברת כרטיס אפיון לכל מוצר (ראו דוגמה).
2. הסיקו מסקנה: מה למדתם בעקבות הכנת כרטיסי האפיון על המוצרים?

התשובות לשאלות הסיכום נמצאות בראש העמוד הבא.



תשובות לשאלות הסיכום שבמוד 37: מומלץ להדגים בהוראה מפורשת אפיון של מוצר והשלמת המידע בכרטיס אפיון. דוגמה: מוצר – כוס תרמית; דרישות מהמוצר – נוחה לאחיזה, שומרת חום, לא שבירה; תכונות של חומרים מתאימים – חומרים בעלי מוליכות חום גרועה (מבודדים) ובלתי שבירים.



אילו חומרים מתאימים להכנת מוצרים?

מטרת המשימה היא לערוך אינטגרציה בין "תכונות החומרים" שהלומדים הכירו בשער זה ובלומדים קודמים לבין העיקרון הטכנולוגי "ניצול תכונות מתאימות של חומרים לדרישות מהמוצר". נקודת המוצא בחלק א של המשימה היא מהתכונה של החומר אל חומרים בעלי התכונה (התאמת תכונה לחומרים) ומשם לניצול התכונה להשגת מטרה אפשרית של המוצר. התלמידים מארגנים את מידע בטבלה ומתבקשים לתת לה כותרת.

בעקבות המשימה – נדע...

- להתאים תכונות של חומרים למוצרים ולשימוש בהם.

חלק א: לאילו שימושים אנו מנצלים תכונות של החומרים?

הנחיות



1. בטבלה שלפניכם רשימת תכונות של חומרים. הכינו במחברת טבלה דומה.

לכל תכונה, רשמו בעמודה המתאימה בטבלה:

- א. דוגמאות לחומרים שיש להם את התכונה.

- ב. לאיזו מטרה/שימוש אפשר לנצל את התכונה?

2. כתבו כותרת מתאימה לטבלה. ~~_____~~

1. א ו-ב מסיסות – מלח לתיבול מזון; שקיפות – זכוכית בחלונות מבנים לכניסת אור; מוליכות חום טובה – אלומיניום בסירים לבישול מזון; ציפה – קלקר במצופים לשחייה; מגנטיות – ברזל בכרטיסי ביקור להצמדה ללוח מגנטי.
2. תכונות חומרים וניצולם.

תכונות של חומרים	דוגמאות לחומרים שיש להם את התכונה	לאיזו מטרה/שימוש אפשר לנצל את התכונה?
ציפה במים	עץ	הובלה של ציוד במקורות מים
מסיסות טובה במים	_____	_____
שקיפות	_____	_____
מגנטיות	_____	_____
מוליכות חום טובה	_____	_____
תכונה אחרת:	_____	_____



**חלק ב: מאילו חומרים בנוי ביתנו?
נבדוק: מאילו חומרים בנוים בתים?**



1. מאילו חומרים בנוי הבית שלכם? בדקו את החלונות, את המרצפות, את הגג, את הקירות, את משטח העבודה במטבח, את המשקופים, את הברזים, את הכיורים ועוד. ערכו רשימה של החומרים. היעזרו במחסן החומרים והכינו רשימה.
- מחסן חומרים: מלט, עץ, זכוכית, קרמיקה, שיש, אלומיניום, פלסטיק, אבן, ברזל, נחושת.
2. אילו תכונות נדרשות מחומר המשמש לבנייה של:

- א. גג של בית? הסבירו את התשובה.
- ב. קירות של בית? הסבירו את התשובה.
- ג. חלונות? הסבירו את התשובה.
- ד. כיור? הסבירו את התשובה.

חלקים ב-ג של המשימה כוללים פעילות של חקירה שמטרתה לבדוק מאילו חומרים עשויים ביתנו ומאילו חומרים עשויים בגדינו. **תשובה לשאלה 2 (חלק ב):** א. אטים למים, מוליכות חום גרועה, חזק, בלתי שביר; ב. חזק, מוליכות חום גרועה, אטימות למים; ג. חזק, שקוף; ד. אטים למים, חזק.

תשובה לשאלה 5 (חלק ג): מהתשובות לשאלות 1-4 ניתן להסיק שהבגדים שלנו חשובים לא יהיו עשויים מחומרים שמתמוססים במים (ובנוזלים אחרים), שלא יוליכו חשמל וחום, שהיו "קלים" ולא "כבדים" כברזל, שיהיו חזקים ולא חלשים כנייר.



חלק ג: ממה עשויים בגדינו?

נבדוק: מאילו חומרים תופרים בגדים?



1. מאילו חומרים עשויים הבגדים שלכם? (תשובות תוכלו למצוא על תוויות של בגדים שונים). ערכו רשימה של החומרים.
2. מדוע לא נכין לעצמנו בגדים מברזל או אולי מזהב?
3. מדוע לא נכין בגד ים שעשוי מנייר? או אולי ממלח?
4. מדוע לא נכין מכנסיים מעץ? או אולי מזכוכית?
5. אילו חומרים אינם מתאימים להכנת בגדים? הסבירו את תשובתכם.
6. ציינו תכונות חשובות הנדרשות מחומר על מנת שיתאים להכנת בגדים.

מה דעתכם להכין תערוכה בנושא "שימושים בחומרים"?

תשובה לשאלה 6 (חלק ג): להכנת בגדים חשוב להשתמש בחומרים בעלי תכונות כגון: מבדדי חום, חזקים (אינם נקרעים בקלות), סופגי זיעה ועוד. חשוב לשים לב שקיים מגוון גדול של בדים בעלי תכונות שונות. התאמת סוג הבד לבגד נעשית על פי המטרה של הבגד. לדוגמה, משתמשים בבד כותנה כאשר מעוניינים בבגד קל בעל יכולת ספיגה גבוהה של זיעה.



קטע המידע נועד להמשיגה של מושגים בסיסיים בתהליך הטכנולוגי (מוצרים, פתרון בעיות, תכונות המוצר, מטרת המוצר, התאמת חומרים). השאלות שמופיעות בקטע המידע נועדו לפתח אצל הלומדים מודעות לתהליכי החשיבה והעשייה המאפיינים את התהליך הטכנולוגי. מוצע לשלב התנסות מוחשית של ניתוח מוצר על פי השאלות האלה. לדוגמה:

1. מהי המטרה של העיפרון? מדוע ייצרו אותו? 2. אילו תכונות צריכות להיות לעיפרון? 3. מאילו חומרים עשוי העיפרון?
4. אילו מבין תכונות העיפרון מתאימות לתכונות של המוצר ולתפקודו?



דרך הטכנולוגיה

קוראים
כותבים
ומבינים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי טכנולוגיה.
 - לתאר כיצד פותרים בעיה טכנולוגית.
- קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

דרך הטכנולוגיה

אנחנו, בני האדם, מנצלים את יכולת החשיבה שלנו כדי לתכנן ולייצר מוצרים שעוזרים לנו לפתור בעיות ולספק את הצרכים שלנו. זוהי הדרך של הטכנולוגיה. כל מוצר עובר דרך ארוכה עד שהוא מגיע לידינו. כיצד ניגשים לפתרון בעיה בדרך של הטכנולוגיה? עוד לפני שמתכננים ומייצרים את המוצר אנחנו חושבים על שאלות, כגון:

1. מהי המטרה של המוצר? לשם מה מייצרים אותו?
 2. מה הן התכונות שצריכות להיות למוצר?
 3. אילו מוצרים יכולים להתאים למטרה?
 4. אילו חומרים יכולים להתאים לייצור המוצר?
- ועוד... ועוד... ועוד...

משימה

בקטע המידע יש דוגמאות לארבע שאלות שעלינו לשאול לפני שמתחילים לבנות מוצר.

1. העתיקו את ארבע השאלות למחברת. מתחת לכל שאלה השאירו שורה ריקה.
2. לאיזו שאלה יכול להתאים המידע שמופיע בסעיפים הבאים? כתבו את המידע בשורה הריקה.

א. אלוּמִינִיּוֹם, זכוכית, חרס, עץ, פלסטיק... א-4

ב. בישול, אפייה, משחק, כתיבה... ב-1

ג. מוליך חום טוב, מכיל את המזון, ניתן לאחוז בו גם בזמן בישול... ג-2

ד. סיר, מחבת, בקבוק, משקה... ד-3

חושבים טכנולוגיה

1. התשובות לשאלות יעזרו לנו לתכנן מוצר שייתן מענה לצרכים שלנו.
 2. הטכנולוגיה היא תהליך החשיבה שבעזרתו מתכננים מוצרים.
1. מדוע חשוב לשאול את השאלות האלה?
 2. כתבו: מה עוד למדתם על טכנולוגיה?



חומרים ואיכות סביבה



איך נוכל לייצר מוצרים ולהשתמש בהם וגם לשמור על הסביבה?

תת פרק זה עוסק בהשפעה שיש לשימוש בחומרים על הסביבה. בטרם מפנים את הלומדים לשימוש מוצע לקיים בכיתה רב שיח שבו ידווחו על מפגעים סביבתיים שנגרמו בגלל השימוש שבני אדם עושים במוצרים.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר כיצד שימוש בחומרים עלול לפגוע בסביבה.
- לתאר דרכים להקטנת הפגיעה בסביבה ולהסביר את חשיבותן.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

המשימה נועדה לפתח מודעות להשפעה המזיקה של השימושים שאנו עושים בחומרים ובמוצרים שעשויים מהם.

בקטע המידע מוצגים שלושה פתרונות אפשריים להפחתת הפסולת: **צמצום השימוש, שימוש חוזר ומחזור** מומלץ לפתח אצל הלומדים את המיומנות של הבחנה בין סיבה לתוצאה. לדוגמה האדם משליך אריזות (סיבה) וגורם בכך להצטברות של פסולת (תוצאה); האדם משתמש במוצרים רבים מאוד (סיבה) וגורם בכך להתדלדלות של משאבי הטבע (תוצאה).

איך נוכל לייצר מוצרים ולהשתמש בהם וגם לשמור על הסביבה?

בני האדם בונים מוצרים ומשתמשים בהם. לייצור של המוצרים וגם לשימוש בהם יש לעתים תוצאות הפוגעות בסביבה: אנו מזהמים את הסביבה על ידי הצטברות פסולת. פסולת וחומרים מזהמים פוגעים ביצורים חיים ובבריאות שלנו. שימוש בחומרים טבעיים לייצור מוצרים עלול לגרום להתפללות של חלק מהחומרים שבטבע. כך אנו פוגעים באיכות הסביבה. נוכל להמשיך לייצר ולהשתמש במוצרים ובאותו זמן לשמור על הסביבה, אם...

- **נקטין את השימוש במוצרים.** למשל, אפשר לחסוך בשקיות פלסטיק בעת קנייה, לחסוך בנייר, להשתמש באריזות חסכוניות ועוד.
- **נשתמש שוב במוצרים.** למשל, אפשר להשתמש בשקיות נייר, בשקיות פלסטיק ובבקבוקים כמה פעמים. אפשר לתרום בגדים שלא עושים בהם שימוש.
- **נמחזר חומרים.** למשל, אפשר להשתמש בחומרים שמהם עשויים מוצרים שאיננו צריכים עוד, ולייצר מהם מוצרים חדשים. חומרים שאפשר למחזר הם זכוכית, נייר, פלסטיק, מתכות ועוד. למשל, מעיתונים ישנים מייצרים תבניות לביצים, ומפסולת של נייר וקרטון מייצרים לוחות קרטון חדשים לאריזה.

שאלות

1. לייצור מוצרים ולשימוש בהם יש לעתים תוצאות הפוגעות בסביבה. הביאו דוגמה לתוצאה הפוגעת בסביבה.
2. מדוע חשוב לשמור על איכות הסביבה?
3. מדוע מי שחוסכים בנייר ובשקיות פלסטיק – תורמים לאיכות הסביבה?
4. מדוע מי שמשתמשים שוב במוצרים – תורמים לאיכות הסביבה?
5. מדוע מי שמחזרים חומרים – תורמים לאיכות הסביבה?

מילון

התפלה: נגמר, אזל.

שאלות סיכום

הקטנת הצריכה, שימוש חוזר ומיחזור חומרים יביאו להקטנת הפגיעה בסביבה ולהקטנה של התכלות חומרים בטבע.

- כתבו מדוע חשוב לעשות את הפעולות הבאות?
 - להקטין את הקנייה של מוצרים (לחסוך ולקנות רק מה שצריך).
 - להשתמש שוב במוצרים (שימוש חוזר).
 - למחזר חומרים (להשתמש בחומרים שמהם עשויים המוצרים להכנת מוצרים חדשים – מחזור).
- כיצד הייתם משכנעים את הקונים במרכולים להקטין את השימוש בשקיות? מה הייתם אומרים להם?



משליכים מוצרים – משליכים חומרים: האמנם?

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר את הקשר בין חומרים לבין הפסולת שמשליכים לסביבה.
- להציע דרכים לניצול חומרים שמושלכים אל הסביבה.
- לבדוק את כמות האריזות ואת סוגי החומרים שמושלכים בבית לפח.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות.
- להציג מידע בכרזה.

שימו לב: מומלץ להכין טבלה כיתתית לאיסוף המידע.

- ערכו רשימה של כל אריזות המוצרים שבני המשפחה שלכם משליכים לפח במשך יומיים.
- שרטטו במחברת טבלה דוגמת הטבלה הבאה.
- רשמו בה את שמות אריזות המוצרים.
- רשמו בעמודות המתאימות מאילו חומרים עשויה כל אריזה.
- רשמו בעמודה האחרונה: כמה אריזות מכל מוצר השלכתם לפח האשפה במשך יומיים?

טבלה לאיסוף מידע: אריזות של מוצרים שאנו משליכים לפח האשפה ביומיים

כמות האריזות ביומיים	חומר אחר	מתכת	פלסטיק	זכוכית	נייר	חומרים אריזות מוצרים
1	X	X	+	X	X	קופסת גבינה
X	X	X	X	X	X	X

תשובה לשאלה א בסעיף 8: מיחזור פלסטיק ונייר עתיד להקטין את כמות הפסולת וכן את קצב ההתכלות של הנפט הגולמי (ממנו מפיקים פלסטיק) ושל העצים (מהם מפיקים נייר).

תשובה לשאלה ב בסעיף 8: מודעות לסיבות שבעטיין חשוב למחזר חומרים עתידה להשפיע על העמדה ועל ההתנהגות. לפיכך חשוב שהתלמידים ידעו להסביר לכל מי שאינם ממחזרים מדוע חשוב לאמץ התנהגות זו. הנימוקים מופיעים בתשובה לשאלה 8.



6. עיינו במידע שארגנתם בטבלה והשיבו:

א. אילו חומרים השלכתם לפח האשפה?

ב. מאיזה חומר השלכתם הכי הרבה אריזות?

ג. לאן לדעתכם הגיעו האריזות לאחר שזרקתם אותם לפח האשפה?

ד. האם השלכת האריזות לפח האשפה מועילה לסביבה או פוגעת בה? הסבירו.

7. הסבירו את המשפט:

כאשר אנו משליכים מוצרים לסביבה, אנחנו זורקים חומרים לסביבה.

8. בשכונות רבות נוכל למצוא מקומות מיוחדים שבהם אוספים נייר, פסולת אורגנית, עיתונים וזכוכית.

א. מדוע חשוב להביא את סוגי הפסולת השונים אל מכלי האיסוף המתאימים?

ב. האם בביתכם נוהגים להשליך סוגי פסולת למכלי האיסוף שבשכונה?

אם לא, הסבירו לבני הבית מדוע חשוב לעשות זאת.

מיכלים לאיסוף פסולת



מתקן לאיסוף נייר



מתקן לאיסוף בקבוקי פלסטיק

תשובה לסעיף 9: בסעיף זה התלמידים מוזמנים לתכנן תכנית פעולה שמטרתה להקטין את פסולת המצטברת בסביבה מבלי להפסיק את השימוש במוצרים. מוצע לבחור מטרה מוגדרת. לדוגמה: צמצום כמות פסולת הנייר בבית הספר. בשלב הבא מגדירים את סדרת הפעולות שיש לבצע כדי להשיג את המטרה. לכל פעולה יש להגדיר את הגורם המבצע וכן לוח זמנים לביצוע. מארגנים את סדרת הפעולות לפי לוח הזמנים. לכל פעולה מתכננים את המידע והעוזרים הדרושים לפעולה.

9. גם בכיתה אנחנו משתמשים במוצרים רבים.

א. הכינו תכנית פעולה של הכיתה: כיצד אפשר להמשיך ולהשתמש במוצרים וגם לצמצם את הפגיעה בסביבה?

ב. הכינו הצעה לשיתוף כל תלמידי בית הספר בפעולות שאתם עושים.

ג. כתבו מודעות פרסומת על תכנית הפעולה של הכיתה שלכם ותלו את המודעות בבית הספר.

תשובה לסעיף 10: כרזה היא אמצעי תקשורת לפרסום מידע. לפני כתיבת הכרזה ועיצובה חשוב לכוון את התלמידים בשאלות כגון: מהי מטרת הכרזה? למי מיועדת הכרזה? מה יהיה התוכן של הכרזה? (סעיפים א-ג) ועוד. חשוב גם לתת את הדעת למרכיבים הגרפיים של הכרזה (גודל הכרזה, כותרות, תמונות, תרשימים, צבעים, גודל אותיות ועוד).
שימו לב: הנחייה להוראת הכרזה באתר מלווה במבט חדש.

10. הכינו כרזה הקוראת לתושבים בשכונה:

א. לצמצם שימוש במוצרים.

ב. לעשות שימוש חוזר במוצרים.

ג. למיין פסולת למחזור.



תשובה לסעיף 11: "שוק קח תן" מבוסס על העיקרון של שימוש חוזר במוצרים. שימוש חוזר עתיד להקטין את כמות הפסולת המצטברת בסביבה וכן את קצב ההתכלות של חומרים מהטבע שמהם מפיקים חומרי גלם להכנת מוצרים.

11. באחת הכיתות עלה רעיון לקיים "שוק קח תן".

לשוק מביאים מוצרים שלא עושים בהם שימוש (למשל, בגדים, משחקים, ספרים).

בשוק הזה לא מוכרים ולא קונים בכסף.

בשוק הזה מחליפים מוצרים (לדוגמה, אחד לוקח ספר ובתמורה הוא נותן משחק).

ערכו דיון: אילו יתרונות יש לקיום "שוק קח תן".

לאחר שהתלמידים מילאו את המשימות בפעילות זו, מומלץ להציג לפניהם את הדרכים השונות לטיפול באשפה, ולהדגיש את רעיון הטיפול המשולב. בעיקרו, רעיון זה כולל הן שינוי (התנהגותי) של הרגלי הצריכה והן שימוש באמצעים טכנולוגיים, אשר נוצרו כדי לפתור את הבעיות שנגרמו למעשה על ידי פתרונות טכנולוגיים (מוצרים) שנוצרו כדי לפתור בעיות אחרות.

אל הרשת



1. היכנסו לאתר קל וחומר.

2. בחרו בפעילות ממיינים פסולת למחזור.

3. שירה רוצה למיין חפצים ישנים ולשלוח אותם למחזור.

בצעו את הניסוי במחשב: עזרו לשירה למיין את החפצים לפי

תכונות החומרים שמהם החפצים עשויים.

4. רשמו במחברתכם את תוצאות בדיקתכם.

5. בצעו את הפעילויות הנלוות.

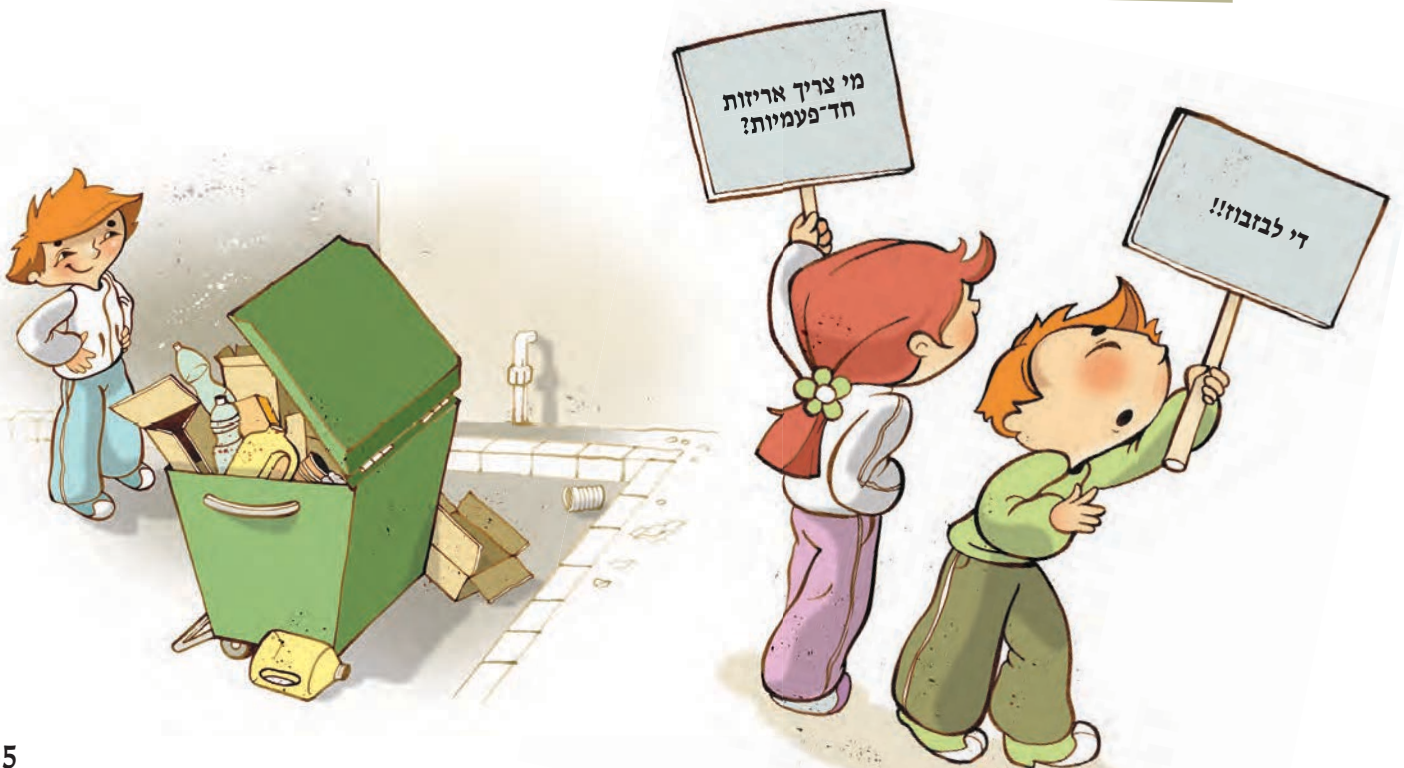
במשולב עם המשימה הקודמת מומלץ להפנות את הלומדים לפעילות המתוקשבת ממיינים פסולת למחזור. הפעילות מאפשרת התנסות אינטראקטיבית בפעולה של מחזור חומרים תוך ניצול של תכונות החומרים.

בפרק זה למדנו ש...

- בני אדם מנצלים תכונות של חומרים לבניית מוצרים.
- בני אדם מתאימים תכונות של החומרים לשימוש שעושים במוצר.
- אנחנו מנצלים את יכולת החשיבה שלנו כדי לתכנן ולייצר מוצרים שעוזרים לנו לפתור בעיות ולתת מענה לצרכים שלנו.
- בעזרת הטכנולוגיה פותרים בעיות ונותנים מענה לצרכים אנושיים.
- שימוש במוצרים עלול לפגוע בסביבה: לעתים החומרים שאנו מנצלים מהטבע מתכלים, ולעתים הם מצטברים כפסולת.
- נוכל להקטין את הפגיעה בסביבה, בעקבות הייצור והשימוש הרב במוצרים אם נצמצם את השימוש בהם, נעשה בהם שימוש חוזר או נמחזר אותם.

מיומנויות שהפעלנו...

- בנינו מוצר מחומר בעל תכונות מתאימות.
- ארגנו מידע בטבלה והסקנו מסקנות.
- הצגנו מידע בכרטיסי אפיון.





השאלות/המשימות שמופיעות בתבנית זו מיועדות לבדיקת ביצועי הבנה ולפיכך יש להן פוטנציאל להערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים **משלב מתמיד** ומתחולל תהליך למידה מתמשך.



במבט חוזר

1. קראו את הסיפור הבא והשיבו על השאלות.

בבוקר קר אחד...

התעוררתי וקמתי מהמזרן שלי שעשוי מזכוכית. לבשתי סוודר מברזל והדלקתי את תנור הפלסטיק שבחדר. הכנסתי לתוכו כמה חתיכות פלסטיק והן בערו יפה. חום נעים התפשט בכל הבית. אחר כך חיממתי מים בקומקום הנייר ומזגתי לעצמי תה רותח לתוך כוס מפלדה. פתחתי את חלונות הקרטון וראיתי שיורד גשם בחוץ. הכנסתי את המחברות שלי, שעשויות מזהב, לתוך תיק המלח. הכנתי כריכים מפרוסות פלסטיק, שעליהן מרחתי קצת סבון כלים עם זיתים. לפני שיצאתי החוצה, לבשתי את מעיל המלח היפה שלי והוצאתי את האופניים מהמחסן. התחלתי לרכוב. גלגלי האבן של האופניים נעו בשקט על גבי כביש העור. מכוניות מבד עקפו אותי ועלו על גשר המגנט שמעל הנהר. הבטתי במראה היפה של סירות הנחושת השטות בנהר. אילו היה זה יום חם, אולי הייתי קופץ למים עם בגד הים שלי, העשוי מצמר, ושוחה להנאתי.

תשובה לשאלה 1:
על דרך השלילה ובאופן הומוריסטי התלמידים מתבקשים להסיק אילו חומרים מתאימים להכנת המוצרים. כדי לחדד את ההבנה מוצע לשאול שאלות כגון: מדוע לא מייצרים כוס לשתייה חמה מברזל? (עלולים לקבל כוונה בגלל מוליכות החום הטובה של הברזל). מדוע לא מייצרים חלון מקרטון? (הקרטון אטום ולכן אי אפשר לראות דרכו).

שאלות

- א. אילו מוצרים מוזכרים בסיפור? כתבו שמות של לפחות שלושה מוצרים.
- ב. האם המוצרים האלה עשויים מחומרים מתאימים? נמקו את התשובה.
- ג. הציעו חומרים מתאימים לכל אחד מהמוצרים.
- ד. המשיכו את הסיפור: אם תרצו – עם טעויות (בכוונה...); ואם תרצו – בצורה נכונה.



תשובה לשאלה 2: אפשר להשוות בין ספל קפה שעשוי מקרמיקה לבין ספל שעשוי מזכוכית. לשניהם מטרה דומה – כלי קיבול למשקה חם. הם עשויים מחומרים שונים (קרמיקה וזכוכית בהתאמה). הקרמיקה קשה (קשה לחרוץ אותה). שומרת על צורתה ואינה שקופה. הזכוכית קשה מאוד, שומרת על צורתה ושקופה. בחירת החומרים תלויה בגורמים כגון: טעם אישי (תרבות) ועלויות של חומרים.

2. אתם מכירים וְדָאֵי מוצרים שיש להם מטרה דומה אך הם עשויים מחומרים שונים. לדוגמה: את המוצר כדור אפשר לייצר מפלסטיק, מעור, מגומי.
- א. הביאו דוגמה לשני מוצרים שיש להם מטרה דומה אך מייצרים אותם מחומרים שונים.
- ב. שְׂרְטְטוּ טבלה דומה במחברת (ראו דוגמה).
- ג. רשמו את השמות של שני המוצרים במקומות המתאימים בטבלה.
- ד. על כל מוצר, השיבו על השאלות שמופיעות בעמודה הראשונה שבטבלה.

טבלה השוואה: מוצרים דומים מחומרים שונים

		המוצר
מוצר ב	מוצר א	שאלות
 	 	לאיזו מטרה ייצרו את המוצר? תארו שימושים במוצר.
 	 	מאיזה חומר (או חומרים) ייצרו את המוצר?
 	 	איזו תכונה מיוחדת יש לחומר שממנו המוצר עשוי?
 	 	מדוע, לדעתכם, בָּחַרו דווקא בחומרים אלה לייצור המוצר?

- ה. השוו בין התשובות שכתבתם על מוצר א לבין התשובות שכתבתם על מוצר ב: במה דומים המוצרים זה לזה ובמה הם שונים זה מזה?
- ו. הסיקו מסקנה. כתבו משפט המתאר מה למדתם מההשוואה שערכתם בין שני המוצרים.



יש לנו אתגר!

משימת האתגר היא משימת ביצוע שעוסקת בתהליך של פתרון בעיות. משימת ביצוע היא אחד הכלים של הערכה חלופית. למשימה יש פוטנציאל להערכת ידע, מיומנויות חשיבה ועשייה, עבודת צוות ועוד.

מחוננים להערכת תהליכי חקר ופתרון בעיות נמצאים באתר הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה.

משימה

בונים גשר מעל נהר

בעקבות המשימה – נדע...

- להשתמש בידע אודות תכונות של חומרים כדי לפתור בעיה טכנולוגית.
- לתכנן ולבנות דגם של מוצר באמצעות תהליך חשיבה טכנולוגי.

ציוד וחומרים: מקלות ארטיק, קשיות, דבק, פסי מתכת, פסי עץ, ניירות, חוט שמשון, חוט דייגים, שיפודי עץ, חוטי מתכת, רדיד אלומיניום

מועצת העיר החליטה לבנות גשר שיחבר את שני חלקי העיר הנמצאים משני צידי הנהר. הגשר צריך לאפשר מעבר של כלי רכב משני צידי הנהר. בשלב התכנון הם בנו דגם. הדגם של הגשר חייב להיות:

- באורך של 60 ס"מ.
- בגובה 10 ס"מ (לפחות) מעל הנהר.
- ברוחב של 10 ס"מ (לפחות).
- חזק מספיק כדי לשאת משאות כבדים.

חברי המועצה התלבטו בבעיה: כיצד אפשר לבנות גשר שיתאים למעבר של כלי רכב כבדים משני צידי הנהר?

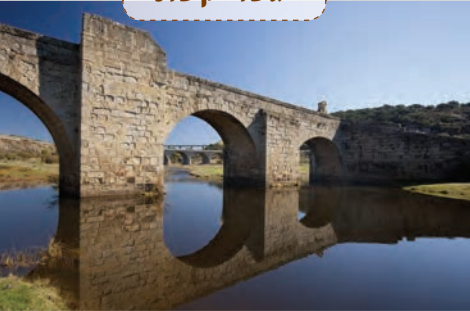
הציעו לעירייה דגם של גשר מתאים למעבר של כלי רכב כבדים. פעלו על פי השלבים הבאים:

1. קראו על סוגי גשרים במידעון סוגי גשרים שבעמוד הבא. אתם יכולים להיעזר גם במקורות מידע נוספים (אינטרנט, ספרים ועוד).
2. העלו לפחות שלושה רעיונות לפתרון הבעיה.
3. בחרו בפתרון המתאים ביותר לדעתכם. נמקו מדוע.
4. שרטטו את הגשר.
5. בחרו בחומרים המתאימים ביותר מבין החומרים שברשימת הציוד.
6. הסבירו, מדוע בחרתם בחומרים אלה?
7. בנו את הדגם של הגשר.
8. העריכו: האם הגשר מתאים כדי לפתור את הבעיה?
9. בסיום הפעילות: בדקו האם אפשר להעביר על הגשר משאות כבדים?

המשימה מציגה ללומדים אתגר טכנולוגי המבוסס על ידע מדעי שהתלמידים רכשו בפרק: לבנות גשר מעל נהר שיש לו דרישות מגדרות. במשימה זו הלומדים נדרשים ליישם מיומנויות של פתרון בעיות: לנסח בעיה, לערוך חקירה על סוגי גשרים, להעלות רעיונות לפתרונות, לבחור פתרון, לשרטט את הפתרון, ולהציג באמצעות דגם ולהעריך את הפתרון.



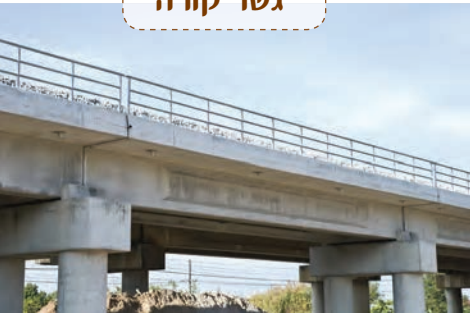
גשר קשת



גשר קשת

זהו אחד מסוגי הגשרים העתיקים ביותר. בעבר בנו אותו מלבנים כדי שאפשר יהיה לשאת את הכובד שלו ואת המשא שעליו. כיום בונים גשרים כאלה מפלדה ומבטון. כך אפשר לבנות גשרים ארוכים ומעוצבים יפה יותר.

גשר קורה



גשר קורה

הגשר בנוי מקורת בטון מאוזנת. הקורה נתמכת בכל צד על ידי עמוד תומך שעשוי מפלדה. גשר קורה אינו יכול להיות ארוך. אפשר לבנות גשר ארוך אם מחברים מספר גשרי קורה זה אחר זה.

גשר תלוי



גשר תלוי

גשר תלוי על כבלים ראשיים ענקיים. הכבלים נמתחים דרך המגדלים הגבוהים אל מקומות העגינה בכל צד של הגשר. המגדלים מאפשרים למהנדסים ולמהנדסות למתוח את הכבלים למרחקים גדולים. הגשר התלוי יכול להיות למרחק גדול יותר מכל שאר הגשרים, אך הבנייה שלו היא היקרה ביותר.

גשר כבלים



גשר כבלים (מיתרים)

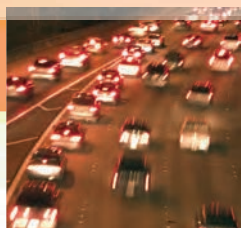
הגשר נראה דומה מאוד לגשר תלוי. בשניהם יש כבלים שתומכים בגשר ובשניהם יש מגדלים. ההבדל ביניהם הוא בדרך שבה הכבלים מחוברים למגדלים. בגשר כבלים, הכבלים מחוברים רק למגדלים והם נושאים את משקל הגשר.

שער שני

אנרגיה בפעולה

פרק ראשון: חומרי דלק בפעולה

פרק שני: חשמל בפעולה



השער עוסק בסוגי האנרגיה המוכרים ביותר לתלמידים מחיי היומיום: חום ואנרגיה חשמלית. **חומרי הדלק** היו בעבר – והינם גם כיום – מקור חשוב ביותר להפקת חום. גם **האנרגיה החשמלית**, שהיא כיום סוג האנרגיה הנפוץ יותר והמוכר יותר לתלמידים, מופקת ברוב ארצות העולם, ובכלל זה בארצנו, בתהליך שתחילתו בשרפת חומרי דלק. מסיבה זו, הפרק הראשון בשער זה מוקדש לחומרי הדלק כמקור חשוב להפקת אנרגיה, והפרק השני מתמקד בסוג הנפוץ והמוכר ביותר של אנרגיה, הלא היא האנרגיה החשמלית.

יום חדש הגיע למשפחת ישראלי...

השעה שבע בבוקר. השעון המעורר החשמלי מצלצל. הבית מתחיל להתעורר. אבא קם ומפעיל את הקומקום החשמלי. אימא מתעוררת ומפעילה את המיקרוגל ומחממת לחמניות. אלונה ויאיר מתעוררים, מתלבשים ורצים לצחצח שיניים בעזרת מברשת השיניים החשמלית.

השעה שבע וחצי בבוקר. אבא מגיש לילדים שוקו חם. אימא משתמשת בכיריים של גז לטיגון חביתה. ואיזה כיף! טוסטים חמים קופצים מהמצנן (טוסטר). השעה רבע לשמונה בבוקר. אלונה ויאיר עולים לאוטובוס, המסיע אותם לבית הספר. אמא נוסעת לתחנת הדלק למלא בנזין במכונית.

**מה משותף למכשירים ולמכונות שבהם משתמשים בני משפחת ישראלי?
מה דרוש לפעולה של המכשירים והמכונות האלה?**



עוד לפני שמתחילים לסייר ב"יריד"
מוצע לברר את התפיסות של הלומדים
ביחס למושג חומרי דלק, לחומרי הדלק
שהם מכירים ולשימושים שעושים בהם.

פרק ראשון: חומרי דלק בפעולה

יריד חומרי הדלק הגיע!

חומרי הדלק של העבר

מה חגיגית להבה
של נרות השעוה

אם לבשל אתם רוצים,
אין כמו פֶּחֶם העץ

שמן זית - אור בבית.
חומרי דלק מן החי,
שמן דגים וגם שומן בשר

לבישול או לחימום
בחרו נא בעץ

הצגת מגוון חומרי הדלק והשימוש בהם נועדה לעמת את הלומדים עם התפיסה
החלופית ולפיה "דלק" הוא החומר הנועד להנעת כלי רכב. ההתוודעות למגוון
הרחב של חומרי הדלק עתידה לבנות את הבסיס הראשוני הדרוש למעבר הדרגתי
אל התפיסה הפורמלית המקובלת אודות מהותם ושימושיהם הרבים של חומרי
הדלק למיניהם.
מומלץ מאוד לעבור "מדוכן לדוכן" ביריד חומרי הדלק, תוך הדגשת השימושים
השונים בחומרי הדלק בתקופות השונות.

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

חומרי דלק בימינו

לחמם בלי עשן,
לבשל בלי פיח,
רק גז הבישול יצליח!

למפעל, לחשמל
להשתמש במזוט זה פשוט!

מעולם לא ידעתי: עץ, פחם עץ,
שעוה, שמן זית, מזוט, סולר,
פחם, בנזין – כל אלה נקראים
"חומרי דלק"!

הסולר, הוא הלהיט
בחימום הבית, בהנעת המשאית!

הבנזין, את המנוע
הוא מזין

מושגים שנלמד

- חומר דלק, מקור אנרגיה.
- חומר בעיר, חומר לא בעיר, חומר דליק.
- הצתה, חמצון, בעירה, כיבוי.
- תוצרי לואי (אפר, גזים ועשן), זיהום הסביבה.
- חומרים מתכלים, חומרים מתחדשים.

מיומנויות שנפעיל

- לשער השערות ולבדוק אותן באמצעות ניסויים ותצפיות.
- להבחין בין תוצאות למסקנות.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות מהנתונים בטבלה.
- לנסח בעיות ולהעלות רעיונות לפתרונות.
- לנסח הסברים וכללים.



אנרגיה של חומרי דלק

בביתכם משתמשים בודאי בחומרים כגון עץ, בנזין, גז בישול ושענה. חומרים אלה שונים מאוד זה מזה, אבל לכולם יש משהו משותף: כולם בוערים היטב. כאשר מבעירים (מדליקים) אותם, הם יכולים להביא תועלת לבני האדם. חומרים אלה הם חומרי הדלק. מחומרי דלק מפיקים אנרגיה לשירות האדם ולכן הם נקראים מקורות אנרגיה. איזו תועלת מביאים חומרי הדלק לבני האדם?

חומרי דלק הם מקורות אנרגיה מכיוון שהם יכולים לבעור ובכך להביא תועלת לאדם. השאלה המרכזית שעולה היא: איזו תועלת מביאים לנו חומרי הדלק?

רגע לפני: אילו חומרי דלק אתם מכירים? אילו שימושים עושים בחומרי דלק?



מהי התועלת בחומרי דלק?

קוראים
כותבים
ומבינים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את התועלת שמפיק האדם מחומרי הדלק.
- להשוות בין השימוש בחומרי דלק בעבר לשימוש היום.
- לנסח שאלות ולהשיב עליהן בעזרת מקורות מידע.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד 56.

שאלות

1. הביאו דוגמאות לחומרי דלק עיקריים שהשתמשו בהם בעבר.
2. לאילו מטרות השתמשו בחומרי דלק אילו?

מהי התועלת בחומרי דלק?

חומרי דלק בעבר

עוד בזמנים קדומים השתמשו אנשים בחומרי דלק. האנשים חִמְמוּ את בתיהם בעץ, בִּשְׁלוּ מזון במְדוּרוֹת, האירו בנרות שמן או בנרות השֵׁעָנָה. חומר הדלק החשוב ביותר בעבר היה העץ. במשך אלפי שנים היה העץ חומר הדלק העיקרי ששימש לחימום ולבישול. בני האדם למדו לעבד את העץ ולייצר ממנו חומר דלק נוח יותר לשימוש – פֶּחֶם עֵץ. כאשר מבעירים (מדליקים) פחם עץ, הוא נהפך לגַחְלִים המפיצות חום רב. כיום העץ או פחם העץ אינם משמשים עוד כחומרי דלק עיקריים.



מילון

מקור אנרגיה: ממנו מפיקים אנרגיה.

חומר דלק: חומר שמנצלים את בעירתו כדי להפיק חום ואור.

המשימה מציגה את השימושים בחומרי דלק בראייה היסטורית (עבר, הווה ובעתיד). השאלות שמופיעות בשוליים נועדו לסייע בהבנת הטקסט. מומלץ להציג בתערוכה את חומרי הדלק שמוזכרים בקטעי המידע ולבקש מהתלמידים לזהות אותם.

חומרי הדלק שימשו את האדם בכל הזמנים. מן הרגע שבו גילה האדם כי בעירתם של חומרים מסוימים מספקת חום ואור, נהפכו חומרים אלה לחומרי דלק מבוקשים, בבחינת משאבי טבע, והתלות בהם הלכה וגברה במהלך ההיסטוריה. הבחירה בחומרי הדלק השתנתה במשך הדורות בהתאם לשכיחותם של החומרים ובהתאם לצרכים שלשמן הם נוצלו. חשוב להסב את תשומת לבם של הלומדים לתמורות שחלו במשך הזמן בשימושים בחומרי הדלק, ולקשר אותן לשינויים שחלו בצרכים החברתיים והתרבותיים.

חומרי דלק כיום

גם כיום אנו צריכים לחמם או לקרר את הבית, לבשל את מזוננו ולהאיר את דרכנו בחשכה. לעומת העבר, אנו צורכים כיום כמויות גדולות בהרבה של חומרי דלק. חומרי הדלק החשובים ביותר בימינו הם **פחם האבן**, שאותו חוצבים ממצבה (מעומק) האדמה, **והנפט הגולמי**, שאותו שואבים מבין שכבות הסלעים.

בעבר שימש **פחם האבן** להנעת אוניות ורכבות ולהפעלת מכוונות בבתי חרושת. כיום הפחם משמש בעיקר להפקת חשמל.

הנפט הגולמי הוא תערובת של חומרים רבים. מהנפט הגולמי מייצרים חומרי דלק שונים.

- **גז בישול** משמש לבישול ולחימום בתים.
- **בנזין** משמש להפעלת מכוניות.
- **קרוסין (נפט)**, משמש להפעלת תנורי חימום ולהפעלת מטוסי סילון.
- **סולר** משמש לחימום הבית ולהנעת מכוניות, משאיות ורכבות.
- **מזוט** משמש להפעלת תנורים בתעשייה ולהפקת חשמל.

שאלות

3. הביאו דוגמאות לחומרי דלק עיקריים שבהם משתמשים היום.
4. לאילו מטרות משתמשים בחומרי דלק אילו?



חשוב לשים לב שבשפת היומיום משתמשים במושג דלק כחומר הדלק שבו מתדלקים כלי תחבורה. חשוב להאיר את עיני התלמידים שהמושג חומרי דלק הוא מושג כולל שאילו משתייכים חומרים בעירים שונים שהאדם מנצל אותם להפקת חום ואור.



חומרי דלק בעתיד

אנו זקוקים כיום לחומרי דלק בכמויות גדולות מאוד, אבל בגלל השימוש הרב, חומרי הדלק עלולים פשוט להיגמר יום אחד! כיום מחפשים מקורות אנרגיה נוספים כדי להתכונן לאפשרות שחומרי הדלק לא יספיקו בעתיד לכל השימושים שלנו. למשל, במדינות רבות משתמשים באנרגיית השמש, באנרגיית התנועה של הרוח, באנרגיית התנועה של המים ובאנרגיה מביורגז.

שאלות

- מדוע כיום מחפשים מקורות אנרגיה נוספים?
- אילו מקורות אנרגיה יכולים להחליף את השימוש בפחם ובנפט גולמי?

שאלות סיכום

1. השלימו את המשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת או לקובץ במחשב.

א. בעבר השתמשו בעיקר בחומר הדלק עץ.

כיום משתמשים בעיקר בחומרי הדלק ו נפט ופחם.

ב. בעבר השתמשו בכמות של חומרי דלק. מועטה

כיום משתמשים בכמות מאוד. רבה

ג. בעבר השתמשו בחומרי הדלק בעיקר לביצוע פעולות של ו הארה וחימום.

כיום משתמשים בחומרי הדלק בעיקר לביצוע פעולות של ,

ו . הארה, חימום, הפעלת כלי תחבורה, הפקת חשמל ועוד.

2. מה למדתם מהשלמת המשפטים על השימוש בחומרי הדלק בעבר לעומת השימוש בחומרי הדלק כיום?

3. נסחו שתי שאלות נוספות על השימוש בחומרי הדלק בעבר, בהווה ובעתיד.

4. השיבו על השאלות בעזרת מקורות מידע.



חומר הדלק ששלט בעבר הרוחק היה העץ, ואילו חומרי הדלק העיקריים בימינו הם פחם האבן ומוצרי הנפט הגולמי: בנזין, קרוסין, סולר ומזוט. לגבי המעבר בשימוש בחומרי דלק מתקופה לתקופה חשוב לעורר את השאלה: מה הניע את בני האדם לחפש חומרי דלק אחרים? למשל, מדוע בימינו השימוש בחומר הדלק עץ אינו שולט כמו בעבר? איזו בעיה (או בעיות) מניעה אותנו לחשוב על חומרי דלק אחרים לשימוש בעתיד?

אל הרשת

חומרי דלק – תכונות ושימושים

- היכנסו לאתר קל וחומר.
- בחרו בפעילות מכינים מידעון חומרי דלק.
- הכינו לכל אחד מחומרי הדלק כרטיס מידע.
- בכל כרטיס כתבו את המקור של חומר הדלק, את תכונותיו המיוחדות ואת השימושים בו.
- הדפיסו את כרטיסי המידע שהכנתם וצרפו אותם יחד. כך תקבלו חוברת מידע בנושא חומרי דלק.

הפעילות המתוקשבת מזמנת הכנת כרטיסיות מידע אודות חומרי דלק שונים באמצעות כלים מתוקשבים. אפשר להשתמש בכרטיסי המידע להכנת ספר דיגיטלי אודות חומרי הדלק. להנחיות להכנת ספר דיגיטלי תוכלו לפנות לתת המדור "סביבה לימודית מתוקשבת" שבמדור "פדגוגיה חדשנית" שבאתר מטר.

חומרי דלק בפעולה

כדי להשתמש בחומרי דלק צריך להבעיר (לגרום לבעירה) אותם. רק כאשר חומרי הדלק בוערים הם יכולים להביא תועלת לבני האדם. לשם כך עלינו לחפש חומרים שיכולים לבעור היטב ואשר **פולטים חום ואור** בזמן שהם בוערים. אילו חומרים יכולים לבעור?



בעת ניסויים ותצפיות באש אנו נדרשים להיות להיות ערניים וזהירים.

**משימה זו נערכת בהדגמה על ידי המורה בלבד!
על המורה להרכיב משקפי מגן, לאסוף שיער וללבוש כפפות. על התלמידים לשבת במרחק מטר וחצי משולחן ההדגמה. יש להעמיד בהישג יד מטפה. בשעת ביצוע הניסוי חשוב לאוורר את הכיתה.**



מה בוער?

בעקבות המשימה – נדע...

- להכיר תכונות של חומרי דלק: בעירות ודליקות.
- לזהות חומרים בעירים וחומרים שאינם בעירים.
- לזהות חומרים דליקים וחומרים שאינם דליקים.
- לארגן תוצאות בטבלה ולהסיק מסקנות.
- להבחין בין תוצאות למסקנות.

ציוד: מגש מתכת ועליו חול, גיר, קיסם עץ, כוהל, פחם, קרוסין (נפט), צמר גפן, מגבון נייר דק, מלקחים ממתכת, כף שרפה, מבער גז, גפרורים, משקפי מגן, חלוק, כפפות, מטפה

רגע לפני: משערים השערות

1. נסו לזהות את החומרים המונחים על מגש המתכת שהמורה מציג/ה לכם.
2. שערו: מה יקרה לכל אחד מהחומרים כאשר נקרב אותו לאש? הסבירו את ההשערה.

- א. אילו חומרים יבערו? אילו חומרים לא יבערו?
- ב. אילו חומרים צריך לחמם זמן רב כדי שיבערו?
- ג. אילו חומרים יבערו בקלות?
- ד. אילו חומרים ישתנו בעקבות הבעירה?

לפני הצתת החומרים חשוב להנחות את התלמידים על מה להתבונן בתצפית (ראו שאלות בעמודה הימנית בטבלה) וכיצד לתעד את התוצאות בטבלה. בכל פעם שמציתים את אחד החומרים מוצע לשאול בקול רם את השאלות שמופיעות בטבלה ולבקש מהתלמידים לכתוב את התוצאות בטבלה. ארגון המידע בטבלה מקל את ההתמצאות בשלל הנתונים כמו גם את עריכת ההשוואה לצורך עריכת ההכללות: מה משותף לחומרים בעירים? מה משותף לחומרים דליקים?



עורכים תצפית



1. המורה מדליק/ה את מְבַעֵר הגז.
2. בעזרת כפית שרפה או מְלַקְחִים המורה מקרב/ת את החומר שבודקים אל הלהבה של מְבַעֵר הגז (החומרים מונחים על מגש מתכת).
3. התבוננו במתרחש. היעזרו בשאלות המופיעות בעמודה הימנית של הטבלה שבעמוד זה.

שימו לב:
בטבלה לארגון תוצאות תצפית: מה בוער?, בסעיף האם החומר מפיץ חום? הדיווח יעשה על ידי המורה.

מארגנים תוצאות

שרטטו טבלה במחברת (ראו דוגמה) וארגנו בה את התוצאות.

טבלה לארגון תוצאות התצפית: מה בוער?

שם החומר	עץ	חול	צמר גפן	תוצאות
האם החומר בוער?				
האם החומר נדלק בקלות?				
האם החומר מפיץ חום? (דיווח מורה)				
האם החומר מפיץ אור?				
האם נפלט עשן או פיח? מה קרה לחומר?				
אחר:				

ההתנסות במשימה מזמנת הבחנה בין תוצאות לבין מסקנות. תוצאות מתייחסות למה שהתקבל בעקבות הצתת החומרים (עובדות) ואילו הסקת מסקנות היא תהליך חשיבה שבאמצעותו נוצרת הבנה חדשה מהתוצאות שהתקבלו (מה למדנו מהתוצאות?).

תוצאות ומסקנות

1. תוצאה: מה קרה לעץ כאשר קרבו אותו ללהבה של הגז? מסקנה: האם העץ הוא חומר בעיר?
2. תוצאה: מה קרה לחול כאשר קרבו אותו ללהבה של הגז? מסקנה: האם החול הוא חומר בעיר.
3. תוצאה: מה קרה לקרוסין כאשר קרבו אותו ללהבה של הגז? מסקנה: האם קרוסין הוא חומר בעיר?
4. הסיקו מסקנה: מה משותף לכל החומרים הבעירים? מה משותף לכל החומרים הדליקים?

קטע המידע נועד לקשר בין המושג הכללי **חומרים בעירים** לבין תת קבוצה של חומרים הבעירים הנקראת **חומרי דלק**. חומרי דלק הם חומרים **בעירים** (אך לא כל חומר בעיר הוא חומר דלק, לדוגמה: נייר), בין חומרי הדלק מצויים כאלה שהם **דליקים**, כלומר מתלקחים בקלות, ועל כן הם מסוכנים יותר מחומרי הדלק שאינם דליקים. בדרך כלל חומרי דלק במצב צבירה מוצק כגון: עץ, פחם עץ ופחם אבן אינם דליקים. לעומתם, חומרי דלק במצב צבירה נוזל (קרוסין, בנזין) וחומרי דלק במצב צבירה גז (גז טבעי, גז בישול, מימן) הם דליקים. חומרים שאינם בעירים מכונים חסיני אש.



קוראים
כותבים
ומבינים

בעירות ודליקות – תכונות של חומר

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהם חומרים בעירים, חומרים דליקים וחומרים חסיני אש.
- לתאר את השימושים בחומרים בעירים, בחומרים דליקים ובחומרים חסיני אש.

רגע לפני: כיצד יודעים לזהות חומר דליק?

כיצד יודעים לזהות חומר חסין אש?

מדוע חשוב להכיר חומרים דליקים וחומרים חסיני אש.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבמוד 60.

בעירות ודליקות – תכונות של חומר

כאשר החומרים עץ, כוהל, בנזין, נפט, שמן ושעווה בוערים, הם מפיצים חום ולפעמים גם אור.

חום ואור הם אנרגיה שנוצרת בעקבות הבעירה.

לכל החומרים האלה יש תכונה משותפת – בעירות.

חומרים בעלי תכונה של בעירות נקראים חומרים בעירים.

גז בישול, בנזין וכוהל הם חומרים בעירים שנדלקים

במהירות. לחומרים בעירים אלה יש תכונה משותפת –

דליקות. חומרים בעירים בעלי תכונה של דליקות נקראים

חומרים דליקים.

לא כל החומרים הם חומרים בעירים. יש חומרים – כגון:

חול, גבס, חרס וקרמיקה – שאינם בוערים. חומרים אלה

נקראים גם חומרים חסיני אש.

מנצלים תכונה של חומר

אנו משתמשים בחומרים בעירים כדי לקבל חום ואור

לצרכים של חימום, תאורה והנעת מכוניות.

מבין החומרים הבעירים בוחרים את חומרי הדלק.

שאלות

1. מה משותף לחומרים בעירים?

2. מה משותף לחומרים דליקים?

3. מה משותף לחומרים חסיני אש?

4. אילו שימושים אנו עושים בחומרים בעירים?



שאלות

5. מבין החומרים הבעירים, אילו חומרים יכולים לשמש כחומרי דלק?
6. לאילו שימושים אנו משתמשים בחומרים חסיניי אש?
7. מדוע חומרים אלה נחשבים לחסיניי אש?

חומרי דלק הם חומרים שפולטים חום רב ולפעמים גם אור לאורך זמן.

אנו משתמשים גם בחומרים חסיניי אש. השימוש בחומרים אלה נועד להגן עלינו מפני שרפה. למשל, אפוד המגן של לוחמי האש, גגות הרעפים, ציפוי הכיריים של הגז, האח לחימום (תנור) והדפנות של החלליות – כל אלה עשויים מחומרים מיוחדים חסיניי אש.

שאלות סיכום

1. חומר דלק חייב להיות חומר בעיר, אבל האם כל חומר בעיר יכול לשמש חומר דלק? הסבירו את תשובתכם.
2. באילו מצבים חייבים להשתמש בחומרים חסיניי אש? כתבו דוגמה.

תשובה לשאלה 1: בעירות היא תכונה של חומר. חומר בעיר שפולט חום רב בזמן הבעירה יכול לשמש כחומר דלק.
תשובה לשאלה 2: במצבים שבהם נדרשת הגנה מפני שריפה וחום רב. דוגמה: כאשר יש צורך להוציא מזון מתנור חם.



שומרים על הבטיחות!!!

היזהרו מאוד מחומרים דליקים, כי הם נדלקים בקלות ועלולים לגרום לשרפות.

לוחמי אש בפעולה



- חומרים דליקים עלולים להתלקח מחימום בלבד, ולא רק ממגע באש גלויה.
- יש להרחיק חומר דליק מאש גלויה וממקורות חום (כגון תנורים).
- אין להשאיר חומר דליק נוזלי או גזי בכלי פתוח.
- יש לאחסן חומרים דליקים (אצטון, בנזין לניקוי וכדומה) בבקבוק עם סימון ברור, במקום אפל וקריר.

חשוב לחזור ולהדגיש כי חומרים דליקים מתלקחים גם בחימום קל, מבלי שתהיה אש גלויה בסביבה. אדים (גזים) של נוזלים דליקים הם מסוכנים במיוחד, ולכן חובה לפקוק בקבוקים המכילים נוזלים דליקים, ולא להשאירם פתוחים, גם אם אין אש בקרבתם. גם ניצוץ חשמלי יכול לגרום להצתה של חומרי דלק דליקים ולכן חל איסור, למשל, להפעיל את מנוע הרכב בזמן תדלוק בתחנת דלק.

תת הפרק עוסק בחקירת התנאים הדרושים לקיומה של בעירה. הפעילויות המרכזיות בתת פרק זה הן ניסוי (בהדגמה) שבאמצעותו בודקים את התנאים הדרושים לבעירה וקריאה של קטע מידע לצורך המשגה של עיקרון משולש האש (שלושת התנאים הדרושים לבעירה).

הבעירה

אם נתבונן סביבנו, נגלה חפצים רבים העשויים מחומרים בעירים. ברגע זה הם אינם בוערים. מדוע הם אינם בוערים? מה צריך לעשות כדי שתתרחש בעירה?

מה דרוש לחומר בעיר כדי לבעור?



בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר מהם התנאים הדרושים לבעירה.
- להסיק מסקנות מתוצאות ניסוי.
- להבחין בין תוצאה לבין מסקנה.

משימה זו נערכת בהדגמה על ידי המורה בלבד! על המורה להרכיב משקפי מגן ולאסוף שיעור. יש להעמיד את מערכת הניסוי על מגש מתכת. על התלמידים לשבת במרחק מטר וחצי משולחן ההדגמה.



חלק א: האם חום דרוש לבעירה?

ציוד: מגש מתכת, מגבון נייר דק, מבער גז עם חצובה, גפרורים, מחבת אלומיניום, חליק, משקפי מגן, מטפה



עורכים ניסוי (מערכת הניסוי על מגש מתכת)

1. המורה מניח/ה מגבון נייר דק בתוך המחבת.
2. התבוננו במגבון: האם המגבון בוער? הסבירו את התשובה.
3. שערו: מה יקרה למגבון הנייר כאשר נחמם את המחבת? הסבירו.
4. המורה מדליק/ה את מבער הגז ומניח/ה עליו את המחבת שבתוכו מגבון הנייר.
5. המתינו כמה דקות והתבוננו בנייר.
6. רשמו תוצאות: מה קרה למגבון הנייר?
7. הסיקו: מה צריך לספק לנייר כדי שיתחיל לבעור?

חושבים מדע

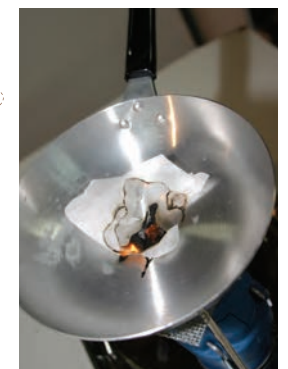
לבדוק האם חום דרוש לבעירה?

1. מה הייתה המטרה של הניסוי?

2. מה סיפקתם למגבון הנייר כאשר הנחתם אותו במחבת על גבי מבער הגז? חום

3. תוצאה: מה קרה למגבון הנייר לאחר הדלקת מבער הגז? נדלק ובער

4. מסקנה: מה אפשר להסיק מהתוצאה על הגורם לבעירה? חום דרוש לבעירה



השאלה המופיעה בכותרת המשימה מרמזת שבעירה מתקיימת רק בתנאים מסוימים. לפני שמתחילים חשוב לברר את התפישות של הלומדים ביחס לשאלה: מה דרוש לחומר בעיר כדי לבעור?

ההבניה של העיקרון המדעי אודות התנאים הדרושים לבעירה נעשית בהדרגה – בכל חלק מסיקים מסקנה אודות אחד התנאים. חלק א עוסק בתנאי של חום הצתה. מדגימים ללומדים כי חומרים בעירים מתלקחים ומתחילים לבעור רק כאשר מספקים להם חום. הפעולה של אספקת חום זו נקראת הצתה.

בפעולת ההדגמה מחממים מגבון נייר דק במחבת עד לחריכתו. חימום הנייר במחבת עד לחריכתו, מבלי שנוצר מגע ישיר בין הנייר לבין האש, אמור לשכנע את התלמידים כי די בחימום כדי לגרום לבעירה.

התבנית חושבים מדע נועדה לפתח אצל הלומדים מודעות למיומנויות החשיבה המדעית שיושמו בניסוי: מטרת הניסוי, מהלך הניסוי ובדיקה באיזו מידה הייתה ההשערה שלהם נכונה וכן תוצאות הניסוי ומסקנה בנוגע לגורם לבעירה.

לקיום בעירה דרוש תנאי נוסף – **חמצן**. לביצוע המשימה יש להכין שני כדורי נייר (חשוב להקפיד שהנייר יהיה מאותו סוג, באותה כמות ובאותו גודל). מניחים את שני כדורי הנייר על מגש הניסוי שעשוי ממתכת או על מגש שמצופה ברדיד אלומיניום. קימוט הנייר לצורת כדור נועד להקטין את שטחי המגע של הנייר עם האוויר, על מנת להאט את הבעירה. דף נייר פרוש בווער מהר מדי, וכן אי אפשר לכסותו בצנצנת, כנדרש בניסוי.

שימו לב: בשלב זה של הלמידה התלמידים יכולים להסיק שהאוויר נחוץ לבעירה (ולא החמצן). במשימה הבאה (עמוד 63) נערכת המשגה של שלושת תנאי הבעירה וביניהם החמצן שבאוויר.

חלק ב: האם אוויר (חמצן) דרוש לבעירה?

ציוד: מגש מתכת, שתי פיסות נייר שוות בגודלן, כוס גדולה או צנצנת שקופה, גפרורים, מטפה ומשקפי מגן.

משימה זו נערכת בהדגמה על ידי המורה בלבד!

עורכים ניסוי



- על המורה להרכיב משקפי מגן, ללבוש כפפות ולאסוף את השיער.
- על התלמידים לשבת במרחק מטר וחצי משולחן ההדגמה.

1. מקמטים שתי פיסות נייר.
2. מגלגלים כדור מכל פיסת נייר.
3. המורה מניח/ה את שני כדורי הנייר על מגש מתכת, מרוחקים זה מזה.
4. שער: מה יקרה אם נבעיר את שני כדורי הנייר ואחר כך נכסה כדור אחד בכוס גדולה? הסבירו.
5. בודקים את ההשערה: המורה מבעיר/ה את שני כדורי הנייר, ואז הופכת/ת כוס גדולה (או צנצנת) על אחד מהם. את כדור הנייר הבוער האחר לא מכסים. מתבוננים במתרחש.



1

רושמים תוצאות

1. מה קרה לכדור הנייר הבוער שכוסה בכוס?
2. מה קרה לכדור הנייר הבוער שלא כוסה בכוס?

מסיקים מסקנות

1. מה למדתם מהתוצאות?
2. מה גרם להבדל במה שקרה לשני כדורי הנייר?
3. האם ההשערה שלכם הייתה נכונה? הסבירו.



2

חושבים מדע

1. מה הייתה המטרה של הניסוי?
2. מדוע השתמשנו בשני כדורי נייר?
3. מדוע כיסינו בכוס רק כדור נייר אחד?
4. מדוע כִּבְּתָה האש בכדור הנייר שמתחת לכוס?
5. האם ההשערה שלכם הייתה נכונה? הסבירו.

תשובות לשאלות

1. לבדוק האם אוויר (חמצן) דרוש לבעירה.
2. לצורך בקרה. הבקרה מושגת כאשר שתי מערכות הניסוי זהות בכל הגורמים פרט לגורם הנבדק.
3. בידוד משתנים. כדי להבטיח שתוצאת הניסוי היא בגלל הגורם הנבדק (חמצן).
4. לא הגיע אוויר (חמצן) לנייר.
5. על התלמידים להשוות את מסקנת הניסוי להשערה שלהם ולהסיק האם ההשערה שלהם הייתה נכונה.

מסכמים

1. אילו שלושה תנאים הדרושים לבעירה היצרתם בניסויים אלה?
2. הביאו דוגמה מחיי היומיום לחשיבות שיש לכל אחד מהתנאים האלה לקיום בעירה.

התלמידים מסכמים את שני התנאים לבעירה שנלמדו במשימה (חום הצתה ואוויר) בנוסף לחומר בעיר שנלמד במשימה קודמת

המשימה נועדה לסייע בהמשגה של התנאים הדרושים לבעירה (זו דוגמה לעיקרון מדעי): קיומו של **חומר בעיר**, אספקת חום להצתה ו**אוויר** (חמצן). גריעה של אחד התנאים תמנע את הבעירה. השאלות שמופיעות אחרי קטע המידע נועדו לבסס את ההבנה של עיקרון זה.



קוראים
כותבים
ומבינים

מה דרוש לבעירה?

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● להסביר את התנאים הדרושים לבעירה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד זה.

מה דרוש לבעירה?

אנו מוקפים בחומרים **בעירים**, כגון נפט, וגם בחומרים נוספים כמו פלסטיק וכותנה. ובכל זאת, הם אינם בוערים סביבנו. החומרים ה**בעירים** יבערו רק אם נספק להם באותו הזמן **חום להצתה וחמצן**.

כדי שחומר **בעיר** יתחיל לבעור, יש **לחמם** אותו (או חלק ממנו) עד שיגיע לטמפרטורת ה**הצתה** שלו. פעולה זו נקראת ה**צתה**. לאחר שהחומר **מתלקח**, הוא ממשיך לבעור מעצמו. עד מתי? עד שהחומר ה**בעיר** **מתכלה** (נגמר).

כדי שחומר **בעיר** יוכל לבעור, צריך לספק לו בו-זמנית **חמצן**. החמצן הוא גז שנמצא **באוויר**. חומר בוער שנמצא במקום שיש בו אוויר (חמצן) ימשיך לבעור. מתי לא תתקיים **בעירה**? אם החומר אינו **חומר בעיר**, או אם לא נספק את **החום** הדרוש להצתה, או אם לא יהיה **חמצן**.

חומר **בעיר**, חום להצתה וחמצן הם שלושת התנאים הדרושים לבעירה.

שאלות סיכום

1. מדוע החומרים ה**בעירים** אינם בוערים בדרך כלל סביבנו?
2. מה צריך לעשות כדי שהחומר ה**בעיר** י**תלקח** (יידלק)?
3. מה יקרה לחומר הבוער אם לא יהיה חמצן בסביבה?
4. מה יקרה אם נספק חום וחמצן לחומר שאינו בעיר? האם הוא יבער?
5. הסיקו מסקנה אודות התנאים הדרושים לבעירה (התייחסו לתשובותיכם לשאלות 2, 3, ו-4).



תשובה לשאלה 1: טמפרטורת הסביבה אינה מספיקה להצתה שלהם.
תשובה לשאלה 2: לספק כמות חום מתאימה להצתה וחמצן (נמצא באוויר).
תשובה לשאלה 3: יפסיק את בעירתו.
תשובה לשאלה 4: החומר לא יבער. בעירות היא תכונה של חומר.
תשובה לשאלה 5: לקיומה של בעירה דרושים שלושה תנאים: חומרים בעירים, חום להצתה וחמצן.

מילון

מתלקח: נדלק, מתחיל להישרף.

בטיחות: מונעים שרפה

שימוש באש מביא לנו תועלת, אולם שימוש באש עלול להיות גם מסוכן מאוד. כאשר בעירה שמלווה באש מתפשטת נוצרת שרפה. כיצד מונעים שרפה? כיצד מכבים שרפה שפרצה? וכיצד אפשר למנוע מן האש להתפשט למקומות נוספים?

הפתיח לתת הפרק מדגיש את הסכנה בהיווצרות שרפה. כיבוי השרפה נשען על העיקרון של שלושת תנאי הבעירה. די בגריעת תנאי בעירה אחד כדי למנוע שרפה. **שימו לב:** המושג שרפה מתייחס להתפשטות של בעירה שמלווה באש.

כדי שתיפסק השרפה, כל שעלינו לעשות הוא:

- לסלק את החומר הבעיר.
- לקרר את החומר הבווער.
- למנוע מגע של החומר הבווער עם החמצן שבאוויר.



כיצד מכבים שרפה?

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר כיצד לכבות אש ולמנוע שרפה.
- לנסח כללים לכיבוי שרפה ולנמק אותם.

רוגע לפני: האם קרה לכם שראיתם פעם שרפה?

היכן פרצה השרפה?

כיצד הרגשתם? מה עשיתם?

המשימה עוסקת בכללי בטיחות למניעת שרפה ולכיבוייה. במשימה מוצגים כללים לכיבוי שרפה. התלמידים מתבקשים להסביר באמצעות העיקרון של תנאי הבעירה מדוע הפעולה המוצעת תביא לידי כיבוי האש. **שימו לב:** בכל הצעה מסולק מ"הזירה" אחד מתנאי הבעירה. בנוסף הם מתבקשים לנסח בשפתם כללים לכיבוי אש ולהציגם בכרזה.

בתמונה רואים מטפה. מומלץ להביא לכיתה מטפה ולהדגים את הפעולה של המטפה על אש גלויה (נר דולק).

מטפה

המטפה הוא פתרון טכנולוגי לכיבוי שרפות. כאשר לוחצים על ידית המטפה יוצא מהמכל הגז חנקן. גז זה חונק את השרפה ומכבה אותה. שאלה: מדוע לדעתכם צבוע המכל של המטפה בצבע אדום?

1. כאשר שאלו ילדים כיצד מכבים אש, הם הציעו כמה הצעות. הסבירו כיצד הפעולה שהציעו הילדים תגרום לכיבוי האש.

1. תשובה: באמצעות סגירת ברז הגז מונעים זרימה של חומר דליק.
2. תשובה: כך מונעים מהחמצן להגיע אל החומר הבוער.
3. תשובה: כך מקררים את החומר הבוער ומונעים מגע עם חמצן.
4. תשובה: קירור ומניעת מגע.
5. תשובה: ללא חומר בעיר לא תתרחש בעירה.
6. תשובה: החומר שיוצא מהמטפה שוקע על החומר הבוער ומונע מגע עם החמצן.

1

אם פורצת אש בתנור גז, צריך לסגור את ברז הגז כי...



2

לכסות בחול את החומר הבוער כי...



3

לכסות בשמיכה (רצוי רטובה) את החומר הבוער כי...



4

לשפוך מים על עץ בוער ...



5

אם רוצים שהמצלה (מנגל) יכבה, צריך להפסיק לספק לו פחם עץ...



6

צריך להשתמש במכשיר שנקרא מטפה...



2. היעזרו בהצעות של הילדים ונסחו לפחות שלושה כללים לכיבוי אש ולמניעת שרפה. לכל כלל הסבירו: כיצד קיום הכלל מכבה את האש או מונע אותה?

תשובה לשאלה 2: חשוב לוודא שהכללים לכיבוי אש יישענו על גריעת אחד משלושת התנאים הדרושים לבעירה: (חומר בעירה, חמצן וחום הצתה).

מילון

מטפה: מכשיר לכיבוי אש.

מצלה: מתקן שעליו צולים בשר לאכילה.

בתת פרק זה מפנים את המבט אל התוצרים הלא רצויים של בעירת חומרי הדלק. לצד התוצרים הרצויים המתקבלים כתוצאה מבעירת החומר – חום ואור נלווים לבעירת רוב חומרי הדלק גם תוצרי לוואי לא רצויים: אפר, עשן ופיח. תוצרים אלה עלולים לפגוע בבריאות באיכות הסביבה על ידי זיהום של האוויר, הקרקע ומקורות המים. נוסף על הצגת המפגעים הסביבתיים הכרוכים בשימוש בחומרי דלק, תת הפרק מציג פתרונות טכנולוגיים שנועדו להקטנת הפגיעה בבריאות ובסביבה.

חומרי דלק ואיכות הסביבה

חומרי הדלק בוערים ומספקים לנו את האנרגיה הדרושה לשימושים שלנו. אבל יחד עם התועלת, חומרי דלק עלולים לזהם את הסביבה בזמן בעירתם. מדוע השימוש בחומרי הדלק עלול לזהם את הסביבה? כיצד אפשר להקטין את הפגיעה בסביבה?

משימה חוקרים ומגלים



מה נפלט מחומר דלק כאשר הוא בוער?

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר אילו תוצרים נפלים מחומרי הדלק בעקבות הבעירה.
- לתאר תוצאות ולהסיק מהן מסקנות.

שומרים על הבטיחות!!!



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

ציוד: מגש מתכת, מלקטת מתכת, מגבון נייר דק, גפרורים, כוס זכוכית בנפח 250 מיליליטר או יותר עם מי ברז (לבטיחות), משקפי מגן, כפפות, מטפה

הנחיות

1. המורה מניח/ה את מגבון הנייר על מגש המתכת. תארו את תכונות הנייר.
2. המורה מניח/ה על המגש את כוס הזכוכית עם המים כאמצעי בטיחות.
3. המורה אוזחז/ת את הנייר במלקטת ומקרבת/ת אותו אל קצהו של גפרור דולק. לאחר ההצתה המורה מרחיק/ה מיד את הגפרור ומכבה אותו.
4. התבוננו במתרחש, כאשר לאורך כל הזמן מגבון הנייר מונח על מגש המתכת.
5. רשמו את התוצאות בזמן הבעירה ולאחר הבעירה.

תוצאות

1. מה קרה לנייר?
2. אילו תוצרים נראים התקבלו מבעירת מגבון הנייר?
3. האם ידוע לכם על תוצרים נוספים המתקבלים בזמן הבעירה? מהם?
4. מסקנה: מה למדתם מהניסוי?

המחשת הפליטה של תוצרי לוואי נעשית בהדגמה. שורפים נייר על מגש מתכת עד לתום תהליך הבעירה. מבקשים מהתלמידים להתבונן במתרחש ולתאר את מה שהם קולטים (רואים, שומעים, מריחים) ולהסיק מסקנות.

תשובה לשאלה

1: הנייר השרוף השתנה לחלוטין ונהפך לחומרים אחרים, שאי אפשר להחזירם למצב הקודם. הבעירה גורמת לשינוי בלתי הפיך בחומר שבער.

תשובה לשאלה

2: התוצרים הנראים של הבעירה הם אור (להבות, אש), עשן ואפר.

תשובה לשאלה

3: תוצרים נוספים: חום, אדי מים והגז

פחמן דו-חמצני.

תוצרים אלה אינם נראים לעין.

תשובה לשאלה

4: בשעת בעירה נפליטים תוצרים רצויים ובלתי רצויים.

המשימה עוסקת בהשלכות שיש לשימוש בחומרי דלק על הסביבה ובפתרונות הטכנולוגיים להקטנת הנזק. ההשלכות והפתרונות הטכנולוגיים מוצגים בשני היבטים: פגיעה בסביבה הנגרמת כתוצאה משרפת חומרי דלק והפתרונות, ופגיעה בסביבה הנגרמת כתוצאה מהובלת חומרי דלק והפתרונות. חשוב להסב את תשומת לבם של הלומדים למבנה זה של קטע המידע באמצעות קריאת כותרות המשנה. בשוליים של קטעי המידע מוצגות שאלות שנועדו לסייע בהמשגת המושגים והרעיונות. בסוף קטע המידע מופיעות שאלות סיכום שנועדו לערוך סינתזה של ההשלכות והפתרונות שנלמדו להציג את הידע באמצעות כרזה. הנחייה להוראה מפורשת של הכנת כרזה באתר מלווה ספרי לימוד mabat.tau.ac.il.



חומרי הדלק והסביבה: נזקים ופתרונות

בעקבות קריאת קטעי המידע – נדע...

- להסביר את הנזקים שעלולים לקרות בעקבות שימוש בחומרי דלק.
- לתאר דרכים להקטנת הפגיעה בסביבה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד 69.

שאלות	חומרי הדלק והסביבה: נזקים ופתרונות
<p>1. מהם תוצרי הלוואי שנוצרים בעקבות בעירה של חומרי דלק?</p> <p>2. איזה נזק לסביבה עלולים לגרום תוצרי לוואי אלה?</p>	<p>חומרי דלק תורמים לנוחות שלנו, אבל לשימוש בחומרי הדלק עלול להיות מחיר סביבתי – המחיר הוא נזק לסביבה ולאדם. מהם הנזקים לסביבה ומהם הפתרונות האפשריים?</p> <p>נזק לסביבה בעקבות בעירה</p> <p>כאשר שורפים חומרי דלק, נוצרים לרוב תוצרי לוואי כמו עשן, פיח ואפר. פיח הוא החומר המוצק השחור המתקבל במהלך הבעירה. אפר הוא החומר המוצק האפור שנשאר אחרי בעירה של עץ ופחם. העשן הוא תערובת של כל הגזים המתקבלים מהבעירה, בתוספת של חלקיקי פיח קטנטנים. לפעמים העשן מכיל גם חלקיקי אפר. עשן, פיח ואפר עלולים לזהם את הסביבה ואת האוויר שאנו נושמים. שאיפה של אוויר מזוהם עלולה לפגוע בבריאותנו.</p>

פתרונות טכנולוגיים להקטנת הנזק לסביבה

- להשתמש בחומרי דלק שפולטים מעט חומרים מזהמים לסביבה. למשל, בגז טבעי.
- להתקין בתחנות חשמל ובמפעלים ארובות גבוהות. ככל שהארובות גבוהות יותר, העשן מתפזר למרחק גדול יותר.
- להתקין מסננים בארובות של תחנות החשמל והמפעלים, וכן במפלטים של המכונות, כדי למנוע פליטת חומרים רעילים לאוויר.

שאלות

3. באילו דרכים אפשר להקטין את זיהום הסביבה שנגרם על ידי תוצרי לנזואי אלה?
4. ארובה גבוהה היא דוגמה לפתרון טכנולוגי. לאיזו בעיה הארובה הגבוהה היא פתרון.

מילון

פיח: החומר המוצק השחור המתקבל במהלך הבעירה.
עשן: תערובת של כל הגזים המתקבלים מהבעירה, בתוספת של חלקיקי פיח ואפר קטנים.
אפר: החומר המוצק האפור שנשאר לאחר הבעירה של עץ ופחם.
התכלות: היגמרות.

ארובות של תחנת חשמל רוטנברג (אשקלון)

יש תחנות חשמל שבהן מפיקים חשמל מבעירה של חומרי דלק כדוגמת פחם אבן ונפט גולמי (מזוט). תוצר הלוואי של הפקת החשמל בתחנות חשמל אלה הוא עשן. בתחנת חשמל שמשמשת בפחם להפקת חשמל נוצר תוצר לוואי נוסף והוא אפר.



נזק לסביבה בעקבות הובלה

את חומרי הדלק מובילים במכליות ובאוניות. לפעמים קורה שחומרי הדלק דולפים (מטפטפים) לסביבה ומזהמים אותה. לא פעם שמענו על אסון ימי שבו נשפך לים נפט גולמי. הנפט זהם את הים ופגע ביצורים החיים בו. בתחנות דלק או במפעלים, כאשר חומרי דלק נשפכים על האדמה, הם מחלחלים לתוכה ומזהמים אותה. חומרים אלה עלולים להגיע למי התהום ולזהם אותם.

פתרונות להקטנת הפגיעה בסביבה

- כאשר מובילים ומאחסנים (שומרים במחסן) חומרי דלק, חשוב להקפיד על הובלה ואחסון של חומרי הדלק במכלים סגורים ואטומים כדי למנוע דליפה של חומרי הדלק החוצה.

שאלות

5. אילו נזקים עלולה לגרום דליפה של חומרי דלק לסביבה?

6. באילו דרכים אפשר למנוע דליפה של חומרי דלק לסביבה?

תשובה לסעיף 1: מפגעים מרכזיים: זיהום אוויר ובעטיו זיהום הסביבה, זיהום הקרקע בחומרי דלק ובעטיו פגיעה בקרקע ובמקורות מים.

שאלות סיכום

1. כיצד עלולה הסביבה להיפגע בעקבות השימוש בחומרי הדלק?
2. הכינו מצגת בנושא: משתמשים בתבונה בחומרי דלק. לבניית המצגת פעלו לפי ההנחיות הבאות:
 - היכנסו לתוכנת ה Power point.
 - בחרו תבנית ורקע מתאימים.
 - בשקופית הפתיחה יש לרשום את שם הנושא.
 - בשקופיות הבאות יש להקליד את הכותרת ולשבץ מידע מילולי מתאים ותמונות אודות שימוש נכון בחומרי דלק.
 - בשקופית האחרונה יש לרשום את מקורות המידע בהם נעזרתם.

מובילים חומרי דלק





המשימה מציגה היבט נוסף הנובע מהשימוש בחומרי דלק והוא התכלותם. המשימה מכוונת לפעילות סביבתית. בהקשר לכך חשוב להדגיש את היכולת האישית שלנו להשפיע על קצב ההתכלות של חומרי הדלק באמצעות צמצום צריכה שלהם, כגון: צמצום נסיעה ברכב פרטי ושימוש בחלופות כמו הליכה ורכיבה באופניים, צמצום צריכת חשמל בבית ועוד. פעולות אלה עתידות גם להקטין את זיהום הסביבה שנגרם בעקבות שרפת חומרי דלק.

חומרי הדלק – הם חומרים מתכלים

בעקבות קריאת קטעי המידע – נדע...

- להסביר מה גורם לחומרי הדלק להתכלות.
- לתאר דרכים לחיסכון בחומרי דלק.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

חומרי הדלק – הם חומרים מתכלים

כאשר שורפים חומרי דלק, הם משתנים. העץ לא יחזור להיות עץ, והבנזין לא יחזור להיות בנזין. לכן כאשר אנחנו משתמשים בחומרי דלק, אנו גורמים להתכלות שלהם (הם "נגמרים") מבלי שנרגיש. אם נמשיך לשרוף חומרי דלק ללא הגבלה, יום אחד ייגמרו חומרי הדלק.

לא נוכל לוותר על השימוש בחומרי דלק! בלי חומרי דלק לא נוכל להאיר, לחמם ולהפעיל מכונות. אולם עלינו להשתדל להשתמש בחומרי דלק בתבונה, כך שלא נזהם את הסביבה. כמו כן, עלינו לדאוג שיישארו לנו חומרי דלק וגם לדורות הבאים – לילדים שלנו ולנכדים...

ומה אנחנו הילדים יכולים לעשות?

אם נחסוך בחשמל, או נשכנע את משפחתנו להמעיט להשתמש בחומרי דלק ובמוצריהם, נקטין את קצב ההתכלות של חומרי הדלק וגם נפחית את הנזק שהשימוש בחומרי הדלק גורם לסביבה.

שאלות

1. מדוע לא נוכל להפסיק את השימוש בחומרי דלק?
2. מה עלול לגרום להתכלות של חומרי דלק?
3. רשמו מה אתם ילדים, יכולים לעשות כדי למנוע את ההתכלות של חומרי הדלק?

הפעילות באתר **אנרגיה בראש אחר** עוסקת בדרכים חלופיות לצמצום צריכת חומרי הדלק בתחבורה.

אל הרשת



אנרגיה בתחבורה (העשרה)

- היכנסו לאתר **אנרגיה בראש אחר**.
- בְּחַרו בְּכִיתָה ג, אֲנֵרְגִיָּה סְבִיב.
- היכנסו לשער רביעי: **אנרגיה בתחבורה**.
- בְּצַעו את משימה 2: **תחבורה חסכונית**.
- מה למדתם מהמשימה?

היודעים אתם ש... (העשרה)

המִימָן חומר דלק חלופי

אפשר להשתמש בחומרים אחרים כתחליף לחומרי הדלק המוכרים לנו. חומר דלק, שכבר נמצא כיום בשימוש, הוא ה**מִימָן**. ה**מִימָן** הוא גז דליק מאוד, אשר בוער בלהבה כְּחִלְחָלָה, פולט חום רב ואינו מזהם את הסביבה. משתמשים בו כיום להנעת ה**טילים** המטיסים אל החלל לְיָנִים, חלליות ומְעַבְרוֹת חלל.



מעבורת חלל



בפרק זה למדנו ש...

- חומרי דלק הם חומרים בעירים. בזמן בעירתם הם פולטים חום ולפעמים גם אור. חומרי הדלק מספקים לנו אנרגיה של חום ואור.
- חומרים בעירים שנדלקים במהירות הם חומרים דליקים.
- יש חומרים שאינם בוערים. חומרים אלה נקראים חומרים חסיני אש.
- לחומרי דלק יש שימושים רבים: תאורה, בישול, חימום, הפעלת מכונות והפקת חשמל.
- בעבר השתמשו בעיקר בחומרי דלק כגון עץ, פחם עץ ושמן. בימינו משתמשים בעיקר בגז בישול, בקרוסין, בסולר, בגזון, במזוט ובפחם.
- לבעירה דרושים שלושה תנאים: חומר בעיר, חום הצתה וחמצן.
- כדי למנוע בעירה, יש להרחיק חומרים בעירים וחומרים דליקים ממקור חום.
- לבעירה של חומרי דלק יש תוצרי לוואי (פיח, עשן ואפר) שמזהמים את הסביבה.
- חשוב להשתמש בתבונה בחומרי דלק. כך יהיה אפשר להקטין את הפגיעה בסביבה ואת ההתכלות שלהם.

מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מקטעי מידע.
- שיערנו השערות ובדקנו אותן באמצעות ניסויים ותצפיות.
- ארגנו נתונים בטבלה והסקנו מסקנות.
- ניסחנו בעיות והעלינו רעיונות לפתרונות.
- ניסחנו כללים והכנו כרזות.
- הבחנו בין תוצאות למסקנות.

השאלות/המשימות שבתבנית זו יכולות לשמש למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.

במבט חוזר

השיבו על השאלות.

1. השלימו את המילים החסרות במשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת.

מחסן מילים: בנזין, עץ, קרוסין, פתיל, גז הבישול, הגז, נוסעת, דולק

שימו לב: אפשר להשתמש במילה יותר מפעם אחת.

תשובות לשאלה 1: א. עץ, עץ; ב. בנזין, בנזין, נוסעת; ג. פתיל, פתיל, דולק; ד. גז הבישול, הגז; ה. קרוסין, קרוסין

- א. מבעירים את ה _____ במדורה. ה _____ בוער ומספק אור וחום.
- ב. מבעירים את ה _____ במנוע של המכונית. ה _____ נשרף, והמכונית _____.
- ג. מדליקים את הנר. מבעירים את ה _____ . ה _____ בוער, והנר _____.
- ד. מדליקים את ה _____ בכיריים. ה _____ בוער, והאוכל מתבשל.
- ה. מבעירים את ה _____ במנוע של מטוס. ה _____ נשרף, והמטוס טס.

תשובה לשאלה 2:

במקום להשתמש בחומרים חסיני אש, חכמי חלם השתמשו בחומרים בעירים לבניית התנור והסירים.

2. בעיירה של חכמי חלם החליטו לפתוח מסעדה.

חכמי חלם מיהרו ופנו לנגר כדי שיבנה להם תנור חדיש מעץ.

את הסירים הם סרגו מצמר משובח.

הם מלאו את התנור בפחמים, הניחו עליו את הסירים,

הבעירו את הפחם ו... המסעדה נשרפה כליל.

האם תוכלו לעזור לחכמי חלם לבנות את המסעדה מחדש?

א. הסבירו בעזרת המושגים שלמדתם מדוע נשרפה המסעדה.

ב. עזרו להם לבחור חומרים מוצלחים יותר לבניית המסעדה.

ג. הסבירו מדוע בחרתם בחומרים אלה?



תשובה לשאלה 3: אוריה ואורית צריכים לדאוג לשלושת התנאים לקיום בעירה: חומר בעיר, חום להצתה ולחמצן. מניעה של אחד התנאים תגרום לכיבוי המדורה.

תשובה לשאלה

4: סעיפים א-ג:
 חשוב להביא את הלומדים למודעות אודות יחסי ההכלה בין המושגים שמודגשים בסעיפים אלה: המושג חומרים בעירים הוא מושג כולל רחב. בין החומרים הבעירים יש חומרים דליקים. מבין החומרים הבעירים (הדליקים ושאינם דליקים) יכולים להיות חומרי דלק. סעיף ד: חומרי דלק הם חומרים בעירים. לא כל חומר בעיר יכול להיות חומר דלק. **שימו לב:** לזיהוי חומרי הדלק מומלץ להפנות את הלומדים למידעון שבעמודים 54-56.

3. אוריה ואורית רצו להדליק מדורה בל"ג בעומר.

א. הסבירו מה עליהם לעשות כדי שתהיה בעירה.

ב. הציעו להם שתי דרכים לכיבוי המדורה.

ג. הסבירו מדוע המדורה תקבה.

4. עברו בחדרי הבית שלכם והתבוננו היטב בכל מה שנמצא בכל חדר.

א. ערכו רשימה של חפצים שעשויים מחומרים בעירים.

ב. השתמשו בצבע והקיפו ברשימה שערכתם את החומרים הדליקים.

ג. השתמשו בצבע אחר והקיפו ברשימה שערכתם חומרים שהם

חומרי דלק.

ד. כתבו משפט המתאר את הקשר בין חומר בעיר לבין חומר דלק.

ה. חָבְרו סיסמה או ציור מתאים בנושא הבא: כיצד יש להיזהר

מחומרים דליקים ובעירים בבית?

5. התבוננו בתמונות:

א. בכל אחת מהתמונות שורפים חומר דלק לשימוש כלשהו.

מהו חומר הדלק? ואיזה שימוש עושים בו.

ב. תארו כיצד שרפת חומרי הדלק האלה משפיעה על הסביבה?

ג. הסבירו את המשפט: השימוש בחומרי דלק מביא לנו תועלת אך גם

עלול לגרום לנו נזק.

תשובה לשאלה 5:

תמונה 1: קרוסין. תוצר לוואי: עשן שכולל גזים ופיח, להנעה; תמונה 2: גז בישול. תוצרי לוואי: גזים כדוגמת פחמן דו-חמצני ואדי מים, לבישול; תמונה 3: פחם עץ. תוצרי לוואי: עשן שכולל גזים וחלקיקי פיח וכן אפר, לצליה.



6. לפניכם תיאור של ניסוי. עיינו באיורים 1-4 שבתחתית העמוד, קראו את מהלך הניסוי והשיבו על שאלות 1-3.

מהלך הניסוי

- א. מעמידים ארבעה נרות בתוך פֶּמוֹט או מכסה מתכת.
- ב. מסדרים את הנרות בשורה, כמתואר בתמונה.
- ג. מדליקים את נרות 2, 3 ו-4.
- ד. מתבוננים בנר 1. הוא אינו בוער.

שאלה 1: מה הסיבה לכך שהנר אינו בוער? הקיפו את התשובה הנכונה.

- א. אין חומר בעיר.
- ב. לא הצתנו.
- ג. חסר אוויר (חמצן).

המשך הניסוי

- א. מכסים את נר 3 בעזרת הצנצנת הקטנה.
- ב. באותו זמן מכסים את נר 4 בעזרת הצנצנת הגדולה.

שאלה 2: מה יקרה לנרות, לדעתכם?

- א. מה יקרה לנר 2? מדוע?
- ב. מה יקרה לנר 3? מדוע?
- ג. מה יקרה לנר 4? מדוע?

שאלה 3: מה למדתם מהניסויים על התנאים הדרושים לבעירה?

תשובה לשאלה 6 - שאלה 1: סעיף ב: לא הצתנו.

תשובה לשאלה 6 - שאלה 2: א.

הנר ימשיך לבעור כי יש לו חמצן: ב-ג שני הנרות (3 ו-4) יפסיקו לבעור שכן בבעירתם הם צרכו את החמצן שהיה בכוס. בגלל ההבדל בנפח הכוסות נר מספר 3 יכבה ראשון.

תשובה לשאלה 6 - שאלה 3: ניסוי

זה תומך בעיקרון שלקיומה של בעירה דרושים חום הצתה (נר 1) וחמצן (נרות 1-2). מובן שללא חומר בעיר לא תתרחש בעירה.



4

3

2

1

פרק שני: חשמל בפעולה

כיצד זה פועל?

אדם התינוק קיבל במתנה מזרן שמחוברים אליו צעצועים הפועלים בעזרת אנרגיה חשמלית.

איה, האחות הגדולה, רצתה להפעיל את הצעצועים שעל המזרן ולחצה על המתגים, אך דבר לא פעל.

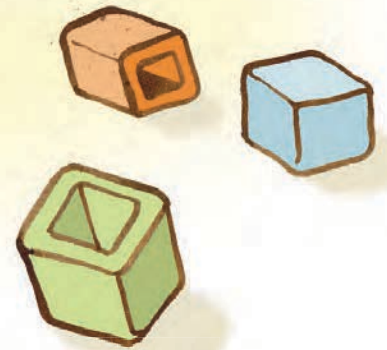
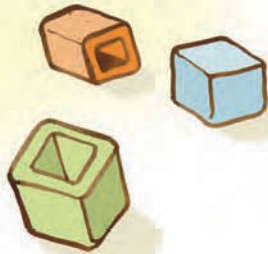
"למה זה לא פועל?", שאלה איה. "אולי זה מקולקל?"

"נבדוק אם יש בפנים סוללות", אמרה אימא, "או שאולי המעגל החשמלי פתוח..."

האירוע הפותח את הפרק מציג הפעלה של מוצרים חשמליים שמצריכה בראש ובראשונה הפעלה של מתג תוך רמיזה כי אין די בהפעלת המתג, אלא יש לוודא שהמעגל החשמלי המפעיל את הצעצועים במזרן – סגור. מוצע להשתמש בשאלה המופיע בתחתית העמוד לבירור ידע מוקדם בנושא.



מה הקשר בין מעגל חשמלי לבין הפעולה של מזרן הצעצועים?



בעקבות הלמידה – נדע...

- להסביר את החשיבות של אַנְרָגִיָה חֲשֵׁמְלִית.
- לתאר את מרכיבי המעגל החֲשֵׁמְלִי.
- לתאר שימושים במוצרי חשמל: הפקת קול, חימום, תאורה, תנועה, תקשורת.
- להסביר את ההבדל בין מעגל חֲשֵׁמְלִי סגור למעגל חֲשֵׁמְלִי פתוח.
- להבחין בין חומרים שמוליכים חֲשֵׁמְלֵל לבין חֲמָרִים מְבַדְּדִים.
- לנסח כללים לשימוש בטוח בחשמל.

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

- אַנְרָגִיָה חֲשֵׁמְלִית.
- מעגל חֲשֵׁמְלִי, מוצרים חֲשֵׁמְלִיִּים.
- מרכיבי המעגל החשמלי: מקור חֲשֵׁמְלֵל, חוטי חֲשֵׁמְלֵל, מְתַג, מכשיר חשמלי.
- מוליכות חֲשֵׁמְלִית, חומרים מוליכים חֲשֵׁמְלֵל, חומרים מְבַדְּדִים.
- מעגל חֲשֵׁמְלִי פתוח, מעגל חֲשֵׁמְלִי סגור.
- מכת חֲשֵׁמְלֵל, בטיחות בשימוש בחֲשֵׁמְלֵל.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע ומתרשימים.
- לתכנן טבלה ולארגן בה מידע.
- לתכנן ולבנות מוצר הפועל בעזרת אַנְרָגִיָה חֲשֵׁמְלִית.

תת הפרק מציג את החשיבות שיש לאנרגיה החשמלית בחיי היומיום שלנו. שימושים אלה ניתן לסווג לקטגוריות כגון חימום, תאורה, עיבוד מידע, הפעלת מכונות ועוד.



משתמשים בחשמל

אנו מאירים את הבית באמצעות אנרגיה חשמלית. גם את המאוורר ואת המחשב אנו מפעילים באמצעות אנרגיה חשמלית. הודות לאנרגיה החשמלית אפשר לעלות במעליות במהירות לבניינים גבוהים, לצפות בטלוויזיה בשידורים מארצות רחוקות מאוד, לשחק וללמוד במחשב, לגלוש ברשת האינטרנט ולקבל מידע בכל נושא, וגם לחמם מים בקומקום. הודות לאנרגיה החשמלית אפשר גם להפעיל מכונות בתעשייה. השימוש באנרגיה חשמלית מאפשר לנו לעשות פעולות בנוחות רבה ובקלות. הודות לאנרגיה החשמלית אנחנו יכולים לבצע מגוון רחב של פעולות: להאיר, לחמם, לנוע, ליצור תקשורת ועוד.



משתמשים במוצרי חשמל

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר שימושים באנרגיה חשמלית בחיי היומיום שלנו.
- להסביר את החשיבות שיש לאנרגיה החשמלית בחיינו.

הנחיות

1. ערכו רשימה של מוצרים הפועלים בעזרת אנרגיה חשמלית.
2. לכל אחד מהמוצרים, כתבו לאיזו מטרה משתמשים בו (חימום, הפקת קול, תאורה, תקשורת, תנועה).
3. היעזרו במידע שכתבתם ברשימה ורשמו משפט המתאר את החשיבות שיש לאנרגיה חשמלית בחיינו.
4. כתבו סיפור או שיר בנושא יום ללא חשמל. התייחסו לנקודות הבאות:
 - א. אילו מוצרי חשמל לא תוכלו להפעיל?
 - ב. אילו פעולות לא תוכלו לעשות?
 - ג. כיצד הדבר יִשְׁפִיעַ על סדר היום שלכם?
 - ד. כיצד הדבר יִשְׁפִיעַ על הנוחות שלכם?

הבניית הרעיון שהתפקוד בחיינו מושפע מאנרגיה חשמלית ואף תלוי בה נעשית על ידי פעילות מידענית שעיקרה איסוף מידע, ארגונו בטבלה ועיבודו. כדאי לדון בשאלה: כיצד עשו בעבר פעולות הנעשות כיום על ידי מכשירי חשמל (גיהוץ, הארה, לישה, אפייה, הדפסה וכו')?

שימו לב:

השימוש באנרגיה חשמלית מגביר את יכולתנו בביצוע פעולות רבות. לפיכך תת פרק זה עוסק גם במהות הטכנולוגיה: הגברת יכולתו של האדם בתחומים שונים, כגון בתקשורת, ברפואה, בתעשייה, ובמתן שירות.

יש להניח שהלומדים חוו בחייהם מצבים של הפסקת חשמל. הפסקת חשמל, אפילו לזמן קצר, גורמת לשיבושים רבים במהלך התקין של יומנו. גריעת הדבר המובן מאליו (חשמל) עתידה להוביל ליצירת התובנה אודות חשיבותו ונחיצותו לתפקוד שלנו.



המעגל החשמלי

אנו משתמשים במוצרים שונים לביצוע פעולות שונות. מוצרים רבים פועלים בעזרת אנרגיה חשמלית. מוצרים אלה נקראים גם מוצרים חשמליים. מה דרוש כדי להפעיל את המוצרים החשמליים?

אסור לערוך ניסויים בעזרת חשמל מרשת החשמל הביתית!!!
את המשימות עורכים רק בעזרת חשמל המסופק על ידי סוללות.



מרכיבים מעגל חשמלי

משימה



בעקבות המשימה – נדע...

- להרכיב מעגל חשמלי ולזהות את רכיביו.
- להסיק מסקנה אודות הפעלת מכשיר חשמלי.

ציוד: נורה, מנוע, זמזם, סוללה, חוטי חשמל

הנחיות

1. היעזרו בציוד שלפניכם והפעילו את הנורה.
2. באילו רכיבים השתמשתם כדי להפעיל את הנורה?
3. תארו בכתב או בציור כיצד הפעלתם את הנורה.
4. חזרו על פעולות 1-3, אך הפעם הפעילו את המנוע או את הזמזם.
5. נסחו מסקנה: מה משותף לפעולות שעשיתם להפעלת הנורה, המנוע והזמזם? תוכלו להיעזר במידעון כיצד בונים מעגל חשמלי? עמודים 80-81.



יש להכין לכל קבוצה את רכיבי המעגל החשמלי כמפורט ברשימת הציוד. הלומדים מתבקשים להפעיל את הנורה בהתנסות חופשית (ניסוי וטעייה). לאחר ההצלחה, שאותה יתעדו בכתב ובציור הם מתבקשים להפעיל גם את הזמזם ואת המנוע ולהסיק מתהליך ההפעלה של הנורה, הזמזם והמנוע אילו פעולות צריך לעשות כדי לגרום להם לפעול.

מידעון: כיצד בונים מעגל חשמלי?

כדי להפעיל נורה חשמלית צריך לחבר את הנורה למקור חשמל בעזרת חוטי חשמל. סוללה ותחנת חשמל הן דוגמאות למקור חשמל. נורת חשמל היא דוגמה למוצר חשמלי.

שימו לב!

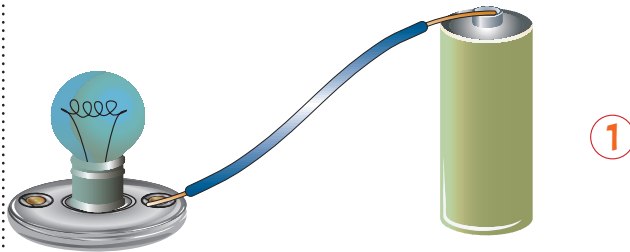


מה צריך לעשות כדי להפעיל מוצר חשמלי?

צריך לחבר בין נקודות החיבור של המוצר לבין נקודות החיבור של מקור החשמל באמצעות חוטי חשמל. לשם כך נחוצים שני חוטי חשמל.

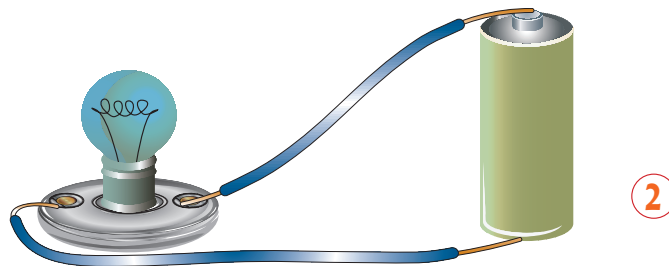
בעזרת חוט חשמל אחד מחברים נקודת חיבור אחת של מקור החשמל אל נקודת חיבור אחת של המוצר החשמלי (איור מספר 1).

המידעון מציג במפורש את עיקרון הבנייה של מעגל חשמלי סגור. חשוב ללוות את הקריאה בהתנסות ממשית שבה התלמידים יזהו את רכיבי המעגל החשמלי שמוצגים באיורים ויתנסו בהרכבת מעגל חשמלי סגור בהתאם להסברים שמופיעים במידעון. התנסות כזו עתידה לסייע בהבניית השפה המדעית הדרושה להבניית העיקרון של מעגל חשמלי סגור. במידת הצורך יש ללמד את עקרונות בניית המעגל החשמלי בהוראה מפורשת (הדגמה שמלווה בהמללה של כל פעולה).

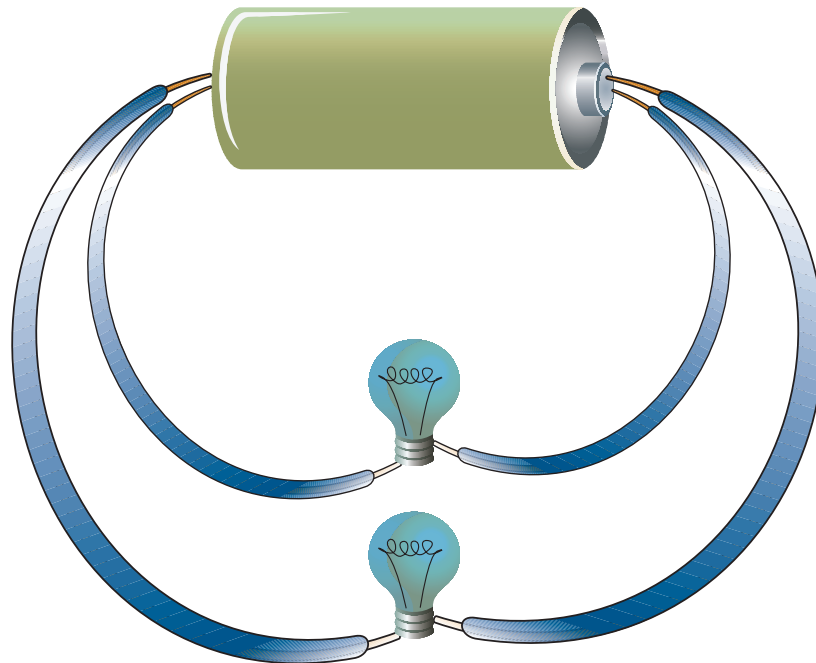


בעזרת חוט חשמל נוסף מחברים את נקודת החיבור האחרת של המוצר החשמלי אל נקודת החיבור האחרת של מקור החשמל (איור מספר 2).

לחיבור כזה קוראים מעגל חשמלי סגור.



מה צריך לעשות כדי להפעיל שתי נורות חשמל? (העשרה)
 מוסיפים למעגל עוד שני חוטי חשמל (איור מספר 3).



3

שימו לב: לכל נורה יש מעגל חשמלי משלה. למעגל חשמלי כזה קוראים **חיבור במקביל**. מיועד לתלמידים מתעניינים.

במעגל חשמלי יש כמה רכיבים: מקור חשמל, מוצר חשמלי וחוטי חשמל. מוצר חשמלי פועל רק כאשר יש חיבור נכון של כל הרכיבים. מצב כזה נקרא **מעגל חשמלי סגור**. אם מנתקים את החיבור בין רכיבי המעגל החשמלי, המוצר החשמלי לא יפעל. מצב כזה נקרא **מעגל חשמלי פתוח**. מפעילים או מפסיקים את הפעולה של המוצר החשמלי על ידי שילוב של **מתג** במעגל החשמלי. בעזרת המתג אפשר לסגור את המעגל החשמלי, ואז המוצר החשמלי יפעל; בעזרת מתג אפשר לפתוח את המעגל, ואז המוצר החשמלי לא יפעל.

מילון

סוללה: מקור להפקת אנרגיה חשמלית. בעזרתה ניתן להפעיל מוצרי חשמל שאינם מחוברים לרשת החשמל.
תחנת חשמל: מפעל להפקת חשמל.

באתר **סוגרים מעגל** מוצגות שלוש פעילויות מתוקשבות אינטראקטיביות לבניית מעגל חשמלי סגור.
שימו לב: פעילויות 2-3 נועדו להעשרה והן מתאימות לתלמידים מתעניינים. המושגים **חיבור נורות בטור** ו**חיבור נורות במקביל** אינם נכללים בתכנית הלימודים של בית הספר היסודי.



היכנסו לאתר סוגרים מעגל.

1. בַּחֲרוּ בַּפְעִילוֹת מְרַכְּבִים מַעְגַל חֲשֵׁמְלִי פְּשׁוּט.
 - א. מְאִילוּ רְכִיבִים בְּנִיתָם אֶת הַמַּעְגַל הַחֲשֵׁמְלִי?
 - ב. אִילוּ פְּעוּלוֹת הֵייתֶם צְרִיכִים לַעֲשׂוֹת כְּדִי שֶׁהַנּוֹרָה תֵּאִיר?
 - ג. מַה תִּפְקִיד הַמֶּתֶג בַּמַּעְגַל שֶׁבִּנִיתֶם?
2. בַּחֲרוּ בַּפְעִילוֹת מַחְבְּרִים נוֹרוֹת בִּטּוֹר (הַעֲשֵׂרָה).
 - א. הֲרַכִּיבוּ מַעְגַל חֲשֵׁמְלִי סָגוֹר שֶׁבּו נוֹרָה אַחַת בַּלְבַּד. סָגְרוּ אֶת הַמֶּתֶג וּבְדַקּוּ: הֵאֵם הַנּוֹרָה דוֹלְקֶת?
 - ב. נִתְקַו אֶת הַמֶּתֶג וְהוֹסִיפוּ לַמַּעְגַל נוֹרָה נוֹסֶפֶת. סָגְרוּ אֶת הַמֶּתֶג, מַה קָרָה לַעֲוֹצֶמֶת הָאוֹר שֶׁבִּנּוֹרוֹת? מַה אַתֶּם יְכוּלִים לְהַסִּיק מִכֶּךָ לְגַבִּי חִיבוּר שֶׁל נוֹרוֹת בִּטּוֹר, כְּלוּמֹר, הָאֶחָת אַחֲרֵי הַשְּׁנִיָּה, לְמַקּוֹר חֲשֵׁמְלִי?
 - ג. מַה הִיָּה קוֹרָה, לְדַעַתְכֶם, אִילוּ הוֹסַפְתֶּם עוֹד נוֹרָה לַמַּעְגַל?
3. בַּחֲרוּ בַּפְעִילוֹת מַחְבְּרִים נוֹרוֹת בַּמַּקְבִּיל (הַעֲשֵׂרָה).
 - א. הֲרַכִּיבוּ מַעְגַל חֲשֵׁמְלִי סָגוֹר שֶׁבּו שְׁתֵּי נוֹרוֹת. סָגְרוּ אֶת הַמֶּתֶג וּבְדַקּוּ: הֵאֵם הַנּוֹרוֹת דוֹלְקוֹת?
 - ב. נִתְקַו אֶת הַמַּעְגַל, הוֹצִיאוּ נוֹרָה אַחַת מֵהַמַּעְגַל וְחִבְרוּ אוֹתוֹ שׁוּב. הֵאֵם חָל שִׁנּוּי בַּעֲוֹצֶמֶת הָאוֹר שֶׁל הַנּוֹרָה הָאֶחֶרֶת? מַה אַתֶּם יְכוּלִים לְהַסִּיק מִכֶּךָ לְגַבִּי חִיבוּר שֶׁל נוֹרוֹת בַּמַּקְבִּיל, כְּלוּמֹר, כֹּאשֶׁר כָּל אַחַת מֵהֶן מַחֻבֶּרֶת בְּאוֹפֵן עֲצֵמָאִי לְמַקּוֹר הַחֲשֵׁמְלִי?
 - ג. כִּיצַד הֵייתֶם מְמַלִּיצִים לְחַבֵּר כְּמָה מוֹצְרִים חֲשֵׁמְלִיִּים שֶׁנִּמְצְאוּ בְּאוֹתוֹ חֹדֶר בְּבֵית – בְּחִיבוּר בִּטּוֹר אוּ בְּחִיבוּר בַּמַּקְבִּיל? מְדוּעַ?





האם המעגל החשמלי סגור?

בעקבות המשימה – נדע...

- להבחין בין מעגל חשמלי סגור לבין מעגל חשמלי פתוח.
- להכיר את תפקיד המתג במעגל החשמלי.
- לארגן מידע בטבלה, לקרוא תוצאות ולהסיק מסקנות.
- לקרוא תרשימים ולבנות מעגל חשמלי.

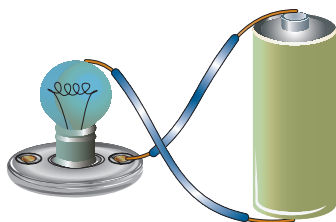
ציוד: נורה, מנוע, זמזם, סוללה, חוטי חשמל, מתג

קראו את המידעון כיצד בונים מעגל חשמלי (ראו עמודים 80–81) ובצעו את המשימה.

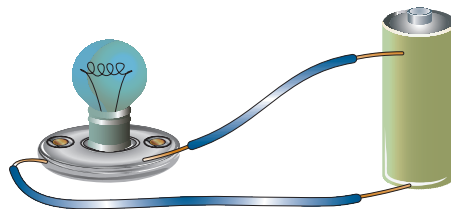
חלק א: האם המעגל החשמלי סגור או פתוח?

הנחיות

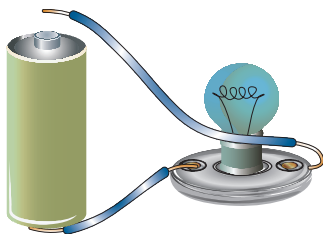
התבוננו בתרשימים שלפניכם והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.



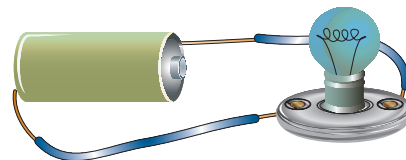
4



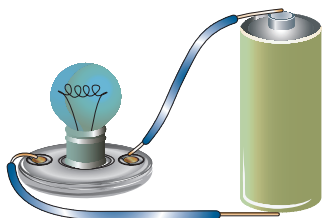
1



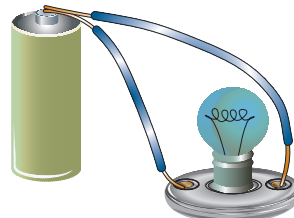
5



2



6



3

המשימה מזמנת תרגול ממשי של עיקרון המעגל החשמלי הסגור שנלמד במשימה הקודמת. בחלק הראשון מוצגים איורים של מעגלים חשמליים (חלקם פתוח וחלקם סגור). התלמידים מתבקשים לשער על בסיס ידע קודם האם המעגל שמוצג באיור הוא פתוח או סגור, לבדוק את ההשערה באמצעות בנייה ממשית ולהסיק מסקנות. החלק השני עוסק בתפקידו של המתג במעגל החשמלי.

המשימה מזמנת הבניית מיומנות של ארגון מידע בטבלה. חשוב להאיר את עיני הלומדים למבנה הטבלה: בכותרות של הטבלה רושמים את מספרי האיורים ובשורות את התשובות לכל איור (השערה, תוצאה, מסקנה). חשוב להבהיר את משמעות המושגים הבאים: השערה – מה אנו חושבים שיקרה?; תוצאה – מה קרה?; מסקנה – מה למדנו מהתוצאה? מתחת לטבלה מופיעות שאלות המכוונות למסקנות ברמה של הכללה – באילו תרשימים מתואר מעגל חשמלי סגור ובאילו פתוח? מה משותף למעגלים אלה?

שאלות

1. שרטטו טבלה במחברת לארגון מידע (ראו דוגמה).
2. שער: באילו מבין התרשימים מתואר מעגל חשמלי שבו הנונה מאירה? כתבו בטבלה.
3. בנו מעגלים חשמליים כמתואר בתרשימים ובדקו את השערותיכם.
4. השלימו את התוצאות ואת המסקנות במקומות המתאימים בטבלה.

תשובות: מעגלים 1, 2, 3, 4, 5 – פתוחים. מעגל 6 סגור.

טבלה לארגון מידע: השערות, תוצאות ומסקנות

מעגל חשמלי 6	מעגל חשמלי 5	מעגל חשמלי 4	מעגל חשמלי 3	מעגל חשמלי 2	מעגל חשמלי 1	מעגלים חשמליים תשובות
✕	✕	✕	✕	✕	✕	השערה: האם הנונה תאיר? כן/לא
✕	✕	✕	✕	✕	✕	תוצאה: האם לאחר הבנייה הנונה מאירה? כן/לא
✕	✕	✕	✕	✕	✕	מסקנה: האם המעגל החשמלי סגור או פתוח? כן/לא

4. הסיקו מסקנה: באילו תרשימים מתואר מעגל חשמלי סגור? על מה מבוססת המסקנה שלכם?
5. הסיקו מסקנה: באילו תרשימים מתואר מעגל חשמלי פתוח? על מה מבוססת המסקנה שלכם?



חלק ב של המשימה עוסק ברכיב חשוב במעגל החשמלי – מתג. חשוב להסב את תשומת לבם של הלומדים לביטויים השגורים בפנינו בחיי היומיום ביחס למתג: "לכבות בבקשה את האור" פירושו להפעיל את המתג כך שיפתח את המעגל החשמלי; "להדליק בבקשה את האור" פירושו להפעיל את המתג כך שיסגור את המעגל החשמלי.

מסיקים מסקנות מהתוצאות שהתקבלו בניסוי.

חלק ב: משלבים מתג במעגל החשמלי

הנחיות

1. שלבו מתג במעגל חשמלי סגור והפעילו אותו.
2. מה קורה לנונה כאשר המתג סגור? ומה קורה לנונה כאשר המתג פתוח?
3. הסיקו: מה תפקיד המתג במעגל החשמלי?
4. בחרו את המילים המתאימות והעתיקו את המשפטים הנכונים למחברתכם:
 - א. במעגל חשמלי סגור המתג פתוח/סגור והמוצר החשמלי פועל/אינו פועל.
 - ב. במעגל חשמלי פתוח המתג פתוח/סגור והמוצר החשמלי פועל/אינו פועל.

חומרים מוליכי חשמל

מוצרים חשמליים פועלים רק במעגל חשמלי סגור.
אילו חומרים מתאימים לבניית הרכיבים של המעגל החשמלי?

אילו חומרים מאפשרים לסגור מעגל חשמלי?

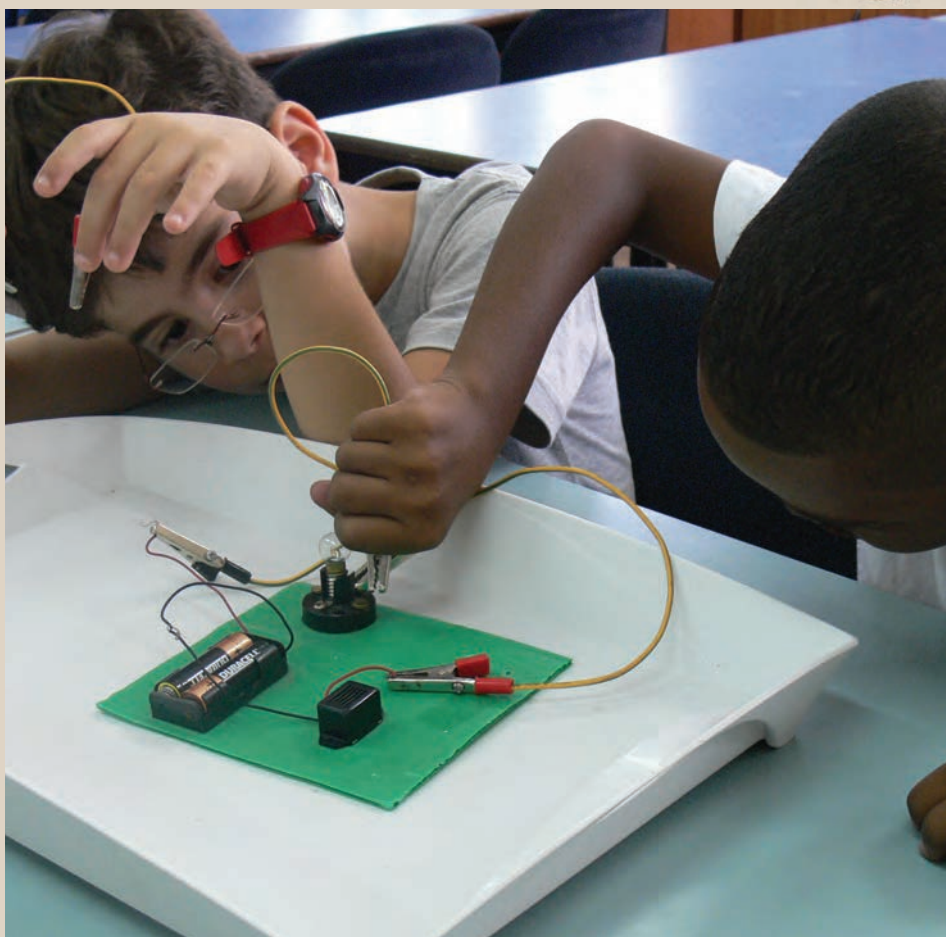
משימה
חוקרים
ומגלים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את תכונת המוליכות החשמלית של חומרים.
- לזהות חומרים מוליכי חשמל וחומרים שאינם מוליכי חשמל.
- להבחין בין השערות, תוצאות ומסקנות.

שימו לב! פעילויות עורכים רק בחשמל המסופק על ידי סוללות.
אין להתחבר לרשת החשמל הביתית.



תת הפרק עוסק בתכונה
מוליכות חשמלית ובניצולה
בבניית מעגל חשמלית.
הפעילויות כוללות התנסות
בבניית מעגלים חשמליים
עם חומרים שונים,
התנסות בקריאת קטע
מידע והתנסות טכנולוגית
שבה מיישמים את תכונת
המוליכות החשמלית בתכנון
ובבנייה של צעצוע.

הלומדים מתבקשים
לשער אילו מבין
החומרים יסגרו את
המעגל החשמלי. את
ההשערות הם יבדקו
באמצעות שילוב
מוטות (או לוחיות)
שעשויים מחומרים
שונים במעגל חשמלי
שיבנו. בכל פעם
ישלבו הלומדים
במעגל החשמלי מוט
או לוחית העשויים
מחומר אחר.

המשימה מזמנת גם הבניית מיומנות של ארגון מידע בטבלה. חשוב להאיר את עיני הלומדים למבנה הטבלה: בכותרות של הטבלה רושמים את שמות החומרים ובשורות את התשובות לכל איור (השערה, תוצאה, מסקנה). חשוב להבהיר את משמעות המושגים הבאים: השערה – מה אנו חושבים שיקרה?; תוצאה – מה קרה?; מסקנה – מה למדנו מהתוצאה?.

מתחת לטבלה מופיעות שאלות המכוונות למסקנות ברמה של הכללה – אילו חומרים מאפשרים סגירת מעגל חשמלי מהמידע שאורגן בטבלה ניתן להסיק שאפשר למיין את החומרים לשתי קבוצות על פי התוצאה של סגירת מעגל חשמלי (יש אור/אין אור). מיון זה ישמש לתהליכי ההמשגה של תכונת המוליכות החשמלית שיתקיימו בעקבות קריאה וניתוח של קטע המידע מהי מוליכות חשמלית?

ציוד: נורה, מנוע, זמזם (או מוצר חשמלי אחר), סוללה, חוטי חשמל, לוחיות או מוטות מחומרים שונים (עץ, זכוכית, ברזל, נחושת, אלומיניום), מתג

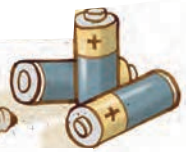
הנחיות

1. **שערו:** אילו מבין החומרים הבאים מאפשרים סגירה של המעגל החשמלי?
2. **בנו** מעגל חשמלי סגור ושלבו בו בכל פעם חומר אחר. תוכלו לשלב גם חפצים שונים הנמצאים בסביבתכם (מחק, נייר, עיפרון ועוד).
3. **שרטטו** טבלה במחברת (ראו דוגמה) ורשמו בה את ההשערות, את התוצאות ואת המסקנות.

טבלה לארגון מידע: השערות, תוצאות ומסקנות



חומרים				תשובות
עץ	ברזל	פלסטיק	נחושת	
X	X	X	X	השערות: סוגר מעגל / לא סוגר מעגל
X	X	X	X	תוצאות: אור בנורה יש אור/ אין אור
X	X	X	X	מסקנות: המעגל החשמלי פתוח/ סגור



4. סכמו מה למדתם מהניסוי (מסקנות):
 - א. אילו חומרים מאפשרים סגירה של מעגל חשמלי? כיצד לדעתכם מכנים אותם?
 - ב. אילו חומרים אינם מאפשרים סגירה של מעגל חשמלי? כיצד לדעתכם מכנים אותם?
 - ג. קראו את קטע המידע מהי מוליכות חשמלית (עמוד 87)? בדקו את התשובות לסעיפים א-ב.



תשובה לשאלה 4: סעיף א: ברזל ונחושת (מוליכים). סעיף ב: פלסטיק ועץ (מבדדים).

קטע המידע מבהיר את משמעותם של המושגים **מוליכות חשמלית טובה**, **מוליכות חשמלית גרועה**, חומרים מבדדים. התכונה של מוליכות חשמלית נועדה לבסס את העיקרון הטכנולוגי של ניצול תכונות של חומרים למטרה מוגדרת, דוגמת סגירת מעגל חשמלי.



מהי מוליכות חשמלית?

חומרים המאפשרים לזרם חשמלי לעבור בהם בקלות מכונים **מוליכים** (למשל: נחושת, אלומיניום, ברזל). חומרים שאינם מאפשרים לזרם חשמלי לעבור בהם בקלות נקראים **מבדדים** (למשל, חומרים פלסטיים, זכוכית). תפקידם של חוטי החשמל הוא להוליך את הזרם החשמלי, ולכן הם עשויים ממתכות. חוטי החשמל שאנו משתמשים בהם עשויים בדרך כלל מן המתכת נחושת, כי הנחושת מוליכה חשמל היטב ומחירה זול יחסית. אפשר לדרג את החומרים השונים על פי כושרם להוליך זרם חשמלי, ממוליכים טובים מאוד ועד למוליכים גרועים מאוד (מבדדים).

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי מוליכות חשמלית.
- להביא דוגמאות לחומרים הסוגרים מעגל חשמלי.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

מהי מוליכות חשמלית?

בחומרים המוליכים עובר זרם חשמלי הדרוש להפעלה של מוצרים חשמליים. ברזל, נחושת, כסף וזהב הם חומרים בעלי מוליכות חשמלית טובה. חומרים אלה נקראים מוליכים והם סוגרים מעגל חשמלי. כותנה, עץ ופלסטיק הם בעלי מוליכות חשמלית גרועה. חומרים בעלי מוליכות חשמלית גרועה נקראים גם חומרים מבדדים. כאשר משלבים חומר מבדד במעגל חשמלי, המעגל החשמלי אינו נסגר.

שאלות

1. איזו תכונה משותפת יש לברזל, לנחושת, לכסף ולזהב?
2. איזו תכונה משותפת יש לכותנה, לעץ ולפלסטיק?
3. באילו חומרים תבחרו לסגירת מעגל חשמלי? הסבירו.

שאלה 1: כולם מתכות. מתכות מוליכות חשמל היטב.

שאלה 2: לכולם מוליכות חשמל גרועה (מבדדים).

שאלה 3: נשתמש בחומר מוליך חשמל. חומר מוליך חשמל סוגר מעגל חשמלי.

באתר **סוגרים מעגל** מוצגות פעילויות מתוקשבות אינטראקטיביות לבדיקת מוליכות חשמלית של חומרים. חשוב לציין שפעילויות אלה אינן מחליפות התנסות ממסית לבדיקת מוליכות חשמלית של חומרים. ההפניה לאתר היא לביסוס הידע וההבנה.

אל הרשת

1. היכנסו לאתר **סוגרים מעגל**.
2. בחרו בפעילות מוליך או מבדד?
3. חֲבְרו את רכיבי המעגל באמצעות החוטים.
4. גִּרְרו אל המקום הריק במעגל חפצים שעשויים מחומרים שונים.
5. רשמו במחברת: איזו תכונה צריכה להיות לחומרים כדי שישגרו את המעגל החשמלי?

המסלול המזמזם

אנו מנצלים את תכונת המוליכות החשמלית של חומרים לייצור של מוצרים חשמליים רבים. דוגמה למשחק שבו מנצלים את תכונת המוליכות החשמלית היא המסלול המזמזם, שאותו נתכנן ונבנה כעת.

מטרת המשחק

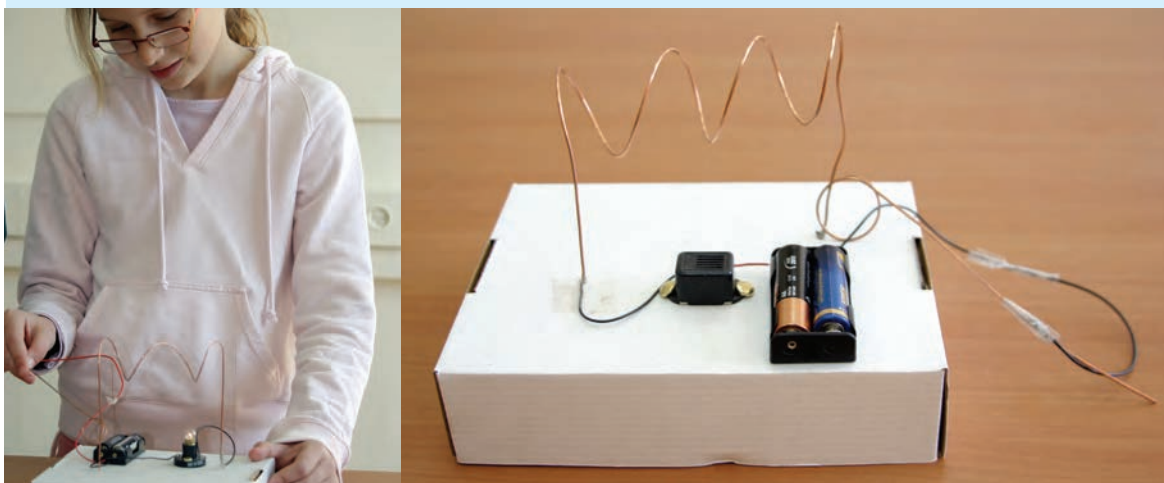
לעבור את המסלול עם הטבעת מבלי לגעת בחוט החשמל. אם נוגעים בחוט החשמל – הזמזם מזמזם.

ציוד וחומרים

- חוט חשמל "עבה" וקשה (ללא הציפוי) באורך של 60 או 70 ס"מ.
- חוט חשמל "רגיל" וגמיש (כמו זה שהשתמשו בו בניסויים) באורך של 50 ס"מ.
- זמזם (או נורה); סוללה עם בית סוללה.
- טבעת ממתכת; מקל באורך 10 ס"מ.
- בסיס לצעצוע במידות 10 ס"מ x 25 ס"מ.

כעת לעבודה

1. תכננו את צורת המסלול: מספר הלולאות ומספר הפיתולים.
2. הקינו שרטוט של המסלול.
3. תכננו את המעגל: הקינו שרטוט של הרכיבים הנחוצים ושל אופן החיבור ביניהם.
4. בנו את המשחק על פי התכנון.
4. התחילו בתחרויות. מי אלוף המסלולים בכיתה?



1. המטרה היא לסיים את המסלול מבלי שיהיה מגע בין הטבעת לחוט העבה. אם החוט יהיה חשוף אז בכל פעם שהטבעת תיגע בחוט, המעגל החשמלי ייסגר וישמע זמזום.
2. כדי לסגור את המעגל החשמלי.
3. כשהטבעת המתכתית נוגעת בחוט העבה המעגל החשמלי סגור (וההפך).
4. כדי לסגור את המשחק כשמסיימים לשחק בו.
5. גדר חשמלית.

רגע חושבים!



1. מדוע חייבים להסיר את הציפוי של חוט החשמל העבה?
2. מדוע השתמשנו בטבעת ממתכת, ולא בטבעת מפלסטיק, למשל?
3. תארו את המצבים השונים של המעגל החשמלי: מתי הוא סגור? מתי הוא פתוח?
4. לו שילבנו במעגל מתג. מה היה תפקידו? היכן הייתם משלבים את המתג במעגל? (אם תרצו, תוכלו להוסיף מתג למשחק שבניתם).
5. העלו רעיונות נוספים לשימוש במוצר טכנולוגי כזה.

המושגים והעקרונות שנלמדו מהווים תשתית מדעית חשובה להבנת הסכנה הטמונה בשימוש לא זהיר בחשמל, ולהכרה בחשיבות אימוצם של כללי בטיחות מתאימים לשם שמירה על בריאותנו והגנה על חיינו. גוף האדם ומי הברז מוליכים חשמל. לפיכך חובה עלינו לאמץ כללי התנהגות וליישם פתרונות טכנולוגיים המקדמים שימוש נכון בחשמל.

בטיחות בשימוש בחשמל



מטרת הדו שיח היא להציג התנהגות "לא בטוחה" בהקשר של חשמל. בשיחה משולבים המושגים חוט חשוף ומכת חשמל. מומלץ להשתמש בשיחה כאמצעי לברור תפיסותיהם של הלומדים בהקשר זה.

מה דעתכם? מי משניהם צודק? נמקו את דעתכם.

המשימה עוסקת בהבניית תשתית רציונלית לחשיבות שיש לאימוץ כללי בטיחות בחשמל. תשתית זו מחייבת התייחסות לשני היבטים: גוף האדם מוליך חשמל (חלק א של המשימה) ומי ברז מוליכים חשמל (חלק ב של המשימה). בחלק א, בונים מעגל חשמלי שבו הלומדים מהווים חלק ממעגל חשמלי סגור. את המעגל החשמלי בונים בהתאם להנחיות שבמשימה.

אזהרה: יש לחזור ולהזהיר כי משימה זו נעשית אך ורק כאשר מקור החשמל הוא סוללה של 1.5 וולט. הסוללה בטוחה בשימוש, ולא צפוי שום נזק לגוף. השימוש בכל מקור חשמל אחר מסוכן ואסור.



משימה חוקרים ומגלים

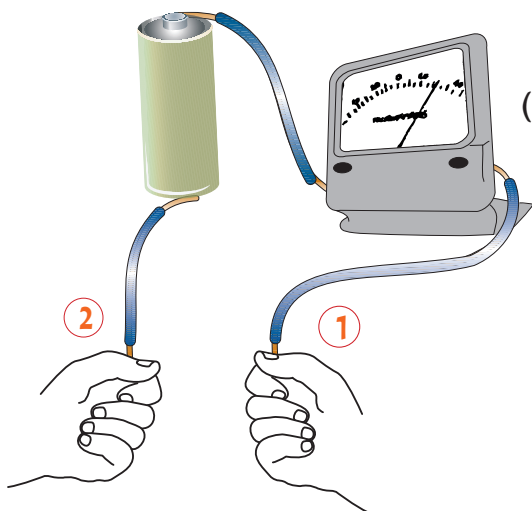
כיצד מונעים מכת חשמל?

את הפעילות יש לערוך רק בליווי מבוגר/ת. אסור להתחבר לרשת החשמל הביתית.



בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר מדוע חשוב להשתמש במוצרי חשמל בזהירות.
- לתאר תוצאות ולהסיק מסקנות.



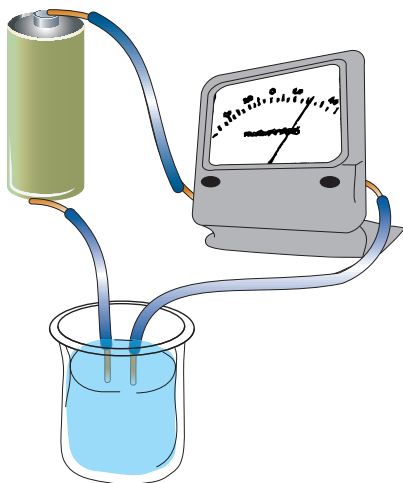
ציוד: סוללה, חוטי חשמל, מד זרם (מיקרו-אמפרמטר)

הנחיות

חלק א: האם גוף האדם מוליך חשמל?

1. בנו מעגל חשמלי, כמתואר בתרשים. ביד אחת החזיקו את חוט החשמל מספר 1, וביד האחרת – את חוט החשמל מספר 2.
2. מה קורה למחוג של מד הזרם?
3. האם המעגל החשמלי פתוח או סגור? כיצד אתם יודעים זאת?
4. ילדים נוספים יכולים להשתלב ולתת ידיים זה לזה. מה קורה למחוג של מד הזרם?
5. נתקו את הידיים. מה קורה למחוג של מד הזרם?
6. הסיקו: האם גוף האדם מוליך חשמל?
7. הסבירו: מדוע יש להפעיל מוצרים חשמליים בזהירות?
8. האם מותר לעשות ניסוי דומה בחשמל שמספקת חברת החשמל? נמקו.

בחלק ב, בונים מעגל חשמלי שבו המים (ולא נורה או התקן חשמלי אחר) מהווים חלק ממעגל חשמלי. את המעגל החשמלי בונים בהתאם להנחיות שבמשימה. מהתנסות זו עולה מסר בטיחותי חשוב ביותר: אם גוף האדם מאפשר לזרם חשמלי לעבור דרכו, ואם גם מי הברז מאפשרים לזרם החשמלי לעבור דרכם, אזי חשוב ביותר לא לגעת במוצרי חשמל או בכל אחד מהמרכיבים של מעגל חשמלי בידיים רטובות. התנהגות כזו עלולה לגרום למכת חשמל.



חלק ב: האם מים מוליכים חשמל? (העשרה)

1. בנו מעגל חשמלי כמתואר בתרשים.
2. האם המעגל החשמלי פתוח או סגור? כיצד אתם יודעים זאת?
3. כתבו את מסקנת הניסוי: האם מי ברז מוליכים חשמל?
4. כתבו: מדוע לדעתכם אין לגעת במוצרים חשמליים בידיים רטובות?

בגוף האדם מצויים מים רבים. כל הנוזלים בגוף הם למעשה תמיסות מימיות המכילות מלחים שונים המומסים בהן. מכאן, שבתוך גופנו יש יונים הנושאים מטען חשמלי, ועל כן גוף האדם מוליך חשמל. הזיעה, כמו כל יתר הנוזלים בגוף, היא תמיסה של מלחים המוליכה חשמל. זו הסיבה לכך שחשוב מאוד לשמור על כלל הבטיחות הקורא להרחיק את גופנו מחשמל, במיוחד אם גופנו רטוב.



מהי מכת חשמל וכיצד אפשר למנוע אותה?

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי מכת חשמל.
- להסביר מדוע חשוב לשמור על כללים לשימוש בטוח בחשמל.
- להציג מידע בדרכים מגוונות.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד הבא.

שאלות

1. מהו החיסרון של השימוש בחשמל?
2. איזה מקור חשמל עלול לגרום למכת חשמל?
3. למה עלולה לגרום מכת חשמל?
4. בכל סעיף רשום כלל לשימוש בטוח בחשמל. הסבירו מדוע חשוב לשמור על כל אחד מהכללים.

מהי מכת חשמל וכיצד אפשר למנוע אותה?

מהי מכת חשמל?

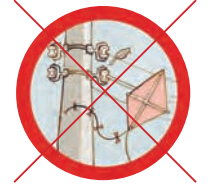
את רוב המוצרים החשמליים אנו מפעילים באמצעות אנרגיה חשמלית שתחנת החשמל מספקת. אך לשימוש בחשמל יש גם חיסרון. תחנת החשמל היא מקור חשמל "חזק" ומסוכן מאוד! אנו יודעים שגוף האדם מוליך חשמל. כאשר זרם חשמלי ממקור "חלש", כגון סוללה, עובר בגוף האדם, לא נגרם לו נזק. אולם מה יקרה אם יעבור בגוף האדם זרם חשמלי ממקור חזק, דוגמת תחנת החשמל? הזרם החשמלי החזק עלול לפגוע בפעולה של הלב ובאיברים חיוניים אחרים – זוהי מכת חשמל. מכת חשמל עלולה לגרום כאב, כווייה ואפילו מוות.

כללים לשימוש בטוח בחשמל

1. אסור להשתמש בחוטי חשמל חשופים. הבידוד, העוטף את חוטי החשמל, מונע מעבר של זרם חשמלי לגופנו ומגן עלינו מפני מכת חשמל. נגיעה בחוטי חשמל חשופים עלולה לגרום למכת חשמל.

קטע המידע מורכב משני חלקים. החלק הראשון עוסק במושג מכת חשמל ובסיכונים הכרוכים בה. החלק השני מציג רשימה של כללי בטיחות. בכל כלל מודגשות הסיבות שבעטיין עלולה להיגרם מכת חשמל.

קטע המידע יוצר קשר בין התופעה למושגים אנרגיה חשמלית, מוליך חשמל, גוף האדם כמוליך חשמל, מקור חשמל חזק (תחנת חשמל) ובטיחות בחשמל. כמו כן הקטע מעודד אימוץ כללי בטיחות וניצול מושכל של אנרגיה חשמלית.



2. אסור להשתמש במוצרים חשמליים שבורים. אסור גם להשתמש באביזרי חשמל פגומים, כגון תקע שבור. נגיעה בחלקים שבורים או פגומים עלולה לגרום למכת חשמל.
3. אסור לגעת במוצרים חשמליים בידיים רטובות. הסיבה לכך היא שמי ברז וזיעה מוליכים חשמל, ולכן כאשר נוגעים במוצרים חשמליים בידיים רטובות, עלולים לקבל מכת חשמל.
4. אסור להרטיב אביזרי חשמל, כגון שקע, תקע, מתג וכדומה. הסיבה לכך היא שמי ברז מוליכים חשמל, ואנו עלולים לקבל מכת חשמל.
5. אסור לשחק בקרבת עמודי חשמל, אסור לטפס על עמודי חשמל או להעיף עפיפונים בקרבתם. הסיבה לכך היא שחוטי החשמל שעל העמודים חשופים, ומי שנוגע בהם עלול לקבל מכת חשמל.

ממסר פחת: זהו מתקן בטיחות שנועד להגן מפני סכנת התחשמלות וסכנת שרפה. ממסר הפחת מנתק את המכשיר החשמלי ממקור החשמל כשיש תקלה שעלולה לגרום להתחשמלות ולשרפה. ממסר הפחת נמצא בארון החשמל.

שאלות סיכום

1. אילו פעולות חובה לעשות לפני השימוש במכשירי חשמל?
2. כתבו שיר או כרזה בנושא שומרים על כללי בטיחות בחשמל.
3. הציעו דרך להפצת הכרזה לתלמידי בית הספר.

תשובה לשאלה 1:
לבדוק שלמות ותקינות של מוצרי חשמל, להשתמש במוצרי חשמל בידיים יבשות, לא להרטיב אביזרי חשמל (תקע, שקע, מתג), לא לגעת בחוטי חשמל חשופים.



1. היכנסו לאתר סוגרים מעגל.
2. בחרו בפעילות שומרים על כללי הבטיחות בחשמל.
3. שחקו במבוך וכתבו המלצה כיצד לשמור על כללי הבטיחות בשימוש בחשמל!

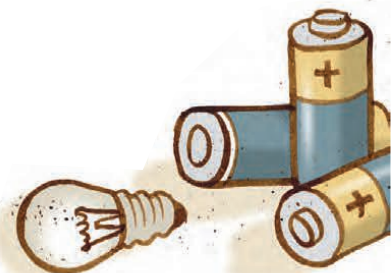


בפרק זה למדנו ש...

- אנו משתמשים באנרגיה חשמלית לתאורה, לחימום, לתקשורת, לתנועה, ועוד.
- הרכיבים של המעגל חשמלי הם: מקור חשמל, מוצר חשמלי, מתג וחוטי חשמל.
- מוצרים חשמליים פועלים במעגל חשמלי סגור.
- לחומרים שסוגרים מעגל חשמלי קוראים מוליכי חשמל טובים/מוליכים.
- לחומרים שמונעים סגירה של מעגל חשמלי קוראים מבדדים.
- גוף האדם ומי ברז מוליכים חשמל.
- זרם חשמלי העובר בגוף האדם עלול לגרום למכת חשמל.
- יש להשתמש במוצרים חשמליים בזהירות! יש להקפיד על כללי הבטיחות!

מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מקטעי מידע ומתרשימים.
- ערכנו תצפיות וניסויים.
- ארגנו תוצאות בטבלה והסקנו מסקנות.
- תכננו ובנינו מוצר הפועל בעזרת אנרגיה חשמלית.



תשובה לשאלה 1: מוצע להכליל את הפעולות בקטגוריות כגון: תאורה, חימום, טיפול במידע, ניקיון, תחבורה וכדומה.
תשובה לשאלה 3: איה התכוונה לסגירת המעגל החשמלי כדי שהרכבת החשמלית תיסע (למשל, על ידי מתג) ולפתיחת המעגל החשמלי כדי שהרכבת תעצור (למשל, על ידי מתג).
תשובות לשאלה 4: א: סוללה; ב: תחנת חשמל; ג: חוט חשמל; ד: ממסר פחת; ה: מתג

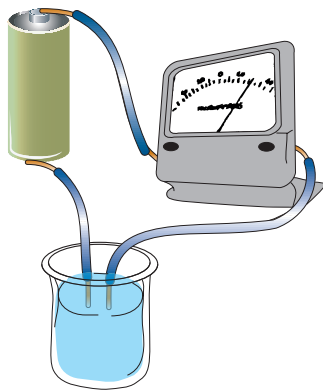


השאלות/המשימות שבתבנית זו יכולות לשמש למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך **סיכום** שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים **משוב מתמיד** ומתחולל **תהליך למידה מתמשך**.

במבט חוזר

השיבו על השאלות.

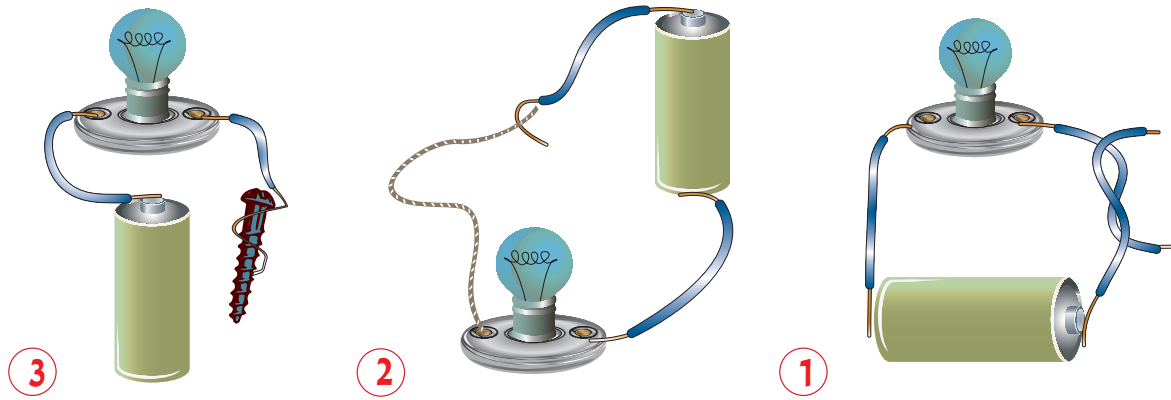
1. רשמו את הפעולות העיקריות שניתן לעשות בעזרת אָנְרָגְיָה חֶשְׁמָלִית. הביאו דוגמאות.
2. כתבו שיר או חיבור קצר: "התועלת והסכנה בשימוש בחשמל".
3. איה ואיתמר הפעילו רכבת חשמלית. איה אמרה: "כדי להפעיל את הרכבת החשמלית, סגרת משהו, וכדי לעצור את הרכבת, פתחת משהו". הסבירו למה התכוונה איה.
4. מי אני? כתבו במחברת איזה רכיב של המעגל החשמלי מתאר כל משפט.
 - א. אני מקור חשמל שמפעיל פנס כיס.
 - ב. אני מקור חשמל שמפעיל מכונת כביסה.
 - ג. אני מחבר את הנורה למקור החשמל.
 - ד. אני מתקן בטיחות שנועד להגן מפני מכת חשמל וסכנת שרפה.
 - ה. אני רכיב שפותח וסוגר את המעגל החשמלי.



תשובה לשאלה 5: באיור 1 יש לחבר זה לזה את שני קצוות חוטי החשמל; באיור 2 יש להוריד את חוט הצמר ולחבר את הקצה של חוט החשמל לנקודת החיבור של הנורה; באיור 3 יש לחבר את קצה הבורג לבסיס הסוללה.
תשובה לשאלה 6: מי ברז מוליכים חשמל (מים טהורים אינם מוליכים חשמל), אלומיניום, נחושת וברזל.
תשובות לשאלה 7: 1. אין להכניס תקע לשקע שבור; 2. אין להפעיל מכשירי חשמל בידיים רטובות; 3. אין להשתמש בחוט חשמל קרוע או חשוף; 4. אין להשתמש בתקעים שבורים.

5. לפניכם איורים של מעגלים חשמליים פתוחים.

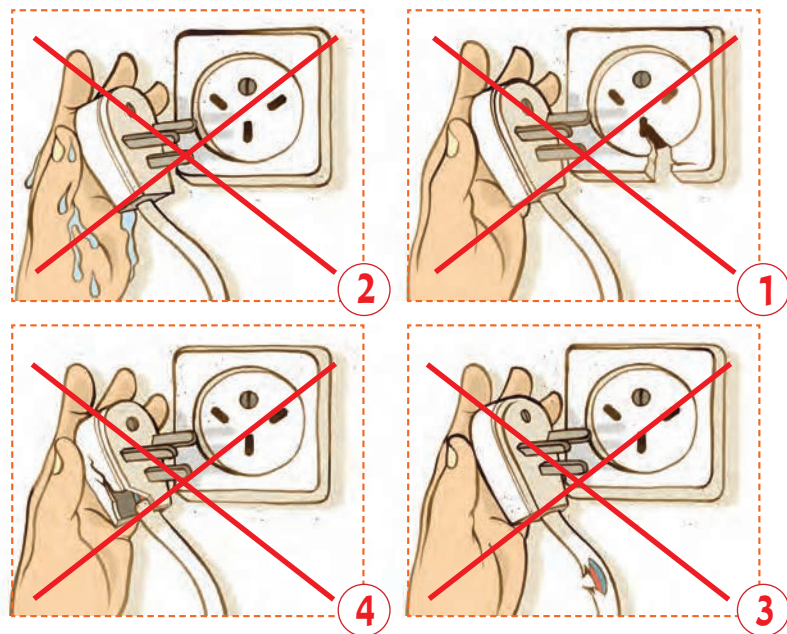
- כתבו או ציירו במחברת: מה יש לעשות כדי לסגור כל אחד מהמעגלים הפתוחים?



- 6.** העתיקו למחברת רק את החומרים שהם מוליכי חשמל. מים, פלסטיק, אלומיניום, נחושת, עץ, ברזל, גומי.
- 7.** לפניכם איורים המתארים שימוש מסוכן במוצרים חשמליים. כתבו כלל בטיחות מתאים לכל אחד מהאיורים.



מסוכן מאוד!



8. קראו את שני הקטעים והשיבו על השאלות שמופיעות בעמוד הבא.

עולים לארץ-ישראל

סבא רבא מספר על היום הראשון בארץ ישראל

ירדנו מהאונטייה בנמל יפו. העמסנו את הדברים שלנו על עגלה רתומה לסוסים ויצאנו לדרך. לפנות ערב הגענו לבית של המארחים שלנו במושבה. בבית היה אור חלש, שבקע ממנורת נפט. כאשר הגענו, עמדה בעלת הבית וגיהצה במגהץ חם. בתוך המגהץ בערו גחלים. בתנור הבישול בערו גזרי עץ, ואנחנו התיישבנו סביבו והתחממנו. אני זוכר עד היום את טעמו הטוב של המרק החם שקיבלתי מהמארחים שלנו. למחרת כתבתי מכתב, הדבקתי עליו בול ושלחתי אותו לרוסיה.



אירנה מספרת כיצד עלתה לארץ לפני חמש שנים

סטתי מרוסיה לארץ במטוס. משדה התעופה נסענו במכונית. בדרך עצרנו בתחנת דלק כדי למלא את מכל הדלק של המכונית בבנזין. מיד כאשר הגענו לבית שבו התארחנו, ביקשתי לחבר את מחשב הלוח שלי לאינטרנט. רציתי לספר לחברותיי שנשארו ברוסיה את החוויות של ההגעה ארצה. המארחים שלנו הזמינו אותנו להיכנס לחדר האורחים, שהיה מואר יפה. המזגן הפיץ חום. שם הם כיבדו אותנו בצלי בשר טעים שיצא מהתנור החשמלי.



התלמידים מתבקשים להשוות את סוגי המוצרים שבהם השתמשו בבית בתקופה של סבא רבא (ראשית המאה ה-20 לערך) לתקופה שבה אנו חיים כיום וכן את מקור האנרגיה/סוג האנרגיה שבו השתמשו בכל תקופה. ההשוואה מראה שבשתי התקופות הפעולות דומות (חימום, תאורה, טיפול במידע וכדומה) אך בעקבות השימוש הנרחב באנרגיה חשמלית כיום כבר לא משתמשים בחלק גדול של המוצרים שבהם השתמשו בעבר (לדוגמה, מגהץ על גחלים, בישול בפתיליה).

הכינו טבלה במחברת (ראו דוגמה) והשלימו בה את התשובות לשאלות 1-2:

1. באילו מוצרים השתמשו סבא רבא ואירנה כדי לעשות את הפעולות שרשומות בטבלה?

2. באילו מקורות אנרגיה השתמשו סבא רבא ואירנה כדי להפעיל את המוצרים?

מקורות אנרגיה		מוצרים		פעולות
בסיפור של אירנה	בסיפור של סבא רבא	בסיפור של אירנה	בסיפור של סבא רבא	
<input type="checkbox"/>	מטוס	<input type="checkbox"/>	אונייה	לעבור ממקום למקום
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	לחמם
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	לבשל
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	להעביר מידע
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	להאיר

3. היעזרו במידע שארגנתם בטבלה וסכמו:

- באיזה מקור אנרגיה לא השתמשו כמעט בתקופה שבה עלה סבא רבא לארץ ישראל?
- באילו מוצרים המוזכרים בסיפור של סבא רבא לא משתמשים כמעט כיום? הסבירו את תשובתכם.
- אילו פעולות שעשתה אירנה אי אפשר היה לעשות בתקופה שבה עלה סבא רבא לארץ ישראל? הסבירו את תשובתכם.



סיפור המעשה

תלמידי כיתה ג ביקשו מהמורה להכין משחק קבוצתי, שבעזרתו ניתן יהיה לבדוק את הידע שלהם בנושא אנרגיה חשמלית. המורה הסכימה לבקשתם, בתנאי שהמשחק יכלול את המרכיבים הבאים:

1. שאלות בנושא אנרגיה חשמלית.
2. תשובות לשאלות.
3. מתן משוב (נכון/לא נכון) בעזרת מנגנון שפועל בעזרת מעגל חשמלי. דוגמה למנגנון: נורה חשמלית, זמזם, מנוע חשמלי.

מצטרפים לאתגר

הנחיות

1. נסחו עשר שאלות בנושא אנרגיה חשמלית.
2. מיינו את השאלות לקבוצות לפי הנושאים הבאים: שימושים בחשמל, מוצרי חשמל, מעגל חשמלי, בטיחות בחשמל.
3. היעזרו במקורות מידע ובספר הלימוד וכתבו את התשובות לשאלות.
4. תכננו משחק שולחן שבאמצעותו יוכלו המשתתפים במשחק לדעת בעזרת המנגנון החשמלי האם השיבו נכון על השאלה. לדוגמה: הנורות במשחק צריכות לדלוק בכל פעם שמצליחים לענות תשובה נכונה על השאלה.
5. שרטטו את לוח המשחק.
6. תכננו היכן תמקמו את השאלות ואת התשובות.
7. תכננו כיצד אפשר לנצל את המעגל החשמלי לקבלת משוב על כל שאלה.
8. על לוח המשחק ציירו תרשים של המשחק. בתרשים הראו: את מיקום השאלות, את מיקום התשובות ואת רכיבי המעגל החשמלי.
9. ערכו את רשימת הציוד והחומרים הדרושים לבניית המשחק.
10. רשמו את סדר הפעולות שצריך לעשות כדי לבנות את המשחק.
11. בנו את המשחק לפי התכנון.
12. כתבו הנחיות למשחקים במשחק.
13. שחקו, למדו ותיהנו.

לתלמידים מוצגות שתי משימות אתגר טכנולוגיות: בניית משחק ובניית פנס ראש.

משימת המשחק כוללת מספר שלבים שיש להקפיד עליהם: תכנון המשחק, שרטוט המשחק, בניית המשחק ושימוש במשחק. תכנון המשחק ובנייתו מאפשרים לילדים לחזור לבסס את ידיעותיהם בנושאי הפרק.

משימת האתגר היא משימת ביצוע שעוסקת בתהליך של פתרון בעיות. משימת ביצוע היא אחד הכלים של הערכה חלופית. למשימה יש פוטנציאל להערכת ידע, מיומנויות, חשיבה ועשייה, עבודת צוות ועוד. מחווניים להערכת תהליכי חקר ופתרון בעיות נמצאים באתר הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה.

סיפור המעשה

המורה הציג/ה בפני תלמידי כיתה ג את המסלול של הטיול השנתי של כיתתם. הילדים שמחו לגלות שבטיול מחכה להם אתגר: זחילה בתוך מערה חשוכה, צרה ומפותלת. נועם, שאוהב מאוד הרפתקאות, אמר: "אני חושב שיש לנו כאן בעיה. כיצד נראה את הדרך במערה החשוכה?". "מה הבעיה?", אמרה רוני, "בונים פנס ראש".

מצטרפים לאתגר

חלק א: חושבים ומתכננים

1. נסחו את הבעיה.
2. מדוע פנס ראש יכול להתאים לפתרון הבעיה?
3. אילו תכונות צריכות להיות לפנס הראש?
4. כיצד יראה פנס הראש? תוכלו לצייר.
5. מאילו רכיבים וחומרים יהיה עשוי פנס הראש?
6. מהו התפקיד של כל רכיב בפנס הראש?
7. כיצד תפעילו את פנס הראש במערה החשוכה?
8. כתבו ארבע שאלות נוספות שיעזרו לכם בתכנון המוצר ובבנייתו.

חלק ב: חושבים ובונים

1. שְׂרָטְטוּ תרשים של פנס הראש. הראו בתרשים את הרכיבים של הפנס (כולל רכיבי המעגל החשמלי).
2. רשמו את סדר הפעולות שצריך לעשות כדי לבנות את הפנס.
3. הכינו את רשימת הציוד והחומרים.
4. בְּנוּ את פנס הראש לפי התכנון.
5. הֶעְלוּ רעיונות לשימושים נוספים בפנס הראש שבניתם.

בניית פנס
ראש היא
משימה
טכנולוגית
הכוללת
ניסוח של
בעיה, הגדרת
הדרישות
מהמוצר,
תיאור רכיבי
המוצר
ומטרתם,
תיאור סדר
הפעולות
ובניית הפנס
לפי תכנון.
תהליך זה
מכין את
התלמידים
לתהליך
התיכון
הטכנולוגי.

אין להתחבר לרשת
החשמל הביתית!



שער שלישי

מפגשים עם צמחים

פרק ראשון: צמחים הם יצורים חיים

פרק שני: צמח חדש בא לעולם

פרק שלישי: צמחים גדלים

פרק רביעי: להתחיל מחדש

פרק חמישי: משתמשים בצמחים



את השער פותח השיר צמחים סביב. מטרת השיר היא להעביר ללומדים את התחושה שצמחים נמצאים כמעט בכל מקום.

צמחים סביב / אפרים סידון

צמחים יפים – ואני גם מכיר,

צמחים שפורצים מסדקים שבקיר,

צמחים בדרכים ובגדות הנהר.

יש צמח תרבות

ויש צמח בר,

מי צומח מולי ופורח בעציץ?

יש צמחים

גם בחצר שלי,

ועל יד ביתי יש צמחים, המון.

לא ספרתי, אבל יש בטח

קרוב למיליון.

בחצר, בחורשה, בגן הקרוב,

אני פוגש בצמחים לרוב,

בשלל גוונים, באדום ובלבן,

פרח בדש וקוץ בישבן.

לאן שתביט

להיכן שתלכי

לאן שתסתכל,

היכן שתדרכי –

צמחים.

שיחים ופרחים,

עצים וקוצים,

מכל מקום ופינה הם צצים.

אלינו קורצים בצבע ירוק,

בגינה פה קרוב או ביער רחוק,

בכפר ובעיר,

בכהה ובהיר,

בחול ובכחול,

בשדה ובסגול,

בגיא ובהר וליד מדרכות,

לצידי הכביש ובתוך הברכות,

במטע, בפרדס, על חוף האגם

ובתוך הים המלוח גם –

כן, כן, בתוך הים המלוח.

ראיתי אותם אני בטוח!

מומלץ להקריא את השיר בכיתה ולדון עם התלמידים על שאלות שונות שעולות בעקבותיו, כגון: באילו מקומות בסביבה יש צמחים? היכן ראיתם צמחים? איך קורה שיש צמחים בכל מקום? אילו תכונות של צמחים אתם מכירים? קריאת השיר נועדה לעורר שאלות שמטרתן ליצור אצל הלומדים עניין והיניעה להיכנס אל השער ולחקור את עולם הצמחים שמסביבנו.



מתוך יחידת הלימוד "כמו צמח בר", הוצאת רמות – אוניברסיטת תל-אביב.

פרק ראשון: צמחים הם יצורים חיים

זר פרחים הגיע

רקפת ואלון התארחו בחופשת החג אצל סבא וסבתא. לפתע נשמעה נקישה בדלת, ומי עמד בפתח? שליח הביא זר גדול של פרחים. "זר פרחים הגיע!" קראה רקפת. אמר אלון: "כל כך הרבה סוגים של פרחים – אדומים, צהובים, קוצניים, חלקים, גדולים וקטנים." ענתה רקפת: "בעיניי כולם דומים!" אמרה סבתא: "שניכם צודקים!"

למה התכוונה סבתא כאשר אמרה "שניכם צודקים"?

השיחה בין אלון, רקפת וסבתא נועדה להוביל את הלומדים לחשיבה על עקרון האחידות והשוני בטבע. מומלץ להשתמש בסיטואציה המוצגת לבידור ידע קודם של הלומדים באמצעות שאלות כגון: מה דעתכם על הדברים שאמרו אלון, רקפת וסבתא? מה משותף לכל הצמחים? באילו תכונות הם דומים ובמה הם שונים? שאלות מעין אלה עתידות לספק למורה מידע על אודות הידע של הלומדים בנושא, וכן ליצור גירוי והניעה ללמידה.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לתאר תכונות של צמחים.
- לזהות את האיברים של הצמח.
- להבחין בדומה ובשונה בין צמחים שונים.

מושגים שנלמד

- יצורים חיים.
- איברי הצמח: שורש, גבעול, עלה, פרח, פרי, זרע.
- תכונות של צמחים.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע.
- לאסוף מידע באמצעות תצפית.
- לארגן מידע בטבלת השוואה ולהסיק על הדומה ועל השונה.

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





המשימה נועדה לבסס את התפיסה שצמחים הם יצורים חיים: נושמים, ניזונים, גדלים ומתפתחים, מתרבים ומתים. המושג מאפייני חיים נלמד לראשונה בכיתה ב ונעשה בו שימוש להבחנה בין מרכיבים חיים למרכיבים שאינם חיים. השאלות הנלוות לטקסט נועדו לסייע ללומדים לפרש את הטקסט ברובד הגלוי (מאפייני החיים של הצמחים מופיעים במילים המודגשות) וכן כדי לטעת משמעות למושג יצורים חיים באמצעות מאפייני החיים. כדאי להסב את תשומת לבם של הלומדים לחפצים שיש להם חלק ממאפייני החיים העיקריים, כגון מכונית (שיש לה "יכולת תנועה"), אך היא אינה יצור חי.

צמחים הם יצורים חיים

לאן שנביט, להיכן שנלך ולאן שנסתכל – נגלה צמחים. האם צמחים הם יצורים חיים?



קוראים
כותבים
ומבינים

איך נדע שצמחים הם יצורים חיים?

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מדוע צמחים הם יצורים חיים.
- לזהות יצורים חיים על פי מאפייני חיים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

איך נדע שצמחים הם יצורים חיים?

הצמחים הם יצורים חיים כמו בעלי החיים ובכללם האדם. כמו לכל היצורים החיים, גם לצמחים יש מאפייני חיים.

- צמחים נושמים. צמחים זקוקים לחמצן כדי לחיות. הם קולטים את החמצן מן הסביבה.
- צמחים זקוקים למזון. הם קולטים מים וחומרים נוספים מן הסביבה, ומייצרים מהם מזון בעזרת אור השמש.
- צמחים מתפתחים וגדלים. הם מצמיחים ענפים נוספים, עלים, פירות וזרעים.
- צמחים מתרבים. מצמחים מתפתחים צמחים חדשים.

שאלות

עוד בטרם מפנים את הלומדים לקטע המידע, חשוב לקיים שיחה סביב שאלות כגון:
אילו יצורים חיים אתם מכירים? כיצד אתם יודעים לקבוע מי הוא יצור חי? האם צמחים הם יצורים חיים? אם כן, על פי מה אתם יודעים זאת?

1. מה משותף לכל המילים המודגשות בקטע המידע?
2. מדוע אומרים שצמחים הם יצורים חיים?
3. מי מבין הרשומים ברשימה הבאה הם יצורים חיים? הסבירו את תשובתכם.
הרשימה: סביון, כלב, בני אדם, אבן, כלנית, מכונית, עץ.

מילון

יצורים חיים: צמחים, האדם ושאר בעלי החיים, חיידקים ופטטריות – כל מה שחי.
מאפייני חיים: סימנים שמשותפים ליצורים חיים: נשימה, תנועה, התרבות, הזנה, תקשורת, גדילה, התפתחות ומוות.

המשימה עוסקת ביישום עקרון האחידות והשוני בטבע לגבי המבנה והתכונות של צמחים. במשימה שני חלקים. החלק הראשון (האחידות) נועד להבנות תשתית מושגית בסיסית ביחס לתכונות המשותפות לצמחים, ואילו החלק השני (השוני) נועד להמחיש את מגוון התכונות של צמחים. המשימה מזמנת למידה בסביבת הלימוד החוץ כיתתית ושימוש במיומנות התצפית.

תכונות של צמחים

כמו לכל יצור חי גם לצמחים יש תכונות שבאמצעותן מזהים אותם. לפי אילו תכונות אפשר לזהות צמחים? אפשר לזהות צמחים בעזרת האיברים שלהם.



אילו איברים יש לצמחים?

בעקבות המשימה – נדע....

- לזהות את איברי הצמחים.
- לתאר תכונות של צמחים.
- להשוות בין צמחים ולהסיק על הדומה ועל השונה ביניהם.

ציוד: מגדלת

חלק א: מה הם איברי הצמח?

כמו לכל יצור חי, גם לצמחים יש איברים. מה הם איברי הצמח?

1. קראו את המידעון איברי הצמח והתבוננו גם באיור המלווה אותו (עמוד 105).
2. אחרי הקריאה ערכו את התצפית (עמוד 106).

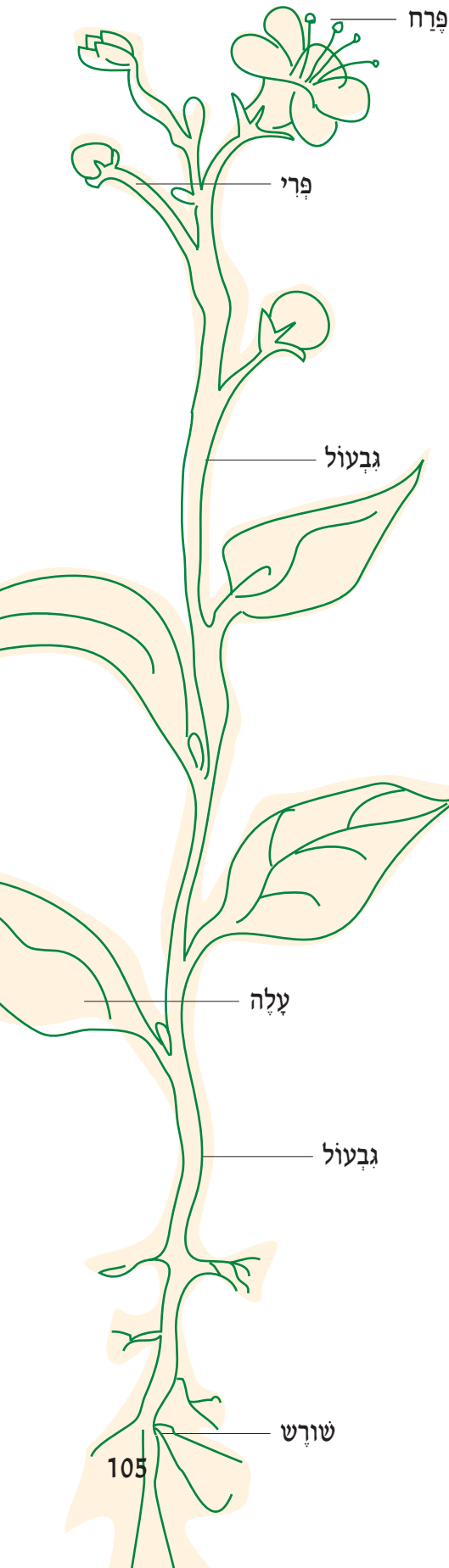


תות השדה

בפעילות המכינה לקראת היציאה לסיור חשוב לברר את ידיעותיהם של הלומדים ביחס לאיברים שיש לצמח ולצייד אותם במידעון איברי הצמח שבעמוד 105. כך יוכלו הלומדים להיעזר בו בשטח, כאשר יבחנו את הצמחים ויזהו את איבריהם. חשוב לתדרך את התלמידים מראש לגבי מטרת הסיור, המשימות בסיור ולאופן הארגון של המידע שייאסף.

3. אילו איברים של צמח התות רואים בתמונה?

4. אילו איברים של צמח התות חסרים בתמונה?



שורש, גבעול, עלה, פרח ופרי – אלה איברים של צמחים.

השורש

השורש הוא איבר בצמח. השורש נמצא לרוב בתוך הקרקע. יש צמחים שיש להם שורש עיקרי ארוך ועבה, שממנו צומחים שורשים דקים וקצרים יותר. יש צמחים שיש להם קבוצה של שורשים שדומים זה לזה באורך ובעובי.

הגבעול

הגבעול הוא איבר בצמח. על הגבעול נמצאים העלים, הפרחים והפירות של הצמחים. יש צמחים שהגבעול שלהם קשה, ויש צמחים שהגבעול שלהם רך. לפעמים הגבעול זקוף ולפעמים הוא שרוץ על הקרקע. יש גבעולים ירוקים, יש בצבע חום ויש גם בצבעים אחרים.

העלה

העלה הוא איבר בצמח. העלה נמצא על הגבעול. לרוב הצמחים יש עלים ירוקים. יש עלים קטנים ויש עלים גדולים. לעלים יש צורות רבות: יש עלים עגולים ויש ארוכים כסרגל, יש כאלה שצורתם דומה ללב ויש עלים הדומים בצורתם לכף יד, ויש עוד הרבה צורות עלים.

הפרח

הפרח הוא איבר בצמח. הפרח נמצא על הגבעול. לצמחים רבים יש פרחים צבעוניים: אדומים, כחולים, צהובים, לבנים, כתומים, ולפעמים גם ירוקים...

הפרי

הפרי הוא איבר בצמח. הפרי נמצא על הגבעול. יש פירות מתוקים ומלאי מיץ, ויש פירות יבשים; יש פירות רכים ויש קשים; יש פירות חלקים ויש מחוספסים. בתוך הפירות נמצאים הזרעים.



- אין לגעת בצמחים רעילים!
- אין לטעום או לאכול איברי צמחים שאינם מוכרים.
- יש לגעת בצמחים רק לאחר אישור המורה.

תצפית

צאו לסייר באזור הבית או בקרבת בית הספר והתבוננו על הצמחים שסביב.

הלומדים מתבקשים לערוך תצפית בצמח לצורך זיהוי ושיום איבריו ולצורך פיתוח ההבנה בדבר אופן הארגון של האיברים בצמח השלם. המידעון איברי הצמח והאיור של הצמח השלם נועדו לצייד אותם בתשתית המושגית הבסיסית הדרושה לביצוע המשימה. מוצע לבקש מהתלמידים להשוות את הצמחים שחקרו עם הצמחים שחבריהם חקרו במטרה לעמוד על המשותף לכל הצמחים (הכללה).



1. באילו מקומות גדלים צמחים?
2. בחרו צמח אחד וערכו תצפית על פי ההנחיות הבאות:

- א. זהו את איברי הצמח. קראו לכל איבר בשמו.
- ב. על איזה איבר בצמח יש עלים, פרחים ופירות?
- ג. איזה איבר של הצמח מצוי לרוב בתוך הקרקע?
- ד. ציירו או צלמו את הצמח וכתבו את שמות איבריו.
- ה. בדקו: האם גם בצמחים שאותם בדקו החברים שלכם

ב: גבעול
ג: שורש



- א. יש אותם איברים?
1. מה למדתם מן הבדיקה על המשותף לצמחים?
2. מה למדתם מן הבדיקה על השונה בין הצמחים?

ז: לצמחים יש איברים משותפים: שורש, גבעול, עלים, פרחים ופירות.
ז: צמחים שונים זה מזה בצבע, בגודל, בצורה.



1. יש צמחים שעלולים לצרוב את העור, כגון סרפד. חשוב להיזהר ולא לגעת בצמחים אלה!
2. אסור לגעת ולטעום צמחים שאינם מוכרים. הם עלולים להיות רעילים.



במשימה הלומדים מתבקשים לערוך תצפית שמטרתה להסיק על הדומה ועל השונה בין הצמחים. חשוב לקיים את הפעילות בקבוצות שבהן כל לומד(ת) חוקר(ת) צמח אחר ומביא(ה) את הממצאים לטבלה קבוצתית. הפעילות כוללת את השלבים הבאים: זיהוי תכונות האיברים של כל אחד מהצמחים, ארגון מידע בטבלה, השוואה (דומה ושונה) והסקת מסקנות.



חלק ב: במה דומים איברי הצמחים ובמה הם שונים אלה מאלה?

כדי להשיב על השאלה במה דומים הצמחים ובמה הם שונים צריך לערוך השוואה. בחרו שלושה צמחים נוספים וערכו בהם תצפית על פי ההנחיות הבאות:

1. בדקו את התכונות של כל אחד מאיברי הצמח בכל אחד מהצמחים. התכונות רשומות בעמודה הימנית בטבלה הבאה.
2. הכינו במחברת טבלה דומה והשלימו בה את המידע על התכונות של איברי הצמחים שבדקתם.

טבלת השוואה: תכונות של איברי צמחים

צמח א: _____	צמח ב: _____	צמח ג: _____	צמחים תכונות אברי הצמח
			צבע העלים
			צורת העלים
			צבע הגבעול
			צבע הפרחים
			תכונה אחרת:

3. השוו: במה דומים איברי הצמחים זה לזה ובמה הם שונים?
4. כתבו מסקנה: מה למדתם מפעולת ההשוואה על צמחים?

חושבים מדע

1. מה הייתה מטרת התצפית?
2. מדוע חשוב היה לערוך תצפית על מספר רב של צמחים?
3. מה למדתם בעזרת התצפית על צמחים?
4. מה למדתם מפעולת ההשוואה?

תשובות לשאלות בתבנית חושבים מדע תמצאו בעמוד 108.



מהי השוואה?

לפעולת החשיבה שבה בודקים מה דומה ומה שונה בין שני דברים או יותר קוראים **השוואה**. לתכונות שלפיהן השוויתם בין הצמחים קוראים **תבחינים** (קריטריונים). כשעורכים השוואה חשוב לדעת מהי **מטרת ההשוואה**.

הערה זו מתייחסת לתבנית **חושבים מדע** שמוצגת בעמוד הקודם. התבנית נועדה לפתח אצל הלומדים מודעות לחשיבה המדעית שהופעלה בתצפית. חשוב להבין שליצירת הכללה אין להסתפק בבדיקה של צמח אחד בלבד, אלא יש לבדוק צמחים אחדים לערוך השוואה ביניהם. ככל שמגדילים את גודל המדגם הנבדק, המסקנות המתקבלות בעקבות ההשוואה הן כלליות יותר ואינן אופייניות למיני הצמחים שנבחרו באופן אקראי ואשר עלולים לא לייצג בתכונותיהם את כלל מיני הצמחים. גם העובדה שהלומדים מחולקים לקבוצות ובוחרים פרטים שונים של אותם מיני צמחים מאפשרת את הגדלת המדגם ומחזקת את המסקנות.



1. מה הייתה **מטרת** ההשוואה?

2. בין מה למה השוויתם?

3. מה היו היו **התבחינים** שלפיהם השוויתם?

בפרק זה למדנו ש...

- צמחים גדלים במקומות רבים.
- צמחים הם יצורים חיים: הם נושמים, ניזונים, גדלים ומתפתחים, מתרבים ומתים.
- לכל הצמחים יש אותם איברים: שורש, גבעול, עלים, פרחים ופירות.
- צמחים שונים זה מזה בתכונות האיברים.



מיומנות שהפעלנו...

- ערכנו תצפית.
- ארגנו מידע בטבלה.
- ערכנו השוואה.
- הסקנו מסקנות.



במבט חוזר

השיבו על השאלות.

1. לכלנית אין לב, אין לה ידיים, היא אינה עוזבת את המקום שבו היא גדלה..
האם הכלנית היא יצור חי? הסבירו.
2. שירה מתכתבת עם גיא, שמתגורר בארצות הברית. שירה כתבה לגיא שגם הם יצאו לסיור וערכו תצפית בצמחים.
שֶׁעָרוּ, האם התלמידים בארצות הברית ובארצות אחרות יגיעו לדעתכם לאותה מִסְקָנָה שצמחים דומים זה לזה אך גם שונים זה מזה? הסבירו את תשובתכם.
3. איזה אֵיבֵר אני? השלימו את המשפטים והעתיקו אותם למחברת.
 - א. לרוב אני נמצא בתוך הקרקע - _____.
 - ב. עָלֵי גדלים העלים, הפרחים והפירות - _____.
 - ג. אני מחובר לגבעול, הצבע שלי לרוב ירוק - _____.
 - ד. בי נמצאים זרעים - _____.
4. קראו את השיר **צמחים סביב** (המופיע בעמוד 101) וכתבו:
 - א. היכן גדלים צמחים לפי השיר?
 - ב. אילו תכונות של צמחים מוזכרות בשיר?
 - ג. מה עוד אפשר ללמוד על צמחים מהשיר?
5. ציירו צמח דמיוני.
שימו לב: חשוב לצייר את כל איברי הצמח.
הוסיפו לציור הסבר: אילו תכונות יש לאיברי הצמח הדימיוני שלכם.
לדוגמה: לעלים של הצמח יש צבע ירוק בהיר.
6. התבוננו באיור: מה לדעתם אומר הילד לצמח? כתבו את בועת הדיבור במחברת.

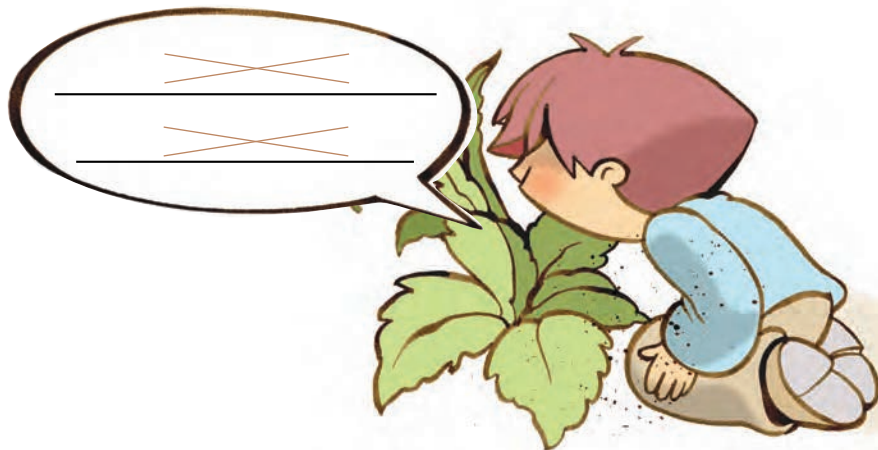
תשובה לשאלה 1:
צמח הכלנית עונה על כל מאפייני החיים ולכן צמח הכלנית הוא יצור חי.

תשובה לשאלה 2:
העיקרון של אחדות ושוני בעולם הצמחים תקף בכל מקום בכדור הארץ שבו גדלים צמחים.

תשובה לשאלה 3:
א. שורש; ב. גבעול; ג. עלה; ד. פרי

תשובה לשאלה 4:
בכל מקום; ב. בגוונים שונים; ג. צומחים במקומות שונים.

אפשר להשתמש בשאלות/במשימות שמופיעות בתבנית זו למטרות של הערכה מעצבת.
בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך **סיכום** של הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים **משוב מתמיד** ומתחולל **תהליך למידה מתמשך**.



פרק שני: צמח חדש בא לעולם

צמחים חדשים הופיעו

בסוף חופשת הקיץ יצאו וַרְד ואלון לחפש מקום מתאים לערוך בו קומזיץ עם החברים שלהם. הם מצאו שדה שגדלים בו צמחים מעטים מאוד. הם החליטו להדליק בשדה זה מדורה, כי אין שם סכנת שרפה. כעבור כמה חודשים בל"ג בעומר החליטו נורית ואלון להדליק את מדורת החג באותו שדה שבו עשו קומזיץ בחופשת הקיץ. להפתעתם, הם ראו שהשדה מלא בצמחים. מהיכן הגיעו הצמחים לשדה?

האירוע הפותח את הפרק מציג תופעה מוכרת החוזרת על עצמה בשדות הבר של האקלים הים התיכוני. בחורף ובאביב מעטרים את השדות שלל צמחים (ירוקים ופורחים), ואילו בקיץ רוב הצמחים קמלים ומתייבשים, וחוזר חלילה. סיפורם של ורד ואלון נועד לעורר תהייה כיצד ייתכן שלפתע צמחו צמחים רבים בשדה שהיה ריק למדי חודשים אחדים קודם לכן. הדין בשאלה זו עתיד לחשוף את הידע ואת התפיסות של הלומדים ביחס למושגים **התרבות צמחים, זרע ונביטה**.

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 הזרע.
- להסביר מה דרוש לזרע כדי לנבוט.
- לתאר את שלבי הנביטה.

מושגים שנלמד

- זרע: קליפת זרע, מלאי מזון, עובר.
- עובר: נצרון, שורשון.
- נבט, נביטה, מנבטה.

מיומנויות שנפעיל

- לאסוף מידע בעזרת תצפית.
- למיין, להשוות ולהסיק על הדומה ועל השונה.
- לשאול שאלות, לשער השערות, לערוך ניסוי, לאסוף מידע ולהסיק מסקנות.
- לתכנן ולבנות מנבטה.
- להציג מידע באיור ובתרשים.



בקיץ



באביב
(ל"ג בעומר)

תת הפרק מזמן חקירה של **תכונות הזרעים ומבנה הזרעים** באמצעות תצפית. **התצפית** מכוונת לשאלת חקירה נוספת: מה הקשר בין מבנה הזרעים לבין ההתרבות של הצמחים?

תכונות של זרעים

כמו כל היצורים החיים, גם צמחים מתרבים. צמחים מתרבים מהזרעים שבתוך הפרי. אילו תכונות יש לזרעים, וכיצד מתפתחים מהם צמחים חדשים?

במשימה שלושה חלקים. החלק הראשון עוסק בהכרת **תכונות** של זרעים, החלקים השני והשלישי מוקדשים להכרת **מבנה הזרע** ותפקודי אבריו.



משימה חוקרים ומגלים

אילו תכונות יש לזרעים?



בעקבות המשימה – נדע...

- לאסוף נתונים בעזרת תצפיות.
- לתאר תכונות של זרעים ולזהות את איברי הזרע.
- למיין זרעים לפי תכונות.
- להשוות בין זרעים ולהסיק על הדומה ועל השונה ביניהם.



ציוד: זרעים של צמחים, מגדלת

תצפית

חלק א: תכונות של זרעים



חפשו זרעים בחצר, בשדה ובמטבח בבית.

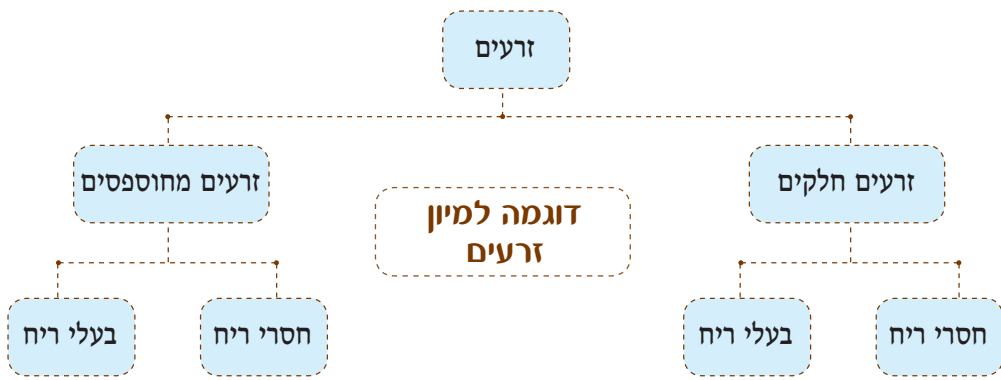
בשעת ביצוע ההתנסות אין לטעום או לאכול זרעים או פירות.

בטיחות

1. ערכו תצפית על הזרעים ובדקו את התכונות הבאות: צבע, צורה, מרקם (חלק או מחוספס), גודל, ריח.
2. מיינו את הזרעים בעזרת ההנחיות הבאות (היעזרו בתרשים).
 - א. בחרו תכונה אחת ומיינו את הזרעים לשתי קבוצות על פי תכונה זו. דוגמה למיון על פי מרקם: זרעים מחוספסים וזרעים חלקים.
 - ב. בחרו תכונה אחרת ומיינו את הזרעים שבכל קבוצה לשתי קבוצות חדשות על פי תכונה זו. דוגמה למיון על פי ריח: זרעים בעלי ריח וזרעים חסרי ריח.
 - ג. המשיכו למיין את הזרעים לשתי קבוצות נוספות על פי תכונות אחרות.
 - ד. הציגו את המיון שערכתם בעזרת תרשים (ראו דוגמה).
 - ה. מה למדתם על תכונות של זרעים בעזרת פעולת המיון?

המשימה מזמנת הוראה מפורשת של מיומנות החשיבה מיון. קיבוץ אובייקטים על בסיס תכונות משותפות (קטגוריות) בהתאם למטרה. קיבוץ האובייקטים (מושאי המיון: גופים, רעיונות, מושגים) לקבוצות נעשה על פי מאפיין משותף או מאפיינים משותפים ובהתאם למטרה. המיון דורש הבחנה בדומה ובשונה ויצירת הכללה (שם הקבוצה). הממיינים צריכים לזהות אובייקטים דומים ואובייקטים שונים ולהיות מסוגלים להבחין במה הם דומים, במה הם שונים, ואז למיין אותם לקבוצות על פי המאפיינים שנקבעו.

מיון הזרעים בכל פעם על פי תכונה אחרת ממחיש שלזרעים יש תכונות אחדות, וכי כל זרע יכול להשתייך לקבוצת מיון אחרת בהתאם לתכונה שהמיון נערך על פיה. בעקבות תהליכי המיון חשוב לוודא שהלומדים הגיעו למסקנות המתבקשות בדבר הדומה והשונה בין זרעים.



חלק ב: מגלים את מבנה הזרע

לזרעים של צמחים יש צורות שונות, צבעים שונים וגדלים שונים. יש זרעים גדולים ויש זרעים קטנים. למרות השוני בין הזרעים יש להם מבנה דומה.

קראו במידעון הבא על מבנה הזרע. התבוננו גם באיור המְלִיָּה את המידעון. לאחר הקריאה גלו את איברי הזרע בעזרת תצפית (עמוד 114).

מידעון: איברי הזרע

הזרעים שונים זה מזה בתכונות שלהם, אך לרוב הזרעים יש את האיברים הבאים: קליפת הזרע, עובר ומלאי מזון.

קליפת הזרע

קליפת הזרע עוטפת את הזרע. הקליפה מְגַנָּה על העובר ועל מְלֵאֵי המזון שבתוך הזרע מפני מכות או שפשוף. הקליפה מְגַנָּה גם מפני פגיעה של מזיקים, כגון חרקים וחידקים.

עובר

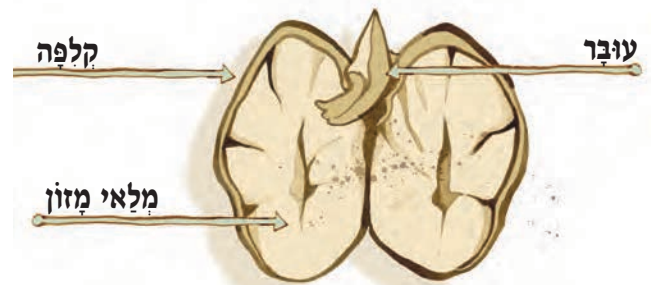
מן העובר יתפתח הצמח החדש. לעובר יש איברים קטנים מאוד: השורשון (השורש הקטן) והנְצָרוֹן (הנְצָר הקטן, כלומר, הגבעול והעלים שצומחים עליו).

מלאי המזון

מְלֵאֵי המזון נחוץ לעובר כדי שיוכל להתפתח ולגדול לצמח חדש.

העובר

מבנה הזרע



שורשון

נְצָרוֹן

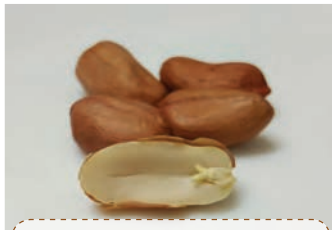
שימו לב: יש לוודא אם יש תלמידים שאלרגיים לסוגים מסוימים של זרעים (בוטנים, שומשום, פול הם אלרגניים). לקבלת מידע אודות סוגי זרעים/צמחים אלרגניים מומלץ לפנות לחוזר מנכ"ל "אורחות חיים במוסדות חינוך, רגישות יתר למזון בקרב ילדים": "אם נעשה שימוש במוצרי מזון שלא לצורך אכילה בפעילות חינוכית יש לוודא שהמזון אינו אלרגני".

בחלק זה הלומדים חוקרים באמצעות **תצפית מונחית** את מבנה הזרע. לביצוע המשימה יש להשרות את הזרעים במים כדי לרכך אותם. הכרת אברי הזרע נעשית מבחון כפי פנים: תחילה מזהים את **קליפת הזרע** העוטפת את הזרע; מתחת לקליפה מתגלה **מלאי המזון**; לידו נמצא **העובר**; ואם נתבונן בעובר בעזרת מגדלת, נוכל להבחין ב**שורשון** ו**בנצרון**. לצורך יצירת הכללה בדבר המבנה של זרעים (עקרון האחידות) ובדבר השוני ביניהם חשוב לבצע את התצפית בזרעים שונים, לערוך השוואה ולהסיק על הדומה (אילו איברים יש בכל הזרעים שבדקנו) ועל השונה (במה הזרעים ואיבריהם שונים זה מזה).
שימו לב: חשוב להביא את הלומדים למודעות מדוע חשובה עריכת התצפית על זרעים אחדים ולא להסתפק בעריכת תצפית על זרע אחד.

תצפית

חלק ג: חוקרים את מבנה הזרע

במגש שלפניכם זרעים של שעועית, אפונה, חמצה (חומוס) ופול. **שימו לב:** הזרעים הושרו במים לפני התצפית.



זרעים של אגוז אדמה (בוטנים)

1. בַּחְרוּ זרע אחד.
2. קְלִפוּ בזהירות את הקליפה העוטפת את הזרע. זוהי **קליפת הזרע**.
3. גְלוּ מתחת לקליפת הזרע את **מלאי המזון**.
4. זְהוּ את **העובר**. התבוננו בעובר בעזרת **מגדלת** וְזְהוּ את איבריו – **השורשון והנצרון**.
5. צַיְרוּ את הזרע וכתבו על הציור את שמות האיברים שלו.
6. חֲזְרוּ על הבדיקה (סעיפים 2–5) עם הזרעים האחרים.
7. הִשוּוּ בין הזרעים שבדקתם וכתבו **מסקנה**: מה משותף לאיברי הזרע של הצמחים שבדקתם?
8. על פי אילו תכונות השוויתם בין הזרעים?

היודעים אתם ש... (העשרה)

גודלם של זרעים

הזרעים הגדולים ביותר בעולם הם של העץ **קוקוס הים**. משקל כל זרע יכול להגיע עד 18 ק"ג!
הזרעים הקטנים ביותר בעולם הם של הצמח **סחלב**. זרעיו של הסחלב קטנים עד כדי כך שהם זכו בתואר **זרעי אבק**.

התבנית **חושבים מדע** נועדה לפתח אצל הלומדים מודעות לחשיבה המדעית שהופעלה בתצפית. חשוב להבין שלא מספיק להשתמש בחושים לאיסוף מידע אלא יש צורך להשתמש באמצעים טכנולוגיים כמו **מגדלת**, המאפשרים לזהות פרטים שלא ניתן לראות בעין רגילה.

קוקוס הים



חושבים מדע

1. באיזו דרך נעזרתם כדי להכיר את מבנה הזרעים?
2. מתי חשוב להשתמש באמצעי טכנולוגי כמו **מגדלת** כאשר עורכים תצפית?

מזרעים לנבטים

בכל שנה, לאחר הגשמים הראשונים, נובטים זרעים רבים בשדות.

מה הקשר בין מים לבין נביטה של זרעים?

כיצד מתפתח מהזרע צמח חדש?

המוקדים המרכזיים במשימה הם תהליך הנביטה של זרעים והקשר שיש לתהליך זה למרכיב הסביבתי מים. בחלק א של המשימה מבצעים ניסוי שמטרתו לבדוק מה קורה לזרעים לאחר שמרטיבים אותם במים. התלמידים מתבקשים להעלות השערה לגבי התוצאות: מה יקרה לזרעים בעקבות הרטבה שלהם במים? התלמידים מתנסים בביצוע ניסוי באמצעות הוראה מפורשת של מיומנות החקר המדעי על פי השלבים הבאים: ניסוח השערה, עריכת ניסוי, תיאור תוצאות והסקת מסקנות.



משימה חוקרים ומגלים

מים ונביטה

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר את הקשר בין מים לבין נביטה של זרעים.
- לתאר את תהליך הנביטה.
- לשער השערות, לערוך ניסוי עם חזרות, לבדוק תוצאות, להסיק מסקנות.

ציוד: זרעים מסוג אחד של צמחים, כלי פלסטיק שקוף שישימש עציץ, קרקע,

מגדלת, בריסטול שחור

ניסוי (עבודה בקבוצות)



חלק א: מה קורה לזרעים כאשר מרטיבים אותם במים?

משערים השערה

1. שְׁעֵרוּ: מה יקרה לזרעים אם נרטיב אותם במים?

עורכים ניסוי

1. הצמידו בריסטול שחור לדופן הכלי.
2. מלאו את הכלי באדמה עד למחצית גובה הכלי.
3. הצמידו 10 זרעים מאותו סוג בין הבריסטול לבין דופן הכלי.
4. השקו במים את הזרעים במשך יומיים.

בודקים תוצאות

כעבור יומיים הוציאו בזהירות שלושה זרעים מתוך הכלי.

בדקו מה קרה לזרעים.

1. האם הם תפּחוּ? האם הם התרַכּוּ (נעשו רכים)?
2. האם גליתם משהו נוסף?
3. השוו את התוצאות שקבלתם עם התוצאות של הקבוצות האחרות. מה גליתם?

מסיקים מסקנות

1. מה למדתם מתוצאות הניסוי?
2. האם ההשערה שלכם הייתה נכונה?

הוראה מפורשת של

מיומנויות: המטרה של

הוראה מפורשת של

מיומנויות היא להביא את

התלמידים למודעות אודות

המיומנויות שהופעלו

בהיבטים הבאים: מהי

המטרה של המיומנויות?

מתי משתמשים במיומנות?

כיצד מבצעים את

המיומנות? כיצד תורמת

המיומנות ללמידה?

חזרות בתצפיות
 וניסויים חשובות כדי
 למנוע שגיאות מדידה
 והפרעות לא צפויות וכדי
 לוודא שהתוצאות אינן
 מקריות. חזרות אפשר
 לבצע במספר אופנים: א.
חזרה על ביצוע המדידה
 במספר פעמים, בתנאים
 זהים וחשוב ממוצע
 המדידות: **ב. ריבוי**
פריטים: מודדים פריטים
 אחדים בתנאים זהים
 ומחשבים את הממוצע
 בין המדידות; **ג. הדירות:**
 מבצעים את הניסוי/
 תצפית פעם נוספת,
 בתנאים זהים ומחשבים
 את הממוצע בין
 התוצאות בשני הניסויים.
 אם יש הבדלים ביניהם
 מבצעים פעם שלישית
 ומחשבים את הממוצע
 בין שלושם.

חלק ב: מה קורה לזרעים שתפחו בכלי?

המשיכו לעקוב אחר שאר הזרעים התפוחים שנשארו בכלי.
 1. הצינו במחברת טבלת מעקב לרישום התוצאות (ראו דוגמה).

טבלת מעקב: תוצאות

מה קרה לזרעים?	תאריך התצפית

2. התבוננו בדופנות הכלי השקוף ובדקו מה קורה לזרעים.
3. רשמו בטבלה את תאריך התצפית ואת התוצאות (מה קרה לזרעים).
4. השוו את התוצאות שקבלתם עם התוצאות של הקבוצות האחרות. מה גליתם?

החלטתי לחזור שוב על
 כל הניסוי כדי להיות
 בטוח בתוצאות שקבלתי

מסיקים מסקנות

1. מה למדתם מהניסוי שערכתם?

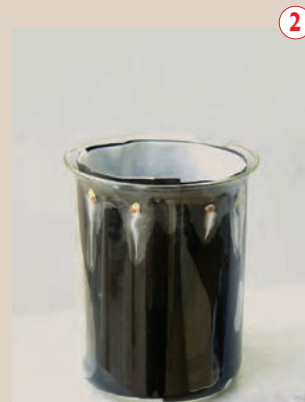


חושבים מדע: חזרות

1. מדוע התבקשתם להצמיד לדופן הכלי 10 זרעים? האם אפשר להסיק מסקנה נכונה אילו הצמדנו לדופן הכלי רק זרע אחד?
2. רק בקבוצה של יאיר לא קרה דבר לזרעים. האם אפשר להסיק מכך שזרעים לא זקוקים למים כדי לנבוט?
3. מדוע היה חשוב לערוך את אותו הניסוי על ידי כמה קבוצות בכיתה?

בחקר מדעי חשוב לחזור שוב ושוב על הניסוי או התצפית כדי לוודא שהתוצאות חוזרות על עצמן. כך נוכל לאמת אותן ולהסיק מסקנה נכונה (כל עוד לא הוכחנו אחרת).

זרעים נובטים



קטע המידע והשאלות הנלוות אליו נועדו לסייע בהמשגת תהליך הנביטה ולניסוח הקשר שבין תהליך זה למרכיב הסביבתי מים. **שאלות 1-4** עוסקות בשינויים שעוברים אברי הזרע בתהליך הנביטה ואילו **שאלה 5** מזמנת הבניה של תהליך הנביטה השלם וייצוג השלבים בציור.

זרעים נובטים

קוראים
כותבים
ומבינים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את תהליך הנביטה של זרעים.
- להציג תהליך בתרשים או בציור.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

זרעים נובטים

כאשר יורד גשם, המים **מחלחלים** לתוך הקרקע. הזרעים שנמצאים בקרקע קולטים את המים ונובטים. לכן לאחר הגשמים הראשונים השדות מתכססים בנבטים רבים. המים נחוצים לנביטה של זרעים. ללא מים לא יוכלו הזרעים לנבוט.

כאשר מרטיבים זרעים, הם קולטים לתוכם מים ו**תופחים**. אחר כך מציץ מתוך הזרע שורש קטן, שנקרא **שורשון**. בשלב הבא מציץ גבעול קטן, שנקרא **נצרון**. השורשון מתפתח ל**שורש** והנצרון מתפתח ל**גבעול נושא עלים**. לצמח הצעיר שנובט מן הזרע קוראים **נבט**.

שאלות

1. מה קורה לזרע כאשר הוא קולט מים?
2. מה קורה לשורשון בתהליך הנביטה? לאיזה איבר הוא מתפתח בצמח הבוגר?
3. מה קורה לנצרון בתהליך הנביטה? לאיזה איבר הוא מתפתח בצמח הבוגר?
4. מהיכן יש לעובר שבזרע מזון לגדילה?
5. הציגו בציור או בתרשים את השלבים של תהליך הנביטה.

היודעים אתם ש... (העשרה)

זרעים נובטים בתוך לימון



במקרים יוצאי דופן הזרעים מתחילים לנבוט כאשר הם נמצאים עדיין בתוך הפרי. הלימון שבתמונה היה מונח בבית, בקערת הפירות, במשך ימים רבים. כאשר חתכו אותו ראו שהזרעים שלו נבטו בתוך הלימון. שעררו: מה גרם לזרעים של הלימון לנבוט בתוך הפרי?



חושבים ועושים טכנולוגיה

התבנית **חושבים ועושים טכנולוגיה** מציגה שתי פעילויות: **אוכלים זרעים**: הלומדים מתבקשים לחפש זרעי מאכל או מוצרים שעשויים מזרעים. מן הרשימות שייכינו הלומדים יהיה אפשר לראות כי זרעים מהווים מרכיב חשוב כמעט בכל ארוחה. **בונים מנבטה**: הלומדים מתבקשים לתכנן מנבטה לגידול נבטים למאכל (בניית מוצר טכנולוגי). חשוב ללוות את תהליך התכנון והיצירה בשאלות, כגון: אילו סוגי זרעים תנביטו? באילו כלים וחומרים תשתמשו? מהו התפקיד של כל מרכיב? מה תספקו לזרעים כדי שינבטו? האם המנבטה שבניתם עונה על התפקיד שהגדרתם? האם תרצו לשפר את המנבטה?

אוכלים זרעים

זרעים הם מרכיב חשוב במזון שלנו. חפשו בבית זרעים של צמחים. **שימו לב:** אין לאכול זרעים לא מזוהים. הם עלולים להיות רעילים.

1. בדקו: אילו זרעים צריך לעבד (לקלף, לבשל, לאפות, לטחון...) לפני שאוכלים אותם? אילו זרעים ניתן לאכול ללא פעולה של עיבוד?
2. אילו שימושים עושים בזרעים שמצאתם בבית (למשל, לתיבול המזון)?

בונים מנבטה

נוסף על זרעים, אנו אוכלים גם נבטים. למשל, נבטי חיטה. השיגו זרעים של צמח שאנו אוכלים את הנבטים שלו, ובנו מנבטה להנבטת הזרעים.

1. איזה כלי תבחרו כבסיס למנבטה?
2. איזה מצע תכינו להנבטת הזרעים?
3. תכננו כיצד תספקו לזרעים את הדרוש להם לנביטה? ועכשיו לעבודה! בנו מנבטה וגדלו בה נבטים. בתיאבון!

נבטי עדשים



בפרק זה למדנו ש...

- זרעים שונים זה מזה בתכונות שונות, כגון צבע, גודל, צורה, ריח ומרקם.
- לזרעים יש איברים דומים: קליפה, עובר ומלאי מזון.
- לעובר יש שורשון ונצרון.
- זרעים זקוקים למים לתהליך הנביטה.
- בשלב הראשון של תהליך הנביטה הזרע תופח.
- כאשר הזרע נובט, השורשון מתפתח לשורש והנצרון מתפתח לגבעול עם עלים.
- אנחנו משתמשים בזרעים למזון, לתיבול מזון, לגידול צמחי נוי ועוד.

מיומנויות שהפעלנו...

- ערכנו מיון והשוואה.
- אספנו מידע בעזרת תצפיות.
- ביצענו ניסויים עם חזרות.
- הסקנו מסקנות.
- הצגנו מידע באיור ובתרשים.
- בנינו מנבטה.



תוכי נזיר

אפשר להשתמש בשאלות/המשימות שמופיעות בתבנית זו למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.

במבט חוזר

השיבו על השאלות.

1. בעלי חיים רבים אוכלים זרעים של צמחים. מאיזה איבר של הזרע הם ניזונים בעיקר? הסבירו.
2. מאיזה איבר של הצמח מתפתח צמח חדש? אילו איברים מתפתחים מאיבר זה בתהליך הנביטה?
3. משפחת אלוני זרעה בגינת הבית זרעים של הצמח לוע הארי. באביב פרחו הצמחים בשלל צבעים, ובראשית הקיץ החלו הזרעים להתפזר. ילדי המשפחה אספו את הזרעים. הם רצו לשמור אותם לזריעה עד החורף הבא. המליצו לילדי המשפחה: כיצד עליהם לשמור את הזרעים עד החורף, כך שלא יתחילו לנבוט לפני הזמן?

תשובה לשאלה

1: בעיקר ממלאי המזון. מלאי המזון עשיר במרכיבים מזינים.

תשובה לשאלה

2: מהזרע מתפתח צמח חדש. מהשורשון מתפתחים השורשים ומהנצרון מתפתחים הגבעול והעלים ומאוחר יותר הפרחים והפירות.

תשובה לשאלה

3: לתהליך הנביטה דרושים מים. לפיכך יש לשמור את הזרעים במקום יבש וחשוך כדי למנוע את נביטתם בעונה הלא מתאימה.



לוע הארי

4. השלימו את המילים החסרות במשפטים הבאים. סדרו את המשפטים על פי סדר הנביטה של הזרעים והעתיקו אותם למחברת.

ה ~~_____~~ גדל וחוֹדֵר לקרקע ומתפתח לשורש. השורשון

הזרע תוֹפֵחַ.

הזרע מתחיל להתפתח ל ~~_____~~ חדש. צמח

הזרע קולט ~~_____~~ מים.

הנצרון עולה מעל פני הקרקע ומתפתח ל ~~_____~~ ו ~~_____~~ גבעול ועלים. גבעול ועלים

הפרק מתמקד בהתפתחות הנבט לצמח בוגר יותר (בשלב זה ללא פרחים). ההתפתחות מתבטאת בשינויים מורפולוגיים בשרשיים, בגבעולים ובעלים. פרק זה מוקדש גם לחקירת התנאים הדרושים לגדילה ולהתפתחות של צמחים וכיצד הם משיגים את צרכי הקיום שלהם.

פרק שלישי: צמחים גדלים

מבקרים במשתלה

הגענו למשתלה וקינינו עציץ עם צמח מדהים לכבוד חנוכת הבית של

משפחת אורן.

האירוע המוצג בפתחה של הפרק מציג סיטואציה מוכרת מחיי היומיום: הצורך לספק תנאים מתאימים לצמחים שאנו מגדלים בעציצים. לאחר קריאת האירוע מומלץ לעורר שיח סביב שאלות כגון: אנחנו זקוקים למזון כדי לגדול ולהתפתח; והצמחים – למה הם זקוקים? האם הצמחים גדלים בעצמם? שאלות מעין אלה עתידות לחשוף את התפיסות של הלומדים ביחס למושגים ולתהליכים שפרק זה עוסק בהם.

"אל תשכחו שצריך להניח את העציץ קרוב לחלון, אבל לא בשמש! כמו כן צריך להשקות את העציץ פעמיים בשבוע. באביב צריך לשים מעט דשן בקרקע..." אמרה האישה במשתלה

"אני חשבתי שצמחים גדלים לבד... כמו בטבע... למה צריך אור, אוויר, מים, דשן? אולי תסבירו לי?"

מה דרוש לצמחים כדי לגדול ולהתפתח?
כיצד הצמחים משיגים את צורכי הקיום שלהם?

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 צורכי הקיום החיוניים של הצמחים.
- להסביר את התפקודים של איברי הצמח.

מושגים שנלמד

- צורכי קיום חיוניים: מים, אור, אוויר.
- קליטת אור, קליטת חומרים, הובלת חומרים.

מיומנויות שנפעיל

- לנסח השערות.
- לתכנן ניסוי, לערוך ניסוי, לאסוף תוצאות ולהסיק מסקנות.
- להפיק מידע מקטעי מידע ומתמונות.
- לעבוד בשיתוף פעולה.



תת הפרק מתמקד בחקירת התנאים הדרושים לגידולם של צמחים ובביסוס המשמעות המושג **צורכי קיום חיוניים**. המשמעות של מושג זה נלמדה בכיתה ב. מומלץ לבקש מהתלמידים להביא דוגמאות של צורכי קיום חיוניים ולציין את חשיבותם לתפקוד הגוף (לדוגמה – אוויר לנשימה, מזון לגדילה ולהתפתחות).

תת הפרק מזמין ללומדים להתנסות בתהליך בתהליך שלם של חקר מדעי הכולל ניסויים מבוקרים, לבדיקת שאלת החקר: מה דרוש לצמחים כדי לגדול?

צורכי הקיום של צמחים

כמו לאדם וכמו לכל היצורים החיים האחרים, גם לצמחים דרושים **צורכי קיום חיוניים** כדי לגדול ולהתפתח. מהם צורכי הקיום של הצמחים, וכיצד הם קולטים אותם מן הסביבה? בפרק זה תחקרו את שאלת החקר: **מה דרוש לצמחים כדי לגדול?**



מנסחים השערות לשאלת חקר

בעקבות המשימה – נדע...

- לנסח השערה מדעית לשאלת חקר.
- להציע דרך לבדוק את ההשערות.

המשימה מתמקדת בהוראה מפורשת של ניסוח השערות מדעיות. במשימה מנחים את התלמידים להעלות השערות לגבי התנאים הנחוצים לצמחים כדי לגדול. לנמק לגבי כל תנאי מדוע הם משערים שהוא דרוש לגדילה ולהתפתחות של צמחים וכן כיצד הם מציעים לבדוק את ההשערה. במשימה מוצעת טבלה לארגון ההשערות של התלמידים ונימוקיהם/ הסבריהם.

כאשר יש שאלה שאין לנו עליה תשובה אנחנו מתחילים לשער השערות. השערות הן הסברים הגיוניים שאנו נותנים לשאלות שעדיין אין לנו תשובות עליהן. את ההשערות צריך לבדוק.

הנחיות

1. הציעו לפחות שלוש השערות לשאלה: מה דרוש לצמחים כדי לגדול?
2. הכינו במחברת טבלה (ראו דוגמה) ורשמו בה את ההשערות.
3. ליד כל השערה שהצעתם רשמו:
 - א. מהו ההסבר להשערה שלכם?
 - ב. מה צריך לעשות כדי לבדוק את ההשערה?



טבלה מרכזת: השערות

השערות	מה דרוש לצמחים כדי לגדול?	ההסבר להשערה	מה צריך לעשות כדי לבדוק את ההשערה?
השערה 1			
השערה 2			
השערה 3			

מילון

צורכי קיום: כל מה שיצור חי זקוק לו כדי לחיות (מים, אוויר, מזון ועוד).

התבנית **חושבים מדע** נועדה לפתח אצל הלומדים מודעות למאפיינים של המיומנות ניסוח **השערה מדעית**. חשוב להבהיר לתלמידים מהי השערה במדע לעומת השערה בחיי היומיום. השערה מדעית היא השערה שניתנת לבדיקה בכלי חקר מדעיים (תצפיות וניסויים). במדע חשוב לבדוק את כל ההשערות שמעלים כדי לא להחמיץ את ההסבר המתאים לשאלת החקר.

חושבים מדע

- **השערות** הן הסברים הגיוניים שאנו נותנים לשאלות שעדיין אין לנו תשובות עליהן.
- חשוב לזכור שאיננו בטוחים בהשערות הללו, ושיש צורך לבדוק אותן.
- חשוב להעלות יותר מהשערה אחת.
- אם מעלים רק השערה אחת, ייתכן שנחמיץ את ההסבר המתאים יותר לשאלה שאותה חוקרים.

השערה מדעית היא תשובה אפשרית לשאלה או מתן הסבר אפשרי לתופעה. העלאת השערה היא השלב שלאחר ניסוח שאלת החקר. השערה מבוססת על תיאוריה/ידע קודם וניתנת לבדיקה באמצעות כלי חקר מדעיים מסוג תצפית וניסוי. בשילוב איסוף מידע. בכך למעשה ההשערה מהווה גשר המקשר בין הבסיס התיאורטי ותהליך החקר (תצפית/ניסוי). ביצוע תצפית/ניסוי מאפשר להפריך או לאשש את ההשערה וכך לקדם את הידע על תופעות טבע שונות.

האם אור דרוש לצמח כדי לגדול?



משימה
חוקרים
ומגלים

בעקבות המשימה – נדע...

- לבצע ניסוי לבדיקת השערה מדעית.
- לאסוף תוצאות ולארגן אותן בטבלה.
- להשוות ולהסיק מסקנות מתוצאות הניסוי.
- להסביר האם אור דרוש לקיומם של צמחים.

ניסוי: (בקבוצות)

ציוד: שתילים של צמחים בני אותו גיל ומאותו סוג (שאינם רעילים), עציצים, מדבקות, תערובת קרקע שאינן מסוכנות לשימוש, סרגל

במשימה זו תבדקו את ההשערה: צמח זקוק לאור כדי לגדול.

הנחיות

1. ערכו את הניסוי הבא לבדיקת ההשערה:
 - א. קחו שני עציצים. סמנו אותם: עציץ א ועציץ ב.
 - ב. מלאו את שני עציצים בכמות זהה של קרקע מאותו הסוג.
 - ג. שתלו בכל עציץ שלושה צמחים מאותו הסוג ובאותו הגודל.
 - ד. ערכו תצפית בצמחים שבכל עציץ. בדקו את צבע העלים, את צבע הגבעולים ומדדו את אורך הגבעולים.
 - ה. שרשטו טבלה במחברת (ראו דוגמה בעמוד הבא) והשלימו בה את הממצאים של התצפית.

במשימה הלומדים מתנסים בתהליך שלם של חקר מדעי הכולל ניסוי מבוקר שמטרתו לבדוק את השפעת גורם האור על גידול צמחים. חשוב להדגיש שניסוי מבוקר הוא אחד מכלי החקר המדעי, וללא בקרה אי אפשר לפרש כהלכה את תוצאות הניסוי. הבקרה מושגת על ידי הצבה של שתי מערכות ניסוי אשר זהות בכל הגורמים פרט לגורם הנבדק. בניסוי הבדוק את חשיבות האור לצמח, יש להקפיד שלבד מן הגורם הנבדק (אור) שיינתן לעציץ הניסוי וייגרע מעציץ הבקרה, שאר הגורמים בשני העציצים יהיו קבועים (סוג הקרקע, כמות המים, עומק הזריעה, סוג הזרעים, מספרם, הטמפרטורה).

במשימה נעשית הוראה מפורשת של תהליך החקר המדעי. ניתנות ללומדים הנחיות מפורשות לביצוע ניסוי מבוקר. התלמידים מתבקשים לתעד את תוצאות התצפית בצמחים לפני הניסוי וכעבור שבועיים ולארגן אותן בטבלה. חשוב לשלב בתהליך הלמידה **שאלות רפלקטיביות** במטרה להביא אותם למודעות ולהבנה ביחס לשלבי הניסוי ולצורך בניסוי הבקרה (לדוגמה: מדוע בצענו את הניסוי בשלושה עציצים? מדוע השקנו את העציצים בכמות שווה של מים? איזה תפקיד יש לטבלה?). **שימו לב:** אם מבצעים השוואה בין הקבוצות נכון להשוות הפרשי גובה ולא גובה סופי כי לא בטוח שכל הצמחים התחילו באותו גובה.

בתחילת הניסוי: תכונות העלים והגבעולים

עציץ ב			עציץ א			העציץ
צמח 3	צמח 2	צמח 1	צמח 3	צמח 2	צמח 1	תכונות הצמח
						צבע העלים
						צבע הגבעול
						אורך הגבעול בס"מ

1. הניחו את עציץ א במקום חשוך ואת עציץ ב במקום מואר.
2. השקו את שני העציצים בכמות שווה של מים במשך שבועיים.
- שימו לב: תדירות ההשקיה תלויה בסוג הצמחים.
3. כעבור שבועיים: ערכו שוב תצפית בצמחים שבכל עציץ.
4. בדקו את צבע העלים, את צבע הגבעולים ומדדו את אורך הגבעולים.
5. שרְטטו טבלה (ראו דוגמה בעמוד 125) והשלימו בה את תוצאות הניסוי.

בונים את מערכת הניסוי: האם אור דרוש לצמח כדי לגדול?

תארו: מה עושים בכל שלב ומדוע?



כעבור שבועיים: תכונות העלים והגבעולים

בסיכום
תיאור
תוצאות
הניסוי יש
לדון בהבדל
בין תוצאות
לבין מסקנות.
התוצאות הן
תיאור של
מה שקרה
בניסוי – מה
שרואים.
המסקנות
הן ההבנה
שנוצרה
מתוצאות
הניסוי
(מה למדנו
מתוצאות
הניסוי?).
התלמידים
מתעדים את
מה שהם
רואים בשתי
טבלאות,
בתחילת
הניסוי
וכעבור
שבועיים
ומשווים
ביניהן.

עציץ ב			עציץ א			העציץ
צמח 3	צמח 2	צמח 1	צמח 3	צמח 2	צמח 1	
						תכונות הצמח
						צבע העלים
						צבע הגבעול
						אורך הגבעול בס"מ

תיאור התוצאות (כעבור שבועיים)

- מה קרה לצבע העלים, לצבע הגבעול, לאורך הגבעול של כל הצמחים בעציץ א?
- השוו את התוצאות שקבלתם לתוצאות של הקבוצות האחרות? מה גילתם?
- מה קרה לצבע העלים, לצבע הגבעול, לאורך הגבעול של כל הצמחים בעציץ ב?
- השוו את התוצאות שקבלתם לתוצאות של הקבוצות האחרות. מה גילתם?

מסיקים מסקנות

- עיינו במידע שארגנתם בשתי הטבלאות והשוו:
 - האם יש הבדל בצבע העלים של הצמחים בשני העציצים? אם כן, מהו?
 - האם יש הבדל בצבע הגבעולים של הצמחים בשני העציצים? אם כן, מהו?
 - האם יש הבדל באורך הגבעולים של הצמחים בשני העציצים? אם כן, מהו?
 - האם גיליתם הבדלים נוספים? אם כן, מהם?
- אם גיליתם הבדלים, מה לדעתכם גרם להבדלים אלה? הסבירו את תשובתכם.
- הסיקו: איזה צורך קיומי חשוב לצמחים גיליתם בניסוי זה?



בניסוי שערכתם היו שני עציצים.

1. מדוע חשוב להשתמש בשני עציצים, ולא להסתפק רק בעציץ אחד?
2. ציינו: אילו גורמים בשני העציצים היו **קבועים**? אילו גורמים היו **שוניים**?
 - כמות הקרקע בשני העציצים: קבועה / שונה
 - סוג הצמח בשני העציצים: **קבועה** / שונה
 - כמות האור המגיעה לשני העציצים: קבועה / שונה
 - הטמפרטורה בסביבת שני העציצים: קבועה / שונה
 - כמות המים בשני העציצים: קבועה / שונה
3. מהם הגורמים **הקבועים** בשני העציצים שבניסוי?
4. מהו הגורם **השונה** בשני העציצים שבניסוי?
5. מדוע חשוב להקפיד שרק **גורם אחד** יהיה שונה בין שני העציצים?
6. מדוע חשוב לבצע את הניסוי עם כמה צמחים בכל עציץ?
7. מדוע חשוב לבצע את הניסוי על ידי כמה קבוצות של תלמידים?

- ניסוי הוא דרך מדעית שעוזרת לבדוק אם ההשערות נכונות.
- כשרוצים לבדוק בניסוי מה גורם למשהו לקרות, צריך לתכנן ניסוי שבו בודקים רק גורם אחד וכל יתר הגורמים הם קבועים.

כשרוצים לבדוק אם הצמח זקוק לאור כדי לגדול, צריך לתכנן ניסוי שבו הצמח לא יקבל אור, אך כן יקבל מים ואוויר

נכון, כי אחרת לא נוכל לדעת האם הצמח מת בגלל מחסור במים ובאוויר או בגלל מחסור באור

מה דעתכם על דברי הילדים?

התבנית חושבים מדע מתמקדת בבקרה בניסוי. בקרה היא פעולה שמבצעים כדי להוכיח שהשינוי בגורם הנבדק מקורו בשינוי שנעשה בגורם המשפיע ולא בגורם אחר. ללא בקרה, תוצאות המחקר לא יהיו תקפות! מבצעים את הבקרה בעזרת **קבוצת הביקורת** אותה משווים **לקבוצת הניסוי** (הטיפולים) / התצפית. קבוצת הביקורת זהה בכל הגורמים לקבוצת הניסוי (הטיפולים) / התצפית, מלבד הגורם הנבדק.



הזמנה לחקר



1. עיינו בטבלת ההשערות לשאלת החקר: מה דרוש לצמחים כדי לגדול? (עמוד 122)

2. בחרו השערה אחרת.

3. תכננו ניסוי לבדיקת ההשערה.

● איזה גורם אתם רוצים לבדוק?

● מה יהיו הגורמים הקבועים?

● כיצד תעמידו את מערכת הניסוי?

● הציגו את התכנון למורה וקבלו אישור לביצוע.

4. בצעו את הניסוי לפי התכנון.

5. אספו תוצאות וארגנו אותן בטבלה.

6. הסיקו מסקנות מתוצאות הניסוי.

7. הציגו את תהליך החקר בכיתה. על ההיצג לכלול את:

שאלת החקר, תכנון הניסוי, תוצאות ומסקנות.

לאחר ההתנסות מונחית בביצוע תהליך חקר, התלמידים מוזמנים להתנסות שוב בתהליך חקר מדעי, אך הפעם בבדיקת השערה אחרת אודות התנאים הדרושים להתפתחות צמחים. יש להנחות את הלומדים לחזור למשימה "מנסחים השערות לשאלת חקר" (עמוד 122) ולבחור בהשערה אחת מתוך אלה שהוצעו ולבדוק אותה בעזרת ניסוי מבוקר. אפשר לבצע את הפעילות בקבוצות, כאשר כל קבוצה בודקת השערה אחרת. חשוב להציע לתלמידים להיעזר בהנחיות שיקבלו במשימה "האם אור דרוש לצמח כדי לגדול?" (עמוד 123). בסיום תהליכי החקר מוצע לרכז את התוצאות של כל קבוצות הלומדים, שבדקו גורמים שונים, ולהגיע להכללה בנוגע לצורכי הקיום החיוניים של הצמחים.

קטע המידע עוסק במושג **צורכי קיום** ובאיברי הצמח הקשורים להשגת צורכי הקיום. הטקסט בנוי מארבע פסקות. הפסקה הראשונה מציגה את צורכי הקיום של הצמחים. שלוש הפסקות האחרות מתמקדות כל אחת בצורך קיומי אחר (מים, אור, אוויר) ובאיברי הצמחים הרלוונטיים. שאלות הסיכום שבעמוד 129 מבנות את **עקרון ההתאמה של מבנה** (איברי הצמח) **לתפקוד** (השגת צורכי הקיום) בהקשר לצמחים.

צורכי הקיום של הצמח

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...



● לתאר מהם צורכי הקיום של הצמחים וכיצד הם קולטים אותם.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום.

שאלות

1. מה משותף לכל

המילים המודגשות

בפסקה הראשונה?

1. צורכי קיום חיוניים.
2. מים
3. השורשים

צורכי הקיום של הצמח

צמחים הם יצורים חיים. כמו כל היצורים החיים,

הצמחים זקוקים לקיומם לצורכי קיום חיוניים. בלעדיהם

הם לא יוכלו להתקיים, לגדול ולהתפתח.

מהם צורכי הקיום של הצמחים?

הצמחים זקוקים למים, לחומרים המצויים בקרקע, לאור,

לאוויר ולטמפרטורה מתאימה כדי להתקיים ולהתפתח.

מדוע זקוקים הצמחים לצורכי קיום אלה?

שאלות

2. אילו צורכי קיום של צמחים מתוארים בפסקה השנייה?
3. איזה איבר בצמח קולט את צורכי הקיום האלה?
4. איזה צורך קיומי של הצמח מתואר בפסקה השלישית? אור
5. אילו איברים בצמח קולטים את הצורך הקיומי הזה? באיברים הירוקים
6. איזה צורך קיומי של הצמח מתואר בפסקה הרביעית? אוויר
7. אילו איברים בצמח קולטים את הצורך הקיומי הזה? בכל האיברים

2 הצמח זקוק למים כדי להתקיים. הצמח קולט מן הקרקע את המים הדרושים לו דרך השורשים. ההסתעפות של השורשים מאפשרת קליטה מוגברת של מים מהקרקע. בקרקע מצויים גם חומרים שונים שהצמח זקוק להם כדי לחיות ולהתפתח. המים שבקרקע ממיסים את החומרים האלה. השורש קולט את החומרים יחד עם המים. משם המים והחומרים עוברים בצינורות הובלה אל כל איברי הצמח.

3 הצמח זקוק לאור. הצמח קולט את האור באיברים הירוקים – בעיקר בעלים אך גם בגבעולים הירוקים. המבנה השטוח של העלה הירוק מאפשר קליטה מוגברת של אור. בעזרת האור הצמח מייצר את חומרי המזון הדרושים לקיומו. משם חומרי המזון עוברים בצינורות הובלה אל כל איברי הצמח.

4 הצמח זקוק לאוויר. מן האוויר הצמח קולט חומרים נוספים הדרושים לקיומו. הצמח קולט את האוויר בכל האיברים: העלים קולטים אוויר, הגבעולים קולטים אוויר, וגם השורשים הנמצאים בקרקע קולטים אוויר.

מגדלים צמחים

מים, אור, אוויר, חומרי הזנה ועוד הם צורכי קיום חיוניים של הצמחים.

שאלות סיכום

1. הסבירו מה היה קורה אילו לא היו לצמחים...

א. איברים ירוקים:

איזה צורך קיום חיוני הם לא היו יכולים לקלוט?

ב. שורשים:

איזה צורך קיום הם לא היו יכולים לקלוט?

ג. צינורות הובלה:

אילו צורכי קיום חיוניים לא היו מגיעים לכל איברי הצמח?

2. הסבירו מה עלול לקרות אם...

א. הצמח לא יקלוט אור?

ב. הצמח לא יקלוט מים?

ג. הצמח לא יקלוט אוויר?

ד. הצמח לא יקלוט חומרי הזנה?

3. איה רוצה לגדל צמחי תבלין בגינת הירק.

כתבו לאיה המלצה כיצד יש לטפל בצמחי התבלין.

אל תשכחו בהמלצה להתייחס לנקודות הבאות:

– הסוגים של צמחי התבלין.

– צורכי הקיום של צמחי התבלין.

– דרכים לאספקת צורכי הקיום שלהם.

להכנת ההמלצה היעזרו במקורות מידע מתאימים.

אחת הדרכים להבנת תפקודו/או חשיבות של איבר היא החסרתו.
1. א: בלעדי איברים ירוקים, הצמח לא יוכל לייצר מזון בעזרת אור ולכן הצמח לא יוכל להתקיים.

1. ב: בלעדי שורשים, הצמח לא יוכל לקלוט מים וחומרי הזנה מהקרקע ולא יהיה מה שיעגן אותו לקרקע.

1. ג: בלעדי צינורות הובלה, מים וחומרי מזון לא יוכלו להגיע לכל איברי הצמח.

2: אם הצמח לא יקלוט אור, מים אוויר וחומרי הזנה ייחסרו לו צורכי הקיום החיוניים. כתוצאה מכך לא יוכל להתקיים, לגדול ולהתפתח – הצמח ימות בסופו של דבר.

3: איה צריכה לספק לצמחי התבלין את צורכי הקיום החיוניים – אור, אוויר, מים וחומרי הזנה.

מומלץ לערוך שיח אודות המסר שמעבירה התמונה – את האחראיות שיש לבני האדם לספק לצמחים את צורכי הקיום החיוניים להם.

4. הציעו שם מתאים לתמונה.

הסבירו מדוע הצעתם את

השם הזה.

בפרק זה למדנו ש...

- הצמח משיג את צורכי הקיום החיוניים שלו מן הסביבה: את המים ואת החומרים המומסים בהם – מן הקרקע; חמצן וחומרים נוספים – מן האוויר; ואת האור – מן השמש.
- השורש קולט מן האדמה מים וחומרים נוספים שמומסים בתוכם.
- הצמח קולט את אור השמש באיברים הירוקים – עלים וגבעולים.
- צינורות הובלה שבגבעולים מובילים מים וחומרים המומסים בהם מהשורשים דרך הגבעולים אל כל איברי הצמח.
- צינורות הובלה מובילים אל כל איברי הצמח גם חומרי מזון שנוצרו בעלים.



מיומנויות שהפעלנו...

- שְׁעַרְנוּ השערות.
- עֲרַכְנוּ תצפיות.
- תִּכְנְנוּ וביצענו ניסוי.
- אֶסְפְּנוּ וָאָרְגְנוּ תוצאות בטבלה.
- הִסְקְנוּ מסקנות.

צורכי קיום חיוניים של צמחים



במבט חוזר

השאלות / המשימות שמופיעות בתבנית זו מתאימות להערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך **סיכום** שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים **משוב מתמיד** ומתחולל **תהליך למידה מתמשך**.

השיבו על השאלות.

1. איזה איבר בצמח אני? כתבו את התשובה במחברת.

א. אני קולט את המים מהקרקע - . א. שורש

ב. אנו קולטים את האור - , . ב. עלים וגבעולים (איברים ירוקים)

ג. אלינו מגיעים מים מן השורש בצינורות הובלה - , . ג. גבעולים, עלים, פרחים, פירות (לכל איברי הצמח)

 , ו .

ד. עליי מתפתחים עלים ופרחים - . ד. גבעול

2. שיר קנתה צמח בעציץ. היא רוצה לתת אותו לאביה כמתנה ליום

ההולדת שלו, שִׁיחֹל בעוד שלושה שבועות.

בינתיים חשבה שיר להסתיר את הצמח בארון עד שיגדל ויפרח.

א. האם שיר בחרה מקום טוב להסתיר בו את העציץ? מה דעתכם?

ב. הציעו לשיר היכן אפשר להסתיר את הצמח.

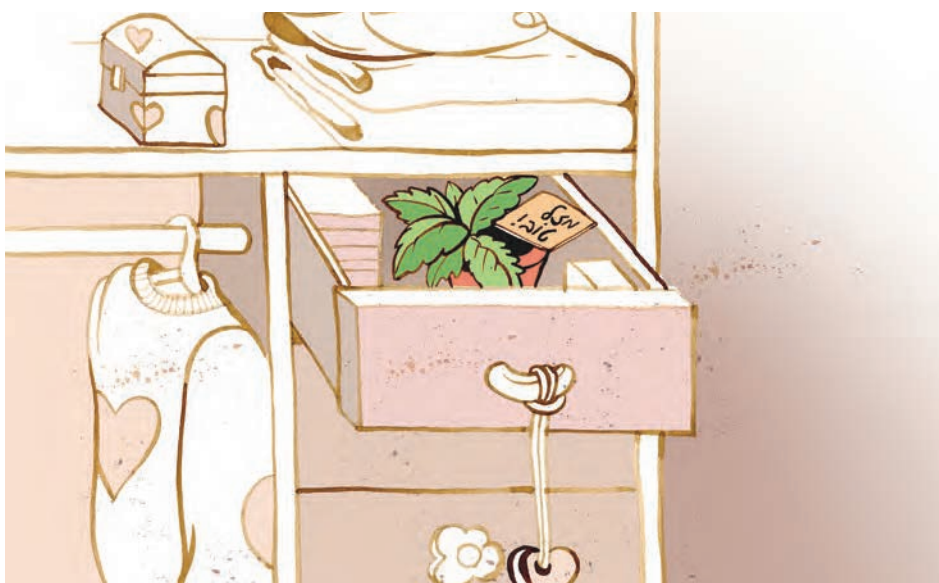
2: הצמח לא יוכל

להתפתח כראוי בארון

החשוך. יש להניח את

העציץ במקום מואר (וגם

להשקות במים).



3. שלושה ילדים רצו לגדל צמחים.

● עמרי שָׁם את העציץ בחדר מואר ודאג להשקות אותו במים.

● שלי שמה את העציץ בחדר מואר ונמנעה מלהשקות אותו במים.

● אוריה שם את העציץ בחדר חשוך ודאג להשקות אותו במים.

מי נתן את הטיפול הטוב ביותר לצמח? הסבירו.

3: עמרי דאג לספק שני

צורכי קיום חיוניים:

מים ואור. חבריו סיפקו

לצמח רק צורך קיומי

אחד. לפיכך עמרי

נתן את הטיפול הטוב

ביותר לצמח.

הפרק נועד להוביל את הלומדים לתובנה שהזרעים מתפתחים בצמחים עצמם ושהתפתחות זו מבטיחה את המשך קיום הצמחים מדור לדור. הפרק מתמקד בצמח הבוגר (בעל הפרחים והפירות) ובמושג מחזור חיים של צמחים.

פרק רביעי: להתחיל מחדש

היכן התפוזים?

אפרת ביקרה במושב והלכה עם הדוד משה לסייר בפרדס התפוזים. כאשר הגיעו לפרדס, ראתה אפרת פרחים לבנים ריחניים על הענפים של עצי התפוז. "היכן התפוזים?", שאלה אפרת בפליאה.

"התפוזים נקטפו מזמן ונשלחו לבית האריזה", אמר הדוד.

"חבל שאין תפוזים על העץ", אמרה אפרת באכזבה.

"אל דאגה", הרגיע הדוד, והוסיף:

"פירות מתפתחים מפרחים!"

מהפרחים האלה של עצי התפוז יתפתחו במשך הזמן תפוזים. בדרך הביתה חשבה אפרת על הביקור בפרדס וניסתה להיזכר:

"הדוד אמר שפירות מתפתחים מפרחים?"

האם גם הפרי של עץ האפרסק מתפתח מפרח?

האם גם הפרי של עץ הפומלה...?"

פירות מתפתחים מפרחים? – זו אחת התמיהות שמתעוררות בקרב לומדים אשר לא ערכו מעקב רציף אחר התופעה. לומדים רבים רואים בפרח איבר המשמש לקישוט ולנוי או איבר המספק מזון לחרקים, ואינם מודעים לתפקודו העיקרי – **יצירת זרעים**. מטרת הסיפור והשאלות שמוצגות בו היא לחשוף את תפיסותיהם של הלומדים בהקשר זה, כמו גם לעורר אצלם את הדחף לחקור את השאלה: מאיזה איבר של הצמח מתפתחים הפירות והזרעים?

עץ התפוז פורח



מושגים שנלמד

- פרח, עלי גביע, עלי כותרת, אבקנים, עלי.
- משפחות צמחים: מצליבים, קטניות.
- פירות: פרי עסיסי, פרי יבש.
- מחזור חיים של הצמח: נביטה, צמיחה, פריחה, יצירת פירות וזרעים, הפצת פירות וזרעים.

בעקבות הלמידה – נדע...

- לזהות את איברי הפרח.
- לעקוב אחר התפתחות הפרי מן הפרח.
- לתאר את המבנה של הפרי.
- לתאר את מחזור החיים של הצמחים.

מיומנויות שנפעיל

- לאסוף נתונים באמצעות תצפית.
- לארגן נתונים בטבלה.
- לערוך השוואה ולהסיק על הדומה ועל השונה.
- להציג מידע בתרשים.

פריחת עץ התפוז



תת הפרק מתמקד בשלושה שלבים מרכזיים במחזור החיים של הצמח: **פריחה, יצירה של פירות וזרעים והפצתם**. ההיכרות איתם נעשית באמצעות חקירת מבנה הפרח, מבנה הפרי ודרכי ההפצה של פירות וזרעים. הפרק מזמנים גם עיסוק במיין המדעי של צמחים, המבוסס בעיקרו על המבנה של הפרחים והפירות.

מפרח לפרי

למשימה יש להביא צמחים שונים בעלי פרחים דו מיניים (המכילים אבקנים ועלי) עם עטיף כפול (עלי גביע ועלי כותרת). אפשר לעורר בלומדים עניין באמצעות העלאת שאלות כגון: כיצד אפשר לזהות את הפרח בצמח? במה פרח שונה מעלה, מגבעול ומשורש?

סביבנו שפע של פרחים, מגוונים, סגונוניים וצבעוניים. היש דבר מה משותף לכל הפרחים?



מבנה הפרח



- אין לגעת בצמחים רעילים!
- אין לטעום או לאכול איברי צמחים שאינם מוכרים.
- יש לגעת בצמחים רק לאחר אישור המורה.

חשוב לציין שילדים רבים קוראים לכל הצמח בשם פרח. יש לעמת את התלמידים עם טעות זו, ולהדגיש שהמושג **פרח** מתייחס רק לאחד האיברים של הצמח, בדיוק כמו עלה, גבעול, שורש וכדומה.

בעקבות המשימה – נדע...

- לזהות את איברי הפרח.
- לתאר את הדומה ואת השונה בין הפרחים.

ציוד: פרחים של צמחים שונים, סכין חד פעמית, מגדלת קראו את המידעון איברי הפרח שבעמוד הבא. אחרי הקריאה ערכו תצפית.

תצפית

לשם עריכת התצפית היעזרו במגדלת.

1. בחרו פרח אחד.
2. זהו בפרח את איבריו: עלי גביע, עלי כותרת ועלי.
3. זהו את האיברים של העלי: צלקת, עמוד עלי ושחלה.
4. חתכו את השחלה של הפרח וגלו בתוכה את הביציות.
5. נערו את האבקנים או מעכו אותם בעדינות על גבי נייר.
6. זהו את איברי הפרח בפרחים של צמחים נוספים.
7. במה דומים הפרחים ובמה הם שונים?

המידעון שבעמוד 135 והאיור המלווים את המשימה נועדו להבנות תשתית מושגית בסיסית הנחוצה לזיהוי ושיום של **איברי הפרח**. דרך מוחשית מומלצת לזיהוי איברי הפרח היא פירוק הפרח לאיבריו. רצוי מאוד להנחות את הלומדים לפרק את הפרחים מן החוץ כלפי פנים: מסיירים תחילה את עלי הגביע, אחר כך את עלי הכותרת, אחר כך את האבקנים ולבסוף את העלי.

בסיום הפעילות מסכמים את המידע: אילו איברים משותפים יש לכל הפרחים ובמה הפרחים שונים זה מזה. מסיימים המשימה עולות הנקודות הבאות: לרוב הפרחים יש אותם איברים, אך הם נבדלים זה מזה בצורה, בצבע, בגודל, במספר האבקנים, במספר העללים ועוד; בפרחים רבים עלי הכותרת צבעוניים; ברוב הפרחים עלי הגביע ירוקים.



חושבים מדע

1. כיצד עזרה לכם המגדלת לאסוף מידע על פרחים?
2. על מה חשוב להקפיד בתצפית מדעית?

תצפית חקר מדעי

- בתצפית מתבוננים בדברים בתשומת לב.
- התצפית עוזרת לנו לאסוף נתונים על צמחים, בעלי חיים, חומרים ועוד.
- אנו אוספים מידע בעזרת החושים.
- אנו נעזרים באמצעים טכנולוגיים (כמו מגדלת) המגבירים את יכולתנו לאסוף מידע.

התבנית **חושבים** מדע מדגישה את התצפית ככלי לאיסוף מידע במדע. יש להדגיש את החשיבות שיש לשימוש באמצעים טכנולוגיים (מגדלת, משקפת) בהגברת יכולתנו לאסוף מידע.

פרחים של צמחים ממינים שונים נבדלים זה מזה בגודל, בצורה ובצבע. אבל לפרחים יש איברים דומים.

ניצני פרחים

ניצני פרחים הם האיברים שמהם יתפתחו הפרחים.

עלי הגביע

עלי הגביע הם עלים העוטפים את ניצן הפרח ואת בסיס הפרח. הם מגנים על הפרח מפני פגיעות שונות. צבעם של עלי הגביע הוא לרוב ירוק.

עלי הכותרת

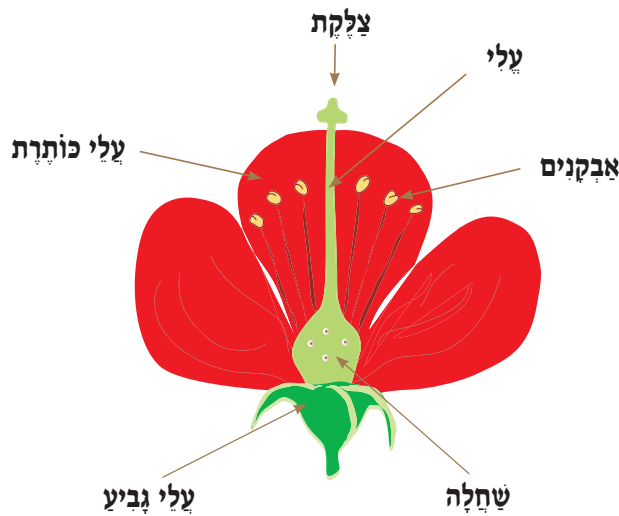
עלי הכותרת הם לרוב העלים הצבעוניים של הפרחים. בעלי חיים (דבורים, פרפרים, ציפורים) נמשכים אל עלי הכותרת הצבעוניים. הם מוצצים צוף מהפרחים ואוכלים את גרגרי האבקה.

אבקנים

באבקנים נמצאים גרגרי האבקה. לגרגרי האבקה יש תפקוד ביצירת הפירות והזרעים שבתוכם.

עלי

לעלי של רוב מיני הפרחים יש שלושה איברים: **עמוד העלי ושחלה**. בשחלה נמצאות הביציות. הביציות בשחלה מתפתחות והופכות לזרעים.



היודעים אתם ש... (העשרה)

השפעת אורך יום על פריחה

צמחים נבדלים זה מזה במספר השעות הדרושות להם כדי לפרוח. צמחי יום קצר: הפריחה של צמחים אלה מתאפשרת כשמספר שעות החושך גדול מ-14 שעות. צמחי יום קצר פורחים בסתיו ובחורף. לדוגמה: חרצית ותות שדה. צמחי יום ארוך: הפריחה של צמחים אלה מתאפשרת כשמספר שעות החושך קטן מ-10 שעות. צמחי יום ארוך פורחים באביב ובקיץ. לדוגמה: שעורה וחיטה. צמחים שאינם תלויים באורך יום: הפריחה של צמחים אלה אינה תלויה באורך יום. צמחים אלה פורחים כל השנה. לדוגמה: עגבנייה וכותנה.



משפחות צמחים

מספר הצמחים בעולם הוא גדול מאוד, ואי אפשר להכיר את כולם. אנשי המדע החליטו למיין ולארגן את הצמחים בקבוצות. המיון הוא על פי תכונות משותפות, בעיקר על פי מבנה הפרחים. לקבוצות אלה קוראים משפחות של צמחים. הסדר והארגון עוזרים להתמצא במגוון הצמחים הגדול.

במשימה מוצגות רק שתי משפחות, מן הנפוצות והמוכרות ביותר בישראל. כדאי לשוחח עם הלומדים על כך שאפשר למיין צמחים לפי אמות מידה שונות, ולבקש מהם להציע אמות מידה למיון (צבע, גודל הפרחים, עונת הפריחה וכדומה). כדי שהחוקרים והמתעניינים בטבע בכל העולם יוכלו להחליף ביניהם מידע, השיטה המקובלת היא המיון המדעי. המיון המדעי נשען על תכונות פנימיות של הצמח. מיון כזה מאפשר התמצאות במגוון הגדול של הצמחים והקלה את בזיהוי שלהם.



משימה חוקרים ומגלים

משפחת המצליבים ומשפחת הקטניות

- אין לגעת בצמחים רעילים!
- אין לטעום או לאכול איברי צמחים שאינם מוכרים.
- יש לגעת בצמחים רק לאחר אישור המורה.



בעקבות המשימה – נדע...

- לזהות צמחים משתי משפחות: משפחת המצליבים ומשפחת הקטניות.
- לתאר את השונה ואת הדומה בין שתי משפחות הצמחים.

ציוד: פרחים של צמחים שונים ממשפחת המצליבים וממשפחת הקטניות, מגדלת, סכין חד פעמית.

קראו על המאפיינים של משפחת המצליבים ושל משפחת הקטניות במידעון מאפייני משפחת המצליבים ומשפחת הקטניות שבעמוד הבא. אחרי הקריאה ערכו את התצפית.

תצפית

היעזרו במגדלת והתבוננו במבנה ובצורה של הפרחים שלפניכם.

1. בדקו: אילו מבין הפרחים מתאימים למאפיינים של משפחת המצליבים? הסיקו: מדוע הם שייכים למשפחה זו?
2. בדקו: אילו מבין הפרחים מתאימים למאפיינים של משפחת הקטניות? הסיקו: מדוע הם שייכים למשפחה זו?

לפני השיוך של סוגי הפרחים למשפחה המתאימה חשוב להדגים באמצעות פירוק את המבנה של הפרח בכל משפחת צמחים. יש להתייחס למספר עלי הכותרת. עלי הגביע, אבקנים ועליים. כמו כן, יש להתייחס לארגון האיברים בפרח. חשוב לבדוק לפחות 3-4 סוגי פרחים מאותה משפחה כדי להגיע להכללה.

מומלץ להביא לכיתה פרחים ממינים שונים של משפחת הקטניות ושל משפחת המצליבים, שרבים מהם נפוצים בכל הארץ. אפשר להביא לכיתה גם פרחים של צמחי נוי ממשפחות אלה. הפעילות כוללת קריאת מידעון על סימני משפחת הקטניות ומשפחת המצליבים ויציאה לתצפית במטרה לזהות צמחים משתי משפחות אלה.

סיכום

1. לפי אילו מאפיינים מזהים את משפחות הצמחים?
2. מה משותף לצמחים בני אותה משפחה?



מידעון: מאפייני משפחת המצליבים ומשפחת הקטניות

בכל משפחה של צמחים הפרחים דומים מאוד בצורתם ובמבנה שלהם.

צמחי בר ממשפחת המצליבים



כרמלית נאה



כרוב החוף



חרדל לבן



שלח ספרדי

משפחת המצליבים

למשפחת המצליבים שייכים צמחים שבפרחים שלהם יש ארבעה עלי גביע וארבעה עלי כותרת. עלי הכותרת מסודרים בצורת צלב, ומכאן השם של המשפחה.

צנון, כרוב, כרובית, ברוקולי, קולורבי (צמחי תרבות) – הם דוגמאות של צמחי מאכל ממשפחת המצליבים.

צמחי בר ממשפחת הקטניות



לובייה מצרית



טופח זקוף



שרעול שעיר



תרמוס הקרים

משפחת הקטניות

לפרחים של משפחת הקטניות יש חמישה עלי כותרת: שני עלי כותרת שצמודים זה לזה בצורת "סירה"; לידם שני עלי כותרת שנראים כמו שני משוטטים; ויש גם עלה כותרת גדול שנראה כמו "מפרש".

שעועית, חמצה (חומוס), תורמוס, פול ואפונה – הם דוגמאות של צמחי מאכל (צמחי תרבות) ממשפחת הקטניות.

מפרח לפרי (המשך)



מפרח ל...

בעקבות המשימה – נדע...

- אין לגעת בצמחים רעילים!
- אין לטעום או לאכול איברי צמחים שאינם מוכרים.
- יש לגעת בצמחים רק לאחר אישור המורה.



- לתאר איזה איבר מתפתח מהפרח של הצמח.

ציוד: עציצים עם צמחים בפריחה (או עצים בפריחה בחצר בית-הספר), מגדלת

תצפית

עקבו אחר הפרחים שבעציצים במשך ימים אחדים, ובדקו מה קורה לאיברי הפרח.

1. איזה איבר בפרח גדל ותפח מאוד? 1: השחלה

2. מה קרה לשאר איברי הפרח? 2: קמלו

3. איזה איבר חדש התפתח במקום שבו היה הפרח? 3: פרי

4. השוו את התוצאות שקבלתם לתוצאות של קבוצות אחרות. מה גיליתם?

5. התבוננו באיורים "מפרח לפרי": תארו מה רואים בכל איור.

6. נסחו כלל: מה מתפתח מפרחים? 6: מפרחים מתפתחים זרעים.



שימו לב: מומלץ לעבור עם התלמידים על שלבי ההתפתחות של הפרי מהפרח שמופיעים (שאלה 5) בתמונות 1-6 (מפרח לפרי) לבקש לתאר מה רואים בכל תמונה ולשיים את השלב. בתמונות רואים את צמח ההיביסקוס.

מפרח לפרי



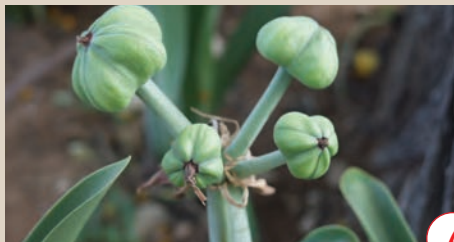
2

עלי כותרת שקמלו



1

פרח



4

השחלה הופכת לפרי



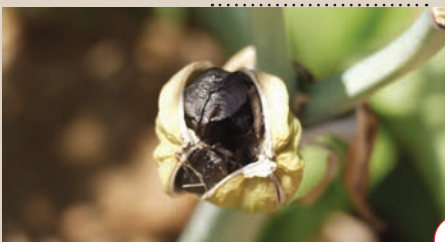
3

השחלה מתפתחת



6

זרעים מתפזרים



5

פרי בשל

במשימה הלומדים מתבקשים לערוך תצפית אחר השתנותו של הפרח והתפתחותו לפרי. לצורך המעקב מומלץ לסמן בסרט פרחים אחדים, ולעקוב אחר ההשתנות של כל איברי הפרח: עלי הגביע, עלי הכותרת, האבקנים והעלי. חשוב להסב את תשומת לבם של הלומדים לשינויים שמתרחשים בעלי - האיבר שתופח ואשר ממנו מתפתח הפרי.



משימה חוקרים ומגלים

מהם איברי הפרי?

- אין לגעת בצמחים רעילים וצורבים.
- אין לטעום או לאכול זרעים או פירות של צמחים.



מוצע להביא לכתה פירות שונים, פירות עסיסיים ופירות לא עסיסיים, פירות שמכילים רק זרע אחד וכאלה שמכילים זרעים רבים, וכן פירות של צמחי בר ופירות של צמחי תרבות. יש לשים לב לקליפה השונה של הפירות השונים וכן להבדל במספר הזרעים, בצורתם, בגודלם וכדומה. בשלב הראשון של התצפית לומדים להכיר את האיברים המשותפים לכל הפירות (קליפה וזרעים). בשלב השני מפנים את תשומת ליבם של הלומדים לשוני ביניהם: יש פירות בעלי ציפה (הפירות העסיסיים) ויש פירות חסרי ציפה (הפירות הלא עסיסיים).

בעקבות המשימה – נדע...

- לערוך תצפית ולזהות את איברי הפרי.
- למיין ולהשוות בין פירות שונים ולגלות מה שונה ומה דומה ביניהם.

ציוד: פירות שונים, סכין חד פעמית, מגדלת

קראו את המידעון איברי הפרי שבעמוד הבא. אחרי הקריאה ערכו את התצפית.

תצפית

אספו כמה פירות. תוכלו למצוא פירות בחצר בית הספר, על העצים ואף במקרר שבמטבח.

1. זהו את קליפת הפרי בפירות השונים.
2. חתכו או פתחו את הפירות. מה גיליתם בתוך הפירות?
3. מתחת לקליפה של חלק מהפירות יש שכבה עבה ועסיסית הנקראת ציפה, זהו אותה. פירות אלה נקראים פירות עסיסיים.
4. מיינו את הפירות לשתי קבוצות:

- פירות עסיסיים, בעלי ציפה.
- פירות שאינם עסיסיים, חסרי ציפה.
- מה למדתם מפעולת המיון?



5. הציעו תכונה נוספת למיון פירות.
- מיינו את הפירות על פי התכונה שבחרתם.
- מה למדתם מפעולת המיון על פירות?

סיכום

1. אילו איברים מצאתם בכל הפירות?
2. הסיקו: מה דומה ומה שונה בין הפירות?





עגבניה



תפוז



תפוח



אבוקדו



אדר סורי



מקור החסידה



פרג

הפירות של הצמחים מתפתחים מפרחים. לפירות יש מגוון של צורות, גדלים, צבעים, טעמים וריחות, אבל לכולם יש שני איברים משותפים: **קליפה וזרעים**. לפעמים יש בפירות איבר נוסף, בשרני ועסיסי, הנקרא **ציפה**.

הקליפה

קליפת הפרי מגנה על הזרעים מפני מזיקים ומפני גגיעות. הקליפה יכולה להיות חלקה, מחוספסת, שעירה או קוצנית. קליפה יכולה להופיע בצבעים שונים ומגוונים.

הציפה

לסוגי פירות מסוימים יש מתחת לקליפה חלק בשרני ועסיסי. איבר זה נקרא **ציפה**. הציפה עשירה במים, ובתוכה נמצאים הזרעים. פירות כאלה נקראים **פירות עסיסיים**, למשל: תפוז, מלפפון, חציל, ענבים ואפרסק הם פירות עסיסיים.

פירות שיש להם רק קליפה וזרעים, ואין להם ציפה, נקראים **פירות יבשים** למשל: פירות תורמוס, אגוז אדמה (בוטנים), מקור החסידה, חמנית ואגוז.

הזרעים

בתוך הפרי יש זרעים. מהזרעים מתפתחים צמחים חדשים. יש פירות המכילים זרע אחד בלבד, למשל: אבוקדו, שזיף, משמש, אפרסק. יש פירות שמכילים זרעים אחדים, למשל: תפוח עץ, אגס, אפרסמון. לעומתם, יש פירות שמכילים זרעים רבים, למשל: לפל, קישוא, אבטיח, חציל.



כיצד מופצים פירות זרעים?

- אין לגעת בצמחים רעילים וצורבים.
- אין לטעום או לאכול זרעים או פירות של צמחי בר.



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר באילו דרכים מופצים פירות זרעים.
- לאסוף מידע באמצעות תצפית.
- להסיק מסקנות.

לביצוע משימה זו יש להביא לכיתה פירות זרעים שונים המייצגים דרכים שונות לפיזור פירות זרעים של צמחים. יש לשים לב לצורות ולמבנים של הפירות והזרעים, ולבקש מהתלמידים למיינם לפי צורות הפיזור. לשם ביצוע משימה זו יש להיעזר במידעון "הפצת פירות זרעים" שבעמוד 142.

ציוד: פירות שונים, זרעים שונים, מגדלת

קראו את המידעון הפצת פירות זרעים שבעמוד הבא. לאחר הקריאה ערכו את התצפית.

תצפית

1. לפניכם פירות זרעים. לגבי כל פרי או זרע בדקו תכונות כגון:
 - א. האם הם חלקים, שעירים, קוצניים?
 - ב. האם יש עליהם תוספות, כגון מצנחים או כנפיים?
 - ג. האם הם צפים או שוקעים במים?
 - ד. האם גיליתם תכונה נוספת?
2. שִׁעְרוּ: באיזו דרך מופץ כל זרע או פרי שבדקתם? הביאו דוגמאות והסבירו כל דוגמה.
3. שִׁעְרוּ: איזה יתרון יש לזרעים ולפירות שמופצים למרחק, ואינם מתפזרים ליד הצמח שעליו הם התפתחו?



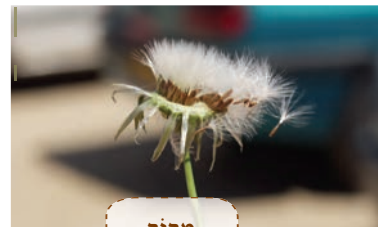
שימו לב: מומלץ להכין בכיתה תערוכה בנושא הפצת פירות זרעים. חשוב להציג בתערוכה פירות זרעים אמיתיים שמייצגים את מגוון דרכי ההפצה.

מידעון: הפצת פירות זרעים

הזרעים נוצרים בפירות של הצמחים. הזרעים יוכלו לנבוט ולהתפתח לצמחים חדשים רק אם יתפזרו ויגיעו אל הקרקע. הזרעים מופצים (מתפזרים) בכל מיני דרכים.

על ידי הרוח

קיימים זרעים של צמחים שיש להם תוספות הדומות למְצַנְחִים או לכנפיים – לדוגמה, זרעים של **סביון**, **כלנית ואורן**. הרוח מעיפה זרעים אלה, וכך הם מתפזרים.



מרור

על ידי בעלי חיים

פירות עסיסיים של צמחים רבים נאכלים על ידי ציפורים. חלק מהזרעים שנאכלו מופרשים **בלשֶׁלֶשֶׁת** (צואה של עופות) ומגיעים למקום אחר. כך קורה, לדוגמה, לזרעים של **פטל** או **ענבים**. פירות קוצניים של צמחים, לדוגמה, ל**כִּיד הַנְּחָלִים** ו**קִיקִיּוֹן** – נתפסים בפרווה של בעלי חיים, וכך מגיעים איתם למקומות אחרים.



קיקיון

על ידי האדם

גם האדם מסייע בהפצת זרעים למרחק. לדוגמה: זרעים ופירות קוצניים שנדבקים לבגדים, פירות זרעים שנזרקים לסביבה ועוד.



חבצלת החוף

על ידי המים

המים הזורמים מסיעים את הזרעים למקומות חדשים בסביבה. זרעים של **חבצלת החוף** ופירות של **אגוז קוקוס** צפים על פני המים. כך הם מגיעים למקומות רחוקים.



מקור החסידה

על ידי הצמח עצמו

יש צמחים שהזרעים שלהם מופצים לסביבה על ידם. כך, לדוגמה, הפירות של ה**לוטוס** מתבקעים בבת אחת וכך הזרעים מתפזרים רחוק. גם הפירות של **מקור החסידה** מתפזרים עם הזרעים בתוכם.

בחלק זה משלימים את ההיכרות עם **מחזור החיים של הצמח** ועורכים אינטגרציה בין המושגים שמבטאים את שלבי ההתפתחות של הצמח: **נביטה, גדילה, פריחה, עשיית פירות והפצתם**. יש להדגיש את הקשר ההתפתחותי הקיים ביניהם: כל שלב תלוי בקודמו ונובע ממנו. כל השלבים חוזרים על עצמם באופן מחזורי, ולפיכך מכילים אותם תחת השם **מחזור חיים**.

איך צמחים מתרבים?



מחזור החיים של צמחים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

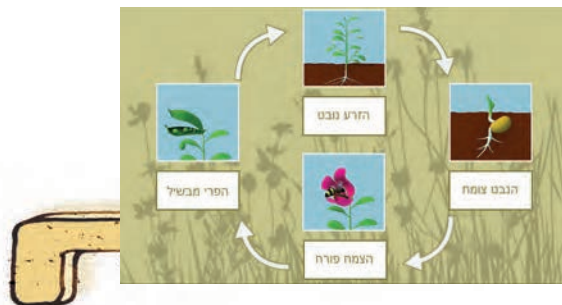
- לתאר את רצף השלבים במחזור החיים של צמחים.
- להפיק מידע מתרשים.

קראו את קטע המידע הבא, עיינו בתרשים שבעמוד הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

מחזור החיים של הצמחים

כיצד צמחים מתרבים מהזרעים שנמצאים בתוך הפרי, כיצד זה קורה?

- הזרעים של הצמחים מתפזרים בסביבה.
 - כאשר הזרעים קולטים מים, הם נובטים.
 - לתהליך זה קוראים **נְבִיטָה**.
 - הנבטים הצעירים גדלים ומתפתחים לצמחים בוגרים.
 - לתהליך זה קוראים **צְמִיחָה**.
 - הצמחים הבוגרים ממשיכים לצמוח ומתפתחים עליהם פרחים.
 - לתהליך זה קוראים **פְּרִיחָה**.
 - מהפרחים מתפתחים פירות, שבתוכם זרעים.
 - לתהליך זה קוראים **יְצִירַת פְּרִיט וזרעים**.
 - הפירות והזרעים מופצים אל הסביבה.
 - לתהליך זה קוראים **הַפְצַת פְּרִיט וזרעים**.
- מן הזרעים החדשים יוכלו להתפתח צמחים חדשים, וגם להם יהיו זרעים...



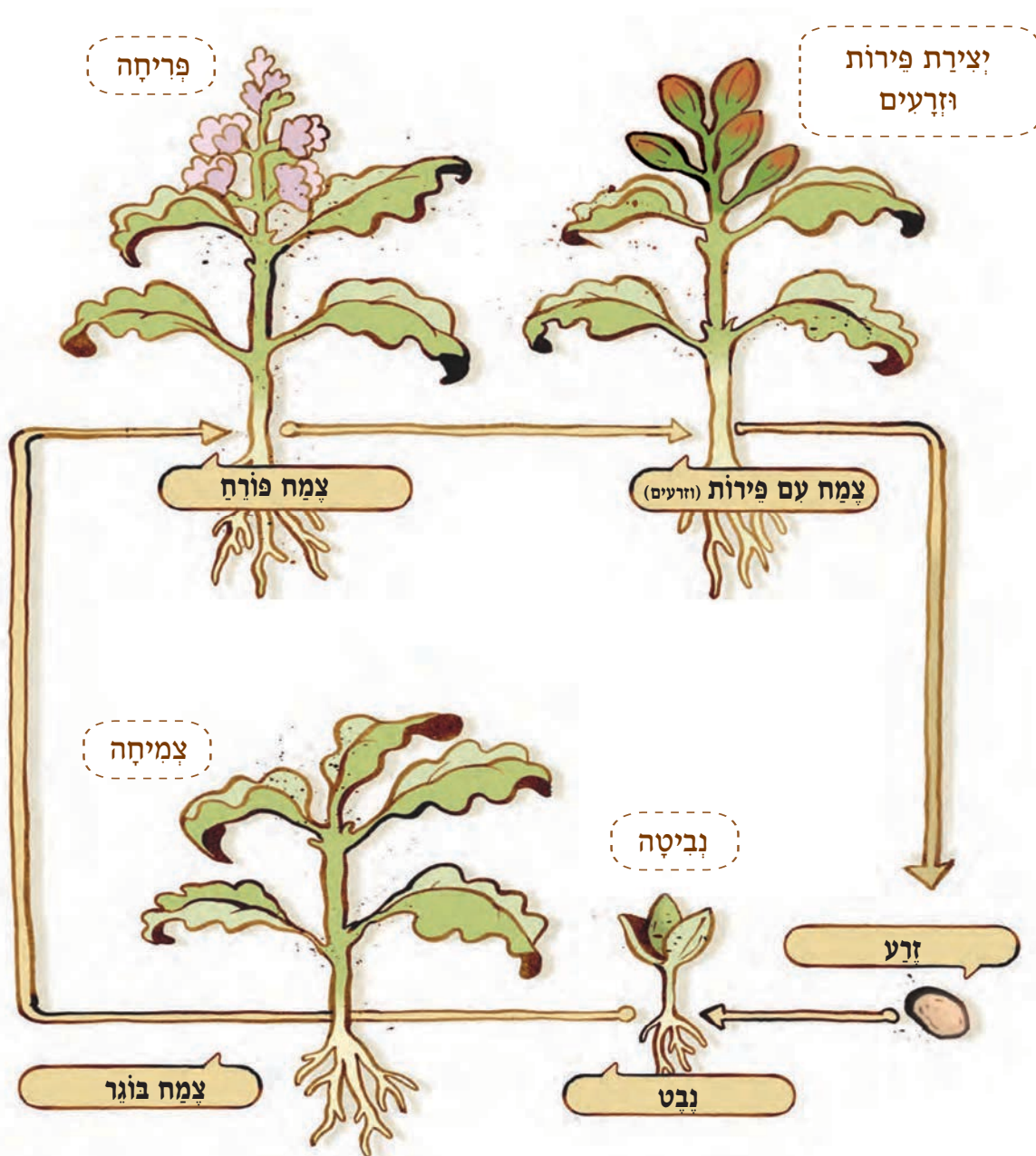
אל הרשת

מחזור החיים של הצמח

1. היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה לביסוס ההבנייה של **מחזור החיים של הצמח** מוצע להפנות את התלמידים לפעילות המתוקשבת מחזור החיים של הצמח שבאתר אופק למדע וטכנולוגיה.
2. בְּחַרו בְּכִיתָה ג.
3. בְּחַרו בְּנוֹשֵׂא עוֹלָם הַיְצוּרִים הַחַיִּים.
4. היכנסו לפעילות מחזור החיים של הצמח ובצעו אותה על פי ההנחיות.
5. בְּחַרו גַּם בְּפִעִילוֹת מַחְזוֹר הַחַיִּים הַשְּׁלֵם שֶׁל הַצְּמַח וּבְצִעו אֹתָהּ עַל פִּי הַהֲנַחוֹת.

הפעילות להבניית המשמעות למושג מחזור חיים של צמחים נשענת על קטע מידע המתאר את השלבים שבמחזור החיים של צמחים במלל ובתרשים. תרשים מחזור החיים של הצמח היא דרך גרפית לייצוג תהליך מחזורי ששלביו חוזרים בכל דור. אפשר להתחיל את הייצוג הגרפי בכל שלב. חשוב להדגיש שמדובר בתהליך שבסופו מזרע אחד מתקבל זרע/ים חדש/ים.

תרשים מחזור החיים של הצמחים



תהליך זה חוזר על עצמו שנה אחר שנה, בדיוק באותו סדר. בתהליך זה יש מחזוריות, ולכן אנחנו מכנים אותו מחזור החיים של הצמחים.



תשובה לשאלה 1: הרצף: ד, ה, ב, ג, א. שימו לב – אפשר להתחיל

מכל מקום ובלבד שהרצף יישמר. **תשובה לשאלה 2:** שאלות מסוג

מה היה קורה אילו? מכוונות **לחשיבה מערכתית** שבמסגרתה בוחנים את ההשפעה של שלב/רכיב על תפקוד המערכת. במקרה זה, במידה והצמח לא יפרח, ללא יתפתחו ממנו פירות וזרעים. לא זרעים, הצמח לא יוכל להתרבות וכן הלאה.

תשובה לשאלה 3: תרשים מחזור החיים של הצמח היא דרך לייצוג של ידע אודות תהליכים (במקרה זה תהליך מחזורי). חשוב להדגיש שמדובר בתהליך ספירלי שבו מזרע אחד מקבלים זרע חדש (מאותו מין).

שאלות

1. סדרו את המשפטים שלפניכם ברצף הנכון

והעתיקו אותם למחברת:

א. הפירות והזרעים מופצים.

ב. הצמח פורח.

ג. מן הפרחים מתפתחים פירות.

ד. מן הזרע מתפתח נבט.

ה. הנבט מתפתח לצמח גדול.

2. מה היה קורה אילו:

א. הזרע לא היה נובט?

ב. הצמח לא היה פורח?

ג. הפירות והזרעים לא היו מופצים לסביבה?

3. התבוננו בתרשים מחזור החיים של הצמחים שבעמוד הקודם.

עברו באצבע על הקו שמחבר בין השלבים של מחזור החיים של

הצמחים וגלו מה חוזר על עצמו.

הסבירו: למה מתכוונים כשאומרים מחזור החיים של הצמחים?

קיפוזן פורח



מילון

מחזור חיים: שלבים בהתפתחות יצורים חיים החוזרים על עצמם באותו סדר.



בפרק זה למדנו ש...

- לרוב הפרחים יש עלי גביע, עלי כותרת, אבקנים ועלי.
- אפשר למיין את הצמחים למשפחות על פי מבנה הפרחים.
- הפרי הוא איבר שהתפתח מן הפרח, ובתוכו נמצאים זרעים.
- איברי הפרי הם קליפה וזרעים. לחלק מהפירות יש גם ציפה.
- פירות וזרעים מופצים בדרכים שונות: על ידי הרוח, על ידי המים, על ידי בעלי החיים, על ידי הצמח עצמו ועל ידי האדם.
- מחזור החיים של הצמחים כולל שלבים שחוזרים על עצמם באותו הסדר: נביטה, צמיחה, פריחה, יצירת פירות וזרעים, הפצת פירות וזרעים.



מיומנויות שהפעלנו...

- ערכנו תצפיות.
- ערכנו השוואה והסקנו מסקנות.
- הפקנו מידע והצגנו אותו בתרשים.

אפשר להשתמש בשאלות/משימות שבתבנית זו למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוּב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.



נר הלילה

1: עלי גביע, עלי כותרת, עלי עם ארבע צלקות ואבקנים.

2: פרחים

השיבו על השאלות.

1. לפניכם תמונה של פרח של הצמח נר הלילה החופי. אילו איברי פרח אתם רואים בתמונה?

2. אלונה ראתה פירות על עץ הדובדבן.

מה היה קודם על הענפים בדיוק במקום שבו רואים עכשיו את פירות הדובדבן?

3. דנה הכינה סלט. היא שמה בו מלפפונים, עגבניות, פלפל, בצל,

סלרי, קולורבי וגזר. האם יש בסלט שהכינה דנה גם פירות?

3: מלפפונים, עגבניות, פלפל – הם פירות. חשוב להבהיר לתלמידים שבשפת המדע קוראים להם פירות אך בשפת היומיום הם ירקות.

4. אורן והדס טיילו בשדה וראו צמחים פורחים.

"מה שם הצמח הזה?", שאלה הדס.

"אני לא יודע", ענה אורן, "אבל הצמח הזה שייך למשפחת

המצליבים". איך ידע אורן לקבוע שהצמח שייך למשפחת

המצליבים?

4: לפי סימני המשפחה.

5. אוריה רצה לבדוק אילו איברים של צמחים נמצאים במקרר שבבית.

הוא פתח את המקרר ומצא בו עגבניות, תפוחי עץ, מלפפונים, גזר,

פטרזילה, פלפל, צנוניות, כרוב, אפרסקים, חסה.

אילו איברים של צמחים אוריה מצא במקרר?

6. לפעמים מוצאים צמחים שנובטים בין גדרות, על המדרכות ואפילו

על קירות. הסבירו כיצד הגיעו הצמחים למקומות אלה?

6: בדרכי הפצה שונות (על ידי הרוח, על ידי בעלי החיים, על ידי הצמח עצמו). בהתאם למבנה הפירות והזרעים.

7. השלימו את המשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת:

● לשלב שבו הזרע נובט קוראים: " _____ " . נביטה

● לשלב שבו הנבט מצמיח גבעול ועלים חדשים קוראים: " _____ " . צמיחה

● לשלב שבו מתפתחים פרחים קוראים: " _____ " . פריחה

● לשלב שבו הפרחים מתפתחים לפירות קוראים: " _____ " . יצירת פירות

● לשלב שבו הזרעים והפירות מופצים קוראים: " _____ " . הפצת פירות וזרעים

הפצת פירות וזרעים



הפרק עוסק ביישומים הטכנולוגיים המבוססים על הידע שנלמד בפרקים הקודמים אודות התנאים הדרושים לגידולם של צמחים. בני האדם משתמשים בצמחים ומגדלים אותם לסיפוק הצרכים המגוונים שלהם. הפעילות המרכזית המוצעת בפרק היא פעילות מידענית. עם זאת, על מנת לספק את הרובד המוחשי הנחוץ ללמידה, מוצע לשלב עם קטעי המידע גם התנסויות כגון זיהוי מוצרים בסביבה שעשויים מצמחים, ביקור במשתלות ובחממות, וכן תכנון ובנייה של מוצר שעשוי מצמחים.

פרק חמישי: משתמשים בצמחים

קטע הפתיחה מציג את התופעה של הימצאות צמחים בכל מקום ומעלה שאלות הקשורות בחשיבות הצמחים לסביבה ולאדם.

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

לאן שנלך לאן שנביט... נראה צמחים.
צמחים בבית, צמחים בגינה, צמחים במקרר, בגדים מצמחים,
תרופות מצמחים, רהיטים מצמחים ועוד ועוד.
חשבו לרגע קט...

- האם אפשר לחיות ללא צמחים?
- איך הייתה נראית הסביבה שלנו ללא צמחים?
- מדוע חשובים כל כך הצמחים לאדם וליצורים חיים אחרים?

בעקבות הלמידה – נדע...

- להסביר מדוע חשובים הצמחים.
- להסביר את ההבדל בין צמחי בר לבין צמחי תרבות.
- להביא דוגמאות לשימושים שאנו עושים בצמחים.
- לתאר דרכים להפקת מוצרים מצמחים.
- להסביר כיצד נצול יתר של צמחים משפיע על הסביבה.
- להציע פתרונות התנהגותיים וטכנולוגיים להקטנת הפגיעה בצמחים.

מיומנויות שנפעיל

- לשאול שאלות.
- לנסח שאלות חקר.
- לאסוף מידע ממקורות שונים.
- לנסח הסבר.

מושגים שנלמד

- צמחי בר, צמחי תרבות.
- חממה, משתלה.
- מרעה טבעי, יערות טבעיים.
- עיבוד, מוצר.
- שמירה על צמחים.
- שמורת טבע.

צמחי בר וצמחי תרבות

בסביבה שבה אנו חיים גדלים צמחי בר וצמחי תרבות. את צמחי הבר אין האדם זורע או שותל, ואין הוא מטפל בהם. סביון, כלנית ועץ האלון הם דוגמאות לצמחי בר. את צמחי התרבות האדם זורע ושותל, מטפח ומגדל. תפוזים, חיטה, עגבניות, זיתים, ענבים וכותנה הם דוגמאות לצמחי תרבות. במה דומים ובמה שונים צמחי הבר מצמחי התרבות?

בסביבה הטבעית



כלנית

אלון

זקן הסב

בסביבה המלאכותית



כרוב

עגבניות

שושן

תת הפרק מציג שני מושגים צמחי בר וצמחי תרבות ובהבדלים ביניהם. צמחי התרבות, שהאדם טיפח במרוצת הדורות מצמחי בר, גדלים, מתפתחים ומתרבים בדרכים דומות לאלה של אבותיהם – צמחי הבר. עוד בימי קדם למד האדם לא לסמוך על הגדילה הטבעית של הצמחים הרצויים לו, ועסק בגידול מכון של צמחים. כיום, עם התפתחות החקלאות המודרנית, פיתח האדם זנים שונים של צמחים בעלי פירות גדולים מזינים וטעימים, זרעים משובחים ואיברי אגירה מפותחים, שמהם הוא ניזון. כך ניתן לגדל גידולים לא בעונתם הטבעית או בסביבה שתנאי האקלים השוררים בה לא היו מאפשרים כלל לצמחים להתפתח באופן טבעי. לבד מן השימוש בצמחים לצורכי מאכל, האדם מנצל את הצמחים גם לצרכים נוספים. השימוש בגזעים ובענפים כקורות לבנייה של בתים, סירות, כלים ורהיטים שונים הוא עתיק יומין. במאות האחרונות נוסף על שימוש זה גם השימוש בצמחים לייצור נייר ובדים.

המשימה מזמנת הוראה מפורשת של מיומנות החשיבה שאילת שאלות. הבניית המיומנות נעשית בהקשר למושגים צמחי בר וצמחי תרבות. בניסוח השאלות חשוב להפנות את תשומת לב התלמידים למילות שאלה וכן למבנה השאלה: כל שאלה מתחילה במילת שאלה ומסתיימת בסימן שאלה. כמו כן חשוב לדון בחשיבות של ניסוח שאלות להרחבת הידע וכן בצורך לבסס את השאלות על תכנון דרך מתאימה למציאת תשובה. על ידע קיים, ידע ממקורות מידע מהימנים או באמצעות כלי חקר (תצפית, ניסוי).
להוראה מפורשת של מיומנות החשיבה שאילת שאלות, פנו למדור מיומנויות חשיבה מסדר גבוה שבמדור מיומנויות ותהליכי חשיבה שבאתר מטר.



שואלים שאלות על צמחי בר ועל צמחי תרבות

בעקבות המשימה – נדע...

- לשאול שאלות.
- למיין את השאלות על פי הדרכים לקבלת תשובות עליהן.

חלק א: שואלים

1. נסחו עשר שאלות שאתם רוצים לשאול על צמחי בר ועל צמחי תרבות. השתמשו במילות שאלה: מהם, מתי, איך, היכן, מדוע, מהו ההבדל.
2. אל תשאלו שאלות שהתשובה עליהן היא כן או לא.
3. הוסיפו סימן שאלה לכל שאלה ששאלתם והדגישו את מילת השאלה שבה השתמשתם.
4. מיינו את השאלות על פי הדרכים שבעזרתן תוכלו לקבל עליהן תשובות. לדוגמה: באמצעות ניסוי.
5. כתבו רעיונות למיון נוסף של השאלות.



חלק ב: מחפשים תשובות

1. בחרו שאלה אחת שמעניינת אתכם מאוד והשיבו עליה. תארו את הדרך שבעזרתה השבתם על השאלה.
2. כתבו: מדוע חשוב לשאול שאלות?



ושידוע/ת לשאול...

מה משותף לכל השאלות?

- לכל שאלה יש מילת שאלה.
- כל שאלה מסתיימת בסימן שאלה.

במה עוזרות לנו השאלות?

- השאלות גורמות לנו לחפש תשובות על דברים שמעניינים אותנו.
- לכל שאלה צריך לתכנן דרך מתאימה למציאת תשובה.



במשימה עורכים תצפית בסביבה הקרובה (בגדים, רהיטים, מאכלים, תרופות ועוד) במטרה לאתר מוצרים שונים שעשויים מצמחים ולהסיק מסקנה על השימוש הנרחב שאנו עושים בצמחים.
יש להניח שהתלמידים יתארו מגוון רחב של שימושים בצמחים. את מגוון השימושים חשוב למיין לקבוצות כגון: מזון, רהיטים, תרופות, ביגוד ועוד.



משתמשים בצמחי תרבות

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר שימושים בצמחים.
- לנסח הסברים.

השיבו על השאלות הבאות:

1. התבוננו בבגדים שאתם לובשים – האם אתם לובשים צמחים? הסבירו את התשובה.
2. התבוננו במחברות שלכם – האם אתם כותבים על צמחים? הסבירו את התשובה.



3. מה הבאתם היום לארוחת עשר – האם תאכלו היום צמחים? הביאו דוגמאות.
4. סיירו בסביבה שבה אתם נמצאים עכשיו – גלו היכן יש עוד צמחים.
5. אילו מוצרים שעשויים מצמחים יש לכם בבית?

ארגנו את המוצרים על פי סוגי הצמחים שמהם הם עשויים, למשל:

5: מכותנה: בגדים, ריפוד של רהיטים, מצעים, מגבות.
מעץ: שולחן, כיסאות, כפות, ספריה, מחברות

כותנה: שטיח, חולצה, וילון
אורן: שולחן, כסא

היעזרו גם במידע הרשום על תנויות המופיעות על המוצרים השונים שבביתכם.

6. הסיקו מסקנה: אילו שימושים אנחנו עושים בצמחים?
6: משתמשים בצמחים למגוון רחב של שימושים: לבוש, ריהוט, מוצרי נייר, בנייה ועוד.



משתמשים בצמחים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר אילו שימושים אנחנו עושים בצמחים.
- להתאים בין מוצרים והצמחים שמהם הם עשויים.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

משתמשים בצמחים

בני האדם מגדלים צמחי תרבות למטרות שונות: למאכל, להכנת בגדים, לייצור רהיטים, להכנת נייר ותרופות ועוד. אנחנו משתמשים בצמחים למזון. אנחנו אוכלים צמחים בצורתם הטבעית (ללא עיבוד). לדוגמה: תפוח, גזר, כרוב, אבוקדו, תותים, תרד, כרובית וחסה. אנחנו אוכלים צמחים בצורתם המעובדת. לדוגמה: קטשופ, לחם וחומוס.



אנחנו אוכלים צמחים לאחר שעברו תהליך עיבוד. לדוגמה: שוקולד מכינים מזרעים של צמח הקקאו, לחם מכינים מגרגירים של צמח החיטה. שמן הזית מכינים מפרי עץ הזית. קטשופ מכינים מהפרי של צמח העגבנייה.



לצמחים יש שימושים נוספים: בעצים משתמשים לבניית בתים, להפקת אנרגיה, להכנת רהיטים ולייצור נייר. מצמחים מפיקים גם תבלינים, תרופות, חומרי צבע ועוד. מסיבים של צמחים מכינים חבלים, בדים ועוד.



נופים ירוקים כמו יער, חורשה ושדה בר, משמשים לנופש ולתיירות.



גם קיומם של בעלי חיים תלוי בצמחים. צמחים משמשים מזון לבעלי חיים, מחסה ומסתור מפני אויבים ומפני תנאי מזג אוויר קשים ועוד.



תשובה לשאלה 1: חסה, אבטיח, מלפפון, אגוזים, קולורבי, צנונית.
תשובה לשאלה 2: דוגמאות: מאורן מכינים רהיטים (שולחן) ואוכלים צנוברים, מתירס מכינים שמן תירס, מקקאו מכינים שוקולד. מומלץ להרחיב את עולם הדוגמאות ולהכיל את השימושים בקטגוריות כגון: מזון, לבוש, רהיטים, נוי, תרופות ועוד.
תשובה לשאלה 3: למזון (סוס אוכל חציר), למחסה (קני עופות בנויים מזרדי צמחים) ולמסתור מתנאי מזג אוויר קשים.

שאלות

1. הביאו דוגמאות לצמחים שאנחנו אוכלים ללא תהליך עיבוד.
2. התאימו לכל צמח את המוצרים שמכינים ממנו.
 - **צמחים:** חיטה, אורז, קקאו, עגבנייה, כותנה, תפוז, זית, תירס, בוטנים.
 - **מוצרים:** שמן, קטשופ, חולצה, שוקולד, חוטים, שולחן, לחם, מיץ, חטיף "במבה".

שימו לב:

מוצר אחד יכול להיות עשוי מכמה צמחים.
 צמח מסוים יכול לשמש להפקת כמה מוצרים.
3. מדוע חשובים הצמחים לבעלי חיים? הביאו דוגמאות.
4. כתבו שיר או סיפור קצר בנושא: כיצד היו נראים החיים שלנו ללא צמחים?

- אסור לעבוד עם צמחים שאינם מוכרים!
- אין לטעום או לאכול אותם.
- הם עלולים להיות רעילים וצורבים!



חושבים ועושים טכנולוגיה

מוצר מצמחים

מצמחים אפשר להכין מוצרים שונים. אנו אומרים שצמחים משמשים **חמרי גלם** למוצרים רבים מאוד.

השיגו **חמרי גלם** מצמחים, כגון: כותנה, עגבניות, חתיכות עץ, זיתים, ענבים, תפוזים.

1. איזה מוצר מצמחים תרצו לייצר?
2. לאיזה צורך תייצרו את המוצר?
3. רשמו את **שלבי ההכנה** הדרושים להכנת המוצר שבחרתם.
4. השיגו את כל הדרוש לכם וגשו לעבודה! בהצלחה!
5. הציגו לכיתה את המוצר שהכנתם ותארו את שלבי ההכנה.



התבנית **חושבים ועושים טכנולוגיה** מזמנת ללומדים התנסות בתכנון וביצירה של מוצר שעשוי מצמחים. על הלומדים לבחור מה ברצונם לייצר, ואחר כך לחפש את המידע המתאים, לתכנן את הדרך להפקת המוצר שלהם ולתאר אותה. משימה כזאת מזמנת פעילות של חיפוש מידע אודות חומרי גלם אפשריים במקורות שונים. מומלץ לחלק את הכיתה לקבוצות, שכל אחת מהן תכין מוצר אחר.



ביצוע המשימה מאפשר לחזק ולבסס את המשמעות של המושגים **צרכים** **אנושיים**, **דרישות המוצר** ו**פתרונות לסיפוק צרכנים**, כמו גם את **המתודולוגיה של תהליך התיכון**.

מצמח הכותנה אל חוטים ובדים

אנחנו משתמשים בזרעים של צמח הכותנה ליצירת בדים. לזרעים של הכותנה יש סיבים לבנים רבים וצפופים. סיבים אלה סופגים היטב מים ולכן מייצרים מהם מוצרים המיועדים לספוג זיעה ומים, כגון מגבות וגרביים. מן הסיבים מכינים חוטים שמהם אורגים או סורגים בדים.



מגזעי העצים אל הנייר

הנייר הוא מוצר שעשוי מצמחים. את הנייר מכינים לרוב מגזעים של עצי בר הגדלים בטבע, אך גם מעצים שמגדלים ביערות נטועים. תהליך הפקת הנייר מתחיל בכריתת גזעי העצים. את גזעי העצים מרסקים לשבבים ומכינים מהם "דייסה" של עץ. מבשלים את דייסת העץ בתוספת חומרים מיוחדים. מכניסים את דייסת העץ למכונת ייצור נייר ומהמכונה יוצא גליל נייר מוכן לשימוש.



ההתודעות לאמצעים
 הטכנולוגיים
 שבעזרתם מגביר
 האדם את יכולתו
 לגדל צמחים נעשית
 באמצעות תרגול של
מיומנות החשיבה
שאלת שאלות.
 התלמידים מתבקשים
 לקרוא את המידעון
טכנולוגיות בשירות
האדם שבעמוד
 156 ולנסח שאלות
 שיש עליהן תשובה
 בקטע. את השאלות
 והתשובות (מתוך
 הקטע) הם מארגנים
 בטבלה.

מגדלים צמחים

הודות לאמצעים הטכנולוגיים האדם מגביר את יכולתו לגדל צמח תרבות כמעט בכל מקום ובכל עונה של השנה. הטכנולוגיה מאפשרת לאדם לקבל יכול רב מהצמחים שהוא מגדל לשימושים רבים.

באילו אמצעים טכנולוגיים משתמש האדם לגידול צמחים?



כיצד האדם מגביר את יכולתו לגדל צמחי תרבות?

בעקבות המשימה – נדע...

- להכיר אמצעים טכנולוגיים שבעזרתם האדם מגביר את יכולתו לגדל צמחים.
- לנסח שאלות מתוך קטע מידע.

הנחיות

קראו את המידעון טכנולוגיה בשירות האדם שבעמוד הבא ובצעו את המשימה הבאה:

1. נסחו שלוש שאלות שיש עליהן תשובות במידעון. השתמשו במילות השאלה שלמדתם.
2. שרשטו טבלה במחברת (ראו דוגמה) וכתבו בה את השאלות והתשובות. תוכלו להרחיב את תשובותיכם בעזרת מקורות מידע נוספים.

טבלה מרכזת: שאלות ותשובות

שאלות	תשובות

לשם העשרת הלמידה מומלץ לארגן ביקור במשתלת זרעים שקיימת בסביבה ו/או בשדה חקלאי שניתן לראות בו מערכות השקיה ודישון, כמתואר בקטע המידע. בהקשר זה חשוב להדגיש שהאדם מרבה צמחי תרבות רבים מזרעים שהוא זורע ישירות בשדה, מכיוון שיש צורך בשטחים נרחבים מאוד לגידולם. צמחים כאלה הם, למשל, חיטה, שעורה, כותנה, תירס ועוד. לעומתם, יש צמחי תרבות שמנביטים אותם במשתלת הזרעים ורק אחר כך מעבירים למקומם הקבוע – בשדה, בגינה או בחממה. דוגמות לצמחים כאלה הם צמחי נוי, עצי חורשות וירקות שונים.

מידעון: טכנולוגיה בשירות האדם

האדם פיתח אמצעים טכנולוגיים שבעזרתם הוא מספק לצמחים את צרכי הקיום שלהם. כך הוא מגביר את יכולתו להשתמש בצמחים בכל מקום, בכל עונה, בכמות ובמגוון גדול לשימושים השונים.

בתי גידול מלאכותיים

חקלאים מגדלים צמחים בבתי גידול מלאכותיים פתוחים כדוגמת פרדס (פירות הדר), כרמים (זיתים וגפנים), מקשה (אבטיחים).

הם מגדלים צמחים גם בבתי גידול מלאכותיים סגורים כדוגמת (חממה ובתי רשת).

בחממה מספקים לצמחים טמפרטורה מתאימה הדרושה להתפתחותם. כך, למשל, אפשר לגדל צמחים בכל עונות השנה.

בתי הרשת בנויים מרשתות שמספקות לצמחים תנאי צל מתאימים. הרשתות מספקות גם הגנה מפני תנאי מזג אוויר (טמפרטורות גבוהות ונמוכות) וכן מבעלי חיים (ציפורים ועטלפים) שניזונים מהצמחים.

אמצעים טכנולוגיים

החקלאים מספקים לצמחים את צורכי הקיום בדרכים נוספות. הם משקים את הצמחים באמצעות מטרות ו/או טפטפות. בעזרת טפטפות אפשר להתאים את כמות המים הדרושה לצמחים בכל עונה. כך גם חוסכים מים. הם משמשים במחשב השקיה. המחשב קובע את כמות המים הדרושה לצמחים. הוא קובע גם מתי לפתוח ולסגור את ברזי ההשקיה. הודות לשימוש במחשב, הצמחים מקבלים את כמות המים הדרושה לקיומם. כך גם חוסכים מים.

החקלאים מדשנים את הקרקע בחומרי דישון. חומרי הדישון מכילים את חומרי ההזנה הדרושים להתפתחות הצמחים. בעזרת חומרי הדישון מגדילים את יבול הצמחים.

החקלאים מספקים לצמחים תנאי תאורה מתאימים. לפעמים הם מאירים בלילה את הצמחים בעזרת מנורות. הודות לתאורה המלאכותית החקלאים מגדלים צמחים שפורחים במשך כל השנה.

במשימה הלומדים מוזמנים להכין עציץ כשי. המשימה מוזמנת שילוב של **חשיבה טכנולוגית** עם **ידע מדעי** אודות התנאים שיש לספק לצמחים כדי שייגדלו. בתכנון הכנת העציץ יש לוודא שהתלמידים התייחסו למרכיבים הבאים: איזה צמח אנו רוצים לגדל מצמחים ומדוע? (זו המטרה); איזה סוג של עציץ יכול להתאים להשגת המטרה? כמה זרעים נזרע? מדוע? איזה טיפול ניתן לזרעים שזרענו? איזה טיפול ניתן לנבטים שנבטו? וכדומה.

מכינים עציץ: מזרע לצמח

חשבו על מִיִּשְׁהוּ או על מִיִּשְׁהִי שהייתם רוצים להעניק לו/ לה שי - עציץ. דוגמאות: צמחי תבלין, צמחי מאכל, צמחי נוי.

1. איזה צמח הייתם רוצים לגדל בעציץ?
2. השיגו בעזרת המורה את הזרעים של הצמח.
3. תכננו: כיצד תגדלו צמחים מזרעים?
4. אילו תנאים צריך לספק לצמחים כדי שייגדלו ויתפתחו?
5. זרעו את הזרעים בעציץ.
6. עקבו אחר התפתחות הצמחים.
7. הכינו לצמח כרטיס זיהוי:

- שם הצמח

- גיל הצמח

- שימושים בצמח (כגון: לנוי, למאכל, לתיבול מזון)

- דרכי טיפול: השקיה, חומרי הזנה, תנאי תאורה וכדומה.

- מידע מעניין על הצמח (במידה ויש)

אל תשכחו לכתוב את שמכם.

8. הגישו את העציץ עם כרטיס הזיהוי למי שאתם אוהבים.





שומרים על כדור הארץ – פיתוח בר-קיימא

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על שאלות הסיכום שבסופו.

משתמשים בצמחי הבר ופוגעים בסביבה

בני האדם משתמשים ביערות הטבעיים, כורתים עצים ומשתמשים בהם לבניית בתים, להפקת אנרגיה, כחומר חיפוי בקירות בתים לבידוד חום, לייצור חשמל, לייצור מוצרי נייר. אנחנו גם ניהנים מהיופי של הצמחים. כאשר כורתים עצים בכמות גדולה הם לא יכולים להתרבות, מתפתחים פחות עצים חדשים וכך כמות העצים ביערות עלולה לקטון. לתופעה הזו קוראים **נצול יתר של צמחים**.



מצמחי בר מפיקים תרופות (שִׁכְרוֹן שחור, עֲרֵבָה לבנה), תבלינים וחומרי צבע. **צמחי בר** משמשים מְרֵעָה טבעי לגידול בעלי חיים (בקר, צאן). כאשר מגדלים בעלי חיים רבים במְרֵעָה הטבעי, בעלי החיים אוכלים את הצמחים והמְרֵעָה הטבעי עלול לא להתחדש. גם לתופעה זו קוראים **נצול יתר של צמחים**.



פגיעה ביערות הטבעיים ובשטחים של המרעה הטבעי עלולה לפגוע גם בצמחי הבר וגם בבעלי חיים, שזוהי סביבת החיים שלהם. כאשר יש פחות צמחים אין מה שִׁיגֵן על הקרקע. מים ורוח יכולים לפזר את הקרקע ולסלק אותה ממקומה. כשהקרקע נסחפת הצמחים לא יכולים לשוב ולצמוח במקום.

התבנית נועדה לפתח אצל התלמידים מודעות אודות המהיר הסביבתי של ניצול יתר של צמחים ולצורך לפעול לשמירה על הצמחים בסביבה. התבנית אפשר גם אחרת מדגישה את אחריות האדם לפעול למען הסביבה בדרכים שונות כמו צמצום צריכה, חקיקה, חיפוש חלופות ועוד. השאלות המלוות את הטקסט מזמנות לתלמידים חשיבה אודות תרומתם האישית לצמצום הפגיעה הצמחים.

אפשר גם אחרת

- צריך לשמור על צמחי הבר באמצעות חוקים מיוחדים.
- צריך לשתול ביערות עצים חדשים במקום עצים שנכרתו.
- צריך לצמצם את צריכת הנייר ולמחזר נייר.

שאלות

1. הסבירו איזו ההשפעה עלולה להיות לנצול יתר של צמחים על הסביבה.
2. הציעו פעולות שכל אחת ואחד מאיתנו יכול/ה לעשות כדי לצמצם את כריתת העצים ביערות.

3. חֲבְרוּ סיסמה לשמירה על צמחי הבר.

תשובה לשאלה 1: ניצול יתר של צמחים יכול לפגוע בכל מי שקיומו תלוי בצמחים (בני אדם ובעלי חיים אחרים). הניצול עלול לגרום להכחדתם של מיני הצמחים שנוצלו.

תשובה לשאלה 2: אנחנו יכולים להשפיע באופן עקיף על ידי צמצום הצריכה של מוצרים שעשויים מעצים. ברמת התלמידים בעיקר צמצום צריכת נייר (דוגמאות: שימוש חוזר בנייר, מיחזור נייר, מציאת חלופות לשימוש בנייר, שימוש באריזות קטנות, שימוש בכלים רב פעמיים).

היודעים אתם ש... (העשרה)

החוק לשמירה על צמחי הבר

בסוף שנת 1964, חקקו בישראל את חוק עֲרֵכֵי הַטֵּבַע המוגנים. החוק נועד להציל את צמחי הבר מפני פגיעה. על פי החוק הוכנו תקנות, שלפיהן נאסרו קטיפה, עקירה ומכירה של כמה עשרות מינים של פרחי בר.



עירית גדולה



רקפת



בפרק זה למדנו ש...

- האדם מגדל צמחי תרבות לשימושים רבים: למאכל, לייצור רהיטים, להכנת בגדים, לייצור נייר, לרקיחת תרופות ועוד.
- האדם משתמש באמצעים טכנולוגיים כדי להגביר את יכולתו לגדל צמחי תרבות כמעט בכל מקום, בכל עונה, בכמות רבה ולשימושים שונים.
- בעזרת הטכנולוגיה האדם מספק לצמחי התרבות את צורכי הקיום הדרושים להם: מים וחומרים, אור, אוויר וטמפרטורה מתאימה.
- נצול יתר של צמחי בר עלול לפגוע בסביבה ובבני אדם.
- על האדם מוטלת האחריות לשמור על הצמחים מפני פגיעה.

מיומנויות שהפעלנו...

- שאלנו שאלות.
- אָספנו מידע ממקורות שונים.
- נִסְחנו הסברים.



תשובה לשאלה 1: האדם למד להתאים את תנאי הסביבה לצרכיו. בהקשר זה לספק למלפפונים את התנאים הדרושים לגידולם בכל עונה.
תשובות לשאלות 2-3: התבחין שמבדיל בין צמחי בר לצמחי תרבות הוא התערבות האדם. צמח בר הוא צמח שגדל באופן טבעי ללא התערבות האדם (סביון, כלנית, אלון מצוי). צמח תרבות הוא צמח שהאדם מגדל ומטפח לצרכיו (דוגמאות: עגבניות שרי, עצי הדר, חיטה) (למורה – ההתערבות יכולה להגיע עד לרמה הגנטית).

תשובה לשאלה

4: דוגמה:
 טפטפות – הצורך
 הקיומי החיוני
 הוא אספקת
 מים לצמחים;
 התועלת שמפיק
 האדם היא
 הצמחים שהוא
 מגדל וכן חיסכון
 במים (בעזרת
 הטפטפות אפשר
 לשלוט בכמות
 המים הדרושה
 לצמח בהתאם
 לצרכיו).

תשובה לשאלה

5: מגוון קטן
 יותר של צמחים
 שנותנים מענה
 לצרכים שלנו.
 אכילת צמחים רק
 בעונות מסוימות.

במבט חוזר

1. בעבר היה אפשר לקנות מלפפונים טריים רק בעונת הקיץ, ואילו כיום אפשר לקנות מלפפונים טריים בכל השנה. הסבירו כיצד מתאפשר הדבר.
2. מהו ההבדל בין צמחי בר לבין צמחי תרבות?
3. הביאו דוגמאות לצמחי בר ולצמחי תרבות שאתם מכירים.
4. האדם מספק לצמחים את צורכי הקיום שלהם בעזרת אמצעים טכנולוגיים. בחרו אמצעי טכנולוגי וכתבו:
 - א. איזה צורך קיום חיוני מספק האמצעי הטכנולוגי לצמחים?
 - ב. איזו תועלת מפיק האדם מן השימוש באמצעי טכנולוגי זה?
5. דמיינו כיצד היו נראים חיינו ללא האמצעים הטכנולוגיים המשמשים אותנו לגידול הצמחים. תוכלו לתאר זאת באמצעות סיפור, שיר או הצגה.

אפשר להשתמש בשאלות/במשימות שמופיעות בתבנית זו למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.

גידול עגבניות בחממה



עץ תפוזנים



במשימה התלמידים מתנסים בהכנת מוצר מצמח ההדס. הם חוקרים את צמח ההדס באמצעות תצפית, אוספים מידע ממקורות מידע שונים ברשת, חוקרים שימושים שונים שעושים בהדס ומפיקים שקיות ריח מהדסים. בנוסף, הם מתבקשים להכין תווית של המוצר ולארז אותו יפה (מיומנות של עיצוב מוצר).

יש לנו אתגר!

שימו לב: במידה ואין בנמצא שיחי הדס אפשר להשתמש בצמחים אחרים לביצוע המשימה (רוזמרין, לבנדר וכדומה).

- אין לגעת בצמחים רעילים וצורבים.
- אין לטעום או לאכול זרעים או פירות של צמחים.



מפיקים מוצר מצמח ההדס

על פי המסורת, צמח ההדס – ענף עץ עבות, הוא אחד מארבעת המינים שעליהם מברכים בחג הסוכות (ויקרא, כ"ג, מ).

ההדס הוא אחד מצמחי הבושם שמשתמשים בו בצאת השבת בברכת ההבדלה.

- ההדס נחשב לצמח מרפא.
- משתמשים בו לטיפול בגירוי עור אצל תינוקות.
- שואפים את ריחו כדי להקל על קשיי נשימה.
- מרחיקים באמצעותו יתושים ומיני מזיקים.

ארבעת המינים



עלים של הדס



שיח ההדס



ההדס המצוי הוא שיח המגיע לגובה של כ-4 מטרים לערך. להדס עלים קטנים (3-5 ס"מ) נגדים (עומדים זה מול זה במפרקי הגבעול). העלים מדיפים ריח נעים. מקור הריח הוא מבלוטות של שמן אתרי שנמצאים בעלים.

חלק א: אוספים מידע על צמח ההדס

הנחיות

1. ערכו תצפית על ענף של הדס: התבוננו, מְשֹׁשׁוּ, הריחו.
2. תארו את העלים שלו (צורה, גודל).
3. שְׁעֲרוּ: מהו מקור הריח של העלים?
4. מוֹלְלוּ את העלים והריחו שוב. מה אתם מריחים עכשיו?
5. שְׁעֲרוּ: מהו ההסבר לריח שהרחתם כאשר מוֹלְלֵתֶם את העלה?
6. התבוננו בעלה של הדס מול האור. תארו מה אתם רואים על גבי העלה.
7. איזו תכונה של הצמח הפכה אותו לצמח בעל שימושים רבים?

תשובה לשאלה 6: רואים נקודות שהן בלוטות של שמן אתרי.
תשובה לשאלה 7: נוכחות שמן אתרי (ריחני ובעל סגולות רפואיות).

אוספים מידע ברשת

היעזרו במקורות מידע וענו על השאלות הבאות:

1. מהו מקור הריח של עלי ההדס?
2. הציעו שימושים נוספים שניתן לעשות בעלי ההדס.

חלק ב: מפיקים מוצר – מכינים שקיות ריח

הנחיות

ציוד: בד צבעוני, סרט קשירה צבעוני, מספריים, עלי הדס יבשים

1. הניחו עלי הדס בשמש עד שיתייבשו.
2. גזרו ריבוע של בד באורך 10 סנטימטר וברוחב 10 סנטימטר.
3. הניחו את עלי ההדס היבשים במרכז הבד.
4. ניתן להוסיף עלים מיובשים של צמחי מרפא נוספים.
5. אָסְפוּ את קצות הבד וקשרו בעזרת סרט צבעוני.
6. הכינו תווית מידע על המוצר (ראו דוגמה).
7. הצמידו את התווית למוצר.
8. הניחו בארון הבגדים או במכונית.



שער רביעי

כדור הארץ בחלל

פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש

פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו

פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ

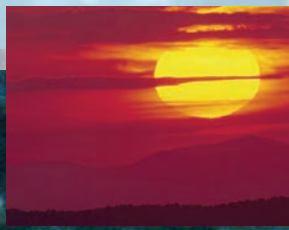


תופעות בשמיים

מאז ומעולם התבוננו בני האדם בהתפעלות ובסקרנות על התופעות שבטבע. כך הם הכירו את הצמחים, את בעלי החיים, את הקרקע, את הסלעים ואת הים. בני האדם התבוננו גם בגופים שבשמיים: השמש, הירח והכוכבים הרבים. התופעות שהם ראו הפליאו אותם ועניינו אותם מאוד: הם ראו כי השמש מופיעה ונעלמת, אבל לפעמים היא נמצאת זמן רב בשמיים ולפעמים – זמן קצר יותר. הם הבחינו גם שהצורה של הירח משתנה, וגם מקומו בשמיים משתנה בכל ערב. האנשים שהתבוננו בשמיים גילו כי התופעות האלה חוזרות על עצמן בסדר קבוע ומדויק מאוד!

התופעות החוזרות האלה עזרו לבני האדם לקבוע תקופות של זמן: שנה, חודש ויממה.

מה הקשר בין התופעות שחוזרות על עצמן לבין קביעת זמן, כגון שנה, יממה, חודש?



המוקד המרכזי של פרק זה הוא **תנועת ההקפה של כדור הארץ את השמש** והקשר שיש לתנועה זו לפרק הזמן **שנה**. המושגים **תנועת הקפה** **זמן** הם מושגים מופשטים ולשם הבנתם דרושות תפיסה מרחבית, כמו גם חשיבה לוגית מתמטית. בפרק משולבים אמצעים שונים להמחשת המושגים הללו ולהבניית המשמעות המדעית והחברתית שלהם, ביניהם טקסטים מידעניים, טקסטים חזותיים, פעילויות מתוקשבות ומשחק הדמיה.

פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש



בת כמה נגה?

בן כמה סבא של נגה?

בן כמה האח של שביט?

איך כל זה קשור לשמש ולכדור הארץ?

שיחת הילדים נועדה להסב את תשומת הלב אל הקשר שבין **גיל** (ספירת שנות חיים) לבין הקפת כדור הארץ סביב השמש. קשר זה אינו מובן מאליו, ועל כן כדאי להתעכב מעט על המשמעות של דברי הדמויות המשוחרות, וכמובן להקשיב לתשובות התלמידים לשאלות הנלוות לקטע השיחה. שאלות מעין אלה מספקות למורה מידע על אודות הידע של הלומדים בנושא, וכן יוצרות גירוי והניעה ללמידה.

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 מהי שנה.
- להסביר כיצד יודעים שחלפה שנה.

מושגים שנלמד

- שמש, כדור הארץ, חָלָל.
- הקפה, מחזוריות.
- שנה, עונות השנה, שנה שמשית.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע.
- להדגים תופעה באמצעות משחק הדמיה.

הסבר למשימה
כדור הארץ מקיף את השמש (עמודים 168-169): המשימה מזמנת ללומדים משחק הדמיה אנושי שבו הם מדמים את תנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש. המשחק ממחיש ומגרה את החשיבה לגבי משמעויותיה של ההקפה: משך הזמן, מעגליות, ללא התחלה וסוף, דהיינו – מחזוריות. חשוב לאפשר לכל התלמידים להדגים את ההקפה, שכן פעילות שהם מבצעים בגופם ממחישה להם את הנלמד בצורה הטובה ביותר.

מאז ומעולם בני האדם התבוננו בפליאה בשמש, בירח ובכוכבים שבשמיים. בעקבות תצפיות בתופעה מחזורית הקשורה בכדור הארץ והשמש הם קבעו את פרק הזמן שנה.

באיזו תופעה מחזורית מדובר?
מהו הקשר שקיים בין כדור הארץ לשמש שמסביר את התופעה הזו?

כדור הארץ מקיף את השמש



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את הקפת כדור הארץ את השמש.
- להסביר מהי תנועה מחזורית.

במשחק הדמיה זה, תדגימו את תנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש.

1. בחרו שני תלמידים. על ראש האחד/ת שימו את כתר השמש, ועל ראש האחר/ת שימו את כתר כדור הארץ.



2. קבלו הנחיות מהמורה והדגימו כיצד כדור הארץ מקיף את השמש:

● כאשר כדור הארץ חוזר לנקודת ההתחלה, צריך להכריז:

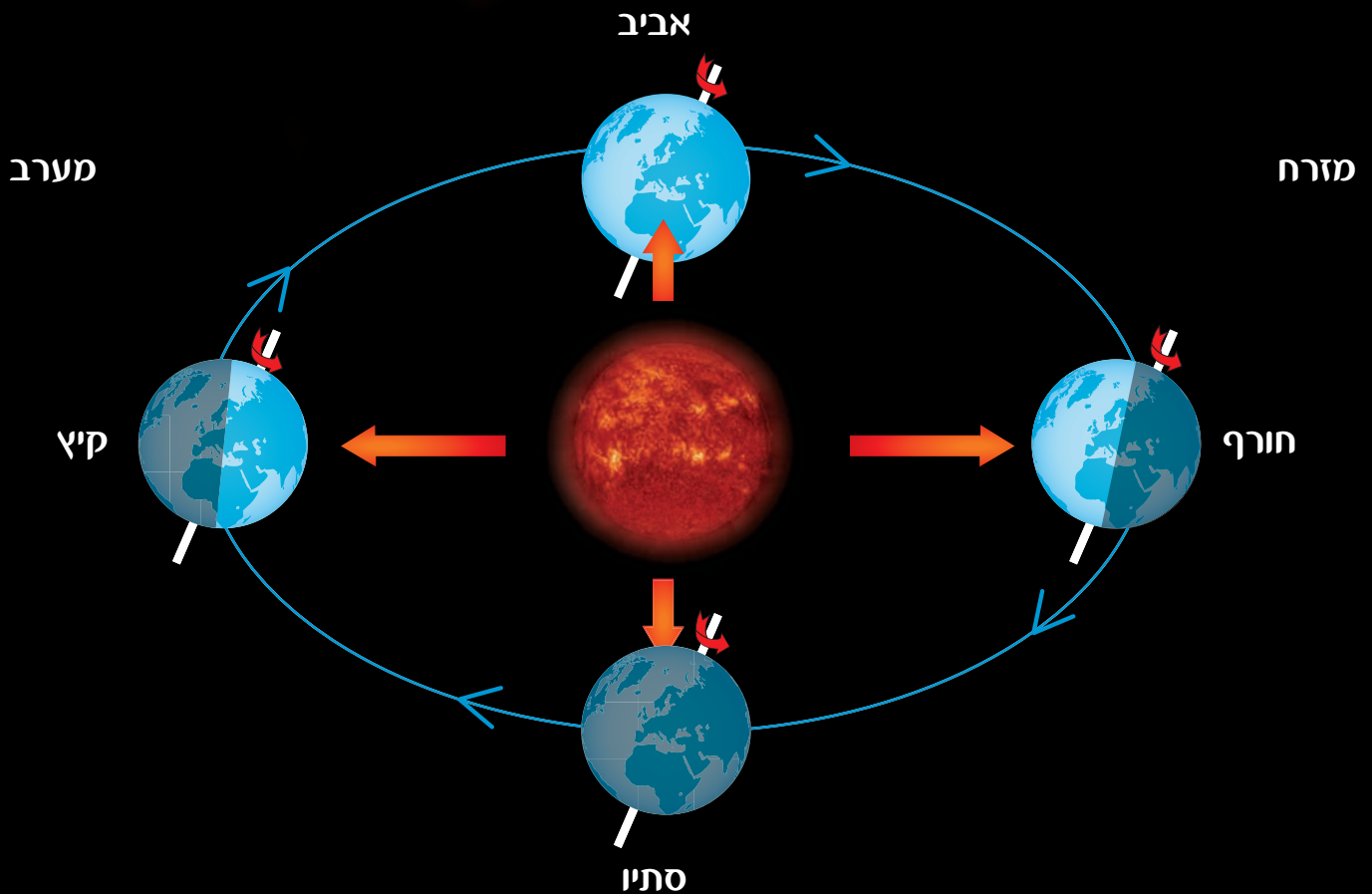
סיימתי הקפה אחת! אני מתחיל/ה הקפה נוספת.

● בצעו הקפה שלישית ורביעית.

● איזו תופעה שחוזרת על עצמה בקביעות גיליתם?

3. השלימו את המשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת:
- א. משחק ההדמיה זה מדגים את ההקפה של את השמש.
- ב. מי שמדגים/ה את כדור הארץ צריכ/ה ל את מי שמדגים/ה את השמש.
- ג. כדור הארץ מקיף את בתנועה.
4. כיצד הדגמתם בעזרת המשחק מהי תנועה מחזורית?
5. מה למדתם על כדור הארץ והשמש ממשחק ההדמיה?

כדור הארץ מקיף את השמש



מילון

מחזוריות: חוזר ונשנה בקביעות.



כדור הארץ והשמש

תשובות לשאלות שבעמוד 169

- 3.א: כדור הארץ
- 3.ב: להקיף
- 3.ג: השמש, מחזורית
4. חזרנו על תנועת ההקפה מספר פעמים.
5. כדור הארץ מקיף את השמש.

המשימה נועדה להמשגת המושגים הבסיסיים הדרושים להבנת התנועה המחזורית של כדור הארץ סביב השמש – **הקפה**. חשוב להתעכב על משמעות המושג **מחזוריות**, שעליו מתבססת הבנת הנושא כולו.

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● לתאר כיצד נראה כדור הארץ מהחלל.

● לתאר את התנועה המחזורית של כדור הארץ סביב השמש.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד הבא.

כדור הארץ והשמש

כדור הארץ בחלל

כדור הארץ הוא גוף כדורי שנמצא בחלל. בכדור הארץ יש יבשות ואוקיינוסים, ביבשות ובאוקיינוסים יש יצורים חיים ומרכיבים שאינם חיים (כגון: מים, אוויר, קרקע, סלעים וכן מוצרים מעשי ידי אדם).

את היבשות והאוקיינוסים עוטפת שכבה דקה של גזים שנקראת **אטמוספירה**. להרכב הגזים של אטמוספירת כדור הארץ קוראים **אוויר**. ומה נמצא מעל השכבה הדקה של האטמוספירה? במקום שבו נגמרת האטמוספירה מתחיל ה**חלל**. החלל ריק וחשוך, אין בו גזים והטמפרטורות בו נמוכות מאוד מאוד.

כדור הארץ מקיף את השמש

כדור הארץ נמצא ב**חלל**, אבל הוא אינו עומד במקום אחד: הוא נע! כדור הארץ נע בחלל במסלול אליפטי המקיף את השמש. לתנועה של כדור הארץ סביב השמש קוראים **הקפה**. כדור הארץ מקיף את השמש ללא הפסקה, הוא אינו עוצר, ולעולם אינו חוזר לאחור. **תנועה כזו, החוזרת על עצמה באופן קבוע, נקראת תנועה מחזורית.**

שאלות

1. אנחנו נמצאים על כדור הארץ. היכן נמצא כדור הארץ?
2. לוי הייתם מתבוננים בכדור הארץ מהחלל, כיצד הוא היה נראה?
3. היעזרו בקטע המידע וציירו את כדור הארץ במחברת.
4. הסבירו מהי הקפה. תוכלו גם לצייר.
5. הסבירו בעזרת המילה הקפה את הקשר בין כדור הארץ לבין השמש.

שאלות 1-3 שבשוליים מתייחסות לקטע הראשון, שמטרתו לסייע ללומדים להבנות את המודל התפיסתי של כדור הארץ: כיצד כדור הארץ נראה בחלל, ואילו מרכיבים הוא כולל.
שאלות 4-5 מתייחסות לקטע השני, שבמרכזו עומד המושג **הקפה** (מקיף).

מילון

אטמוספירה: שכבה של גזים העוטפת כוכב לכת. האטמוספירה של כדור הארץ נקראת אוויר.

אוקיינוס: ים ענק מאוד.

חשוב לשים לב למונחים **סיבוב והקפה**. ב**סיבוב** משתתף רק גוף אחד – זה שמסתובב. ב**הקפה** משתתפים שני גופים: הגוף המקיף והגוף המוקף. חשוב מאוד להקפיד על המונחים המתאימים כאשר מתארים את תנועות כדור הארץ בחלל: כדור הארץ **מקיף** את השמש ובה בעת גם **מסתובב** סביב צירו. שאלות הסיכום מתמקדות בקשר שבין המושגים הקפה ותנועה מחזורית.

שאלות סיכום (העשרה)

1. האם כדור הארץ נמצא תמיד באותו מקום בחלל? הסבירו.
2. הסבירו מדוע אומרים שכדור הארץ מקיף את השמש בתנועה מחזורית.
3. (רשות) היעזרו באטלס ו/או בגלובוס ובנו דגם של כדור הארץ.
 - הראו בדגם את היבשות ואת האוקיינוסים.
 - הראו בדגם את האטמוספירה.
 - הוסיפו כתוביות של שמות היבשות ושמות האוקיינוסים הגדולים.
 - ציינו בדגם היכן נמצאת ישראל.
4. (רשות) האסטרוֹנאוטים הראשונים שצלמו את כדור הארץ מהחלל קראו לו **הכדור הכחול**. מדוע לדעתכם הם נתנו לו את השם הזה?

תשובה לשאלה 1:

כדור הארץ מקיף את השמש. לפיכך הוא אינו נמצא תמיד באותו מקום בחלל.

תשובה לשאלה 2:

הקפת כדור הארץ את השמש חוזרת על עצמה ללא הפסקה (מחזוריות: חזרה והישנות של תופעות/אירועים/תהליכים/ועוד).

תשובה לשאלה 3:

הצבע של כדור הארץ כפי שהוא נראה מהחלל הוא כחול. רוב שטחו של כדור הארץ מכוסה מים. לפיכך נקרא כדור הארץ בשם "כוכב הלכת הכחול".

מילון

אסטרוֹנאוט/ית: טייס/ת חלל. מי שטס/ה מעל 100 קילומטר מעל פני כדור הארץ.

אל הרשת

1. היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.
2. בְּחַרו בכיתה ג.
3. בְּחַרו בנושא כדור הארץ והיקום.
4. היכנסו לפעילות מעגל עונות השנה ופעלו על פי ההנחיות.
5. הפעילו את ההדמיה. בצעו הקפה מלאה של כדור הארץ סביב השמש.
6. הדגימו בעזרת ההדמיה: הקפה אחת, שתי הקפות, שלוש הקפות.

לביסוס ההבנייה של המושג **הקפת כדור הארץ את השמש** מוצע להפנות את התלמידים לפעילות המתוקשבת **כדור הארץ והיקום** שבאתר אופק למדע וטכנולוגיה. בהדמיה המתוקשבת ניתן לבחור בהקפה מלאה או בהקפה בצעדים. הקפה מלאה באה להדגים את המושג **שנה**. הקפה בצעדים נועדה להדגים את היווצרות **עונות השנה**: סתיו, חורף, אביב וקיץ.



מה תשיבו לנגה ושביט?

שביט: ואני הייתי רוצה לדעת כמה זמן נמשכת ההקפה הזאת!

נגה: אם כדור הארץ מקיף את השמש ללא הפסקה – כיצד יודעים שהתחילה הקפה חדשה?

השיח בין שתי הדמויות נועד לחשוף ידע מוקדם של התלמידים בנושא. מוצע לבקש מהתלמידים להציע תשובות לשאלות ששאלו נגה ושביט.

שנה ועוד שנה

קוראים
נותבים
ומבינים

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי שנה וכיצד יודעים שחלפה שנה.
- להסביר מה מודדים בפרק זמן של שנה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות בשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד הבא.

שאלות

1. כיצד נקרא פרק הזמן שבו כדור הארץ מקיף את השמש?
2. כמה ימים נמשך פרק זמן זה?
3. מה מודדים ביחידות זמן של שנה? הביאו דוגמה.

שנה ועוד שנה

שנה

פרק הזמן שנדרש לכדור הארץ על מנת להקיף את השמש הקפה אחת נקרא שנה. השנה משמשת את בני האדם כדי למדוד זמן. אנחנו משתמשים בשנה כדי למדוד גיל של אנשים, גיל של מדינה, משך זמן לימודים ועוד. כבר בימים קדומים ידעו בני האדם לקבוע, על פי מצב השמש בשמים, כי שנה נמשכת קצת יותר מ-365 ימים. פרק זמן זה נקרא גם שנה שמשית או שנת חמה.

המילה שנה קרובה למילה "שני". לשנות פירושו "לחזור על...". כשם שהשני חוזר על הראשון, כך השנה חוזרת על עצמה בכל הקפה והקפה. כך, המילה העברית שנה מרמזת על תנועת ההקפה המחזורית של כדור הארץ סביב השמש.

עונות השנה

אילו כל הימים בשנה היו דומים זה לזה, היה קשה מאוד לדעת מתי **חלפה שנה**. איך יודעים שחלפה שנה? בכל שנה מתרחשות **תופעות טבע החוזרות על עצמן**. הנה דוגמאות אחדות:
שנה אחר שנה...

- מזג האוויר משתנה, אורך היום והלילה משתנה.
- ציפורים נודדות בסתיו ובאביב.
- צמחים פורחים, מצמיחים פירות ומפיצים זרעים.
- יש עצים שהעלים שלהם נושרים בסתיו, נמצאים בשלכת בחורף ומבלבלים באביב.

תופעות אלה מתרחשות במשך **תקופות של זמן**. תקופות זמן אלה הן **העונות**: אביב, קיץ, סתיו וחורף. ארבע עונות השנה מתחלפות בסדר קבוע ובמחזוריות קבועה שנמשכת **שנה**. לכן לאחר שחלפו ארבע עונות השנה בזו אחר זו, אנו יודעים שחלפה שנה. בפרק זמן זה כדור הארץ מסיים הקפה אחת של השמש.

שאלות

4. הביאו דוגמאות נוספות לתופעות טבע שחוזרות על עצמן שנה אחר שנה.
5. הביאו דוגמאות לאירועים שחוזרים על עצמם שנה אחר שנה.
6. סכמו: לפי אילו סימנים יודעים שחלפה שנה?

תשובה לשאלה 4: עונות השנה, ציפורים נודדות בסתיו ובאביב, מחזוריות בהתפתחות צמחים.
תשובה לשאלה 5: ימי הולדת, חגים, ימי זיכרון.
תשובה לשאלה 6: ארבע עונות השנה מתחלפות בסדר קבוע ובמחזוריות קבועה שנמשכת שנה. לכן, לאחר שחלפו ארבע עונות השנה בזו אחר זו, אנו יודעים שחלפה שנה.
שימו לב: ישנם אזורים בכדור הארץ (כדוגמת ישראל) שהמעברים בין עונות השנה אינם ברורים.

שאלות סיכום

1. החורף הסתיים, ועד החורף הבא תחלוף שנה.
א. כמה פעמים יקיף כדור הארץ את השמש בזמן הזה?
ב. אילו עונות שנה יתחלפו בתקופה זו?
2. היעזרו בקטע המידע והשיבו על השאלות של נגה ושביט. (עמוד 171).

תשובה לשאלה 1 א:
כדור הארץ מקיף את השמש פעם אחת.
ב: במהלך השנה מתחלפות ארבע העונות.
תשובה לשאלה 2: אפשר לדעת שחלפה שנה על פי תופעות עונתיות שחוזרות על עצמן (לדוגמה: נדידת ציפורים, שלכת, פריחה), חגים ומועדים שחוזרים על עצמן, אירועים קבועים שחוזרים על עצמן (דוגמה: ימי הולדת, יום המשפחה, פתיחת שנת הלימודים) ועוד.



בפרק זה למדנו ש...

- כדור הארץ הוא גוף כדורי הנע בחלל במסלול אליפטי המקיף את השמש.
- כדור הארץ מקיף את השמש בתנועה מחזורית קבועה.
- משך הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה אחת סביב השמש נקרא שנה שמשית.
- כדור הארץ משלים הקפה אחת מלאה סביב השמש בקצת יותר מ-365 ימים.
- במהלך שנה אחת מתחלפות ארבע עונות: אביב, קיץ, סתיו, חורף.
- העונות המתחלפות עוזרות לנו לדעת מתי השנה נגמרת ושנה חדשה מתחילה.

מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מקטעי מידע.
- הדגמנו תופעה בעזרת משחק הדמיה.

המראה של כדור הארץ מהירח



אפשר להשתמש בשאלות/המשימות שבתבנית זו למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוּב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.

במבט חוזר

1. מהי תנועה מחזורית? בחרו את המשפט הנכון והעתיקו אותו למחברת.

תשובה לשאלה 1:
תשובה ב.

- א. תנועה מחזורית היא תנועה הנפסקת מדי פעם.
- ב. תנועה מחזורית היא תנועה החוזרת על עצמה ללא הפסקה.
- ג. תנועה מחזורית היא תנועה חד פעמית קצרה.
- ד. תנועה מחזורית היא תנועה הנמשכת שנה.

2. מחקו את המילה או המשפט המיותרים בסעיפים הבאים. העתיקו את המשפטים הנכונים למחברת.

תשובה לשאלה 2:
א. מסלול ההקפה של כדור הארץ סביב השמש הוא קבוע.
ב. כדור הארץ מקיף את השמש במסלול שאינו מעגלי.
ג. כדור הארץ אינו עוצר אף פעם.

- א. מסלול ההקפה של כדור הארץ סביב השמש הוא קבוע / משתנה.
- ב. כדור הארץ מקיף את השמש במסלול מעגלי / כדור הארץ מקיף את השמש במסלול שאינו מעגלי.
- ג. כדור הארץ נע ועוצר מדי פעם / כדור הארץ אינו עוצר אף פעם.

3. הסבירו איזו תופעה מחזורית לא היתה מתרחשת אם כדור הארץ לא היה מקיף את השמש?

תשובה לשאלה 3: עונות השנה

תשובה לשאלה 4: פעם אחת.

- 4. במשך הקפה אחת של כדור הארץ את השמש, כמה פעמים יהיה קיץ בישראל?
- 5. לעמרי חגגו יום הולדת של שנה. כמה ימים עברו מהיום שנולד עמרי?

בעוד כמה ימים יהיה עמרי בן שנתיים?

תשובה לשאלה 5: עברו קצת יותר מ-365 ימים. בעוד קצת יותר מ-365 ימים



פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו

שביט: אבל אנו כבר יודעים שהשמש אינה מקיפה את כדור הארץ. כדור הארץ הוא זה שמקיף את השמש

נגה: אנו, הנמצאים על פני כדור הארץ, רואים את השמש מופיעה בבוקר ונעלמת בערב. לכן נראה לנו כאילו השמש נעה סביב כדור הארץ

שיחת הילדים המופיעה בפתיחה מעוררת נקודה חשובה למחשבה: מי מקיף את מי – כדור הארץ את השמש או השמש את כדור הארץ? כדאי לזכור כי התפיסה האינטואיטיבית שלפיה השמש מקיפה את כדור הארץ, וכי כתוצאה מכך מתחלפים האור והחושך על פני כדור הארץ, היא התפיסה השלטת בקרב ילדים. התנועה (המדומה) של השמש בשמיים יוצרת את האשליה שכך נוצרים היום והלילה.

השיח בין שתי דמויות (נגה ושביט) המציגות שאלות שנועדו לחשוף תפיסות חלופיות של לומדים ביחס לתנועה המדומה של השמש בשמיים, כמו גם לתת לגיטימציה לקיומן של תפיסות חלופיות כמרכיב של תרבות הלמידה.

אז איך אפשר להסביר את ה"תנועה" של השמש בשמיים?

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע.
- להדגים תופעה באמצעות דגם.
- להסיק מסקנות מתמונות ומדגמים.
- לאסוף מידע ממקורות מידע ברשת.

מושגים שנלמד

- מחזוריות.
- יום, לילה, יממה.
- שקיעה, זריחה.
- סיבוב, שעון.

בעקבות הלמידה – נדע...

- להסביר כיצד נוצרים היום והלילה.
- לתאר מהי יממה וכיצד מודדים אותה.
- להסביר את הקשר בין תופעת היום והלילה לבין תנועת כדור הארץ סביב צירו.

יממה ועוד יממה

פרק הזמן שנה נקבע על פי תנועת ההקפה של כדור הארץ את השמש.
ואיך נקבע פרק הזמן יממה?

האם זה קשור לזריחת השמש?
או אולי לשקיעת השמש?

המשימה מציגה את התופעה המוכרת של התנועה המדומה של השמש בשמיים, מהופעתה בזריחה ועד היעלמותה בשקיעה. קטע המידע נותן "אישור" למראה העיניים (זו התופעה הנצפית) ומציג בהדרגה פרשנות אחרת (מדעית) לתופעה.



זריחה ושקיעה

קוראים
כותבים
ומבינים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● להסביר את המילים "זריחה" ו"שקיעה".

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד הבא.

שאלות

1. ציירו שתי תמונות:
תמונה אחת מתארת את השמש בבוקר, והתמונה האחרת מתארת את השמש בערב.
2. כתבו את המילים זריחה ושקיעה במקומות המתאימים.
3. הוסיפו את המילים מזרח ומערב.

זריחה ושקיעה

האם השמש נראית באותו מקום בשמיים במשך כל היום? לא, ודאי שלא!
בבוקר אנו רואים את השמש מופיעה בצד מזרח – זוהי הזריחה.
בצהריים אנו רואים את השמש גבוה בשמיים.
בערב רואים את השמש נעלמת בצד מערב – זוהי השקיעה.



קטע המידע מציף תפיסה חלופית שכיחה בקרב לומדים צעירים ביחס להימצאות השמש בחלל: ילדים צעירים חושבים שבליה או בחורף השמש נעלמת מהשמיים. השמש נמצאת בחלל כל הזמן, גם כאשר איננו יכולים לראותה – תפיסה זו תיבנה בהדרגה עם התפתחות תהליכי הלמידה בשער זה ובלימוד נושא האסטרונומיה בכיתה ה'.
שימו לב: השימוש בשפת היומיום במושגים שקיעה וזריחה מחזק את התפיסה האינטואיטיבית של התלמידים ביחס לתנועה המדומה של השמש בשמיים.



מהו יום ומהו לילה?

בעקבות המשימה – נדע...

- להסיק מהו יום ומהו לילה באמצעות שימוש בדגם.
- להסביר מדוע השמש נראית לנו נעה בשמיים.

המשימה נועדה להמחיש ללומדים את ההסבר להיווצרות היום והלילה באמצעות התנסות בדגם (גלובוס) שמייצג את כדור הארץ ומנורה חזקה שמייצגת את השמש.

חלק א: האמנם השמש "נעה" בשמיים?

1. ערכו דיון בקבוצה. כל תלמיד/ה מביע/ה את הדעה שלו/ה לשאלות הבאות:
 - א. בבוקר רואים את השמש במזרח ובערב רואים אותה במערב – האמנם השמש "נעה" בשמיים?
 - ב. היכן נמצאת השמש בלילה כאשר היא נעלמת מעינינו?
 - ג. מה דעתכם על הדברים שאמרה נגה? (ראו בעמוד 176).
 - ד. מה דעתכם על התשובה של שביט? (ראו בעמוד 176).
2. כתבו את התשובות במחברת ובדקו אותן לאחר שתבצעו את חלק ב של המשימה.

הנחיות: יש להצמיד את הדגלון של מדינת ישראל במקום המתאים על הגלובוס. חשוב לציין שהמנורה נשארת במקום קבוע ורק את הגלובוס צריך להסתובב משמאל לימין (בדומה לתנועת הסיבוב של כדור הארץ). יש לסובב את הגלובוס לאט כדי להמחיש את המעבר ההדרגתי של האור על פני כדור הארץ.

חלק ב: חוקרים ומגלים

ציוד: גלובוס, מנורה, דגלון, וילונות להאפלת החדר

1. העמידו גלובוס על השולחן. הצמידו דגלון על מדינת ישראל.
2. הציבו מנורה כך שתאיר את מדינת ישראל (ראו תמונה). ישראל נמצאת מול המנורה. מה שורר כעת בישראל – יום או לילה? הסבירו.



3. סובבו את הגלובוס בדומה לתנועת הסיבוב של כדור הארץ, משמאל לימין, עד שאור המנורה יאיר את ישראל רק מעט.

השלימו את המשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת.

א. בישראל עכשיו ~~_____~~. ערב (שקיעת השמש)

ב. ~~_____~~ נעלמת מעינינו. זהו זמן ה ~~_____~~. השמש, הערב

ג. הכיוון שבו רואים את השמש בשעת השקיעה נקרא **מערב**.

מהו מקור השם **מערב**? היעזרו במילון. מקור השם מערב הוא מהמילה ערב.

4. המשיכו לסובב את הגלובוס משמאל לימין עד שאור המנורה לא יאיר את ישראל כלל.

מה שורך כעת בישראל – יום או לילה? הסבירו. לילה – ישראל אינה מוארת על ידי השמש.

5. המשיכו לסובב את הגלובוס משמאל לימין עד שאור המנורה יאיר שוב את ישראל.

השלימו את המשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת.

א. בישראל עכשיו ~~_____~~. בוקר (זריחת השמש)

ב. השמש ~~_____~~ לעינינו. זהו זמן ה ~~_____~~. נגלית, הבוקר

ג. הכיוון שבו רואים את השמש מוקדם בבוקר נקרא **מזרח**.

מהו מקור השם **מזרח**? היעזרו במילון. מקור השם מזרח הוא מהמילה זרח.

6. הסבירו מדוע נדמה לנו שהשמש נעה בשמיים?

7. הסבירו: מהו יום? מהו לילה? תוכלו להסביר זאת גם באמצעות דגם.



תשובה לשאלה

6: כי רואים את שינוי מקומה בשמיים במהלך היום.

תשובה לשאלה

7: יום – החלק המואר של כדור הארץ; לילה החלק שאינו מואר של כדור הארץ.

בלילה, כאשר השמש נעלמת מעינינו, היא מאירה חלקים אחרים של כדור הארץ. למשל, כאשר אצלנו, בישראל, הילדים אוכלים ארוחת ערב ומתכוננים ללכת לישון, יש אור יום מלא בעיר ניו יורק שבאמריקה, והילדים מתכוננים שם לארוחת הצהריים.

חושבים מדע-דגם

הגלובוס והמנורה הם שני חלקים של דגם המדמה את העולם האמיתי.

1. מה מדגים הגלובוס?

2. מה מדגימה המנורה?

3. מה מדגימה התנועה הסיבובית של הגלובוס משמאל לימין?

4. מדוע חשוב להשתמש בדגמים?

תשובות

לחושבים

מדע 1. את

כדור הארץ.

2. את

השמש.

3. את תנועת

כדור הארץ

סביב צירו.

4. להמחשה

של תופעות

ותהליכים

שאינם

יכולים

לראות.

שימו לב:

האם הגודל של המנורה ("שמש") והגלובוס ("כדור הארץ") הם כמו הגודל האמיתי של השמש וכדור הארץ? אם אתם חושבים "לא", הסבירו מדוע קשה להראות בדגם את גודלם האמיתי?

אחת הדרכים לייצג ידע במדע היא באמצעות מודלים המדמים את המציאות. לאחר ביצוע ההדמיה חשוב לערוך העברה מן המודל (המשחק) אל המציאות: הגלובוס מייצג את כדור הארץ, המנורה מייצגת את השמש, ותנועת הגלובוס משמאל לימין מייצגת את סיבוב כדור הארץ סביב צירו ממערב למזרח. **שאלה 4** מזמנת דיון רפלקטיבי בתרומה של הדגם לתהליכי הבניית ידע – במקרה זה, המחשת מציאות שלא ניתן לקלוט אותה על ידי החושים.

המשימה מציגה את התופעות של חילופי חושך ואור בכדור הארץ וקושרת אותם למושגים **יום, לילה, יממה, מחזוריות**. ההסבר לתופעות האלה נעוץ בתנועה של כדור הארץ סביב צירו. חשוב להפנות את הלומדים לעיין באיור שמלווה את קטע המידע ולבקשם לזהות את רכיבי האיור (שמש, חיצים, מחצית כדור הארץ מוארת) ולהסביר בעזרת האיור את משמעות המושגים **יום, לילה ויממה**.



יום, לילה ויממה

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- לתאר את הקשר בין תופעת היום והלילה לבין תנועת כדור הארץ סביב צירו.
- להסביר את המושגים: יממה, יום ולילה.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

יום, לילה ויממה

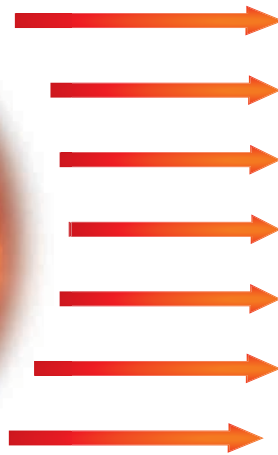
תנועת כדור הארץ סביב צירו (כמו סביבון) אל מול השמש יוצר את היום והלילה על פני כדור הארץ. כיצד זה קורה? השמש מאירה רק את החלק של כדור הארץ הפונה אליה באותו זמן – זהו החלק המואר של כדור הארץ. לחלק המואר קוראים **יום**. בחלק של כדור הארץ שאינו פונה אל השמש יש חושך – זהו החלק החשוך. לחלק החשוך קוראים **לילה**. כדור הארץ מסתובב כל הזמן סביב צירו, המקום שהיה במצב של לילה עובר בהדרגה למצב של יום, והמקום שהיה במצב של יום עובר בהדרגה למצב של לילה.

חילופי היום והלילה הם תופעה מחזורית. הלילה והיום שאחריו נקראים יחדיו **יממה**. היממה היא משך הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד מלא סביב צירו.

השמש

קרני השמש

כדור הארץ מסתובב סביב צירו



שימו לב: הגודל של השמש ושל כדור הארץ באיור והמרחק ביניהם אינם הגודל והמרחק האמיתיים. אילו היינו רוצים להראות פי כמה גדולה השמש מכדור הארץ היינו צריכים לצייר את כדור הארץ כנקודה שבקושי רואים אותה.

תשובה לשאלה 1: סעיף ב. **תשובה לשאלה 2:** יום ולילה הם יממה.
תשובה לשאלה 3: קרני השמש מאירות את החלק של כדור הארץ שפונה אל השמש. בחלק המואר של כדור הארץ שורר יום.
תשובה לשאלה 4: תופעה זו חוזרת על עצמה בסדר קבוע.
תשובה לשאלה 5: בחלק המואר של כדור הארץ על ידי השמש שורר יום.

שאלות

1. העתיקו את המשפט הנכון למחברת:
 - א. כדור הארץ מסתובב סביב צירו, וכל החלקים שלו מוארים באותו זמן.
 - ב. כדור הארץ מסתובב סביב צירו, ורק החלק הפונה אל השמש מואר.
 - ג. כדור הארץ מסתובב סביב צירו, אבל השמש מאירה את אותו החלק כל הזמן.
2. כתבו משפט שמתאר את הקשר בין המושגים **יום** ו**לילה** לבין המושג **יממה**.
3. כתבו משפט המתאר את הקשר בין תופעת היום והלילה לבין תנועת כדור הארץ סביב צירו.
4. מדוע חילופי היום והלילה הם תופעה מחזורית?
5. הסבירו מה רואים באיור שבעמוד 180. תנו כותרת מתאימה לאיור.
6. קראו את התשובות שכתבתם בחלק א של המשימה **מהו יום** ו**מהו לילה?** (עמוד 178). תקנו את התשובות במידת הצורך.

לביסוס ההבנייה של התופעה **סיבוב כדור הארץ סביב צירו** מוצע להפנות את התלמידים לפעילות המתקשבת **למה יום? למה לילה?** שבאתר אופק למדע וטכנולוגיה. הפעילות המתקשבת מציגה הדמיה של סיבוב כדור הארץ סביב צירו. ההדמיה ממחישה את שינויי האור והחושך במהלך היממה ואת הקשר בין סיבוב אחד מלא של כדור הארץ לבין המושג יממה ובכך היא מאפשרת להבין את הקשר בין השעה לבין מצב כדור הארץ ביחס לשמש.

אל הרשת

1. היכנסו לאתר **אופק במדע וטכנולוגיה**.
2. בחרו **בכיתה ג**.
3. בחרו בנושא **כדור הארץ והחלל**.
4. היכנסו לפעילות **למה יום? למה לילה?** ופעלו לפי ההנחיות.
5. הפעילו את ההדמיה. סובבו את כדור הארץ **סיבוב מלא** סביב צירו.
 - א. בדקו את הקשר בין סיבוב כדור הארץ סביב צירו לבין היום והלילה.
 - ב. שימו לב למיקום של ישראל ביחס לשמש.
 - ג. מה גיליתם? מהי יממה? מהו יום? מהו לילה?
6. הדגימו בעזרת ההדמיה: יממה אחת, שתי יממות, שלוש יממות.
7. סובבו את כדור הארץ סביב צירו **בצעדים**.
8. הדגימו בעזרת ההדמיה את השעות 6:00, 12:00, 18:00, 24:00. מה גיליתם?



המשימה עוסקת בפרק הזמן יממה. במשימה מתייחסים לפרק הזמן **יממה** ולפרקי הזמן שהיא מורכבת: **שעות**, **דקות ושניות**. יש להניח שפרקי זמן אלה מוכרים לתלמידים אך יחד עם זאת, חשוב לפתח אצלם את ההבנה אודות הצורך שהיה לבני האדם לקבוע את פרקי זמן אלה ומתי משתמשים בכל אחד מפרקי הזמן. להמחשת פרקי הזמן הקטנים כדאי להביא לכיתה שעון עם מחוגים גדולים וברורים ולעקוב אחר תנועות המחוגים השונים. המשימה מזמנת שימוש במיומנויות מתמטיות, כמו חילוק.



היממה ומדידת הזמן

בעקבות קריאת קטעי המידע – נדע...

- להסביר את פרקי הזמן שבִּמְמָה.
- להסביר את הקשר בין אורך היום ואורך הלילה לִמְמָה.
- לחשב את פרקי הזמן של הִמְמָה.
- להפיק מידע ממקורות מידע ברשת.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד הבא.

שאלות	הִמְמָה ומדידת הזמן
<p>1. לפי אילו סימנים יודעים שחלפה יממה?</p> <p>2. כיצד מְחֻשָּׁבִים כמה שעות יש ביממה?</p> <p>3. כיצד מְחֻשָּׁבִים כמה דקות יש בשעה?</p> <p>4. כיצד מְחֻשָּׁבִים כמה שניות יש בדקה?</p> <p>5. מתי משתמשים בפרק זמן של שעות, דקות ושניות? הביאו דוגמאות.</p>	<p>היממה ומדידת הזמן</p> <p>תנועת כדור הארץ סביב צירו מאפשר לנו למדוד זמן. הזמן שחולף מזריחה אחת של השמש עד הזריחה הבאה הוא קבוע ומדויק. הזמן שחולף משקיעה אחת של השמש עד השקיעה הבאה גם הוא קבוע ומדויק. לכן, פרק זמן זה משמש את בני האדם כיחידת זמן. פרק הזמן הזה נקרא יְמָמָה (יום ולילה).</p> <p>את היממה מחלקים לפרקי זמן קטנים יותר: שעה, דקה ושנייה.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● שעה: אם מחלקים את היממה ל-24 חלקים שווים, כל חלק נקרא שעה. ביממה יש 24 שעות. ● דקה: אם מחלקים את השעה ל-60 חלקים שווים, כל חלק נקרא דקה. בשעה יש 60 דקות. ● שנייה: אם מחלקים את הדקה ל-60 חלקים שווים, כל חלק נקרא שנייה. בדקה יש שישים שניות.

תשובה לשאלה 1: הזמן שחולף מזריחה אחת של השמש עד הזריחה הבאה.
תשובה לשאלה 2: מחלקים את היממה ל-24 חלקים שווים.
תשובה לשאלה 3: מחלקים את השעה ל-60 חלקים שווים.
תשובה לשאלה 4: מחלקים את הדקה ל-60 חלקים שווים.
תשובה לשאלה 5: לוח זמנים של רכבות, מטוסים, טיסות לחלל.

אורך היום והלילה

משך הזמן של היממה הוא תמיד 24 שעות, והוא אינו משתנה. אבל **אורך היום** (משך הזמן שבו יש אור בחוץ) ו**אורך הלילה** (משך הזמן שבו יש חושך) משתנים מעונה לעונה. בעונת החורף מספר שעות האור קטן יותר ממספר שעות החושך. אנו אומרים שבחורף היום קצר והלילה ארוך. בקיץ שעות האור רבות יותר משעות החושך, ולכן אנו אומרים שבקיץ היום ארוך והלילה קצר.

שאלות

6. כמה שעות יש ביממה בכל אחת מעונות השנה: בקיץ, בסתיו, בחורף, באביב?
7. מספר שעות היום באחד מימי החורף היה 8 שעות. מה היה מספר שעות החושך? כיצד חיבתם זאת?

תשובה לשאלה 6: 24 שעות.

תשובה לשאלה 7: 16 שעות חושך. מחסירים את שעות האור מסך השעות ביממה.

תשובה לשאלת סיכום 1: לא. משך היממה הוא קבוע – 24 שעות.

שאלות סיכום

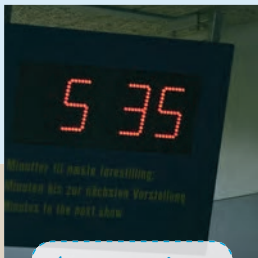
- בישראל, בחורף היום קצר והלילה ארוך. האם משך הזמן של היממה משתנה בחורף?
- בדקו בעזרת מקורות מידע (למשל, אינטרנט) באיזו שעה זרחה השמש היום ובאיזו שעה היא תשקע. חשבו כמה שעות אור יהיו היום וכמה שעות חושך?



היודעים אתם ש... (העשרה)

השעון

בני האדם בנו אמצעי טכנולוגי הנקרא שעון כדי למדוד את זמן (שעות, דקות, שניות). השעון מגביר את יכולתנו למדוד זמן באופן מדויק. ישנם סוגים שונים של שעונים.



שעון דיגיטלי



שעון מחוגים



שעון חול



שעון שמש

בפרק זה למדנו ש...

- בחלק של כדור הארץ שפונה אל השמש (החלק המואר) שֹׁרר יום.
- בחלק של כדור הארץ שאינו פונה אל השמש (החלק החשוך) שֹׁרר לילה.
- חילופי היום והלילה נוצרים מכיוון שכדור הארץ מסתובב סביב צירו מול השמש.
- חילופי היום והלילה הם תופעה מחזורית.
- הלילה והיום שלאחריו נקראים יחד יממה.
- יממה היא פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד סביב צירו.
- היממה מחולקת ל-24 שעות. כל שעה מחולקת ל-60 דקות, וכל דקה מחולקת ל-60 שניות.

מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מקטעי מידע, מתמונות ומדגמים.
- הסברנו תופעה באמצעות דגם.

אפשר להשתמש בשאלות/במשימות שבתבנית זו למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.

במבט חוזר

1. השלימו את המילים החסרות במשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת:

- א. כדור הארץ מסתובב בלי הפסקה ~~צירו~~ ~~א. סביב~~ .
בכל פעם חלק אחר של כדור הארץ פונה לכיוון ~~השמש~~ . ~~א. השמש~~ .
בחלק הפונה אל השמש שֹׁרר ~~יום~~ , ובחלק שאינו פונה אל השמש שֹׁרר ~~לילה~~ .
ב. משך הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד סביב צירו נקרא ~~יממה~~ ; ~~ב. יממה~~ .
ג. כאשר כדור הארץ מסתובב סביב צירו ארבע פעמים, חולפות ~~ארבע~~ יממות. ~~ג. ארבע~~ .
ד. ילדי כיתה ג יצאו לטיול שנמשך שתי יממות. בזמן הזה כדור הארץ הסתובב סביב צירו ~~פעמים~~ . במשך הזמן הזה היו: ~~פעמים יום ו~~ פעמים לילה. ~~ד. שתי, שתי, שתי~~ .
ה. בעונת החורף היום קצר והלילה ~~ארוך~~ . ~~ה. ארוך~~ .
בעונת הקיץ היום ~~ארוך~~ והלילה ~~קצר~~ , אבל משך הזמן של היממה ~~קבוע (24 שעות)~~ . ~~ה. קבוע (24 שעות)~~ .

תשובה לשאלה 2: 1. ישראל מוארת – יש יום; 2. ישראל אינה מוארת – יש לילה.

2. התבוננו בשתי התמונות שלפניכם.

מקומה של ישראל על פני כדור הארץ (בגלובוס) מסומן בדגלון. באיזה צילום שוֹרר יום ובאיזה צילום לילה בישראל. הסבירו את התשובה.



תשובה לשאלה 3: לא נוכל לדעת אילו מדינות נבחרו על ידי התלמידים. לכן התשובה היא ברמת הסבר התופעה. ההסבר להבדלים הוא תנועת כדור הארץ סביב צירו – פני כדור הארץ שנמצאים מול השמש מוארים.

3. בִּחְרוּ שלוש מדינות שונות בעולם.

בְּדְקוּ בעזרת מקורות מידע ברשת מהי השעה כעת במדינות אלה?

שימו לב: לחיפוש מידע ברשת כתבו במנוע חיפוש את מילות המפתח:

השעה בערים בעולם או שעון עולמי.

האם מצאתם הבדלים בין השעה בישראל לבין השעה במדינות שבדקתם?

אם כן, הסבירו מדוע קיימים הבדלים.

פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ

כולם מכירים את הירח, אבל אם יבקשו מכם לצייר אותו, אחדים יציירו אותו כמו בננה דקה, ואחרים יציירו אותו כמו בלון גדול וצהוב. ואם ישאלו אתכם מתי רואים את הירח, אחדים יגידו "בערב", אחרים יגידו "בלילה", ויהיו גם כאלה שיגידו כי ראו את הירח בבוקר, כאשר הלכו לבית הספר! לירח קוראים בעברית גם סהר או לבנה.

שביט: הירח של הבננה והירח של הבלון – זה אותו ירח?

נגה: בטח! לכדור הארץ אין הרבה ירחים. הירח הוא תמיד אותו ירח! אבל אנחנו רואים אותו פעם כזה ופעם כזה...



שיחת הילדים והשאלה מדגישות את התופעה של מופעי הירח, שהיא התופעה המרכזית הנידונה בפרק זה. על פי **מופעי הירח** יודעים שהירח מקיף את כדור הארץ, קובעים את פרק הזמן ששמו **חודש ירח**, ואפילו מזהים את התאריך בלוח העברי (המבוסס על תנועת הירח סביב כדור הארץ).

בגלל מרכזיותו של המושג **מופע**, כדאי להקדיש זמן להבהרתו כבר בשלב זה של הלמידה, תוך הדגשת הקשר בין המילה **מופע** לבין המילה **להופיע**.

כיצד ייתכן שהירח מופיע בשמיים בצורות שונות ובזמנים שונים?

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 מופעי הירח.
- להסביר מהו חודש ולציין כמה ימים יש בו.
- להסביר את ההבדל בין שנה ירחית לבין שנה שמשית.
- לתאר את החשיבות שיש ללוח השנה בארגון זמן.

מושגים שנלמד

- מופע הירח, חודש.
- שנה ירחית, שנה שמשית, לוח שנה.
- מקור אור, גוף מחזיר אור.

מיומנויות שנפעיל

- להפיק מידע מקטעי מידע ומתמונות.
- להסביר תופעה באמצעות דגם.
- לערוך תצפית ולהסיק מסקנות.
- להציג מידע בדרכים חזותיות.
- לחשב פרקי זמן.

פרק הזמן שנה נקבע על פי תנועת ההקפה של כדור הארץ את השמש.
פרק הזמן יממה נקבע על פי סיבוב כדור הארץ סביב צירו.
כיצד נקבע פרק הזמן חודש?

האם זה קשור לתנועת הירח?



מי מקיף את מי?

בעקבות המשימה – נדע...

- להסביר כיצד הירח מקיף את כדור הארץ.
- להסיק מסקנות באמצעות הפעלת משחק הדמיה.

במשימה זו תדגימו כיצד הירח מקיף את כדור הארץ, וכיצד הוא מלווה את כדור הארץ המקיף את השמש.

מהלך ההדגמה



1. בחרו שלושה משתתפים. המשתתפים ידגימו את הירח, את כדור הארץ ואת השמש. היעזרו באיור שלמטה.
2. תחילה מדגימים כיצד כדור הארץ נע סביב צירו.
3. אחר כך מדגימים כיצד הירח מקיף את כדור הארץ.
4. אחר כך, כדור הארץ, יחד עם הירח המקיף אותו, מדגימים כיצד הם מקיפים את השמש.

המשימה מזמנת משחק הדמיה בנושאי שמטרתו להמחיש את התנועות של הירח ושל כדור הארץ בחלל. במשחק שלושה "שחקנים": כדור הארץ, הירח והשמש. מומלץ להכין לכל שחקן(ית) כתר הנושא את שמו(ה). כל אחד מהשחקנים מתבקש להדגים את "תפקידו במשחק". חשוב להדגיש שייחודה של המשימה הוא בכך שבו בזמן מתקיימות כמה תנועות: כדור הארץ מסתובב סביב עצמו, הירח מקיף את כדור הארץ, וכדור הארץ יחד עם הירח המלווה אותו מקיפים את השמש. בהקשר זה כדאי להקפיד שהתלמידים המדגימים את הירח ואת כדור הארץ יבצעו את הקפותיהם סביב ה"שמש" בקצב מתאים: ה"ירח" ירוץ סביב "כדור הארץ" מהר יותר מאשר "כדור הארץ" סביב ה"שמש".



בסיכום ההדגמה חשוב לערוך העברה מן הדגם (המשחק) אל המציאות, ולדון במשמעות של פרקי הזמן חודש ושנה שנובעים מהקפת הירח את כדור הארץ והקפת כדור הארץ את השמש. לירח המקיף את כדור הארץ יש מסלול הקפה קטן יותר ממסלול ההקפה של כדור הארץ את השמש.

סיכום ההדגמה

1. בהדגמה השתתפו שלושה גופים: כדור הארץ, הירח והשמש.
 - א. תארו בעזרת ציור כיצד הדגמתם את ההקפה של כדור הארץ את השמש.
 - ב. תארו בעזרת ציור כיצד הדגמתם את ההקפה של כדור הארץ יחד עם הירח את השמש.

2. הסיקו מסקנה: למי יש מסלול הקפה ארוך יותר, לפי דעתכם –

- א. לירח המקיף את כדור הארץ?
- ב. לכדור הארץ המקיף את השמש?



ההדמיה המתוקשבת מציגה את הקפת הירח סביב כדור הארץ במהלך החודש. לצד ההדמיה מופיע חלון המציג את מופעי הירח תוך כדי תנועתו, וכן ריבוע המונה את מספר הפעמים שהירח הקיף את כדור הארץ.

מה ניתן ללמוד בעזרת ההדמיה?

הירח מקיף את כדור הארץ. מופעי הירח נובעים ממוקומו של הירח ביחס לשמש ולכדור הארץ.

הקפה מלאה מקבילה לחודש. מספר החודשים הוא כמניין ההקפות.

בתחילת חודש הירח מופיע כחרמש דקיק, ובאמצע החודש אנו רואים את הירח "מלא".

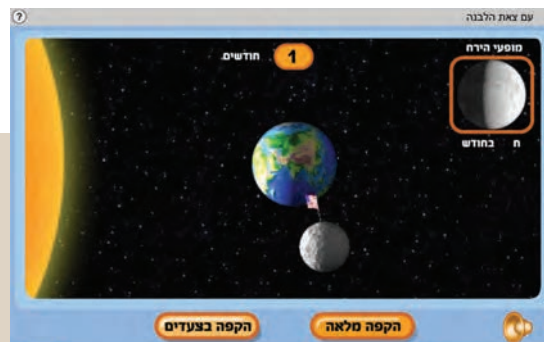
אל הרשת



עם צאת הלבנה

1. היכנסו לאתר אופק במדע וטכנולוגיה.
2. בחרו בכיתה ג.
3. בחרו בנושא כדור הארץ והחלל.
4. היכנסו לפעילות עם צאת הלבנה ופעלו לפי ההנחיות.
5. הפעילו את ההדמיה. בצעו הקפה מלאה של הירח סביב כדור הארץ. מה גיליתם?
6. הדגמו בעזרת ההדמיה: חודש אחד, חודשיים, שלושה חודשים.
7. בצעו הקפה של הירח סביב כדור הארץ בצעדים.
8. צפו במופעי הירח במהלך החודש. כתבו:
 - מתי במהלך החודש נגלה לעינינו ירח מלא?
 - מתי במהלך החודש נגלה לעינינו ירח בצורת בונה צרה?
 - מתי במהלך החודש "נעלם" מעינינו הירח?

המלצות למשימה
תצפית במופעי ירח (עמודים 190-191):
תצפית היא אחד הכלים החשובים ביותר של מדע האסטרונומיה. במשימה התלמידים מתבקשים לערוך תצפית על הירח כמה ימים במהלך החודש. מאחר שהתצפית נערכת מחוץ לשעות הלימודים חשוב לרתום את ההורים לסייע בביצוע נכון של התצפית. יש להסביר להורים כי מטרת התצפית היא לעקוב אחר מיקומו של הירח ומופעיו במשך כמה ערבים עוקבים, באותה שעה בדיוק ובאותו מקום. מוצע להנחות את התלמידים להכין מראש טבלה ולארגן בה את תוצאות התצפית – תאריכי הצפייה, מקום התצפית, ציורים של מופעי הירח והערות. המסקנה העיקרית שהתלמידים אמורים להסיק מתצפיותיהם היא שהירח משנה את מיקומו מדי לילה, דבר המוכיח כי הוא נמצא בתנועה.





תצפית במופעי הירח – העשרה

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר את מופעי הירח.
- לערוך תצפיות ולהסיק מסקנות.
- להציג מידע בדרכים חזותיות.

משימה זו נמשכת כמה ימים במהלך החודש.

1. בדקו בלוח השנה (על לוח השנה העברי תלמדו בפרק תנועות מחזוריות ולוחות השנה, עמוד 195), מתי מתחיל החודש העברי הקרוב. סמנו את התאריך של **ראש החודש** בצבע בולט.
2. בערב שלאחר ראש החודש ב' לחודש (התאריך בלוח העברי), צאו למרפסת או לחצר בשעת השקיעה. חפשו בשמים את הירח ה"חדש" והסתכלו עליו.
3. ציירו: כיצד הירח נראה?
היכן הוא נראה בשמיים? ציינו תמרור: מעל עץ, מעל בניין, מעל אנטנה וכדומה.
4. חזרו על התצפית, **באותה שעה ומאותו מקום**, גם ביום הרביעי **ד' בחודש (התאריך בלוח העברי)**, ביום השישי **ו' בחודש (התאריך בלוח העברי)** וביום השביעי **ז' בחודש (התאריך בלוח העברי)** של החודש. ציירו: כיצד הירח נראה?
5. המתינו עד ערב היום הארבעה-עשר י"ד בחודש (התאריך בלוח העברי) וחזרו שוב על התצפית. ציירו: כיצד הירח נראה?
6. שימו לב: רצוי לצפות ולצייר את הירח לקראת סוף החודש העברי כ"ח וכ"ט בלוח העברי.
7. המתינו עד ראש החודש הבא. כיצד תציירו את הירח בראש החודש?
8. הציגו את ציוריכם בתערוכה בכיתה.
9. הסיקו מסקנה: מה אפשר ללמוד מהציורים על הירח?
שימו לב: מניין הימים מתייחס לחודש העברי.

מופעי ירח

הולך
ומתמלא



י"ב בחודש



ז' בחודש



ירח של
תחילת חודש



מולד



ירח של
סוף חודש



כ"ג בחודש



י"ט בחודש



ירח מלא
ט"ו בחודש

הולך
וחסר

חושבים מדע

1. מדוע חשוב לצפות בירח באותה שעה בכל יום?
2. מדוע חשוב לבחור תמרור בסביבה שהירח נראה מעליו בתצפית הראשונה?
3. מה למדתם מהתצפיות שערכתם על ירח?
4. נסחו שאלות על הירח. דוגמה: איך נראה הירח מקרוב?
5. השיבו על השאלות בעזרת מקורות מידע.

תשובות לשאלות 1 – 3 בעמוד 191

תשובה לשאלה 1: על מנת לעקוב אחר השינויים במופע הירח.

תשובה 2: על מנת לבחון אם מתרחשת תנועה.

תשובה לשאלה 3: שינוי מיקומו מדי לילה מוכיח כי הוא נמצא בתנועה.

מופע הירח משתנה במהלך החודש.

המשימה נועדה לערוך המשגה למושג **מופעי ירח**. הבניית המושג **מופע**, נעשית בעקבות התצפית שהתלמידים ערכו בפעילות הקודמת. להבניית משמעות מדעית למושג **מופעי ירח** נדרשת תשתית מושגית בסיסית כגון: **מקור אור**, **גוף מאיר**, **גוף מואר**, **החזרת אור**. מושגים אלה נלמדים בכיתה ו. בכיתה ג מוצע להסתפק בהבנה אינטואיטיבית של המושגים – הבנה שלירח אין מקור אור פנימי משלו ואנו רואים את חלקיו שמוארים על ידי השמש.

מופעי הירח

קוראים
כותבים
ומבינים



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מדוע הירח אינו מקור אור.
- לתאר את מופעי הירח.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

מופעי הירח

שאלות	הירח גוף מואר
1. במה דומה הירח לכדור הארץ?	הירח – כמו כדור הארץ והשמש – נמצא בקהל, קרוב יותר לכדור הארץ מאשר השמש וכל יתר הכוכבים.
2. האם הירח הוא מקור אור? הסבירו.	כמו כדור הארץ, הירח הוא גוף כדורי, וכמו כדור הארץ גם השמש מאירה את הירח.
3. איך אנו יכולים לראות את הירח, אם הוא אינו מייצר אור?	כמו כדור הארץ, הירח אינו מקור אור – הירח הוא גוף מואר. הירח אינו מייצר אור כמו נר או פנס חשמלי. השמש מאירה את הירח כפי שהיא מאירה את כדור הארץ. הירח רק מחזיר את אור השמש, והודות לכך אנו יכולים לראות את הירח המואר או חלק ממנו.

תשובה לשאלה 1: הירח נמצא בחלל קרוב יותר לכדור הארץ מאשר השמש ומכל יתר הכוכבים. כמו כדור הארץ, הירח הוא גוף כדורי וכמו כדור הארץ גם הירח מואר על ידי השמש. כמו כדור הארץ, הירח אינו מקור אור – הירח הוא גוף מואר.

מילון

ירח: גוף הנע במסלול סביב כוכב לכת.

מקור אור: גוף המייצר אור. השמש היא מקור אור.

גוף מחזיר אור: גוף המחזיר אור שפוגע בו. הירח הוא גוף מואר/מחזיר אור שפוגע בו.

תשובה לשאלה 2: הירח אינו מקור אור. הירח מואר על ידי השמש. אם הירח היה מקור אור היינו יכולים לראותו בשלמותו ולא רק חלקים ממנו.

תשובה לשאלה 3: השמש מאירה את הירח כפי שהיא מאירה את כדור הארץ. הירח רק מחזיר את אור השמש והודות לכך אנו יכולים לראות את הירח המואר או חלק ממנו.

מופעי הירח

אנו רואים ירח "מלא", בצורה של עיגול באמצע החודש. בראש חודש הירח לא נראה בשמיים. בימים הראשונים של תחילת החודש הוא נראה כמו בננה דקה וברבע החודש הוא נראה כמו חצי עיגול. הצורות השונות האלה שבהן הירח מופיע לעינינו נקראות מופעי הירח. מופעי הירח הם תופעה מחזורית.

תשובה לשאלה 5: הירח הולך ומתמלא.
תשובה לשאלה 6: הירח הולך וחסר.

היכנסו לאתרים של מצפה כוכבים בארץ וכן לאתר של נאס"א – שם תמצאו סרטונים ומידע רב על מופעי ירח.

שאלות

4. ציירו שלושה מופעי ירח לפי סדר הופעתם. ציינו ליד כל מופע את התאריך.
5. מה משותף לתמונות 1–4 של הירח שבעמוד 191?
6. מה משותף לתמונות 5–8 של הירח שבעמוד 191?

תשובה לשאלה 1: השמש מאירה את הירח לכן הירח נראה מואר.
תשובה לשאלה 2: מופעי הירח חוזרים על עצמם בסדר קבוע כל חודש.

שאלות סיכום

1. הירח אינו מקור אור ובכל זאת אור מגיע אלינו מהירח. כיצד זה יכול להיות?
2. היעזרו בקטע המידע ובתצפית שערכתם והסבירו מדוע מופעי הירח הם תופעה מחזורית.

הירח של כדור הארץ

גדלים של הירח, כדור הארץ והשמש:
הירח: הרדיוס בקו המשווה הוא: 1,750 קילומטר.
כדור הארץ: הרדיוס בקו המשווה הוא: 6,400 קילומטר.
שמש: הרדיוס בקו המשווה הוא: 700,000 קילומטר.



המשימה עוסקת במושג **חודש** (ירחי) המוגדר כמשך הזמן שבו הירח משלים הקפה אחת מלאה סביב כדור הארץ. **מופעי הירח** מסייעים לבני האדם לציין את התחלת ההקפה החודשית בקלות: **מולד הירח** מציין את היום שבו מתחילה הקפה נוספת של הירח סביב כדור הארץ ומוגדר **כראש חודש**.



בכמה זמן הירח משלים הקפה אחת סביב כדור הארץ?

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

● להסביר כיצד קבעו בני האדם את פרק הזמן חודש.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

בכמה זמן הירח משלים הקפה אחת סביב כדור הארץ?

הקפת הירח את כדור הארץ היא הקפה מחזורית. היא נמשכת כל הזמן, ללא הפסקה. בני האדם הצופים בירח מכדור הארץ יכלו לקבוע בקלות מתי מסתיימת הקפה אחת ומתחילה ההקפה הבאה.

הלילה הראשון שבו הירח נראה מחדש, לאחר שהוא "נעלם" מעינינו, נקבע כתחילת ההקפה החדשה. הזמן שחולף מתחילת ההקפה ועד תחילת ההקפה הבאה נקרא **חודש** או **חודש ירחי**.

היום הראשון של החודש נקרא **ראש חודש**. החודשים העבריים והחודשים המסלמיים הם חודשים ירחיים. חודש הוא פרק זמן קצר יותר משנה, ונוח להשתמש בו למדידת זמן.

שאלות

1. כמה זמן נדרש לירח להקיף את כדור הארץ פעם אחת?
2. כיצד היהודים והמוסלמים יודעים שמתחיל חודש חדש?
3. כיצד אפשר להוכיח שהקפת הירח את כדור הארץ היא הקפה מחזורית?

תשובה לשאלה 1: חודש (חודש ירחי).
תשובה לשאלה 2: בעזרת מופעי הירח. בראש החודש הירח לא נראה בשמיים, בראשית החודש הירח נראה כסהר דק (ראו תמונות 1-2 של מופעי הירח שבעמוד 191).
תשובה לשאלה 3: בעזרת מופעי הירח החוזרים על עצמם בסדר קבוע.



תת הפרק הוא טכנולוגי במהותו.
 בפרק מתואר שימוש בידע
 אסטרונומי אודות תנועתם של
 הירח וכדור הארץ בחלל לקביעת
 פרקי זמן ולפיתוח **לוחות שנה**.
 הפרק יוצר אינטגרציה בין
 שלושת פרקי הזמן שנלמדו
 בשלושת הפרקים: **שנה שמשית**,
יממה, **חודש ירחי** ו**שנה ירחית**.

תנועות מחזוריות ולוחות שנה

מה אתם עושים כשאתם רוצים לדעת איזה יום היום?
 או בעוד כמה ימים יחול יום ההולדת שלכם?
 או מתי יגיע החופש הגדול? שואלים את ההורים.
 ומה ההורים עושים? בודקים בלוח השנה...

המשימה מפגישה את התלמידים עם המושג **לוח שנה**, תוך
 התייחסות למושגים **שנה**, **חודש יממה**. השאלות נועדו לסייע
 ללומדים להבין את משמעות המושג **פרק זמן** וכן לעורר את
 מודעותם אודות החשיבות שיש ללוחות שנה בחיינו.
 לוחות השנה הם אמצעים טכנולוגיים שבני האדם פיתחו להגברת
 יכולתם למדוד את הזמן ולתכנן פעולות שונות בחייהם.



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר את הקשר בין התנועות המחזוריות של כדור הארץ והירח למדידה של פרקי זמן.
- להסביר מהו לוח שנה וכיצד הוא משרת אותנו בחיי היומיום.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

לוח השנה

עוד בתקופות קדומות נעזרו בני האדם בתנועה המחזורית של גופים
 בשמיים כדי לקבוע **פרקי זמן**:

- פרק הזמן של **שנה** נקבע על פי:
 משך הזמן של הקפה אחת של **כדור הארץ סביב השמש**.
- פרק הזמן של **חודש** נקבע על פי:
 משך הזמן של הקפה אחת של **הירח סביב כדור הארץ**.
- פרק הזמן של **יממה** נקבע על פי:
 משך הזמן של סיבוב אחד של **כדור הארץ סביב צירו**.

מילון

לוח שנה: אמצעי טכנולוגי לחלוקת הזמן לשנים, לחודשים, לימים ולעיתים גם לשעות.

את פרקי הזמן של שנה, חודש ויממה בני האדם מארגנים בלוח שנה. לוח השנה נקרא "לוח" מפני שבימי קדם רשמו האנשים את סדר הימים על גבי לוחות חרס או טבלות עץ. הם סימנו על גבי הלוח כל יום שעבר, וכאשר הכיל הלוח 365 סימנים, הם ידעו שהסתיימה שנה! כך נוצר לוח השנה.

לוחות שנה הם אמצעים טכנולוגיים שמגבירים את יכולת בני האדם לתכנן את פעולותיהם ולמדוד זמן: מתי יחולו החגים? מתי חוגגים יום הולדת? מתי יוצאים לחופשה? מתי יגיע סוף שנת הלימודים?

שאלות



1. אילו הירח לא היה מקיף את כדור הארץ –

איזה פרק זמן היה חסר? 1: חודש



2. אילו כדור הארץ לא היה מקיף את השמש –

איזה פרק זמן היה חסר? 2: שנה



3. אילו כדור הארץ לא היה מסתובב סביב

צירו – איזה פרק זמן היה חסר? 3: יממה

היכנסו לאתרים של מצפה כוכבים בארץ וכן לאתר של נאס"א – שם תמצאו סרטונים ומידע רב על תופעות בחלל.



4. השלימו את המשפטים הבאים והעתיקו אותם למחברת:

א. התנועה המחזורית של הקפת כדור הארץ את ~~את~~ מנוצלת על ידי בני

אדם לקביעת פרק הזמן ~~הזמן~~. א: שמש, שנה

ב. התנועה המחזורית של הקפת הירח את ~~את~~ מנוצלת על ידי בני

אדם לקביעת פרק הזמן ~~הזמן~~. ב: כדור הארץ, חודש

ג. התנועה המחזורית של תנועת ~~תנועת~~ סביב צירו מנוצלת על ידי בני אדם

לקביעת פרק הזמן ~~הזמן~~. ג: כדור הארץ, יממה

5. לוחות שנה הם אמצעים טכנולוגיים שהאדם פיתח. על איזה צורך הם עונים?

תשובה לשאלה 5: לוחות השנה עונים על הצורך לתכנן פרקי זמן להתנהלות יומית (סדר יום, פגישות ואירועים וכדומה).

המשימה מתמקדת בלוח השנה הכללי שהוא **לוח שנה שמשי**. במקביל לקריאת קטע המידע חשוב לעיין בלוח שנה כללי ולזהות בו את פרקי הזמן המצוינים בקטע המידע: ימים, חודשים (שמות החודשים ומספר הימים בכל חודש), תחילת שנה וסוף שנה. השאלות נועדו לסייע ללומדים לבטא את הקשרים בין תופעות אסטרונומיות לבין פרקי הזמן השונים המופיעים בלוח השנה הכללי.



לוח שנה שמשי

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי שנה שמשית.
- להסביר מהו לוח שנה שמשי.
- לחשב כמה ימים יש בשנה שמשית.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

לוח שנה שמשי

רוב האנשים בעולם משתמשים בלוח שנה הנקרא **לוח השנה הכללי**. לוח שנה זה מבוסס על **השנה השמשית**, ולכן נקרא **לוח שנה שמשי**. השנה השמשית היא פרק הזמן שבו **כדור הארץ** משלים הקפה אחת סביב השמש. בשנה שמשית יש קצת יותר מ-365 יממות, $(365\frac{1}{4})$ המחולקות ל-12 חודשים. בכל חודש יש 30 או 31 יממות. שמות החודשים בלוח השנה הכללי ומספר הימים בכל חודש כתובים בטבלה הבאה:



ינואר – 31 יום	מאי – 31 יום	ספטמבר – 30 יום
פברואר – 28 יום	יוני – 30 יום	אוקטובר – 31 יום
מרס – 31 יום	יולי – 31 יום	נובמבר – 30 יום
אפריל – 30 יום	אוגוסט – 31 יום	דצמבר – 31 יום

על פי הלוח הכללי, שנה חדשה מתחילה ב־1 בינואר ומסתיימת ב־31 בדצמבר.

שאלות

1. אילו שני גופים בחלל קשורים ללוח השנה השמש? 1: השמש וכדור הארץ.
2. כיצד נקבע לוח השנה השמש? 2: הקפת כדור הארץ את השמש.
3. מה הקשר בין לוח השנה השמש לבין לוח השנה הכללי? 3: לוח השנה הכללי מבוסס על שנה שמשית.
4. חשבו את סכום הימים בכל חודשי השנה בלוח השנה הכללי. מה גיליתם? 4: מספר הימים בשנה השמשית (לוח כללי) הוא 365 ימים (בפועל $365\frac{1}{4}$ ימים).
5. מתי מתחילה שנה חדשה על פי לוח השנה הכללי? 5: בחודש ינואר.

במשימה הלומדים מתוודעים לקיומו של לוח שנה ירחי ולמושג שנה ירחית. חשוב לציין שלוחות השנה העברי והמוסלמי מבוססים על השנה הירחית, שהיא קצרה משנה שמשית ב-11 ימים. **תשובה לשאלה 1:** מכפילים את מספר היממות שהירח מקיף את כדור הארץ בחודש אחד ($29\frac{1}{2}$) ומכפילים במספר חודשי השנה (12). מספר הימים בשנה ירחית הוא 354 ימים. **תשובה לשאלה 2:** ב-11 ימים. מחסירים 354 ימים (שנה ירחית) מ-365 (שנה שמשית). **תשובה לשאלה 3:** הירח מקיף את כדור הארץ. כדור הארץ מקיף את השמש. ניתן להסיק שגם הירח מקיף את השמש.



בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר מהי שנה ירחית.
- להסביר מהו לוח שנה ירחי.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

שאלות

1. כיצד מחשבים את מספר הימים בשנה ירחית?
2. בכמה ימים קצרה השנה הירחית מהשנה השמשית?
3. האם בשנה הירחית הירח מקיף את השמש? הסבירו.

לוח שנה ירחי

בלוח שנה זה סופרים את מספר הימים ב-12 מחזורים של הירח (ממולד למולד). לוחות השנה העברי והמוסלמי מבוססים על השנה הירחית. בני האדם גילו שהקפה אחת של הירח סביב כדור הארץ נמשכת $29\frac{1}{2}$ יממות. החודשים בלוח הם בני 29 או 30 יממות, לסירוגין, מפני שאי אפשר להתחיל חודש באמצע היממה.

מספר הימים בשנה ירחית הוא $29\frac{1}{2} \times 12 = 354$
שנה ירחית קצרה משנה שמשית ב-11 ימים
($365 - 354 = 11$).

המשימה עוסקת ב**לוח השנה העברי**. המשימה מציגה את הקושי הנוצר כתוצאה מההפרש (11 ימים) בין השנה השמשית לבין השנה הירחית ואת לוח השנה המשולב (העברי) כפתרון לקושי שנוצר. חשוב להדגיש לתלמידים שהלוח העברי אינו לוח ירחי בלבד, שכן הוא מותאם גם ללוח השמשי, ולכן הוא **לוח שנה משולב (ירחי-שמשי)**. במקביל לקריאת קטע המידע חשוב לעיין בלוח שנה עברי ולזהות בו את פרקי הזמן המצוינים בקטע המידע.



לוח שנה עברי

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- להסביר את ההבדל בין שנה שמשית לבין שנה ירחית.
- (רשות) להסביר מהי שנה מעוברת.
- לתאר את מבנה לוח השנה העברי.



קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבשוליים ועל שאלות הסיכום שבעמוד הבא.

שאלות

1. מדוע בשנה ירחית לא חוגגים אירועים וחגים תמיד באותו הזמן של השנה?
2. מה היה קורה אילו בלוח השנה העברי לא היו מתאימים את השנה הירחית לעונות השנה?
3. מתי מתחילה שנה חדשה על פי לוח השנה העברי?
4. כיצד פתרו היהודים את בעיית הפער בימים בין אורך השנה הירחית לאורך השנה השמשית?

לוח שנה עברי

כזכור לכם, עונות השנה מתחלפות במחזוריות בפרק הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה אחת סביב השמש. לכן שימוש בלוח שנה שמשית מאפשר לחגוג אירועים וחגים תמיד באותה עונה של השנה. לעומת זאת, לפי לוח השנה הירחי (הקצר ב־11 יום מלוח השנה השמשית) חוגגים את החגים ואת ימי ההולדת בעונה אחרת בכל כמה שנים.

לוח השנה העברי מבטל את ההפרש בימים הקיים בין השנה הירחית לשנה השמשית כך שהשנה הירחית מותאמת גם לעונות השנה השמשית. כיצד זה קורה?

פעם בשנתיים או פעם בשלוש שנים מוסיפים לשנה הירחית עוד חודש – אדר, כדי לבטל את הפער בימים שנוצר בינה לבין השנה השמשית. שנה כזו, שיש בה אדר א ואדר ב נקראת שנה מעוברת. כך הלוח העברי מאפשר לחגוג חגים ואירועים באותה עונה בכל שנה.

אצל המוסלמים לא מבצעים את התיקון המונע את הפער בין שנה שמשית לשנה ירחית. לכן החגים חלים כל שנה בעונה אחרת.

תשובה לשאלה 1: השנה הירחית אינה מתואמת עם השנה השמשית. לכן, החודש הירחי אינו נמצא במקביל לחגים של השנה הכללית (או העברית) שהיו בשנה הקודמת.

תשובה לשאלה 2: היינו חוגגים את החגים בעונות שונות (למשל, את חג הפסח בעונת הקיץ).

תשובה לשאלה 3: בחודש תשרי.

תשובה לשאלה 4: על ידי הוספה של חודש בכל שנתיים – שלוש (שנה מעוברת).

שמות החודשים ומספר הימים בכל חודש על פי הלוח העברי, בשנה רגילה, כתובים בטבלה הבאה:

תשרי – 30 יום	שבט – 30 יום	סיוון – 30 יום
חשוון – 29 יום	אדר – 29 יום	תמוז – 29 יום
כסלו – 30 יום	ניסן – 30 יום	אב – 30 יום
טבת – 29 יום	אייר – 29 יום	אלול – 29 יום

על פי הלוח העברי, שנה חדשה מתחילה ביום א' בתשרי ומסתיימת ביום כ"ט באלול.

המשימה נועדה להמחיש את ההבדל בין שנה שמשית לשנה ירחית, ולתת משמעות פונקציונלית ללוחות השנה בחיי היומיום שלנו. **שאלות 1-2** נועדו לאפשר ללומדים להתמצא בלוח השנה העברי ובלוח השנה הכללי באירועים שונים של חיינו ולתת דוגמאות לשימושים שונים שאנו עושים בלוח השנה (חגים, ימי הולדת, ימי זיכרון ועוד).

שאלות סיכום

1. אצל היהודים החגים חלים תמיד באותה העונה (למרות שהם מצוינים על פי הלוח העברי). חג הסוכות תמיד בחודש תשרי, חג פורים תמיד בחודש אדר וכן הלאה. מהו ההסבר לכך?
2. אצל המוסלמים החגים, חג הרמדאן וחג הקרבן, חלים בכל שנה בעונה אחרת. מהו ההסבר לכך?



תשובה לשאלה 1: הלוח העברי מצמצם את הפער בימים שבין השנה הירחית לבין השנה השמשית (11 ימים) על ידי הוספה של חודש פעם בשנתיים – שלוש. צמצום זה מבטיח שהמועדים יחולו תמיד באותו חודש בשנה.

תשובה לשאלה 2: לוח השנה המוסלמי נשען רק על השנה הירחית. אין תיקון של הפער בימים בין השנה השמשית לשנה הירחית ולכן החגים חלים בכל שנה בעונה אחרת.

לוחות שנה



בעקבות המשימה – נדע...

- להשתמש בלוח השנה הכללי (הלועזי) ובלוח השנה העברי.
 - להסביר מתי משתמשים בלוח השנה הכללי ומתי בלוח השנה העברי.
- ציוד: לוח שנה משולב (עברי עם כללי)

1. בִּרְרוּ באיזה תאריך נולדתם על פי לוח השנה העברי ועל פי לוח השנה הכללי (הלועזי).
 - א. רשמו את התאריך העברי המדויק (יום, חודש, שנה) ואת התאריך הכללי המדויק (יום, חודש שנה) של יום ההולדת שלכם. את המידע ניתן לאתר בתעודת הזהות של ההורים.
 - ב. מדוע יש לכם שני תאריכים ליום ההולדת?
 - ג. בעוד כמה זמן יחול יום ההולדת הקרוב לפי הלוח העברי? לפי הלוח הכללי?

2. סמנו בלוח את ימי ההולדת של בני המשפחה, על פי התאריך העברי ועל פי התאריך הכללי.
- א. למי מבני המשפחה יהיה יום הולדת בקרוב?
- ב. מי מבני המשפחה יחגגו את יום הולדתם בסוף השנה העברית?
- ג. מי מבני המשפחה יחגגו את יום הולדתם בסוף השנה הכללית (הלועזית)?
3. אתרו בעזרת לוח שנה את התאריכים שבהם יחולו בשנה זו החגים היהודיים הרשומים בטבלה. העתיקו את הטבלה והשלימו בה את המידע.

~~×~~ החגים היהודיים השנה, שנת



החג	התאריך העברי	התאריך הכללי (הלועזי)
ראש השנה	×	×
יום הכיפורים	×	×
חג סוכות	×	×
חג חנוכה	×	×
חג פורים	×	×
חג הפסח	×	×
השלימו חגים נוספים:	×	×

4. שנת הלימודים מסתיימת בישראל ב־30 ביוני.
- א. כמה ימים נותרו עד החופש הגדול?
- ב. באיזה תאריך עברי חוזרים ללימודים לאחר החופש הגדול?
5. הביאו עוד שתי דוגמאות לשימושים שאתם עושים בלוח השנה.
6. סכמו: באילו אירועים בעיקר משמש אותנו הלוח העברי?
- באילו אירועים בעיקר משמש אותנו הלוח השמשי?



בפרק זה למדנו ש...

- הירח הוא גוף בחלל המקיף את כדור הארץ ומלווה אותו במסלולו סביב השמש.
- הירח מואר על ידי השמש, והודות לכך אנו יכולים לראות אותו.
- לירח מופעים שונים במהלך החודש.
- פרק הזמן של הקפת הירח סביב כדור הארץ הוא $29\frac{1}{2}$ יממות.
- פרק זמן זה נקרא חודש או חודש ירחי.
- החודשים בלוח העברי ובלוח המוסלמי הם בני 29 ו-30 ימים, לסירוגין.
- משך הזמן של הקפה אחת מלאה של כדור הארץ את השמש הוא $365\frac{1}{4}$ יממות. פרק זמן זה נקרא שנה שמשית.
- התנועות המחזוריות של גופים בשמיים – כדור הארץ והירח – עוזרים לנו במדידת הזמן.
- לוחות השנה המוסלמי והיהודי מבוססים על החודש הירחי.
- לוח השנה הוא אמצעי טכנולוגי לרישום מסודר של פרקי הזמן – יממה, שבוע, חודש ושנה.
- אנחנו משתמשים בלוח שנה לארגון הזמן ולתכנון הפעולות שלנו.

מיומנויות שהפעלנו...

- הפקנו מידע מקטעי מידע ומתמונות.
- הסברנו תופעה באמצעות דגם.
- ערכנו תצפיות והסקנו מסקנות.
- הצגנו מידע בדרכים שונות.
- ערכנו חישובים.



אפשר להשתמש בשאלות/במשימות שמופיעות בתבנית זו למטרות של הערכה מעצבת. בניגוד להערכה מסכמת שהיא הערכה לצורך סיכום שלב הלמידה. הערכה מעצבת היא הערכה שבמסגרתה קיים משוב מתמיד ומתחולל תהליך למידה מתמשך.

השיבו על השאלות.

1. איה הסבירה לאחיה הקטן על הקפת הירח את כדור הארץ, אך ההסבר היה מבולבל: "הירח מקיף את כדור הארץ במשך יממה אחת. הירח מקיף את כדור הארץ רק פעם אחת. להקפה שלמה של הירח את כדור הארץ קוראים שנה".

1: הירח מקיף את כדור הארץ במשך חודש. התנועה היא מחזורית. להקפה מלאה של הירח את כדור הארץ קוראים חודש.

א. תקנו את דבריה של איה.

ב. העתיקו את הקטע המתוקן למחברת.

2. כיצד קוראים לפרק הזמן שחולף –

- א. כאשר הירח מקיף פעם אחת את כדור הארץ? א: חודש
- ב. כאשר כדור הארץ מקיף פעם אחת את השמש? ב: שנה
- ג. כאשר כדור הארץ מסתובב פעם אחת סביב צירו? ג: יממה

3. העתיקו את המשפטים הבאים למחברת. רשמו ליד כל משפט אם הוא מתאים

לשנה ירחית ו/או לשנה שמשית:

- לוח השנה העברי מבוסס עליהן: שנה ✕ שנה ירחית ושנה שמשית.
- יש בה תמיד 12 חודשים: שנה ✕ שנה שמשית.
- קובעים אותה לפי ההקפה של כדור הארץ סביב השמש: שנה ✕ שנה שמשית.
- בדרך כלל יש בה 12 חודשים: שנה ✕ שנה ירחית (על פי הלוח העברי יש 12 חודשים ובשנה מעוברת 13 חודשים).
- לוח השנה המוסלמי מבוסס עליה: שנה ✕ שנה ירחית.
- יש בה $365\frac{1}{4}$ יממות: שנה ✕ שנה שמשית.
- לוח השנה הכללי מבוסס עליה: שנה ✕ שנה שמשית.

4. העתיקו את המשפטים הבאים למחברת. רשמו ליד כל משפט אם הוא מתאים

ללוח השנה העברי או ללוח השנה הכללי:

- החודש הראשון בו הוא חודש ינואר: לוח ✕ לוח שנה כללי
- יש בו לפעמים 13 חודשים: לוח ✕ לוח שנה עברי
- הוא מבוסס על שנה שמשית: לוח ✕ לוח שנה כללי
- נהוג להשתמש בו ברוב מדינות העולם: לוח ✕ לוח שנה כללי
- חודש תשרי הוא החודש הראשון בו: לוח ✕ לוח שנה עברי
- העם היהודי נוהג להשתמש בו: לוח ✕ לוח שנה עברי
- הוא מבוסס על שנה ירחית: לוח ✕ לוח שנה עברי
- יש בו לפעמים חודש אדר ב: לוח ✕ לוח שנה עברי
- יש בו חודש בן 28 ימים: לוח ✕ לוח שנה כללי
- אין בו חודשים בני 31 יום: לוח ✕ לוח שנה עברי

במשימה התלמידים מתבקשים לתכנן ולבנות שעון שיראה את השעה בו זמנית בחמש מדינות בעולם. המשימה מציבה אתגר חשיבתי ליישום תכנים שנלמדו בשער. פתרון המשימה מצריך שימוש באטלס לאיתור מקומות בעולם, בדיקה ברשת ואיתור השעה במקומות שונים בעולם 1 בשעות נתונות בישראל. דגש מיוחד ניתן במשימה לניסוח הדרישות מהמוצר, בחירת החומרים, הכלים והתאמתם לפתרון.

יש לנו אתגר: שעון עולמי

סיפור המעשה

האח או האחות שלכם מתכננים לצאת לטיול בעולם. מסלול הטיול שלו/ שלה יכלול את הערים: לונדון, ניו יורק, בייג'ין ומוסקבה. החלטתם להכין לו/ לה מתנה מיוחדת – שעון עולמי. שעון שמראה בו זמנית את השעה בישראל ובמקומות שונים בעולם. כך תוכלו לשמור על קשר עם האח או האחות ולשוחח איתו/ איתה בשעות שמתאימות לכם.



מצטרפים לאתגר

חלק א: אוספים מידע

- אתרו על פני הגלובוס את הערים הבאות: לונדון (אנגליה), ניו יורק (ארצות הברית), בייג'ין (סין), מוסקבה (ברית המועצות).
- היעזרו ברשת האינטרנט ובדקו: מה השעה בערים אלה כאשר בתל אביב השעה היא: 6:00 (בוקר), 12:00 (צהריים), 18:00 (ערב), 24:00 (לילה).
- בדקו האם השעה בערים אלה מוקדמת או מאוחרת יותר מהשעה בתל אביב?
- חשבו את הפרש השעות בין ישראל לבין לונדון, ניו יורק, בייג'ין ומוסקבה. לאיזו מטרה ישרת אתכם הנתון הזה?
- אָרגנו את המידע בטבלה מתאימה.



שעה	תל אביב	מוסקבה (2 שעות קדימה)	ניו יורק (7 שעות אחורה)	לונדון (2 שעות אחורה)	בייג'ין (6 שעות קדימה)
	06:00	08:00	23:00	04:00	12:00
	12:00	14:00	05:00	10:00	18:00
	18:00	20:00	11:00	16:00	24:00
	24:00	02:00	17:00	22:00	06:00

חלק ב: מתכננים ובונים

1. תכננו שעון עולמי שיענה על הדרישות הבאות:
 - א. מציג בו זמנית את השעה בחמש ערים: לונדון, תל אביב, בייג'ין, מוסקבה, ניו יורק.
 - ב. בעל מחוגים שניתן להניע אותם באופן ידני (או אחר).
 - ג. בעל לוח ספרות מתאים.
2. הכינו שרטוט של השעון.
3. הסבירו בעזרת השרטוט מהו התפקיד של כל רכיב (חלק).
4. הכינו רשימת ציוד וחומרים.
5. כתבו (וציירו) את שלבי העבודה לבניית השעון.
6. בנו את השעון העולמי ובדקו אם הוא עונה על הדרישות.
7. שפרו את השעון במידת הצורך.
8. הכינו הוראות שימוש לשעון העולמי.



- אֲבָקָן:** איבר בפרח שבו נמצאים גרגרי האבקה (עמוד: 135).
- אַטְמוֹסְפֵרָה:** שכבה של גזים העוטפת כוכב לכת. האטמוספירה של כדור הארץ נקראת אוויר (עמודים: 170, 171).
- איברי הצמח:** שורש, גבעול, עלה, פרח, פרי, זרע (עמוד: 105).
- אַנְרִגְיָה חֲשֵׁמְלִית:** סוג של אנרגיה שדרושה להפעלת מוצרי חשמל (עמוד: 78).
- אָפֶר:** החומר המוצק האפור (מופיע כאבקה) שנשאר לאחר הבעירה של עץ ופחם (עמוד: 68).
- בְּעִירָה:** תהליך שבו חומר בעיר בוער ופולט חום ולפעמים גם אור (עמוד 57).
- גִּבְעוּל:** איבר בצמח. על הגבעול נמצאים העלים, הפרחים והפרות (עמודים: 105).
- דְּרִישוֹת מֵהִמוּצָר:** תכונות שאנו מגדירים למוצר שאותו אנו רוצים לתכן (עמוד: 37).
- הַפְצַת זֵרָעִים וּפְרוֹת:** פיזור זרעים ופרות לסביבה (עמודים: 141–142).
- הַפְרַדַּת תַּעְרוּבוֹת:** הפרדת חומרים שבתערובת בעזרת תכונה מבדילה (עמוד: 27).
- הַצְתָּה:** פעולת חימום שגורמת להתלקחותו של חומר בעיר (עמוד: 63).
- הַקְפָּה:** תנועה של גוף סביב גוף אחר (עמוד: 170).
- זֵרָע:** איבר בצמח שממנו מתפתח הצמח החדש (עמודים: 113–114).
- זְרִיחָה:** תופעה שבה אנו רואים את השמש מופיעה בצד מזרח (עמוד: 177).
- חֹדֵשׁ:** משך הזמן של הקפה אחת של הירח את כדור הארץ (עמוד: 194, 197, 199).
- חוֹטֵי חֲשֵׁמָל:** חוטים שמוליכים זרם חשמלי. בדרך כלל חוט חשמל עשוי מחומר מוליך העטוף בחומר מבודד (עמוד: 80).
- חומר בעיר:** חומר בעל תכונה של בעירות (עמוד: 59).
- חומר דליק:** חומר בעיר שמתלקח בקלות (עמוד: 59).
- חומר דלק:** חומר בעיר שמנצלים את בעירתו הטובה להפקת חום ואור (עמוד: 54).
- חומרי דישון:** חומרים שמוסיפים לקרקע כדי לאפשר לצמחים לגדול ולהתפתח באופן מיטבי (עמוד: 156).
- חומרים מְבַדְּדִים:** חומרים שדרכם לא עובר זרם חשמלי (עמודים: 85–87).
- חומרים מוליכים חשמל:** חומרים שדרכם עובר זרם חשמלי (עמודים: 85–87).
- חלל:** מקום ריק שאין בו כלום. החלל שביקום ריק וחשוך, אין בו גזים וקר שם מאוד (עמוד: 170).
- חֲמָמָה:** בית צמיחה שבו מספקים לצמחים טמפרטורה מתאימה ותנאים נוספים הדרושים להתפתחותם (עמוד: 156).
- חמצן:** חומר במצב גז שנמצא באוויר. החמצן חיוני לתהליך הנשימה ולתהליך הבעירה (עמוד: 63).
- יום:** הצד המואר של כדור הארץ הפונה אל השמש (עמוד: 180).

יממה: הלילה והיום שאחריו. היממה היא משך הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד מלא סביב צירו (עמודים: 180, 182).

יצורים חיים: כל מה שחי – צמחים, בעלי חיים, אדם, חיידקים ופטריות (עמוד: 103).

ירח: גוף הנע במסלול סביב כוכב לכת (עמוד: 192).

לוח שנה: אמצעי טכנולוגי לחלוקת הזמן לשנים, לחודשים, לימים ולעיתים גם לשעות (עמודים: 195–201).

לילה: הצד של כדור הארץ שאינו פונה אל השמש, הוא חשוך (עמוד: 180).

מאפייני חיים: סימנים שמשותפים ליצורים חיים: נשימה, תנועה, התרבות, הזנה, תקשורת, גדילה, התפתחות ומוות (עמוד: 103).

מגנטיות: תכונה של חומר להימשך למגנט (ברזל, ניקל ופלדה) (עמוד: 21).

מוליכות חום: תכונה של חומר להוליך (להעביר) חום (עמוד: 12).

מוליכות חשמלית: תכונה של חומר להוליך זרם חשמלי (עמוד: 87).

מופעי הירח: הצורות השונות שבהן נראה הירח בשמיים (עמוד: 193).

מוצר: כל מה שמייצר האדם לסיפוק צרכיו (עמודים: 9, 36).

מוצרים חשמליים: כלים, מכשירים ומכונות, הפועלים באמצעות אנרגיה חשמלית (עמוד: 79).

מזוט: חומר דלק נוזלי. משמש להפעלת תנורים בתעשייה ולהפקת חשמל (עמוד: 55).

מטפה: מכשיר לכיבוי אש (עמוד: 65).

מחזור החיים של הצמח: תהליך התפתחות הצמח החוזר על עצמו מדור לדור – נביטה, צמיחה, פריחה, יצירת פרות וזרעים, הפצת פרות וזרעים (עמוד: 144).

מחזוריות: חוזר ונשנה בקביעות (עמודים: 144, 144, 169–170).

מכת חשמל: מעבר זרם חשמלי בגוף האדם, העלול לשבש את פעולתו התקינה של הלב ושל איברים חיוניים נוספים (עמוד: 90).

ממסר פחת: מתקן בטיחות שנועד למנוע מכת חשמל ושרפה (עמוד: 92).

מנבטה: מקום שזרעים בו זרעים לגידול נבטים (עמוד: 118).

מסיסות: תכונה של חומר להתמוסס בנוזל. חומר שמתמוסס בנוזל מתפזר באופן אחיד בנוזל ומתקבלת תמיסה צלולה (עמוד: 18).

מעגל חשמלי: רכיבי חשמל הכוללים מקור חשמל, מוצר חשמלי וחוט חשמל שמחוברים ביניהם באופן שבו המוצר פועל (עמודים: 79–81).

מעגל חשמלי סגור: חיבור נכון של כל הרכיבים במעגל חשמלי. זהו מצב שבו המוצר החשמלי פועל (עמודים: 79–81, 83–84).

מעגל חשמלי פתוח: חיבור לא נכון או ניתוק אחד הרכיבים במעגל חשמלי. זהו מצב שבו המוצר החשמלי לא פועל (עמודים: 79–81).

מקור אור: גוף המייצר אור. לדוגמה, השמש (עמוד: 177, 192).

מקור אַנְרָגִיָה: ממנו מפיקים אנרגיה. חומרי דלק הם דוגמה למקור אנרגיה (עמוד: 54).

מקור חֶשְׁמַל: מתקן להספקת אנרגיה חשמלית הדרושה להפעלת מוצר חשמל (עמוד: 80).

מִשְׁתַּלָּה: מקום שבו מגדלים צמחים עד שאפשר לשתול אותם במקומות אחרים (עמודים: 156).

מִתְגָּ: מתקן הפותח וסוגר את המעגל החשמלי (עמוד: 81).

מתכות: קבוצה של חומרים בעלי תכונות כגון: ברק מתכתי, מוליכות חום, מוליכות חשמל (עמוד: 13).

נְבֵט: צמח צעיר המתפתח מהעוֹבֵר של הזרע (עמוד: 117).

נְבִיטָה: תהליך התפתחות הנְבֵט מְזָרַע והפיכתו לצמח צעיר (עמוד: 117).

ניצול יתר: שימוש יתר של האדם במשאבי טבע (צמחים, חומרים). ניצול היתר גורם להתכלות המשאב (עמוד: 158).

ניצני פרחים: האיברים שמהם יתפתחו הפרחים (עמוד: 135).

נפט גולמי: תערובת של חומרים בעירים. צבעה שחור, שמנונית וסמיכה. ממנה מפיקים חומרי דלק וחומרים שונים (עמוד: 55).

נְצָרוֹן: חלק בעובר של הזרע. ממנו יתפתח הנצר – העלים והגבעול (עמוד: 113).

סוללה: מקור חשמל. בעזרתה ניתן להפעיל מוצרי חֶשְׁמַל שאינם מחוברים לרשת החֶשְׁמַל (עמוד: 81).

סוֹלָר: חומר דלק נוזלי. משמש לחימום הבית ולהנעת מכוניות, משאיות ורכבות (עמוד: 55).

עוֹבֵר: איבר בזרע ממנו יתפתח הצמח החדש (עמוד: 113).

עלה: איבר בצמח. העלה נמצא על הגבעול. לרוב הצמחים יש עלים ירוקים. העלה קולט את אור השמש (עמוד: 105).

עָלִי: אחד מאברי הפרח. לעָלִי של רוב מיני הפרחים יש שלושה חלקים: צֵלְקָת, עמוד עָלִי ושְׁחָלָה (עמוד: 135).

עלי גביע: העלים העוטפים את ניצן הפרח ואת בסיס הפרח. צבעם של עלי הגביע הוא לרוב ירוק (עמוד: 135).

עלי כותרת: הם לרוב העלים הצבעוניים של הפרחים (עמוד: 135)

עשן: תערובת של הגזים בתוספת חלקיקי אפר ופיח המתקבלים מבעירה (עמוד: 68).

פחם אבן: חומר דלק מוצק (סלע), שחור. משמש להפקת חום בתעשייה ובתחנת חשמל (עמוד: 55).

פחם עץ: חומר דלק מוצק, שחור ופריך שמפיקים מעצים (עמוד: 54).

פיח: חומר מוצק שחור, אבקה דקיקה, שמתקבל במהלך הבעירה (עמוד: 68).

פרח: איבר בצמח. הפרח נמצא על הגבעול. לרוב הפרחים יש עלי גביע, עלי כותרת, אבקנים ועלי (עמודים: 105, 134–135).

פרות יבשים: פרות בעלי קליפה זרעים בלבד. חסרי ציפה (עמוד: 140).

פְּרוֹת עֶסִיִּים: פירות בעלי ציפה. הציפה עשירה במים ובתוכה נמצאים הזרעים (עמוד: 140).

פְּרִי: איבר בצמח המכיל זרעים. הפרי מתפתח מהפרח (עמודים: 139–140, 105).

פְּתוּרֵן טֶכְנֹלוֹגִי (אִמְצָעֵי טֶכְנֹלוֹגִי): התוצר של תהליך פתרון בעיות בטכנולוגיה (עמוד: 40, 196).

צוּרֵךְ אֲנוּשִׁי: כל דבר שאדם זקוק (או חש שהוא זקוק) לו עבור המשך קיומו הפיזי ורווחתו הנפשית (עמוד: 36).

צוּרֵכֵי קִיּוֹם: כל מה שיצור חי זקוק לו כדי לחיות (מים, אוויר, מזון ועוד) (עמוד: 127–128).

צִיפָּה: החלק הַבְּשָׂרָנִי והעסיסי שנמצא מתחת לקליפה של פְּרוֹת עֶסִיִּים (עמוד: 140).

צִמְחֵי בָּר: צמחים הגדלים בסביבה טבעית. את צמחי הבר אין האדם זורע או שותל ואין הוא מטפל בהם (עמוד: 150).

צִמְחֵי תְּרֻבּוֹת: צמחים שהאדם מגדל מטפח לצרכיו המגוונים (עמוד: 150).

קְלִיפַת הַזֶּרַע: עוטפת את הזרע. הקליפה מְגִינָה על העוֹבֵר ועל מְלֵאֵי המזון שבתוך הזרע מפני מכות או שפשוף ומזיקים (עמוד: 113).

קְלִיפַת הַפְּרִי: עוטפת הפרי. הקליפה מגינה על הזרעים מפני מזיקים ומפני פגיעות (עמוד: 140).

שׁוֹרֵשׁ: איבר בצמח. השורש נמצא לרוב בתוך הקרקע. השורש קולט מהקרקע מים וחומרים נוספים (עמוד: 105).

שׁוֹרְשׁוֹן: חלק מהעובר. ממנו יתפתחו השורשים (עמוד: 113).

שֶׁמֶשׁ: גוף בחלל. מקור האור והחום של כדור הארץ (עמודים: 170, 172, 177).

שָׁנָה: משך הזמן של הַקָּפָה אחת של כדור הארץ סביב השמש (עמוד: 172).

שָׁנָה יְרֻחִית: זהו פרק הזמן שלוקח לירח להשלים 12 הקפות של כדור הארץ. אורכו של פרק זמן זה הוא 354 יממות (עמוד: 198).

שָׁנָה שְׁמִשִּׁית: זהו פרק הזמן שלוקח לכדור הארץ להשלים הַקָּפָה אחת של השמש. אורכו של פרק זמן זה הוא $365\frac{1}{4}$ יממות (עמוד: 172).

שַׁעוֹן: מכשיר מדידה המשמש למדידת זמן ולהצגתו. את הזמן מקובל לציין בשעות, בדקות ובשניות (עמוד: 183).

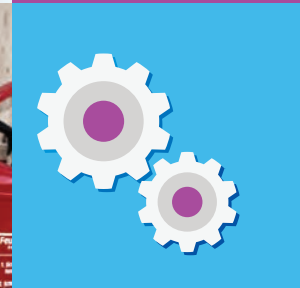
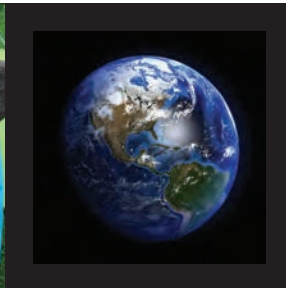
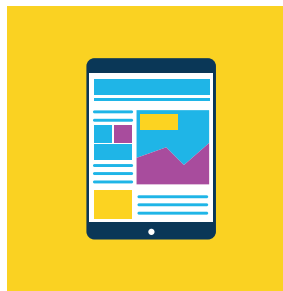
שִׁקִּיעָה: תופעה שבה רואים את השמש "נעלמת" בצד מערב (עמוד: 177).

תְּכוּנָה מְבִדִּילָה: תכונה שיש לחומר אחד אבל אין לחומרים האחרים. משתמשים בתכונה כזו להפרדת חומרים זה מזה (עמוד: 27).

תּוֹצְרֵי לְוָאִי: חומרים בלתי רצויים, כגון פִּיחַ, עֶשֶׂן הנפִלְטִים לסביבה כתוצאה מבעירה של חומרי דלק (עמוד: 67).

תַּחֲנַת חֶשְׁמֶל: מפעל להפקת חֶשְׁמֶל (עמוד: 81).

תַּעְרוּבֹת: חומרים הנמצאים בְּעֶרְבוּבָיָה. כל חומר בתַּעְרוּבֹת שומר על התכונות שלו (עמוד: 27).



תם ולא נשלם