

## תנאי הקיום בחוף החולי

### משימה: רק חול וחול

**מטרה:** התלמידים יאפיינו את תכונות החול ואת בעיות הקיום האפשריות לבעלי חיים המתקיימים בחול. קיומם של יצורים חיים דורש על-פי רוב מצע שהם נאחזים בו, מסתתרים בו, ומוצאים בו מזון. משימה זו נועדה לסכם את תכונות החול כמצע ולהצביע על בעיות קיום אפשריות ליצורים שלהם הוא משמש כמצע חיים. מודעות לבעיות עתידה ליצור את התשתית המושגית הבסיסית הדרושה להבנת עיקרון ההתאמה של יוצרים חיים לסביבתם (ראו במשימות הבאות).

תכונות החול	בעיות קיום אפשריות
עשוי מגרגרים ונופו אחיד ושטוח	ניתוק ממקום האחיזה, אין מגוון רב של מקומות מחיה ומסתור, גרגרי החול משייפים ושוחקים.
זרם המים שוטף אותו בקלות	ניתוק ממקום האחיזה, קושי להיאחז במקום אחד.
נישא (עף) ברוח	קושי להיאחז במקום אחד, גרגרי החול משייפים ושוחקים.
מים מחלחלים בו במהירות	סכנת התייבשות
קולט חום	סכנת התייבשות

### עיפרון ומכחול: זהוב וכחול פינת היצירה

אחת הדרכים החביבות להבעת ההבנה של בעיות קיום שיש לבעלי-חיים ימיים המתקיימים בחוף החולי הוא באמצעות כתיבת קומיקס שבו הלומדים מתארים את בעיות הקיום של יצורים חיים בחוף החולי מנקודת מבטם. מומלץ לעודד את התלמידים להביע את תפיסותיהם ואת התובנות שפיתחו במהלך הסיוור בכל כיוון שיעלה בדמיונם, תוך חיזוק ההבעה היצירתית והרגשית כאחד. הבעה זו עתידה לחזק את המעורבות הרגשית של הלומדים, שהיא חיונית להשלמה ולחיזוק של התובנות הקוגניטיביות בתהליך הלמידה.

## בעלי-חיים ימיים בחוף החולי

### משימה: לחיות בחול

**מטרה:** התלמידים יאפיינו את בעיות הקיום בחוף החולי ויתארו התאמות של בעלי חיים לתנאי הקיום בחוף החולי.

הבנת עיקרון ההתאמה של בעלי החיים לקיום בחוף החולי מצריכה התייחסות למושגים צורכי קיום, תנאי קיום, בעיות קיום והתאמה לסביבה. הסעיף הראשון של המשימה מתייחס למושג צורכי קיום. צורכי הקיום של בעלי-החיים הימיים דומים לאלה של בעלי-החיים היבשתיים, אך תנאי הקיום השונים של המדיום הימי חייבו התפתחות של מנגנונים שונים המאפשרים לקיים צרכם אלה. בעלי-החיים הימיים נושמים חמצן באמצעות דיפוזיה של חמצן דרך כל שטח גופם או באמצעות איברי נשימה מיוחדים כמו זימים, הם פתחו אמצעי תנועה מיוחדים המתגברים על הצמיגות של המדיום הימי, פתחו אמצעי תזונה מגוונים וכן יכולת להפיץ את הירוות שלהם למרחקים גדולים (לרווח היא דרגה התפתחותית בחסרי-חוליות ודגים – דרגת הזחל). בעלי-החיים הימיים שהלומדים קרוב לוודאי יגלו בסיוור, נושמים באופן הבא: חלזונות, צדפות וסרטנים באמצעות זימים, תולעים רב-זיפיות באמצעות תוספתני גוף דקים המשמשים כזימים, מדוזות באמצעות דיפוזיה דרך כל שטח גופן.

בסעיף 2 של המשימה התלמידים מתבקשים להביא דוגמאות של בעלי חיים משלושת אזורי המחיה שהכירו ולציין את ההתאמות של כל אחד מהם לכל אחד מאזורי המחיה.

אזור מחיה	שם בעל-החיים	התאמה לאזור המחיה
אזור החול היבש	הסרטן חולון החוף	חפירת מחילות, פעילות בלילה או בשעות בוקר מוקדמות.
אזור שטיפת הגלים	הסרטן כיסן	התחפרות בחול, תזונה מחומר אורגני המצוי בין גרגרי החול.
אזור המים הרדודים	הצדפה ליביה	התחפרות בחול, קונכייה עבה, סיפונים לסינון המים.

סעיף 3 נועד לכוון את הלומדים לתיאור התאמות של בעלי-חיים נפוצים בחוף החולי. את המידע על ההתאמות יוכלו הלומדים להשיג מקטעי המידע המשולבים במשימה ומחומרי עזר אחרים.

- < חילזון **הטבורית** מתחפר בחול באמצעות רגל שרירית.
- < הצדפה **סירה** ניזונה באמצעות סינון.
- < הצדפה **ליביה** נושמת בעזרת זימים.
- < החילזון **סטרומובוס** נע על החול באמצעות רגל שרירית.
- < הסרטן **חולון החוף** חי בתוך מחילות.
- < חילזון **הטבורית** ניזון מרכיכות.

בסעיף 4 של המשימה התלמידים מתבקשים לקשור בין בעיות קיום של בעלי חיים בסביבת החוף החולית לבין התאמות שיכולות לאפשר להם להתמודד עם בעיות אלה.

התאמות לסביבה	בעיות קיום בסביבה
בניית קונכייה חזקה בעלת כיסוי מגן	שחיקה על ידי החול
התחפרות בחול בעזרת רגל שרירית	קושי להיאחז בחול
התחפרות בחול בעזרת רגל שרירית	מחסור במקומות מסתור
השגת חלקיקי מזון מבין גרגרי החול או מהמים.	מחסור במזון
חפירת מחילות	סכנת התייבשות

### עיפרון ומכחול: זהוב וכחול פינת היצירה

בניית דגם היא אחד האמצעים החשובים להבעת הבנה של מרכיבים וקשרים הקיימים ביניהם. מכאן שהדגם יכול לשמש גם כלי הערכה יעיל. מומלץ ביותר לעודד את הלומדים לייצג את הידע וההבנה שרכשו על אודות אזורי המחיה בחוף החולי באמצעות דגם.

### צמחים בחוף

#### משימה: איתנים בחוף

**מטרה:** התלמידים יתארו התאמות של צמחים לתנאי הקיום בחוף החולי.

בדומה לבעלי-החיים גם צמחי החוף מתמודדים עם בעיות הקיום המאפיינות את סביבת החוף. התלמידים מתבקשים להיעזר בתוצאות התצפית שערכו בסיום ובקטעי המידע שבספר הלימוד לתיאור בעיות הקיום של צמחי החוף ושל ההתאמות האפשריות לקיום בתנאים אלה. בסעיף 2 של המשימה, התלמידים מתבקשים לציין ליד כל סוג של התאמה דוגמה לצמח שיש לו התאמה כזו.

שמות של צמחים	התאמות
ידיד החולות	אחיזה טובה בקרקע החולית
דופרק חופי, קריתמון ימי	עמידות בפני רסס הים המלוח
לבנונית ימית	עמידות בפני קרינת שמש
ידיד החולות, מדחול דוקרני	עמידות בפני כיסוי חול
חבצלת חוף, דופרק חופי	פריחה והאבקה בעונת הקיץ
חבצלת החוף	זרעים המסוגלים לצוף על פני המים

בסעיף 3 של המשימה התלמידים מתבקשים לקשור בין בעיות קיום של צמחים בסביבת החוף ובין ההתאמות המאפשרות להם להתמודד עם בעיות אלה.

התאמות לסביבה	בעיות קיום בסביבה
עלים עבים ובשרניים, הפרשת עודפי מלח על פני העלים, כיסוי בשערות, שכבת שעווה (מונעים מגע בין טיפות הרסס לבין תאי הצמח)	רסס ים מלוח
כיסוי בשערות לבנות או בשכבת שעווה	קרינת שמש חזקה וסכנת התייבשות
התחדשות השורשים לאחר החשפות	שורשים הנחשפים בגלל תנועת החול
צמחים נמוכים או שרועים, כיסוי בשערות	פגיעה מגרגרי חול השוחקים את הצמח
פריחה בעונת הקיץ	פגיעה באבקנים בעת רוחות החורף החזקות
פריחה בעונת הקיץ, אחיזה חזקה בחול באמצעות השורשים	רוחות חזקות

## פסולת על החוף

### משימה: משליכים ופוגעים

**מטרה:** התלמידים יאפיינו את סוגי הפסולת המושלכת בחוף ולתאר את הנזק הסביבתי הנגרם.

המשימה מבהירה את ההשלכות הסביבתיות שיש לפסולת. אחד ההיבטים החשובים שיש לדון בו הוא זמן ההתכלות של חומרי פסולת (הזמן שלקח לפסולת להתפרק לגמרי).

עטיפת נייר	שבועיים עד חודש
חולצת טריקו	1-5 חודשים
שמיכת צמר	שנה אחת
פחית שימורים	100 שנה
קופסת פלסטיק	450 שנה
פחית משקה	500 שנה
בקבוק זכוכית	מיליון שנה

חלק מחומרי הפסולת צפים על פני המים וחלקם שוקע לקרקעית. בנוסף לפסולת המוצקה, סביבת הים והחוף מזוהמת גם בחומרים אחרים וביניהם שפכים תעשייתיים וביתיים, דלקים ושמונים וחומרים מסוכנים מתעשיות צבאיות. מאגרים של פסולת עלולים גם להזיק לבעלי-חיים שניזונים ממזון שאינו מתאים להם ובמקרים מסוימים גם להיחנק ולהיפצע מבליעה של אריזות ומוצקים אחרים. מאגר פסולת עלולה גם לגרום להתפרצות של מינים ולהתרבות שלהם בצורה מוגברת, ובכך לאיים על מינים אחרים (למשל, התפרצות התנים).

### עיפרון ומכחול: זהוב וכחול

#### פינת היצירה

בתבנית הזו נעשית פניה ללומדים לצייר, לספר או לכתוב כרזה המתארת מה קורה לילד או לילדה המטיילים על החוף ונתקלים בפסולת מתוך מטרה לפתח אמפטיה לסביבה בהקשר זה. לא תמיד אנו מודעים לרגשות של האחר כאשר אנו עושים משהו... פיתוח היכולת לשפוט את הנעשה בסביבה מנקודת מבטו של האחר היא צעד חיוני לטיפוח תחושת שייכות, אחריות ומחויבות לסביבה. אם יהיו תלמידים שיחפצו בכך, אפשר גם להציע להם לכתוב הצגה ולהציג אותה בפני שאר הכיתה.

### קוד התנהגות אישי: אני לסביבה והיא לי

התבנית נועדה להדגיש בפני התלמידים שאנחנו לא לבד בסביבה ולהדגיש את החשיבות שיש למעורבותם הסביבתית. התנהגותם כאזרחים שומרי חוק צריכה לשמש דוגמה. בין הפעולות שהתלמידים יכולים לעשות בנושא זה: יוזמה מתואמת עם רשות הטבע והגנים ועם אגף ים וחופים במשרד להגנת הסביבה לאיסוף מאורגן של פסולת מהחוף, כתיבה לרשויות ומועצות שבתחום אחריותן יש חופים מזוהמים וארגון מבצעי הסברה בחופים בסופי שבוע.

**משימה: אנחנו אחראים**

**מטרה:** התלמידים יתארו נזקים שעלולים להיגרם ליצורים חיים בסביבת החיים "הים והחוף" כתוצאה מהשלכת פסולת ולתאר דרכים למניעתם.

הסיפור "אירוע בחוף" על צב הים הירוק מדגים את הפגיעה העלולה להיגרם לבעלי-חיים ימיים בעקבות פסולת המושלכת לים כמו שקיות ניילון גדולות. בסיפור מתואר מקרה טיפוסי בו צבי-ים בולעים שקיות פלסטיק גדולות הדומות בעיניהם למדוזות גדולות. המרכז להצלת צבי-ים פועל במכמורת כבר כמה שנים ועושה פעילות יוצאת מן הכלל להצלת צבי-ים שנפגעו, שיקום אוכלוסיות צבי-ים, יצירת גרעיני רבייה, שמירה על קיני הטלה, פעילות הסברה וחינוך ועוד. צבי-ים שהובאו בזמן למרכז זוכים לטיפול מסור ומקצתם מתאוששים ומוחזרים לים. חשוב לדון עם הלומדים: למה בכלל זה חשוב להציל את צבי-הים? מדוע זה בכלל אכפת לנו? מדוע "אנחנו אחראים" על מכלול המרכיבים בסביבה? מומלץ ליצור קשר עם המרכז ואף לתאם ביקור במרכז שיציג בפני התלמידים את מגוון הפעילויות הנעשות בו וכן יאפשר להם לצפות מקרוב בצבי-ים המטופלים.

**מפליגים במחשבות**

פסולת אינה רק מפגע אסתטי! פסולת עלולה גם להזיק ולפגוע בבעלי-חיים ימיים. חשוב לציין שבעלי-חיים רבים נפגעים מפסולת גם בסביבה היבשתית.

**החוף הסלעי - סביבת חיים****החוף הסלעי פנים רבות לו****סיירי החוף: חוף הים הסלעי**

**מטרה משותפת למשימות 1-3:** התלמידים יתארו את תנאי הסביבה ואת דרכי ההתמודדות של יצורים חיים באזורי מחיה שונים בחוף הסלעי.

**לסיור יצאנו...**

הסיור לחוף הסלעי כולל שלוש תחנות לימוד שבהן התלמידים מתבקשים למלא משימות הקשורות בתנאי הסביבה בחוף הסלעי ובמגוון היצורים המתקיימים בו. פרטים הקשורים למבנה הסיורים ולהיערכות מופיעים בעמודים 18-20 של מדריך זה. להלן פירוט התחנות (משימות 1-3 בהתאמה):

משימה 1: החוף הסלעי כסביבת חיים

משימה 2: היצורים החיים בחוף הסלעי

משימה 3: התאמה של יצורים חיים לחוף הסלעי

**משימה 1: החוף הסלעי כסביבת חיים**

התלמידים יערכו היכרות ראשונית עם החוף הסלעי. בגלל משרעת הגאות והשפל הקטנה בחופי הארץ, קשה מאד להבחין אם הים במצב גאות או שפל. במידה שהים שקט, יוכלו התלמידים להבחין אם פני המים נמוכים יחסית לסלעים ויחסית לטבלות הגידוד או גבוהים מהם. הסימן הטוב ביותר הוא גובה פני המים יחסית לטבלות הגידוד. בעת שפל נחשפים חלקים מפני הטבלות אל מחוץ למים והכרכובים שלהן בולטים אל מחוץ למים. אם הים סוער, הגלים עורמים את המים על פני הסלעים וקשה לדעת אם הים במצב של שפל או במצב של גאות. התלמידים יבחינו בברור בקו הגבול בין הסלעים היבשים והרטובים. מפץ הגלים והרסס הגלי מרטיבים את החלק העליון של הסלעים. המיקום העליון של חלזונות מהמין חופית על גבי הסלעים מציין את קו הרסס העליון של מי הים.

התלמידים מתבקשים בשלב זה לחשוב על בעיות הקיום בחוף הסלעי. יובש, קרינה חזקה והרטבה במי גשמים באזור העל-כרית, התמודדות עם תנאים משתנים באזור הכרית (טמפרטורה, מליחות, קרינת שמש). בכל האזורים, כולל אזור התת-הכרית, בעלי-החיים תלויים במקורות מזון זמינים ובמציאת מקומות מסתור. למרות הקושי שלנו להבחין בין שינויי הגאות והשפל באזור הכרית, יש להדגיש בפני התלמידים את השינויים החלים בגובה המים במהלך היממה ואת השינויים המתלווים אליהם בתנאים האביוטיים. באזור הכרית אחת הבעיות היא התנתקות מהמצע הסלעי בעקבות מפץ הגלים ותנועת המים החזקה.

**משימה 2: היצורים החיים בחוף הסלעי**

במשימה זאת עורכים התלמידים היכרות עם מגוון יצורים החיים המאפיינים את החוף הסלעי באזורים העל-כרית, הכרית והתת-כרית. פעילות זאת תלויה בראש ובראשונה במצב הים. בים שקט ורגוע התלמידים

יכולים להגיע קרוב למים ולחפש את היצורים, בעלי-חיים ואצות, בכוכים, בסדקים, על גבי הסלעים ובבריכות קטנות הנקוות ביניהם. בים סוער התלמידים ימנעו מלהתקרב אל קו המים וישמעו להנחיות המדריכים והמורים. במקרה זה המדריכים או המורים יציגו בפני התלמידים את היצורים שהצליחו לאסוף. בכל מקרה כל היצורים יוחזרו אל המים עם תום הפעילות. בסיום הפעילות התלמידים מתבקשים למלא טבלה ובה פרוט היצורים שמצאו וכמה תכונות מאפיינות. להלן דוגמאות עם הרחבת המידע על אודות בעלי-החיים.

**בעלי-חיים בחוף הסלעי**

תזונה וסוג המזון	אזור מחייה	צבע	קבוע במקומו או חופשי לנוע	צורה	גודל במילימטרים	קבוצת מיון	בעל-חיים
גירוד אצות אנדוליטיות* – באמצעות מגרדת	על-כרית	אפור-מנוקד	חופשיה	שבלולית	רוחב – 3 אורך – 5	רכיכות – חלזונות	<b>חופית מנוקדת</b>
חומר רקבובי	על-כרית	ירק-חום	חופשיה	מוארכת, צרה	אורך – 5	פרוקי רגליים – סרטנים	<b>טחבנית</b>
סינון חלקיקים מהמים באמצעות רגלי סינון	על-כרית, כרית	חום	קבוע, הצמדות על ידי דבק ביולוגי חזק	חרוטית	קוטר – 6	פרוקי רגליים – סרטנים	<b>בלוטון מצוי</b>
בעיקר אצות שהוא תולש באמצעות הצבתות	כרית	ירוק	חופשי	ראש חזה רחב	רוחב – 20 אורך – 14	פרוקי רגליים – סרטנים	<b>שישן</b>
גירוד אצות מהמצע באמצעות מגרדת	כרית	ירק-חום	צמודה למצע באמצעות רגל, יכולת תנועה	דמוית קובע סיני	קוטר – 20	רכיכות – חלזונות	<b>צלחית</b>
סינון חלקיקי מזון מהמים	כרית	סגול-שחור	קבועה על ידי חוטי ביסוס	מוארכת, צרה	רוחב – 4 אורך – 10	רכיכות – צדפות	<b>בוצית</b>
גירוד אצות מהמצע באמצעות מגרדת	כרית	ירוק-חום, משובץ	צמוד למצע באמצעות רגל, יכולת תנועה	שבלולית	קוטר – 15	רכיכות – חלזונות	<b>חד-שן</b>
טריפה של יצורים קטנים באמצעות זרועות ציד	כרית	אדום	קבועה, הצמדות על ידי רגל דמוית דיסק	עגולה (רדיאלית)	קוטר – 40	צורבים	<b>שושנת-ים "עגבניה"</b>
טורף צדפות ובלוטוני-ים באמצעות קידוח בקונכייה שלהם והזרקת ארס לתוכם	כרית ותת-כרית	חום כהה	חופשי	שבלולית	רוחב – 20 אורך – 30	רכיכות – חלזונות	<b>ארגמון</b>
סינון חלקיקים מהמים	תת-כרית	מגוון צבעים	קבועי מקום	מגוון צורות	מגוון גדלים	ספוגים	<b>ספוגים</b>
אכילת ספוגים ואצטלנים	כרית ותת-כרית	כחול-סגול, צהוב	חופשיה	מוארכת	אורך – 40 רוחב – 20	רכיכות – חלזונות	<b>חשופית נאה</b>
גירוד אצות	תת-כרית	סגול-שחור	חופשי	עגול	קוטר – 60	קווצי-עור	<b>קיפוד-ים סגול</b>

\* חבויות בתוך הסלע

מגוון האצות הגדלות בחוף הסלעי גבוה ומשתנה עונתית. האצות הירוקות הנפוצות הן **חסנית, פרשדונית וקודיון**. האצות החומיות הנפוצות הן **אזנית, נפוחית, סרגסון** ובין האצות האדומיות נפוצות **גנית, אלמוגנית, קוצנית** ועוד. אחד ההבדלים בין האצות הוא בסוגי הפיגמנטים המצויים בהן והמעניקים להן את צבען. כדאי לדבר באופן כללי מאוד על האצות ועל חשיבותן כיצרניות ראשוניות בשרשרת המזון. כמו כן אפשר לציין שסבך האצות משמש גם מקום מסתור ומקור מזון לחסרי-חוליות קטנים. האצות הגדלות באזור הכרית גם הן חשופות לשינויים בתנאים האביוטיים הנובעים מהשינויים החלים בגובה פני המים במהלך היממה.

**משימה 3: ההתאמה של בעלי-חיים לחוף הסלעי**

במשימה זאת התלמידים מבצעים תצפיות מפורטות בארבעה בעלי-חיים: **החופית** – חילוון החי באזור העל-כרית; **הצלחית** – חילוון החי באזור הכרית; **הבוצית** – צדפה החיה באזור הכרית; ו**הבלוטון** – סרטן החי באזורים על-כרית וכרית. בחרנו ביצורים אלה משום שכיחותם הגבוהה בחוף והנגישות הקלה אליהם יחסית. התצפיות ביצורים אלה פשוטות ואפשר ללמוד בקלות על מאפייני החיים שלהם ועל ההתאמות שלהם לחיים בחוף הסלעי. לצורך כך התלמידים מתחלקים ל-4 קבוצות וכל קבוצה מקבלת הנחיות עבודה ורשימת שאלות מתאימות. להלן מספר פרטים הקשורים בתצפית:

**חופיות:** החופיות הן חלזונות. הן חיות באזור העל-כרית הנרטב לפרקים על ידי רסס הגלים. יש שני מיני חופיות: חופית חיוורת הנמצאת בחגורה העליונה יותר וחופית מנוקדת הנמצאת בחגורה נמוכה יותר מתחת לחופית החיוורת. על אף החיגור המתואר, מיקום החופיות יכול להשתנות במהלך השנה. למשל, החופית החיוורת יורדת אל המים בחודשי הקיץ במהלכן היא מתרבה. החופיות מתרכזות בנקיקים מוצלים ולחים בתוך הסלעים שמים נקוו בהם. באופן זה הן מקטינות את איבוד המים כשהן חשופות לאוויר באזור העל-כרית. שמירה על לחות בתוך הקונכייה והקטנת איבוד מים מתאפשרים גם על ידי סגירת הקונכייה על ידי מכסה מיוחד (אופרקולום) והיצמדות לסלע באמצעות ריר.

החופיות ניזונות מאצות החיות בתוך סלע הכורכר (אצות אנדוליטיות). כדי להגיע לאצות הן נעזרות במגרדת משוננת, לשונית ועליה שיניים חזקות העשויות מחומר כיטיני (שרשרות של סוכרים), בתוספת מגנטיט המכיל ברזל ומחזק אותן. החופיות משייפות ומגרדות את הסלע כדי להגיע לאצות. אורך המגרדת מרשים ביותר ויכול להגיע עד פי 10 מאורך גופה בשל השחיקה הגבוהה בעת פעולת הגירוד. כשמניחים את החופיות בתוך כלי סגור עם מעט מים הן נוטות לטפס ולעלות על דופן הכלי. הטיפוס מעלה מתאפשר בעזרת הרגל השרירית והריר המופרש ממנה ומסכך את התנועה. הנטייה לעלות מעלה (גיאוטרופיזם שלילי) מאפשר לחופית לטפס כנגד כוח הכובד ולמצוא את מקומה באזור העל-כרית. הנשימה נעשית באמצעות זים.

**בלוטונים:** הבלוטונים הם סרטנים ישיבים ממחלקת הזיפרגלאים. הם בונים קונכייה גירנית המורכבת ממספר לוחיות אנכיות ולוחיות חופות היוצרות בסגירתן מכסה עליון. בחופי הארץ מבחינים בשני מיני בלוטונים, הבלוטון השטוח שהוא העליון יותר בחיגור והבלוטון המצוי הנמוך יותר בחיגור. ניתן להבדיל בין השניים על פי צורתם החיצונית ועל פי אופן החיבור של לוחיות המכסה העליונות. הבלוטון השטוח, כשמו כן הוא, שטוח יותר והחיבור בין לוחיות השלד העליונות נראה כראש חץ. הבלוטון המצוי הוא דמוי חרוט וחיבור לוחיות השלד העליונות נראה בצורת צלב. הבלוטונים מחוברים למצע באמצעות דבק ביולוגי חזק שהם מפרישים ולא ניתן לעקורם מפני הסלע, אלא בעזרת פטיש ואזמל. הבלוטונים ניזונים על ידי סינון חלקיקים מהמים באמצעות רגלי חזה המכוסות בזיפים. באזורים רבים בעולם חיים הבלוטונים באזור הכרית. בחופי הארץ הבלוטונים גדלים באזור הכרית העליון וחודרים גם לאזור העל-כרית. באזורים בהם אין אזור על-כרית, אלא רק סלעים טבולים, הבלוטונים ימצאו באזור הכרית.

החשיפה לאוויר באזור הכרית בעת שפל, או באופן תמידי באזור העל-כרית, מחייבת יכולת התמודדות עם סכנת ההתייבשות. סגירת לוחיות השלד העליונות במשך מרבית הזמן, המאפשרות שמירה על סביבה לחה, ופעילות תזונה בעת מפץ גלים הם חלק מההתאמות שעברו. מומלץ שהמדריך או המורה ישברו פיסת שלד עם מספר בלוטונים ויעבירו אותה לתוך כלי המכיל מים. התלמידים יוכלו לצפות בפעולת הסינון של הבלוטונים ובתדירות הוצאת רגלי הסינון אל מחוץ לפתח הקונכייה. הנשימה נעשית על ידי דיפוזיה של חמצן דרך שטח פני הגוף ורגלי החזה.

**צלחיות:** הצלחיות הן חלזונות הטיפוסיים לאזור הכרית. הן צמודות למצע באמצעות רגל שרירית היוצרת ואקום עם המשטח וכן על ידי כוחות פיזיקאליים נוספים המצמידים אותה בחוזקה למצע. כשהצלחית בריאה (חיה באזור שאינו מזוהם), בלתי אפשרי לנתקה מהמצע באמצעות הידיים ויש להיעזר באזמל או בשפכטל. ההיצמדות החזקה של הצלחית וצורת הקונכייה השטוחה מונעים את ניתוקה של הצלחית מהסלעים בעת מפץ גלים. לצורך הדגמה אפשר לנתק בזיהרות צלחית מהמצע מבלי לפגוע בה ולהציגה בפני התלמידים. הם יכולים להתרשם מצורת הקונכייה, מהרגל השרירית ומשולי הגלימה המשמשים לנשימה. לאחר מכן יש להחזיר את הצלחית למקומה על הסלע.

הצלחית ניזונה מגרוד אצות מפני הסלעים באמצעות מגרדת משוננת. המגרדת של הצלחית קצרה יותר יחסית לאורך הגוף בהשוואה לזאת של החופית, המגרדת אצות החבויות בתוך הסלע. אחת התופעות המעניינות בצלחית היא תופעת "השיבה הביתה". הצלחיות יוצאות "לרעות" בשעות הלילה וחוזרות בבוקר אל מקומן הקבוע. במקומות רבים ניתן לראות "צלקות" על גבי המסלע המעידים על מיקום הצלחית לפני עזיבתה. היכולת לזהות את הדרך חזרה אל מקום מושבן קשורה באברי חוש המאפשרים לה קליטת אותות ריח כימיים משובל ריר שהשאירה בדרכה.

**בוציות:** הבוציות הן צדפות ממשפחת הבוצייתיים החיות באזור הכרית. פרטים רבים החיים כיום בחופי הארץ הם מהמין בוצית מגוונת שהיא מהגרת לספסית שחדרה מים-סוף. המין המקומי נקרא בוצית קטנה ותפוצתו הלכה וקטנה מאז חדירת המין הגדול יותר. הבוציות חיות בצברים גדולים באזור הכרית ועל פני טבלות הגידוד (המין הקטן יותר לא היה נפוץ לפני כן על טבלות הגידוד, דבר שיכול להסביר את הצלחת התפשטותה של הבוצית המהגרת על פני הטבלות). הבוציות צמודות לסלעים באמצעות חוטים חלבוניים הנקראים סיבי ביסוס. ההיצמדות החזקה מונעת את ניתוקן בעת מפץ גלים ושטיפה על ידי מים של פני הטבלות. הבוציות ניזונות מסינון של חלקיקי מזון מהמים. המדריך יכול לנתק מהסלע מספר בוציות ולהציג בפני התלמידים. הם יכולים להתרשם מצורתה המשולשת, מצבעה הכהה, מתפסילי הקונכייה העדינים המסודרים כשתי וערב ומחוטי הביסוס המעגנים אותה למצע. הרגל בבוציות צרה ופחוסה בהשוואה לרגל בחלזונות ואין לה מגרדת. אלה תכונות ייחודיות לצדפות המבדילות אותן מבני המחלקות האחרות במערכת הרכיכות.

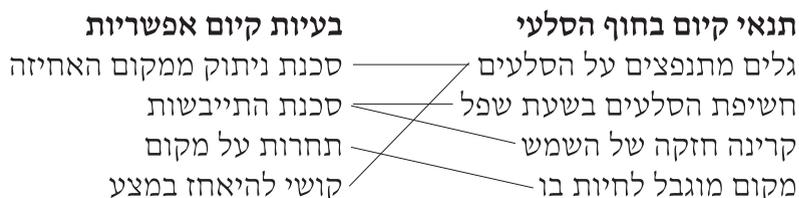
**רגע אחרי... סיכום הסיור**

חלק זה מתקיים בסביבת הלימוד הכיתתית והוא נועד לעבד את המידע שנאסף בסיור במטרה ליצור מבנים של הכללה והמשגה בנושאים הבאים: תכונות הסלע, תנאי קיום בחוף הסלעי באזורי המחיה השונים והתאמות של יצורים לקיום בחוף הסלעי. לביצוע משימות הסכום יש לבקש מהלומדים להביא את תוצאות התצפיות שבצעו במהלך הסיור וכן את המידע שארגנו בטבלאות השונות. כמו כן חשוב להעשיר את הסביבה הלימודית בחומרי רקע מתאימים כדוגמת מגדירי בעלי חיים וצמחים, רשימת אתרים רלוונטיים, אנציקלופדיות ועוד (ראו מידע ברשימת המקורות שמופיעה במבואות הכלליים). הסיור בחוף הסלעי התקיים בשלושה אזורים מחיה (או חגורות מחיה) עיקריים: אזור הסלע החשוף, אזור שטיפת הגלים ואזור הסלע הטבול במים. השאלה המרכזית שעומדת על הפרק בעקבות הסיור היא: אילו תנאי קיום מאפיינים את החוף הסלעי וכיצד מתמודדים היצורים החיים עם תנאים אלה?

**משימה: חיים בסלע**

**מטרה:** התלמידים יתארו את תנאי הקיום בחוף הסלעי ואת בעיות הקיום האפשריות בו.

משימה זו נועדה לאפיין את תנאי הקיום בחוף הסלעי ולהעלות בעיות קיום אפשריות הנובעות מתנאים אלה.

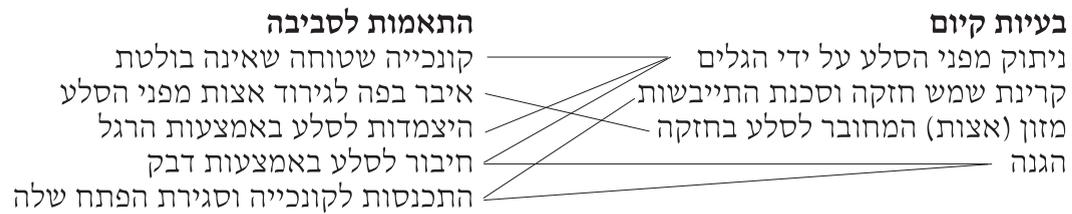


**משימה: לחיות על הסלע**

**מטרה:** התלמידים יביאו דוגמאות שונות להתאמות של יצורים חיים לקיום בחוף הסלעי.

ההתוודעות לתנאי הקיום המאפיינים את החוף הסלעי וכן לבעיות הקיום מעלה את השאלה: מה מאפשר ליצורים חיים המתקיימים על הסלעים להתמודד עם הבעיות האלה? התשובה לשאלה זו מחייבת דיון במושג התאמה של יצורים חיים לסביבה. להלן דוגמאות להתאמות:

<b>התאמות</b>	<b>שמות של בעלי-חיים</b>
אחיזה טובה בסלע	צלחית, בלוטון מצוי, שושנה אדומה
עמידות בפני תנאי יובש	בלוטון שטוח, חופית
גירוד אצות מהסלע באמצעות מגרדת	צלחית, חופית, חד-שן
יכולת תנועה על פני הסלעים	חד-שן, סלען, שישן
קונכייה שטוחה שאינה בולטת מעל פני הסלע	צלחית



**עיפרון ומכחול: זהוב וכחול**  
**פינת היצירה**

בניית דגם היא אחד האמצעים החשובים להבעת הבנה של מרכיבים וקשרים הקיימים ביניהם. מכאן, שהדגם יכול לשמש גם ככלי הערכה יעיל. מומלץ ביותר לעודד את הלומדים לייצג את הידע וההבנה שרכשו על אודות אזורי המחייה בחוף הסלעי באמצעות דגם.

**סיכום: החוף החולי והחוף הסלעי**

משימת הסיכום נועדה לערוך השוואה קצרה בין החוף החולי לחוף הסלעי במספר היבטים: תיאור אזורי המחיה, תיאור של מקומות מחיה ומסתור ליצורים חיים, התייחסות לעושר המינים ולדוגמאות מייצגות של יצורים חיים. את המידע הלומדים מתבקשים לארגן בטבלה. בשל מורכבות המשימה מומלץ לבצע אותה בקבוצות. ארגון המידע בטבלה יכול לסייע בפיתוח ההבנה על אודות הקשר שבין תנאי סביבה דומים (מרכיבים אביוטיים) ליצורים חיים (מרכיבים ביוטיים). להלן דוגמה.

**החוף החולי והחוף הסלעי**

סביבת חיים	אזורי מחיה	מקומות מחייה ומסתור ליצורים חיים	מעט או הרבה מינים של יצורים חיים	דוגמאות ליצורים חיים
<b>החוף החולי</b>	3 אזורי מחייה או הגורות מחייה: על-כרית, כרית, תת-כרית.	מצע חיים אחיד (חול), מגוון נמוך של מקומות מחייה ומסתור.	מגוון יצורים נמוך יחסית לחוף הסלעי.	צדפת הסירה, חילזון הטבורית, תולעים רב-זיפיות, סרטן השייטית.
<b>החוף הסלעי</b>	3 אזורי מחייה או הגורות מחייה: על-כרית, כרית, תת-כרית.	מצע חיים מורכב (סלע), מגוון גבוה יותר של מקומות מחייה ומסתור.	מגוון יצורים גבוה יחסית לחוף החולי.	הסרטנים: בלוטון, סלען ושישן. החלזונות חופית, חד-שן, צלחית ארגמון, שלשולן וצינורן. צדפת הבוצית. הצורבים: שושנות-ים, אלמוגים.

**מפליגים במחשבות**

התבנית נועדה להביא את הלומדים למודעות בדבר הערך הסביבתי-ערכי שיש להיכרות שלנו עם סביבת החיים "הים והחוף". התלמידים הכירו סביבה עשירה מאוד בצמחי חוף, בבעלי-חיים ימיים ובאצות. כל אלה יכולים להתקיים כאשר סביבת החוף היא סביבה בריאה. כאשר הסביבה נפגעת, נפגעים גם היצורים החיים בה ומינים רבים נמצאים בסכנת הכחדה. לכן, המסקנה היא מפני שאנחנו לא לבד בחוף. עלינו לברר מי או מה פוגע ביצורי החוף, ולפעול כדי לצמצם את הפגיעה בהם. שמירה על סביבת חוף בריאה משתלמת גם לנו ונוכל ליהנות ממנה לדורות.

## פרק ג – נשמור על הים וחופיו

### רעיונות מרכזיים

- < בני האדם הם חלק ממכלול החיים המתקיימים בסביבת הים והחוף.
- < השימוש של האדם בחוף מחייב מחשבה על ההשלכות האקולוגיות: פיתוח סביבת החוף והים היא צורך חשוב אך הוא צריך להיות פיתוח בר-קיימא המביא בחשבון גם את צרכי הסביבה.
- < בישראל נחקקו חוקים האוסרים על זיהום הים והחוף וכן חוקים המגבילים את הבנייה לאורך החוף.
- < אמנות בין-לאומיות להגנת על הים והחוף. למשל, אמנת ברצלונה נחתמה בין המדינות הגובלות בים התיכון כדי להגן על האינטרס המשותף שלהן למנוע את זיהום הים ממקורות שונים.
- < יש צורך בפעילות אכיפה רצינית והענשה של מפירי חוק הפוגעים בים ובחוף.
- < האחריות הסביבתית אינה מתפקדה של המדינה בלבד. מוטל עלינו להשתתף השתתפות פעילה בשמירה על איכות הסביבה, לגלות מעורבות ציבורית החל מגיל צעיר ולהשפיע על מקבלי ההחלטות בנושאים אלה.
- < הניסיונות החוזרים ונשנים להקמת המרינה בחיפה וההצלחה למנוע אותם הם דוגמה לחשיבות הרבה שיש לפעילות הציבורית בנושאים סביבתיים.

### אמנת ברצלונה

אמנת ברצלונה נחתמה בשנת 1976 על ידי מדינות הגובלות באגן הים התיכון כדי למנוע את זיהום הים התיכון. האמנה אושררה על ידי ישראל בשנת 1978. בשנת 1995 הורחבה האמנה והפכה לאמנה לשמירה על איכות הסביבה הימית ובחופי הים התיכון. האמנה נועדה לשמש אמצעי שיאפשר מעקב ופיקוח על מצב הים התיכון ואיתור בעיות סביבתיות קיימות. האמנה מחייבת את כל המדינות החברות בה לנקוט את האמצעים הדרושים כדי לצמצם את זיהום הים ולהגן על הסביבה הימית. המדינות החתומות על אמנת ברצלונה, ביניהן ישראל, התחייבו לנקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על הסביבה הימית בו, תוך איזון בין צרכי הפיתוח לצרכי הסביבה והדורות הבאים.

### תמצית הנושאים בהם עוסקת האמנה:

- < ניהול בר-קיימא של משאבים ימיים ויבשתיים בשילוב עם נושאים חברתיים-כלכליים.
- < מניעת זיהום החופים והים.
- < הגנת ערכי טבע בסביבה הימית.
- < קידום עזרה הדדית בין המדינות.

### לעיון ולהרחבה

#### מאמרים ברשת:

1. סבבה. אתר הילדים של המשרד להגנת הסביבה.  
<http://sababa.sviva.gov.il/sea/prevention/prevention2.asp>
2. אתר של עמותת צלול לשמירה על איכות הסביבה. <http://www.zalul.org.il/artical30.asp>

### המרינה בחיפה

בחודש נובמבר 2005 דחתה הוועדה לעניינים תכנוניים עקרוניים של המועצה הארצית לתכנון ולבנייה את תכנית עיריית חיפה להקים מרינה באזור ראש הכרמל בחיפה (בין המכון לחקר הימים והאגמים ועד למבנה הקזינו הישן בשכונת בת גלים בעיר). ההחלטה לשלול את המיקום שהוצע בתכנית, באה לאחר מאבק ציבורי ממושך שהצליח לשכנע את הוועדה שהתכנית תוביל לייבוש הים ולפגיעה קשה בערכי הטבע והנוף שבחוף. הוועדה הורתה ליזמים לבחון מיקום אלטרנטיבי להקמת המרינה ותחמה את אזור החיפוש החדש מזרחית למיקום המרינה המקורי. בין המשתתפים העיקריים במאבק היו החברה להגנת הטבע, ארגוני גולשים, ועד שכונת בת גלים, עמותת צלול, קואליציית הארגונים 'דרך חיפה', מגמה ירוקה, אדם טבע ודין, רשות הטבע והגנים, העמותה לתכנון איכותי בחיפה ומשיטי היאכטות.

ההצעה להקמת המרינה כללה גם את הקמתו של מרכז מסחרי, בנייני מגורים ובתי מלון. לטענת המתנגדים בניית המרינה היא בעיקרו פרויקט נדל"ן שמטרתו לעקוף את חוק הבנייה האוסר על בנייה במרחק של עד 100 מטרים מקו המים. באופן זה יהפכו חופים שנועדו לשימוש הציבור לשטחים המנוצלים למטרות רווח.

### המקרה של המרינה בהרצליה:

המרינה ושוברי הגלים שמצפון לה, גרמו לחסימה של המנגנון הטבעי של הסעת החול בחופי הארץ. המרינה שיבשה את התהליך הטבעי של הסעת חול המגיע מדרום וגרמה לגירעון חול ולהרס מצוקי הכורכר מצפון לה. ייבוש שטחי הים לצורך בנייתה פגע בבתי גידול של אורגניזמים ימיים.

### הסכנות הכרוכות בבניית מרינות:

- < גרעון חולי וצמצום רצועת החוף החולי.
- < הרס מצוקי הכורכר לאורך החוף.
- < ייבוש שטחי ים ופגיעה בחברות של אורגניזמים ימיים.
- < צמצום בשטחים ציבוריים פתוחים לאורך החוף.
- < שימוש בקרקע שיועדה לנופש ותיירות למטרות מסחריות.

### לעיון ולהרחבה

#### מאמרים ברשת:

1. אתר השטחים הפתוחים בישראל. <http://www.ios.org.il/site/newsPage.asp?id=833>
2. המרינה בחיפה – סלעי המחלוקת. <http://science.cet.ac.il/science/seawind/link.asp?url=haifa.asp&img=4>
3. היבטים משפטיים הקשורים בבניית המרינה בהרצליה. ב'קבוצות עניין' באתר של המשרד להגנת הסביבה.

### לחשוב בכובד חוף

#### מפליגים במחשבות

הפרק פותח בקונפליקט הקשור בפיתוח בר-קיימא: האם נמצא את הדרך הטובה ביותר לפתח את החוף וגם לשמור עליו? בהקשר זה יש לעודד חשיבה יצירתית אצל התלמידים ולבחון יחד אתם האם השימושים שעושה האדם בחוף חיוניים? האם ניתן לוותר על שימושים אלה? כיצד נפחית את הנזק הסביבתי הנגרם בעקבות שימוש כזה?

#### משימה: דברים שמזהמים ופוגעים בחוף הים

**מטרה:** התלמידים יתארו מפגעים בחוף ואת השפעתם על הסביבה.

במשימה זאת התלמידים מתבקשים לספר על מפגעים שונים שנתקלו בהם במהלך ביקור בחוף או מפגעים ששמעו או קראו עליהם. מומלץ לעודד את התלמידים ליצור קשר בין שאלות אלה לבין הסיוורים שערכו בחוף במסגרת הלמידה. להלן שורה של מפגעים האופייניים לחופי ארצנו שאפשר לדון בהם בכיתה.

מפגעים אופייניים בחוף או בים	השפעתם של המפגעים
נסיעה בטרקטורונים על החוף	הריסת מחילות של סרטנים והריסת קיני הטלה של צבים, פגיעה בחוויה של יתר המתרחצים.
השלכת פסולת ואשפה מסוגים שונים	מפגע אסתטי, סכנה של פגיעה פיזית בנופשים ורוחצים, התפרצות של מינים וסיכון בעלי חיים.
הזרמת שפכים	מפגע אסתטי, ריח רע, פגיעה בבריאות הרוחצים ובעלי-חיים הימיים.
זיהום החוף בזפת שמקורה בנפט	פגיעה ביצורים ימיים שונים (יונקים ימיים, צבים, חסרי-חוליות), הפרעה לנופשים בחוף.
בניית בתי מלון גבוהים	הסתרת הנוף הכחול הפתוח.
הקמת מרינות ומתקנים ימיים שמונעים הסעה של חול	צמצום רצועת החוף, התמוטטות רכס הכורכר, סכנה למטיילים בחוף ולנופשים בו.

בנוסף, התלמידים מופנים אל אתר הילדים של המשרד להגנת הסביבה שברשת האינטרנט "אתר סבה". באתר זה משימות הקשורות במפגעים סביבתיים בחוף. התלמידים מתבקשים להתייחס גם לחוקים שונים שנחקקו לצורך שמירה על איכות הסביבה ולהביע את דעתם באמצעות הצבעה במקום המתאים.

### קוד התנהגות אישי: אני לסביבה והיא לי

במסגרת עידוד האחריות האישית לפעולה התלמידים מתבקשים לבחור במפגע סביבתי כלשהו מתוך המפגעים שהועלו בכיתה או הוזכרו באתר האינטרנט שאליו הופנו ולחשוב על דרכים בהן הם יכולים לפעול כדי לצמצמו. האפשרות המרכזית העומדת בפני הילדים היא דיווח על המפגע לגורם מתאים. הם יכולים לנסח מכתב כיתתי ובו הם מתארים את המפגע, מביעים את עמדתם ומבקשים לנקוט פעולה כמו למשל, פעילות הסברה בחופים. להלן מספר הצעות:

מפגע סביבתי הנראה בחוף	דיווח ל...
פגיעה של טרקטורונים בקיני הטלה של צבים	פקחים של רשות הטבע והגנים, מרכז להצלת צבי ים בממורת
הזרמת שפכים לים	הרשות המקומית שתחת פיקוחה נמצא החוף, אגף ים וחופים במשרד להגנת הסביבה
מצבורי פסולת	הרשות המקומית שתחת פיקוחה נמצא החוף, פקחים של רשות הטבע והגנים

בנוסף, אפשר לעודד בקרב התלמידים יזמות כיתתית לניקיון חוף הקרוב לאזור מגוריהם. יזמות כזאת צריכה להיות בתאום עם אגף ים וחופים במשרד להגנת הסביבה או עם הגורם המוסמך ברשות הטבע והגנים וחשוב שתכלול גם פעולות הסברה לקהל המשתמש בחוף.

### החוף – מה מותר בו ומה אסור

הקטע הפותח את תת-הפרק מתייחס להיבטים החוקתיים של שמירה על איכות הסביבה בים ובחוף. חוקים מקומיים ואזוריים, לאומיים ובין-לאומיים שנועדו להפחית את הנזקים הסביבתיים. התלמידים נחשפים לשורה של חוקים שנחקקו בישראל וכן לאמנת ברצלונה בה הוסכם על ידי מדינות באגן הים התיכון לפעול למען שמירה על איכות הסביבה בים ובחוף וצמצום המפגעים הסביבתיים בים התיכון. לפני הדיון בחוקים עצמם כדאי לחדד בפני התלמידים את המושגים: חוק, אמנה, אכיפת חוקים, מפירי חוק ועונשים הקבועים בחוק.

ישנה סבירות גבוהה שתלמידים ישאלו כבר בשלב הזה – אם כבר קיימים חוקים, חלקם אפילו כבר שנים רבות, כיצד ייתכן שהפגיעה בחוף נמשכת ככזו אינטנסיבית. חשוב להסביר שחוקים הם תנאי חיוני אך אינו מספיק: יש צורך לאכוף את החוקים: כפי שכבר נאמר, זהו תפקידו של כל אחד ואחת מאתנו להיות "העיניים של הסביבה" ולסייע בדיווח לרשויות כדי יוכלו לאכוף את החוקים. נושא זה יוסיף ויורחב בהמשך.

### משימה: חוקים ואמנות למען שמירה על סביבת החיים של "הים והחוף"

**מטרה:** התלמידים ינתחו חוקים של מדינת ישראל להגנת סביבת החוף ויסבירו את החשיבות שיש לחוקים ולאמנות לשמירה על איכות הסביבה.

במשימה הלומדים מופנים לקטע המידע העוסק בחוקים שנחקקו במדינת ישראל להגנה על סביבת החוף וכן לאמנת ברצלונה. הם מתבקשים לנתח את החוקים ואת סעיפי האמנה בנוגע לסוגי המפגעים שהחוקים והאמנה רוצים למנוע. כדי להקל על הלומדים להתמצא בטקסט המורכב, מילות המפתח מודגשות. נושא החוקים נלמד בכיתה ד במסגרת מקצוע הלימוד "מולדת, חברה ואזרחות". מומלץ ליצור קשר עם המורים הרלוונטיים לתכנון הוראה משותף של נושא זה.

### מפליגים במחשבות

העובדה שמדינה מחוקקת חוקים והעובדה שמדינות מתכנסות ומחליטות יחד על אמנות בינלאומיות לשמירה ולהגנה על הסביבה מעלה את השאלה: על מי מוטלת האחריות? האם האחריות היא של המדינה? של האזרחים? ואולי האחריות היא שלי. כל אחד מאיתנו, גם בלי שנשים לב, משפיע ועלול להיפגע. מכאן שגם במעשה קטן ולו רק מתוך מודעות ותשומת לב, נוכל לסייע. חשוב ביותר לדון בכיתה סביב שאלות אלה ולכוון את הלומדים לפיתוח התובנה שכל אחד מאיתנו, גם במעשה קטן, יכול לתרום להגנת הסביבה. הדיון בנושא זה מוביל לצורך בפיתוח קוד התנהגות אישי וחברתי (ראו בהמשך).

**אני לסביבה והיא לי****קוד התנהגות אישי**

התלמידים מתבקשים לחבר קוד התנהגות אישי על פיו ראוי ורצוי להתנהג בסביבת הים והחוף כדי לעודד אותם להשתתף בנושאים סביבתיים וחברתיים. קוד התנהגות אישי קודם לקוד החברתי. הם מבינים שדוגמה אישית חשובה וקודמת לדרישה שלהם מאחרים. להלן דוגמה לקוד התנהגות אישי "כיצד נשמור על החוף":

לא אזרוק אשפה בחוף.  
 אם ראיתי אשפה, אאסוף,  
 אם אראה מישהו אחר משליך פסולת בחוף,  
 אבקש בנימוס שאותה יאסוף,  
 אם ראיתי מפגע אדווה,  
 גם אם אמצא את עצמי טורח,  
 כן אבנה ארמון ואקשט בקונכיות,  
 אך אזכור כי מקומן בחוף להיות.

**קוד התנהגות חברתי**

התלמידים מתבקשים לנקוט צעד של אקטיביזם סביבתי ולנסח מכתב ובו דיווח לגורם מתאים על מפגע בו נתקלו בחוף, שמעו ברדיו ובטלוויזיה או קראו בעיתון. כדאי לעקוב בכלי התקשורת ובעיתונים אחר אירועים אקטואליים הקשורים בפגיעה של האדם בחוף ולהביאם בפני הלומדים בזמן אמת. אפשר לנסח מכתב כיתתי משותף תוך הקפדה על ההנחיות שניתנו בספר הלימוד. אם מגיע מכתב תשובה, מומלץ לדון בו בכיתה ולנסח מכתב תגובה, בהתאם לתכנון. יש לעקוב במידת האפשר אחר הפרשה ולהתעדכן האם חל שינוי בעקבות הפנייה והאם נעשו מאמצים לצמצם את הפגיעה בעקבות הפנייה של התלמידים. יש חשיבות רבה למעקב זה מאחר ותוצאות חיוביות יעודדו את התלמידים להמשיך להתעניין במה שקורה בסביבת החוף. הם ילמדו כי מאמציהם נושאים פרי.

אם מאמצי התלמידים לא נשאו פרי, אפשר לדון עם התלמידים: מה עוד ניתן לעשות? למי כדאי לפנות לעזרה? חשוב לפתח אצל התלמידים את ההבנה, כי קיימים גורמים שונים בחברה שיכולים לתמוך ולהיות להם לעזר במידת הצורך: עיתונות מקומית וארצית, המשרד להגנת הסביבה, גופים עירוניים שונים וכדומה. חשוב תמיד להקפיד על פניה נבונה, עניינית ומנומסת, באמצעותה ניתן לרתום גורמים אלה לפעולה משותפת.

רעיונות לפעילויות נוספות: ביצוע מבצעי הסברה בבית הספר, הקמה של תערוכת צילומים, הפקה של ידעונים והפצתם, כתיבת המלצות לבילוי בחוף הכוללת גם התייחסות לפגיעות אפשריות וכן הכנת מגדיר של יצורים חיים ימיים להנאת המשפחה המטיילת.

**משימה: מה עוד אפשר ללמוד ולעשות?**

**מטרה:** התלמידים יביאו דוגמאות להצלת יצורים חיים שנפגעו בעקבות פעילות האדם.

במשימה מתוארים שני מקרים בהם יצורים ימיים נפגעים כתוצאה מפעילות האדם. בחלקה הראשון של המשימה מתוארת פגיעה של טרקטורונים בקיני ההטלה של צבי הים בחוף. סיפור זה מתקשר לסיפור שהוצג בפרק ב על מבצע ההצלה של צבי ים שנפלט לחוף בעקבות בליעה של שקית ניילון. שני סיפורים אלה מבוססים על אירועים אמיתיים המתרחשים בחופי הארץ לעתים קרובות. הפגיעה בביצים ובבוגרים גורמת להקטנה של אוכלוסיות צבי-הים החיים בחופי הארץ. אחת ממטרות המרכז להצלת צבי-ים במכמורת היא להקים ולהחזיק גרעיני רבייה, לשקם את האוכלוסיות שנפגעו ולהשיב פרטים שנפגעו אל הים. ילדים מתחברים מאד לסיפורים כאלה העוסקים בבעלי-חיים גדולים הנמצאים בסכנת הכחדה. כפי שהומלץ בפרק הקודם, כדאי לתאם ביקור במרכז ולשמוע על פעילותו החשובה בחופי הארץ.

בחלק השני של המשימה מתוארת פגיעה של מזהמים תעשייתיים בחילזון הצלחית. התלמידים הכירו את הצלחית מאזור הכרית בחוף הסלעי והסיפור המתואר כאן יוצר הקשר בין מה שלמדו על אורח חייה בתנאים רגילים לבין מה שעלול לקרות לה בעת זיהום. פגיעה של חומרים רעילים ביצורים ימיים מתועדת זה שנים בחופי הארץ. בטווח הקצר הפגיעה יכולה לבוא לידי ביטוי במצב פיזיולוגי ירוד של היצורים, בשינוי יחס הזוויגים בתוך אוכלוסיות ולבסוף גם בתמותה. בטווח הארוך יכול להיווצר יתרון לבעלי-חיים העמידים יותר בפני מזהמים, כך שהרכב החברה יכול להשתנות. בשני חלקי המשימה הכוונה היא ליצור הזדהות רגשית של התלמידים עם בעלי-החיים שנפגעו ולהדגיש את החשיבות שיש למעורבותם בשמירה על דיירי החוף.

## מה עומד להתרחש בחוף שלנו?

בפרק הראשון הובא בפני התלמידים רמז לגבי אירוע העומד להתרחש בחוף ונמסר להם שמעורבותם תהיה נחוצה. במשימה זאת הם נחשפים למהות האירוע: לאחר פענוח ההודעה המוצפנת הם מגלים כי: **"למרות ההתנגדות של הארגונים הירוקים שוב הוחלט לבנות מרינה בחיפה"**.

המילה "שוב" במשפט מתייחסת לעובדה שהרעיון נדחה מספר פעמים בשנים האחרונות, אך הועלה שוב לדיון ציבורי ומשפטי בשנת 2005. לבסוף, לשמחתם של הארגונים הירוקים, הוחלט לדחות את הרעיון של בניית מרינה במקום שהוצע בראש הכרמל.

המשימה הנוכחית מסכמת את לימוד היחידה ובמהלכה הם נקראים להתמודד עם סוגייה ערכית המזמנת להם עיסוק בדילמה העומדת מאחורי **פיתוח בר-קיימא**. ההתמודדות עם סוגייה זאת באה לאחר שהתלמידים הכירו את מכלול החיים במערכת האקולוגית המורכבת של החוף ופיתחו היבטים רגשיים אל הסביבה החוף והיצורים החיים בה. התלמידים נדרשים לדון בהיבטים השונים, האקולוגיים והחברתיים, של בניית מרינה חדשה, לקבל החלטה אחראית המביאה בחשבון את מכלול הגורמים, ולהבין את השלכותיה ואת כובד משקלה של החלטתם.

לפני ביצוע המשימה העיקרית הם נדרשים לעשות עבודת הכנה במסגרתה הם מבררים מהי מרינה, מה חשיבותה, היכן נבנו כבר מרינות בארץ ואיזה מרינות מתוכננות להיבנות. הביקור במרינה הוא בדרך כלל חוויה חיובית וחוויתית עבור ילדים בגילם של הלומדים. אלה שביקרו במרינה בהרצליה נהנו מהפעילות המוצעת במתחם המסחר והתיירות "ארנה", מרכיבה על אופניים לאורך הטיילת ובוודאי גם מפינוקים הקשורים באוכל ושתיה. ניסיון כזה עשוי להגביר את הדילמה שלהם לגבי הצורך בבניה של מרינות נוספות.

במהלך המשימה התלמידים מתחלקים לשבע קבוצות, כאשר כל קבוצה מייצגת צד אחר בסוגיה. כדאי לתת לכל קבוצה משימת הכנה שתכלול קריאת מידע ופגישה לגיבוש דעות ורעיונות.

בסופו של הדיון הקבוצתי יציגו הקבוצות בפורום הכיתתי טיעונים בעד הפרויקט ונגדו, כאשר במרכזם יעמדו שיקולי רווח והפסד. הקבוצות המייצגות את טיעוני העירייה והיזמים הפרטיים יציגו את רווחת הציבור ואת התועלת שהפרויקט יביא לתושבי העיר. לעומתם, הקבוצות המייצגות את הארגונים הירוקים ואת נציגי הקבוצות האחרות יציגו את המפגעים האסתטיים והערכיים ואת הנזקים הסביבתיים שייגרמו בעקבות ביצוע הפרויקט ויציגו חלופה כמו בניית המרינה באזור הנמל הקיים, באופן בו מטרת העל של הקמת המרינה יושגו, תוך מזעור הנזקים שהוזכרו. יש להנחות את הקבוצות להצגת טיעוניהם באופן משכנע. הם יכולים להכין כרזות מתאימות ולחשוב על דרכים יצירתיות להמחשת טיעוניהם. בסיומו של הדיון הכיתתי יציבנו התלמידים בעד או נגד בנייתה של המרינה וינמקו את החלטתם. התלמידים יבינו כי תהליך קבלת החלטות אינו תהליך פשוט וישנם שיקולים רבים לפני שמחליטים בסוגיות ערכיות מורכבות כדוגמת סוגיה זאת.

חשוב להדגיש בפני התלמידים את הצורך בפיתוח **בר-קיימא**. אכן יש לפתח ולבנות לרווחת האדם, בסביבת חופיות ובסביבות חיים אחרות. בכל פרויקט חדש שמוצע צריך לכלול **חזון סביבתי** ולבדוק את מידת התועלת לעומת מידת הנזק. הרחבה נוספת על דיני דילמה ומשחקי תפקידים מופיעה בדברי הרקע של המדריך למורה.

מכלול הלמידה נועד לטפח בקרב התלמידים את האהבה לטבע הימי ואת חובת האחריות המוטלת על כל אחד מהם לעשות למען הסביבה. התלמידים מבינים שעליהם לאמץ קודים התנהגותיים למען שמירה על ערכי טבע מוגנים. הם מבינים כי פתרון של בעיות הקשורות באיכות סביבה מחייבות התייחסות ברמה האישית וברמה הלאומית כאחד. הכלים והמיומנויות שהתלמידים רכשו בתהליך הלמידה הם ברי העברה ויישום גם בתחומים אחרים. חיזוק לתפיסה זו נמצא בתבנית המסיימת את הלמידה – תבנית קוד ההתנהגות האישי.

זכרו את הקוד האישי להתנהגות  
ואותו העבירו הלאה במסירות  
שננו אותו מההתחלה לסוף ומהסוף להתחלה  
ולעולם אל תשכחו – חוף מעשה במחשבה תחילה!

טבלאות לסיורים:

הסיור: חוף הים החולי  
משימה 3: דברים שמוצאים על החוף (חלק ב')

שרידים של בעלי-חיים בחוף החולי

ז. סביבת החיים הטבעית	ו. צבע	ה. מרקם	ד. צורה	ג. גודל במילימטרים	ב. קבוצת מיון	א. בעל-חיים ימי קונכייה או שלד
חוף חולי	חום-חלוד	בליטות	דמויות לב	רוחב - 20 אורך - 20	צדפות	ליביה
חוף חולי	חום-צהוב	חלק	עגול	קוטר - 19	חלזונות	טבורית
ים פתוח	לבן	חלקה	עגול	קוטר - 19	צורבים	מדוזה

הסיור: חוף הים החולי  
משימה 4: בעלי-חיים בחול

בעלי-חיים בחוף החולי

ז. סביבת החיים הטבעית	ו. צבע	ה. מרקם	ד. צורה	ג. גודל במילימטרים	ב. קבוצת מיון	א. שם בעל-חיים
מים רדודים	אדמדם	חלק	מאורכת	אורך - 12	תולעים טבעיות	תולעת רב זיפית

הסיוור: חוף הים החולי  
משימה 5: צמחים בחוף

**צמחים בחוף**

ח. מיקום בחוף	ז. תכונות זרעים	ו. צבע הפרחים ועונת הפריחה	ה. שורשים	ד. תכונות מיוחדות בעלים	ג. מבנה העלים	ב. גובה הצמח	א. שם הצמח
על החוף קרוב לים	קלים	לבן, בקיץ	מכוסים	כיסוי שעווה	שטוחים רחבים	עד 60 ס"מ	חבצלת החוף

הסיוור: חוף הים החולי  
משימה 6: פסולת בחוף החולי

**פריטי פסולת בחוף**

ז. נזק שהפריט עלול לגרום	ו. נוכחות של בעלי חיים ימיים על הפריט	ה. צף או שוקע במים	ד. המקור שממנו הגיע הפריט	ג. תווית המוצר: שם המוצר והשפה שעל התווית	ב. החומר שממנו עשוי הפריט	א. שם הפריט
לכלוך	אין	תחילה צף ואח"כ שוקע	ישראל נזרק לחוף	בירה שחורה עברית	מתכת (אלומיניום)	פחית בירה
לכלוך / סכנת פגיעה	ברווזוניים (סרטונים)	תחילה צף ואח"כ שוקע	לבנון	ציור של עץ סית ערבית	זכוכית	בקבוק שמן זית