

הסדנה הסביבתית

דוגמאות נבחרות | תשע"ז 2017



המרכז הארצי
למורי הביולוגיה
ולמורי מדעי הסביבה

מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליס



מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' למדעים
הפיקוח על הוראת מדעי הסביבה



הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל



כתיבה: אוקסנה שקולניק, הדר ברקאי, הילה מצליח כהן, ורוניקה פלחוב, יעל נופר שורץ, יעל מיוחס

עריכה: ד"ר נירית לביא אלון

ייעוץ מדעי: פרופ' טלי טל

עיצוב וגרפיקה: זיו אריאלי, אבי טל

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון, חיפה

תמוז תשע"ז

יולי 2017

תוכן עניינים

5	הקדמה
9	סדנה סביבתית טבע עירוני בנחלים רמז זיו, חיפה
9	1. מבוא
9	2. רקע
13	3. פעילות הכנה לסדנה
17	4. פעילות במהלך הסיור
20	5. פעילות סיכום
23	6. הצעה לעשייה למען הסביבה
23	7. רשימת מקורות
25	סדנה סביבתית בחוף הים הצפוני, מראש הנקרה ועד אכזיב
25	1. מבוא
25	2. רקע
30	3. פעילות הכנה לסדנה
39	4. פעילות במהלך הסיור
40	5. פעילות סיכום
40	6. הצעה לעשייה למען הסביבה
41	7. רשימת מקורות
43	סדנה סביבתית בנחל הקישון
43	1. מבוא
43	2. רקע
49	3. פעילות הכנה לסדנה
52	4. פעילות במהלך הסיור
56	5. פעילות סיכום
57	6. עשייה למען הסביבה
57	7. רשימת מקורות
60	סדנה סביבתית בכנרת בין חופים ומים
60	1. מבוא
61	2. רקע
65	3. הכנה לסדנה
82	4. פעילות במהלך הסדנה
83	5. פעילות סיכום
84	6. הצעות לעשייה סביבתית
84	7. רשימת מקורות

דבר המפמ"ר

הלימוד בסביבה הוא אחד מאבני היסוד של תחום דעת מדעי הסביבה.

ישנה חשיבות רבה לצאת לשטח, ללמוד על הסביבה – בסביבה ולחקור אודותיה.

מזה שנים רבות הסדנה הסביבתית מהווה יחידת לימוד חשובה, בה התלמידים לומדים ומכירים בתי גידול שונים וחוקרים את בתי הגידול מבחינת תנאים ביוטיים ואביוטיים, התערבות האדם בסביבה, השלכותיה על הסביבה ועוד.

הלמידה והחקר החוץ כיתתיים, חווייתיים מאוד לתלמידים ומשמעותיים ביותר עבורם.

במסגרת הערכה הבית ספרית בלימודי מדעי הסביבה, התלמידים נדרשים לבצע חקר ולחקור גם שלושה בתי גידול שונים. בשנים האחרונות נכתבו פעילויות וסדנאות סביבתיות המסייעות לעבודתו של המורה.

החוברת שלפנינו מציעה ארבע סדנאות סביבתיות נוספות המתמקדות בצפון הארץ, סדנאות, אשר הוקדשה מחשבה רבה בכתיבתן ובפיתוחן. הפעילויות מגוונות ומעניינות, הן מבוססות על התכנים והמושגים בתכנית הלימודים, משלבות הקניית מיומנויות חקר ומיומנויות נוספות ומעודדות פיתוח חשיבה מסדר גבוה.

ברצוני להודות לכל השותפים במלאכה עד לקבלת תוצר זה אשר יהווה עזר רב לכל המורים למדעי הסביבה בארץ: לטכניון, למרכז מורי ביולוגיה ולמורי מדעי הסביבה ולמנהלת מל"מ.

תודה לפרופ' טלי טל על הייעוץ המדעי, לד"ר נירית לביא אלון על הובלת הפרויקט ועריכת החוברת, לזיו אריאלי ולאבי טל על העיצוב והגרפיקה ולכותבות: אוקסנה שקולניק, הדר ברקאי, הילה מצליח כהן, ורוניקה פלחוב, יעל נופר שוורץ ויעל מיוחס.

בטוחני שחוברת זו תשמש אתכם ואת תלמידים.

שרה זאווי

ממלאת תפקיד

מפמ"ר מדעי הסביבה

מזכירות פדגוגית

משרד החינוך

הקדמה

הסדנה הסביבתית היא יחידת חובה במדעי הסביבה. מורים נדרשים לחקור, בצוותא עם תלמידיהם שלוש סביבות שונות במסגרת מחקר כלל כיתתי, המתבצע בסביבה חוץ כיתתית ולשלב פעילות תורמת ועשייה למען הסביבה. לסדנה הסביבתית מקום חשוב בתוכנית הלימודים והיא מהווה, יחד עם יחידת האקוטופ, חלק מ-40% הציון של ההערכה הבית ספרית.

הלימוד בסביבה הוא מאבני היסוד של מקצוע מדעי הסביבה. הסיורים הלימודיים מתקיימים בדרך כלל בסביבת בית הספר, אך גם באזורים אחרים במסגרת ימים מרוכזים. הסדנה מזמנת פיתוח של מיומנויות חקר ועבודת צוות בהקשר לבעיה סביבתית על היבטיה השונים. הסיורים כוללים תצפיות ואיסוף מידע רלוונטי, ממקור ראשון, לגבי הנושאים הסביבתיים הנידונים בכיתה.

להצלחת הסדנה יש לקיים פעילות הכנה שתכלול הן את החומר העיוני בנושא הסדנה, ההכנה תכלול הן היכרות עם המרחב הגיאוגרפי והן הכנה לקראת עריכת תצפיות ומדידות. במהלך הסדנה, יש לשלב למידה פעילה ועצמאית של התלמידים בסביבה בה נמצאים. יש לשלב פעילות חקר לאיסוף מידע ונתונים שימשו בסיס לניתוח והסקת מסקנות בעיבוד שלאחר הסדנה. כדאי לשלב בסיור מפגש עם מומחים בעלי ידע רלוונטי, עם תושבים ומקבלי החלטות מקומיים, עם בעלי עניין רלוונטיים לסוגיה הנדונה וכו'. המידע שייאסף על הסביבות השונות, כולל חומרי רקע, דו"חות וסיכומים ישמש את התלמידים להכנת תלקיט שמהווה חלק מכלי ההערכה של הסדנה. העשייה למען הסביבה יכולה להיעשות במסגרת הסיור או לאחריו, בהקשר לתכני הסדנה והסוגיות שנדונו בה.

הנחיות מפורטות לביצוע סדנה סביבתית ניתן למצוא [בחוברת למורה](#).

על החוברת, מבנה ומטרות

הסדנאות הסביבתיות מהוות אתגר הדורש התמודדות עם גורמים שונים המקשים על למידה חוץ כיתתית, ועם הקשיים של למידת חקר. בעבר, פותחו דגמים כלליים להוראה של שש סדנאות בתחומים שונים. מטרת חוברת זו להעשיר את המורים במאגר נוסף של סדנאות ספציפיות, שיוכלו לבצע עם תלמידיהם, או שיהוו דוגמה והשראה לעיבוד והתאמת הסדנאות לסביבה הקרובה.

בחוברת זו מוצגות ארבע סדנאות נבחרות, כולן בצפון הארץ. אנו מקווים שחוברת דומה של סדנאות בדרום הארץ תוכן בעתיד. הסדנאות בלקט זה הן:

- חורש וטבע עירוני בנחל זיו בחיפה
- חוף הים ופיתוחו, בחוף אכזיב
- נחלים ושיקומם, בנחל הקישון
- חופי הכינרת

נושאי הסדנה נבחרים לרוב בהתאם לאזור המגורים ולתחומי התעניינותם של התלמידים והמורים. את הסדנאות יש לבצע בהקשר לפרקים השונים בתוכנית הלימודית העיונית, כלומר לשלב אותן במהלך ההוראה הדו- או התלת-שנתית, לשם חיזוק הלמידה של התכנים ב"מושגים ועקרונות" וביחידת ההעמקה. אי לכך, בבחירת הסדנאות לחוברת זו שמנו מספר דגשים:

- א. בחירת סדנאות בסביבה הקרובה, תוך ניצול אתרי טבע עירוני (חיפה) על מנת להמחיש, שניתן לקיים סדנאות בתוך העיר ואין צורך בנסיעה לאתרים מרוחקים.
- ב. בחירת סדנאות המייצגות נושאים מתוך תכנית הלימודים – הסדנאות מאפשרות הכרת בתי גידול שונים ונותנות מענה לנושא אקולוגיה (פירוט תכנים ומושגים בטבלה). הסדנאות הנבחרות מציגות גם נושאים נוספים כמו תכנון עירוני, צדק סביבתי, משאב המים ועוד.
- ג. הסדנאות הנבחרות נשענות על החוברות הכלליות של הסדנאות הסביבתיות (חורש, סביבה עירונית, נחלים, ים וחופים) ומהוות דוגמה קונקרטית הניתנת ליישום.

כל הסדנאות המוצגות בחוברת עשויות לתת מענה לנושא 1: מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה:

תת-נושא	תכנים	מושגים
מערכות אקולוגיות – מרכיבים ומאפיינים	• חברות צומח בישראל. • השונות והמגוון הביולוגי, מדדים לאמוד את המגוון הביולוגי • התאמת היצורים לסביבתם. • גידולן של אוכלוסיות, הגורמים המשפיעים על גודלן וציבوتן של אוכלוסיות. • מאפיינים של מבחר מערכות אקולוגיות, מימיות ויבשתיות, כגון אגם, מדבר, יער, שונית אלמוגים.	מוצא גאוגרפי של מינים, מין אנדמי, תצורות צומח (יער, חורש, בתה, גריגה). עושר מינים, שונות תוך-מינית, שונות בין-מינים, שונות גנטית. חיגור
תהליכים במערכות אקולוגיות	• שינויים סוקצסיוניים במערכת אקולוגית. • מעגלי משוב בוויסות גודלן של אוכלוסיות ובבקרה על יציבותן של מערכות. • חשיבות המגוון הביולוגי לקיומם של תהליכים במערכות אקולוגיות, כגון ייצור ראשוני, ויסות גודלן של אוכלוסיות, רבייה בצמחים • מחזור חומרים.	סוקצסיה ראשונית ומשנית, טור סוקצסיוני, חברת חלוץ, חברת שיא. ניטריפיקציה, דניטריפיקציה
אקולוגיה אנושית	• הערך הכלכלי של המגוון הביולוגי: יכולתן של מערכות אקולוגיות לספק "שירותים" לחברת האדם (מזון, טיהור מים, טיהור האוויר, מניעת סחף); הפוטנציאל של המגוון הגנטי לפיתוח ולייצור מוצרים בתחום הרפואה החקלאות והתעשייה; הערך התיירותי של המגוון הביולוגי. • הערך האתי והאסתטי של המגוון הביולוגי. • הפגיעה במגוון הביולוגי ובמערכות אקולוגיות כתוצאה מפעילות האדם • דרכי התמודדות לצמצום הפגיעה במגוון הביולוגי: טכנולוגיה, חקיקה, אמנות, חינוך והסברה. • ייחודו של האדם, התפתחות התרבותית-טכנולוגית ומעורבותו הגוברת בניצול הסביבה וניהולה. • השפעת מזהמים על הסביבה, סיווג מזהמים טבעיים ומלאכותיים. • גופים "ירוקים" העוסקים בנושאי סביבה בארץ ובעולם, כגון המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע, קק"ל, אדם טבע ודין	שירותי מערכת אקולוגית. הכחדת מינים, החדרת מינים, מינים פולשים, מינים בסכנת הכחדה. גרעיני רבייה, השבה לטבע (אכלוס מחדש), בנק גנים, שימור מינים. שמורה ביוספרית, תו ירוק, אמצעי אכיפה, ארגוני סביבה לא ממשלתיים (NGO).

וכן קשורות לנושא משאב המים:

נושא 2: משאב המים

תת-נושא	תכנים	מושגים
משאב המים: תכונות, מאפיינים וחשיבות	תכונות המים וחשיבותם לקיום החיים, לשימוש האדם ולעיצוב האקלים והנוף.	מסיסות גזים (חמצן, פחמן דו-חמצני) במים
הבעיה הסביבתית: גורמים	הגורמים המזהמים את המים: שפכים עירוניים, שפכים תעשייתיים, שפכים חקלאיים, אתרי פסולת לא מוסדרים,	פן ביני מזהמי מים: דשנים, הורמונים, זרחות, חומרי הדברה, חומרי ניקוי (דטרגנטים), חנקות, כלורידים, שפכים, תרופות, תשטיפים, חיידקים קוליפורמים. נוטריינטים, מליחות, מוליכות
הבעיה הסביבתית: נזקים לאדם ולסביבה	השפעות של זיהום המים על חברות צמחים ובעלי חיים בבתי גידול מימיים	

שלוש הסדנאות הראשונות המוצגות בחוברת זו פותחו ע"י סטודנטים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, בטכניון, במסגרת הכשרתם כמורים למדעי הסביבה, והאחרונה פותחה ע"י רשות ניקוז ונחלים כינרת, אגף חינוך קהילה והסברה. לאחר אישור הכותבים הסדנאות עובדו והותאמו לחוברת זו.

מבנה הסדנאות: כל סדנה מוצגת בחוברת על פי המבנה הבא:

1. רקע על נושא הסדנה, מטרות הסדנה וקישור לתכנית הלימודים

2. רקע על המקום הנבחר

3. פעילות הכנה

4. פעילות בסיוור

5. פעילות סיכום

6. הצעות לעשייה סביבתית

7. רשימת מקורות

הפעילויות לתלמידים מנוסחות בפנייה ישירה לתלמידים, כך שניתן לצלם את דפי העבודה ולהשתמש בהם. הנחיות למורים מרוכזות לפני או אחרי דפי העבודה.



הסדנה הסביבתית

טבע עירוני | סדנה בנחלים רמז-זיו, חיפה

כתיבה: ורוניקה פלחוב, אוקסנה שקולניק

סדנה סביבתית טבע עירוני בנחלים רמז זיו, חיפה

1. מבוא

סדנה סביבתית זו עוסקת בנושא "טבע עירוני" בדגש על מאפייני בית הגידול של החורש הים תיכוני. מקום מוצע לביצוע הסדנה: נחלים רמז זיו בשכונת נווה שאנן בחיפה. סדנה זו רלוונטית מאוד לתלמידים בערים בהן יש שילוב או קונפליקט בין טבע ובנייה עירונית בכלל, ולתלמידי העיר חיפה וסביבתה בפרט. הסדנה תוכל לתרום לחוויית הלמידה בשל הרלוונטיות והקשר לסביבה המיידית של התלמידים ולבתי ספר שלהם. ניתן לעבד את הסדנה ולבצע בכל יישוב שיש בו טבע עירוני בעל מאפיינים של חורש.

מטרות הסדנה:

- הכרת בית הגידול של החורש הים תיכוני (להלן חורש) ומאפייניו האקולוגיים
- הכרת המושג טבע עירוני ועידוד נכונות לשמירה עליו
- העלאת המודעות לבעיות המתעוררות במפגש בין טבע לצורכי האדם בעיר

סדנה זו נותנת מענה למגוון נושאים בתוכנית הלימודים, הקשורים למעורבות האדם בטבע והשפעתו על בתי גידול. הכרת בית הגידול של החורש מאפשרת התנסות ויישום של הנלמד במסגרת הנושא "מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה" (טבלת תכנים ומושגים מפורטת בעמ' 6). ניתן לשלב את הסדנה גם במהלך לימוד נושא "תכנון וניהול סביבתי" ולעסוק בנושאי משנה: העיר כמערכת אקולוגית אנושית: מאפיינים ובעיות (תכנים כגון שלבי התפתחות העיר – מגמות ותהליכים, אזורי תפקוד עירוניים, העיר כמערכת אקולוגית), וכן בנושא תכנון וניהול סביבתי: דילמות, עקרונות, מוסדות, הליכים (תכנים כגון דילמות בתכנון סביבתי, הליכי תכנון ושתוף ציבור בתכנון, תכנון עירוני ועוד).

2. רקע

2.1 טבע עירוני

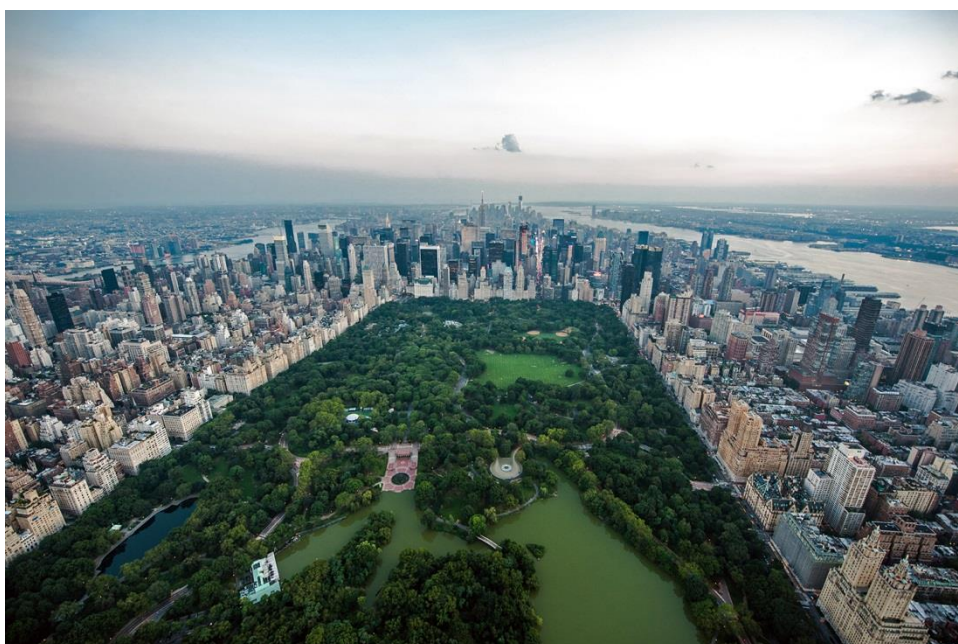
טבע עירוני הוא שטח, אתר או אזור בהם מתקיימת, או עשויה להתקיים מערכת בעלת מאפיינים טבעיים (כגון מכלול מרכיבי החי, הצומח והדומם שלה), שהיא חלק (המשכי או מקוטע) מן המערכת הטבעית הכללית הרווחת באזור. טבע עירוני יכול להתקיים בשולי העיר או להוות חלק מאזורים בנויים (האן ובלבן, 2010).

מופעים של טבע בעיר מתחלקים לשני סוגים:

- א. שטח טבעי בעיר
- ב. מקום המאפשר קיום של פרט/מין טבעי כלשהו (כגון עץ או צמח נדיר, קינון של ציפורי בר).

טבע עירוני יכול להיות **קבוע** או **עונתי** (דוגמת אתרי קינון של סיס החומות אשר דוגרים בבניינים בערים באביב ובתחילת הקיץ).

טבע עירוני מהווה גורם חשוב בחיזוק הקשר בין תושבי העיר לנוף המקומי, תורם לאיכות החיים בעיר (בין היתר באמצעות מיתון תופעות אקלימיות ומפגעים סביבתיים אחרים), בהרבה מקרים מהווה חלק מה"ריאות הירוקות" של העיר (בריקנר-בראון, 2008; האן ובלבן, 2010).



תמונה 1: דוגמה לטבע עירוני - סנטרל פארק, ניו-יורק

2.2 חורש ים תיכוני

חורש ים תיכוני נפוץ באזורים המאופיינים באקלים ים תיכוני. זוהי תצורת צומח של עצים, שיחים, מטפסים ועשבונים הגדלים במעורב, בכיסוי רציף וצפוף היוצר נוף סבוך ובעל שכבתיות. שולטים בו בעיקר צמחים קשי עלים וירוקי עד (אלון, 1984). הצמחים הגדלים בחורש מתחלקים לכמה תצורות:

- עצים – בעלי גזעים קצרים, מסתעפים לעיתים, ענפים מפותלים, שורשים מפותחים ועלים מרובים וגלדניים.
- שיחים גבוהים – גובהם מעל 80 ס"מ מעל פני הקרקע.
- בני שיח – שיחים נמוכים.
- גאופיטים – צמחים בעלי איבר אגירה תת-קרקעי, כגון בצל או פקעת.
- צמחים עשבונים רב-שנתיים
- מטפסים דקים – המטפסים באמצעות גבעולים דקים ואמצעי טיפוס על צמחים אחרים (בעיקר על עצים).

חורש ים תיכוני מתאפיין גם במגוון מיני צמחים בכל אחת מן התצורות הללו, בשל הגיוון בסוגי הקרקעות, הקרבה לים, גורמי סביבה והשפעת האדם (כריתה, שריפה) ועוד.

לחות גבוהה יחסית תגרום לחורש להתפתח ליער (עצים מעוטי גזעים ומעט שיחים), בלחות בינונית (הנפוצה ביותר) החורש ישמור על מאזן בין מרכיביו, ואילו באקלים יבש הצמחים השיחניים יהוו את הרוב (פרבולוצקי, פולק ולחמן, 1992). עלייה בכמות חומרי מזון זמינים בקרקע תעודד צמחייה עשבונית.

צמחי החורש מותאמים היטב לתנאי האקלים החם והיובשני בדרכים שונות:

- הצמחת עלים קשים וגלדניים, ירוקי עד, מאפשרת הפחתת הדיות וקיום פוטוסינתזה לאורך כל השנה.
- השרת העלים בקיץ – מאפשרת למנוע את איבוד הנוזלים בקיץ. עלים אלו בדרך כלל פשוטים יותר וצומחים מהר. בתקופת הקיץ צמחים שעליהם נשרו לא מקיימים פוטוסינתזה.



תמונה 3: עלים גלדניים של זית



תמונה 2: חורש ים תיכוני בכרמל

2.3 הנחלים רמז- זיו

נחל רמז ונחל זיו, שהם נחלי אכזב, נמצאים בעיר חיפה בשכונת נווה שאנן אשר על רכס הכרמל. שניהם יובלים של נחל גיבורים. הם עוברים בתוך חורש מוצל המהווה דוגמה לטבע עירוני.

הצמחייה המאפיינת את הנחלים טיפוסית לכרמל. בכל עונות השנה ניתן למצוא בסביבת הנחלים את הצמחייה הקבועה, המורכבת מעצי אורן ירושלים, אלון מצוי, ותות (תמונה 4), ער



ת

אציל, שיחי אלת המסטיק ומטפסים שונים. כמו כן, יש בנחלים צמחייה עונתית מגוונת. בסתיו ניתן לראות פריחת כרכומים, סתונויות, חבצלות וחצבים. בחורף פורחות רקפות, כלניות ונרקיסים. באביב – סחלבים, סייפן, בן-חצב יקינתוני (תמונה 5), בסוף האביב וראשית הקיץ – קיפודן מצוי, דרדר כחול.

בימות הגשם הנחלים זורמים וניתן למצוא לאורכם בריכות קטנות (מנדלסון, 2014).

איך להגיע ומפת האזור של הנחלים

תחילת המסלול בנחל רמז משכונת רמת ספיר. עם הכניסה לשכונה, יש לפנות שמאלה עם הכביש, על הגשר, וימינה לתוך חניית בנייני המגורים. ברחוב גוט לזין 6 נמצאת הירידה מזרחה למגרש הכדורסל והתחלת השביל המסומן באדום. המסלול מסתיים ברחוב פנחס ראם 4 מאחורי המרכז המסחרי מרכז זיו.



תמונה 5: בן-חצב יקינתוני



מקור המפה: ואדיות חיפה / אתר החברה
להגנת הטבע



תמונה 6: חורש מפותח בערוץ נחל זיו



תמונה 7: בריכה על קו ביוב העובר בנחל –
עדות למעורבות האדם

3. פעילות הכנה לסדנה

פעילות ההכנה מתייחסת לשלושה נושאים:

3.1 טבע עירוני. התלמידים מתבקשים לנסח הגדרה משלהם. מומלץ לקיים דיון קצר, עם הכיתה, על המושג ולסכם על הלוח את דברי התלמידים. התלמידים יקראו טקסט וישוו את המידע להגדרות שנוסחו יחד. התלמידים יזהו תמונה המציגה טבע עירוני.

3.2 חורשים תיכוני. התלמידים יאתרו מידע ברשת ויסכמו את המאפיינים האביוטיים והביוטיים של בית הגידול של החורש. מומלץ לסכם את המשימה במליאה, כדי לוודא שכל התלמידים הכירו את המאפיינים העיקריים ולהשלים את הנדרש.

3.3 נחל רמז זיו. התלמידים יקראו מידע על הנחלים ויעלו השערות לגבי מאפייני הצומח, החי ומעורבות האדם שעשויים לפגוש בשטח. מכיוון שהנושא של טבע עירוני ומעורבות האדם בטבע הוא הנושא המרכזי בסדנה, כדאי להרחיב את הדיון בנושא אחרי שהתלמידים יסיימו לענות על כל השאלות.

מומלץ להתייחס לנושאים הבאים בדיון: האם חשוב לצופף את הבניה העירונית? כיצד תהליך הבניה משפיע על מערכות אקולוגיות בסביבה? מה המשמעות של הכחדת המינים? האם צריך להגן ולשמר את הטבע בנחל? אם כן – כיצד?

כחלק מפעילות ההכנה מומלץ לעבור עם תלמידים על כל המשימות המיועדות לסיור. יש להדגיש כי חלק מהמשימות נמשכות, לכל אורך הסיור (כגון משימה 4.6 על מעורבות האדם), זאת כדי שיוכלו לבצע את המשימות תוך כדי ההליכה או במקביל למשימות אחרות.

לקראת הסיור מומלץ להציג בפני התלמידים את מכשירי המדידה ואופן השימוש בהם (מד טמפרטורה אוויר/קרקע; מד לחות אוויר/קרקע, מד רוח, מד קרינה) וכן את השימוש במגדיר צמחים. כמו כן חשוב, לפני הסיור ובמהלכו, להקפיד על הוראות בטיחות. למשל בעת איסוף הפסולת: יש להימנע מלאסוף פסולת מסוכנת; מומלץ להצטייד במספר שקיות לאיסוף אשפה וכפפות.

אם ניתן, רצוי לתאם מראש מפגש, במהלך הסיור, עם גורמים פעילים רלוונטיים כגון נציגי החברה להגנת הטבע, נציגי העירייה, תושבי השכונה. אם יתואם מפגש, יש להכין את התלמידים, למשל שיכינו שאלות לנציג, או יקראו על פעילותו.

3.1 טבע עירוני:

בסדנה זו תכירו את בית הגידול של החורש הים תיכוני (להלן חורש) ומאפייניו האקולוגיים, תכירו את המושג 'טבע עירוני' ותבינו את חשיבות השמירה עליו, וכן תבינו את הבעיות המתעוררות במפגש בין טבע לצרכי האדם בעיר.

א. נסחו הגדרה משלכם למושג **טבע עירוני** והציגו אותה בדיון עם המורה.

ב. קראו טקסט קצר על טבע עירוני. השוו את המידע להגדרות המושג שלכם.

טבע עירוני הוא שטח, אתר או אזור בהם מתקיימת, או עשויה להתקיים מערכת בעלת מאפיינים טבעיים (כגון מכלול מרכיבי החי, הצומח והדומם שלה), שהיא חלק (המשכי או מקוטע) מן המערכת הטבעית הכללית הרווחת באזור. טבע עירוני יכול להתקיים בשולי העיר או להיות חלק מאזורים בנויים (האן ובלבן, 2010).

מופעים של טבע בעיר מתחלקים לשני סוגים:

- **שטח טבעי בעיר**
- **מקום או אתר המאפשרים קיום של פרט/מין טבעי** (כגון עץ או צמח נדיר, קינון של ציפורי בר וכו').

טבע עירוני יכול להיות **קבוע** או **עונתי** (דוגמת אתרי קינון של סיסים החומות (בתמונה), אשר דוגרים בבניינים בערים באביב ובתחילת הקיץ).

טבע עירוני מהווה גורם חשוב בחיזוק הקשר בין תושבי העיר לנוף המקומי, תורם לאיכות החיים בעיר (בין היתר באמצעות מיתון תופעות אקלימיות ומפגעים סביבתיים אחרים), בהרבה מקרים מהווה חלק מה'ריאות הירוקות' של העיר.

למידע נוסף על טבע עירוני עברו לאתר של החברה להגנת הטבע:

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=201>



ג. הביטו בתמונות הבאות וקבעו עבור כל תמונה האם מוצג בה טבע עירוני. מה דומה ומה שונה בכל התמונות המייצגות טבע עירוני (העזרו בהגדרת המושג טבע עירוני ובדוגמאות שנלמדו בכיתה):



3.2 חורש ים תיכוני

מצאו באינטרנט מידע מהימן על חורש ים תיכוני (היעזרו במורה בבחירת מקורות המידע).

סכמו אחרי הקריאה את מאפייני החורש הבאים (ניתן להוסיף תמונות רלוונטיות):

מאפיינים אביוטיים (אקלים, קרקע, רוח, אור וכו'):

מאפיינים ביוטיים עולם הצומח / עולם החי:

3.3 נחלים רמז וזיו

הסדנה הסביבתית תתקיים באזור הנחלים רמז-זיו. להיכרות מקדימה עם השטח עברו לאתר של החברה להגנת הטבע וקראו מידע על המסלול:

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=1226&ArticleID=16809>

בצעו את המטלות הבאות:

- א. ציינו איזה צומח אתם מצפים לפגוש במסלול נחל זה בעונת השנה הזו ומה יהיו מאפייני הצומח באזור באופן כללי בעונה זו.
- ב. ציינו אילו בעלי חיים או סימנים לאותם בעלי חיים אתם מצפים לפגוש במסלול זה בעונת השנה הזו ומה יאפיין אותם.
- ג. מהם מאפייני הנחלים כטבע עירוני (שטח טבעי / אתר המאפשר את קיומו של פרט/מין טבעי, חלק המשכי/מקוטע מהטבע באזור, קבוע או עונתי וכו')?
היעזרו בהגדרות וסיכומים שניתנו במטלה 3.1 על טבע עירוני.
- ד. כיצד, לדעתכם, השפיעה מעורבות האדם על הטבע בסביבת הנחלים? התייחסו לפחות לשני היבטים שונים, פרטו ונמקו את דעתכם.
- ה. מיהם בעלי העניין שעשויים לראות יתרונות או חסרונות בהימצאותם של נחלים אלו בלב שכונת נווה שאנן? פרטו מה לדעתכם יהיו הטיעונים שלהם ביחס לנחל פרטו את תשובתכם.

4. פעילות במהלך הסיור

בסדנה זו תכירו את בית הגידול של החורש הים תיכוני (להלן חורש) ומאפייניו האקולוגיים, ואת המושג טבע עירוני ותבינו מדוע כדאי לשמור עליו. תבינו גם את הבעיות המתעוררות במפגש בין טבע לצרכי האדם בעיר. בפעילות בשטח, ננסה לענות על השאלה: מהם מאפייני בית הגידול של החורש הים תיכוני בנחלים אלו, מהי מעורבות האדם וכיצד היא משפיעה על המקום?

א. תיאור מאפייני בית הגידול:

אפיינו ותארו בקצרה את בית הגידול על בסיס הנצפה בשטח לפי: טופוגרפיה ופני השטח, צומח ובעלי חיים וכו'.

צלמו או ציירו את השטח שאתם נמצאים והוסיפו את הצילום או הציור.

ב. איסוף נתונים על גורמים אביוטים וביוטים

מדידות של גורמים אביוטיים:

בחרו מקום סביבכם, בצעו את המדידות הבאות וסכמו את התוצאות בטבלה. היעזרו במורה בבחירת אמצעים למדידה.

	תאריך המדידה
	שעת המדידה
	טמפ' האוויר, °C
	טמפ' פני הקרקע, °C
	טמפ' הקרקע בעומק 5 ס"מ, °C
	לחות הקרקע בעומק 5 ס"מ
	סוג הקרקע
	כיוון הרוח
	עוצמת הרוח (מטר/שנייה)
	עוצמת קרינה חוזרת מהקרקע Lux
	לחות אוויר יחסית, RH (%)

רשמו הערות, שלדעתכם הן חשובות, בהתייחס לגורמים אביוטיים בסביבה ו/או ציינו אילו גורמים נוספים יכולים לתרום להיכרות טובה של בית הגידול והקשרים בתוכו:

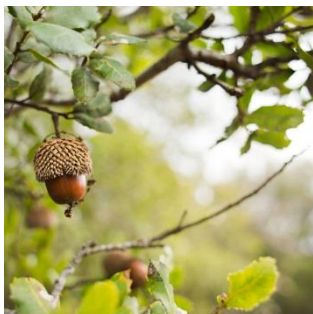
אפיון החי בשטח הנבדק:

במהלך הסיור התבוננו סביבכם וציינו בטבלה שלפניכם את בעלי החיים או סימנים לבעלי חיים שנראו בשטח. התייחסו לפחות ל-4 בע"ח.

סימן לבע"ח שנראה בשטח	בע"ח שהשאיר את הסימן
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

אפיון צומח בשטח הנבדק:

מצאו צמחים הנמצאים בטבלה, מצאו את שמותיהם בעזרת מגדיר הצמחים וציינו את סוג הצמח: עץ, שיח, מטפס, גיאופיט, אחר. ציינו התאמות של הצמח לסביבה. **צלמו עוד ארבעה צמחים והשלימו את הטבלה.**

תמונת הצמח	שם הצמח	סוג הצמח	התאמה לסביבה
			
			

ג. השפעת גורמים ביוטיים ואביוטיים

בהתייחס לנתונים שאספתם עד כה, הציעו דוגמאות (שתי דוגמאות לפחות) לתופעות הבאות:

1. דוגמאות להשפעת גורמים ביוטיים על גורמים אביוטיים
2. דוגמאות להשפעת גורמים ביוטיים על גורמים ביוטיים
3. דוגמאות להשפעת גורמים אביוטיים על גורמים ביוטיים

ד. מעורבות האדם

במהלך הסיור, צפו סביבתכם ורשמו בטבלה לפחות ארבעה סוגים של מעורבות אנושית שניתן להבחין בהם. התייחסו גם לסוג המעורבות והשפעתה.

מומלץ לצלם את הסימנים למעורבות האדם להצגה בדיון מסכם בכיתה.

סימן למעורבות האדם	סוג המעורבות (כגון רעש, זיהום מי תהום, זיהום האוויר וכו')	על מה/מי עלולה להשפיע המעורבות
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

ה. משימה למען הסביבה

אספו פסולת בשטח הנבדק. הציעו כיצד ניתן להשתמש בפסולת שאספתם בצורה 'יצירתית וידידותית' לסביבה. בתום הפעילות יש לקחת את כל הפסולת ולזרוק לפחי אשפה מתאימים.

5. פעילות סיכום

5.1 הצומח והחי בנחל רמז-זיו – התלמידים יכינו לחבריהם חידון, (אפשר גם באמצעים טכנולוגיים כמו kahoot), שיסכם את נושא הצומח והחי בבית הגידול. ניתן לערוך חידון זיהוי צמחים, התייחסות להתאמות צומח לסביבה, למאפייני הצמחים, למיני בעלי החיים שנצפו וכו'. מומלץ לשחק עם כל הכיתה. אם הכיתה גדולה – לחלק את התלמידים לקבוצות ולעבור בין הקבוצות. משחק זה יכול לשמש כמשחק פתיחה.

5.2 משחק תפקידים

בפעילות זו מספר שלבים המפורטים להלן:

שלב א' בעקבות הסיור בנחלים רמז-זיו יצינו התלמידים את בעלי העניין השונים ויסכמו את עמדתם האפשרית ביחס לטבע עירוני תוך התייחסות לדילמה של פיתוח לעומת שימור.

ניתן להזכיר לתלמידים כי בהכנה לסיור היה דיון בשאלות הנוגעות למעורבות האדם בטבע באזור:

- מדוע חשוב לצופף את הבנייה העירונית?
- כיצד הבנייה עשויה להשפיע על המערכת האקולוגית באזור?
- כיצד ניתן לשמר ולהגן על ערכי הטבע שבנחלים למרות הבנייה?

מטרת המשחק היא לסכם את הסיור בהיבט של מעורבות האדם, להעלות למודעות את מגוון הדעות לגבי בנייה ופיתוח האזור, להדגיש את חשיבות השמירה על ערכי הטבע והמגוון הביולוגי. כמו כן, במהלך המשחק יתנסו תלמידים במיומנויות הקשורות להצגת העמדה, דיון, הפעלת שיקול דעת, חשיבה ביקורתית. תלמידים יבינו כי אין דעה אחידה גם בנושאים הקשורים לטבע העירוני, יצטרכו לקבל החלטות ולהעריך עמדות של אחרים.

שלב ב' נספר כי ביוזמת העירייה, קבוצת קבלנים הגישה פרויקט פיתוח של שכונת נווה שאנן שמטרתו "פינוי בינוי", כלומר הריסת חלק מהבתים הישנים ובמקומם הקמת בתי מגורים לזוגות צעירים ודיור בר השגה. הפיתוח בחלקו בשטח של נחל זיו. תכנית זו עלולה לפגוע בחלק מהנחל ומהטבע באזור. נחלק את התלמידים לשש קבוצות בעלות אינטרסים שונים וכן נמנה קבוצה נוספת המייצגת את "ועדת התכנון" – נציגיה אמורים לשמוע את הטענות ולקבל החלטה בעניין. כל קבוצה תקבל דף מידע ותציג את עמדת הקבוצה שהיא מייצגת: קבוצת העירייה, קבוצת נאמני הנחל המרבים לטייל בו, קבוצת הקבלנים, תושבי השכונה האמורים להשתתף בפרויקט "פינוי בינוי", תושבי "הגגות האדומים" המעוניינים לשמור על צביון השכונה הישנה, תלמידי בית הספר הסמוך. כל קבוצה צריכה לכתוב את עמדתה במספר נקודות עיקריות על דף ומוזמנת להוסיף טענות גיוניות נוספים.

שלב ג' נציג מכל קבוצה יציג את עמדתה בצורה ברורה וינמק. לאחר שמיעת הטענות, "ועדת התכנון" תדון ותחליט האם התכנית מתקבלת ובאילו תנאים או נדחית.

לפני שמיעת החלטת "ועדת התכנון" מומלץ לנהל דיון כיתתי: לשאול את התלמידים מהי עמדתם האישית בנושא, עם איזו קבוצה הם מזדהים ומסכימים, האם מישהו הושפע מהטענות של קבוצה כלשהי ושינה את

דעתו, כיצד הקבוצה שלהם תכננה להשפיע על "ועדת התכנון" ועל הקבוצות האחרות, האם יש רק צד אחד צודק והחלטה אחת ויחידה נכונה, האם קירבה למקום השפיעה על העמדה של הקבוצה וכו'.

כמו כן, מוצע לשאול את התלמידים מה הם יכולים לעשות באופן יומיומי כדי להיות מעורבים בנושא הטבע העירוני והאם כדאי שהתושבים יהיו מעורבים בהחלטות מהסוג הזה או להשאיר את ההחלטות בידי הגורמים הרלוונטיים. ניתן להרחיב בנושא שיתוף הציבור בתכנון. מומלץ להביא נציגי ציבור או תושבים מעורבים.

דפי המידע של הקבוצות השונות:

קבוצת העירייה:

העירייה היא יוזמת התוכנית. לטענת העירייה התכנית החדשה עשויה לתרום לפיתוח השכונה. שכונת מגורים לזוגות צעירים, יחידות דיור מוזלות, בתים להשכרה ודיור בר השגה הם צורך גובר בחיפה ובפרט בשכונה הסמוכה הן לטכניון והן לאוניברסיטה. העירייה תוכל לגבות מיסים מהקבלנים ולהפנות את הכסף לצורכי תושבי שכונת נווה שאנן והעיר בכלל. בניית שכונה זו תאפשר הגעה של אוכלוסייה חדשה ותפתור חלקית את בעיית הדיור באזור.

קבוצת נאמני הנחל:

מתנגדים בחריפות לבנייה. לטענתם בית הגידול הטבעי והמגוון הביולוגי בנחל ייפגעו. הבנייה תגדיל את השפעות הפסולת, זיהום אור, רעש ותרחיק את בעלי החיים. בכלל, פיתוח העיר על חשבון השטחים הפתוחים והטבע העירוני יגרום להרחקת הטבע ממקום המגורים, יוביל לירידה באיכות החיים ויאלץ את כל חובבי הטבע להרחיק מחוץ לעיר כדי ליהנות מפעילויות בטבע. כמו כן, הבנייה תפגע בפעילויות החינוכיות הקשורות למשאבי הטבע ותרחיק את התלמידים מהשהייה והפעילות בטבע, שהם כה חשובים להתפתחותם וחינוכם.
הם רגילים לצאת ולטייל בנחל ולא מוכנים לוותר על כך!

קבוצת תושבי השכונה - פרויקט "פינוי בינוי"

תושבים אלו מתגוררים כעת בבתים ישנים וקטנים. במסגרת התוכנית הם עשויים לשפר בצורה משמעותית את תנאי הדיור שלהם. בנוסף, השכונה תגדל ויורחבו השירותים לתושב (כמו פיתוח תשתיות, תחבורה ציבורית, מרכז מסחרי קרוב וכו').

קבוצת הקבלנים:

הקבלנים נענו ליוזמת העירייה לפיתוח העיר ושכונת נווה שאנן בקרבת נחל זיו. הם השקיעו בהכנת תכנית הכוללת פיתוח והסדרה של תשתיות כבישים, בניית רבי קומות מודרניים המאפשרים ציפוף יחידות דיור וחיסכון בשטח בנייה, חיזוק של הבתים הישנים מפני רעידות אדמה, בניית חדרי ממ"ד לבתים הישנים וכן פיתוח שטח מסחרי שייתן מענה לצרכי השכונה ויחסוך נסיעה למרכזים מסחריים מחוץ לעיר. הבנייה החדשה תהפוך את השכונה למפותחת ובטוחה יותר, יוקרתית יותר, תספק מקומות עבודה לאנשים, מגורים לאוכלוסייה הצעירה ותתרום לפיתוח האזור כולו. לדעתם, בנייה זו כדאית וחשובה, גם אם חלק מהטבע העירוני יפגע עקב כך. יש לזכור שלקבלנים צפוי רווח גדול אם תאושר התכנית ממכירת הבתים שבפרויקט החדש.

קבוצת תושבי השכונה – "הגגות האדומים"

תושבים אלו הם תושבי השכונה הגרים בבתים ישנים בעלי גגות אדומים האופייניים לשכונה ומקנים לה צביון ייחודי. לכל בית חצר פרטית. הם אינם משתתפים בפרויקט "פינוי בינוי" ואף מודאגים מהבנייה העתידית באזור. הבנייה תשנה, לטענתם, את צביון השכונה, הבניה לגובה תעלה את צפיפות האוכלוסייה בשל הגידול במספר הדירות, תעמיס על תשתיות התחבורה והחינוך ותפגע באזור הטבעי של נחל זיו.

קבוצת התלמידים הלומדים בקרבת הנחל

תלמידי בית הספר משתמשים בסביבת הנחל כמקום ללמידה ונהנים מהרבה פעילויות חוץ כיתתיות באזור הנחל. גם מעבר לשעות הלימודים הם מרבים לטייל בנחל ועוזרים לשמירה על האזור הטבעי שלו. התלמידים מבינים את חשיבות הפיתוח וצפיפות הבנייה העירונית, אך חוששים מפגיעה בנחל עקב צמצום מקום המחיה ופגיעה במגוון הביולוגי, שפיכת פסולת בנייה שתפגע בערכי טבע צומח ובע"ח וכן השפעות שוליים נוספות כגון זיהום אור, רעש.

ועדת התכנון

אתם ועדה של נבחרי ציבור. עליכם לשמוע את כלל הטיעונים של הקבוצות השונות ולהחליט האם התכנית מתקבלת ובאילו תנאים, או נדחית.

אתם יכולים לשאול שאלות את נציגי הקבוצות. עליכם לקיים דיון פנימי ולקבל החלטה **מנומקת**.

זכרו – עליכם לקבל החלטה לטובת הציבור כולו!

6. הצעה לעשייה למען הסביבה

ניתן לקיים פעילות בנחלים רמז-זיו, בשיתוף "נאמני הוואדיות" של החברה להגנת הטבע או קבוצות מקומיות כמו "הכרמליסטים", "הלב הירוק" ולהצטרף לאחד הסירים המאורגנים על ידם. במהלך הפעילות התלמידים יכולים לסייע בניקוי הנחל, בסימון שבילים או בעקירת מינים פולשים. ניתן לעשות תחרות ניקיון בין קבוצות התלמידים ולהעניק פרס כלשהו לקבוצה המנצחת.

כמו כן, תלמידים יכולים לפתוח קבוצת נאמני נחל רמז-זיו באינטרנט (לבנות אתר אינטרנט פשוט או לפתוח דף בפייסבוק) ולפרסם את הקבוצה, לשתף את המידע עם חברים ומשפחות, לפרסם מידע רלוונטי לאקולוגיה ושמירה על האזור, ליזום סירים בשטח ולהזמין אנשים אחרים להצטרף אליהם, ליזום ימי ניקיון בשטח וכו'.

7. רשימת מקורות

אלון, ע. (עורך) (1984). *החי והצומח של ארץ ישראל*. כרך 8 - *הצומח של ארץ ישראל*. החברה להגנת הטבע, משרד הביטחון.

בריקנר-בראון, ע. (2008). *אקולוגיה עירונית: מושגי יסוד, הגדרות ותפיסות שונות בסוגיות ניהול טבע עירוני*. תל-אביב: מכון דש"א.

האן, א., ובלבן, ע. (2010). *מדריך לתכנון וניהול תשתיות טבע עירוני*. תל-אביב: מכון דש"א.

החברה להגנת הטבע (אין תאריך). *טבע עירוני*. אוצר מתוך <http://www.teva.org.il/?CategoryID=201>

החברה להגנת הטבע (אין תאריך). *נחלים רמז-זיו*. אוצר מתוך:

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=1226&ArticleID=16809>

מנדלסון, ע. (אין תאריך). *נחל זיו ונחל רמז*. אוצר מתוך: החברה להגנת הטבע

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=1677&ArticleID=582>

מנדלסון, ע. (2014). *נחל זיו ונחל רמז*. אוצר מתוך:

http://www.inature.info/wiki/נחל_זיו_ונחל_רמז

פרבולוצקי, א., פולק, ג., ולחמן, א. (1992). *החורש הים תיכוני בישראל*. רקע כללי - סיכום ספרות. הוצאת יד הנדיב, החברה להגנת הטבע.



הסדנה הסביבתית

טבע עירוני | סדנה סביבתית בחופי הצפון,

מראש הנקרה ועד אכזיב

כתיבה: הילה מצליח כהן, יעל נופר שורץ

סדנה סביבתית בחופי הצפון, מראש הנקרה ועד אכזיב

1. מבוא

סדנה סביבתית זו עוסקת בנושא "חופים" בדגש על מאפייני בית הגידול, שינויים סביבתיים והשפעות האדם על חוף הים. מקום מוצע לביצוע הסדנה – החוף הצפוני של ישראל בין ראש הנקרה לאכזיב. סביבה זו כוללת מוקדי טבע מגוונים וכן השפעות אדם בולטות, והשילוב של השניים מהווה בסיס לשיח בנושאים סביבתיים מגוונים. סדנה זו רלוונטית מאוד לתלמידים במרחב הצפון. ניתן לעבד את הסדנה ולבצע בכל חוף בעל מאפיינים דומים. במידה ורוצים לשלב בסיור היכרות עם בעלי החיים בטבלאות הגידוד יש לתאם מראש פעילות הדרכה עם מדריך של רשות הטבע והגנים או החברה להגנת הטבע מבית ספר שדה אכזיב (להם יש היתר מיוחד להוצאת בע"ח מהים).

מטרות הסדנה:

- הכרת בית הגידול חוף ומאפייניו האקולוגיים
- עיסוק בסוגיות סביבתיות רלוונטיות בקשורות בדילמות שבין שימור לפיתוח

סדנה זו נותנת מענה למגוון נושאים בתוכנית הלימודים, הקשורים למעורבות האדם בטבע והשפעתו על בתי גידול. הכרת בית הגידול מאפשרת התנסות ויישום של הנלמד במסגרת הנושא "מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה" (טבלת תכנים ומושגים מפורטת בעמ' 6). הסדנה רלוונטית גם לנושא 2: משאב המים (תכונות, מאפיינים וחשיבות, הגורמים המזהמים את המים והשפעות של הזיהום לאדם ולסביבה). הפעילויות המוצעות בסדנה זו נבנו על פי החוברת "סדנה סביבתית ים תיכון וחופיו" (אברמוביץ, עאבד, ושדה, 2011).

2. רקע

מסלול הסדנה מתחיל למרגלות שמורת טבע ראש הנקרה. מכביש 4 יש לפנות מערבה מצפון לגן הלאומי אכזיב לדרך נוף אכזיב – דרך סלולה צרה הצמודה לקו החוף. בדרך זו, יש לנסוע עד הקצה הצפוני שלה. ההליכה דרומה, דרך חוף בצת, שמורת בצת חוות קיני צבי הים, החוף הסלעי. אם יש זמן ניתן להגיע עד לאנדרטת ההעפלה וחוף אכזיב. להלן רקע קצר על האתרים והנושאים לאורך המסלול:

2.1 שמורת טבע חוף ראש הנקרה הינה שמורה מוכרזת בשטח של כ-230 דונם. אורכה כ-2.3 ק"מ ורוחבה כ-100 מ'. חוף בצת קוטע את השמורה.

2.2 גן לאומי ראש הנקרה נמצא בקצה המערבי של רכס הסולם. הגן משתרע מחוף הים ועד לגובה 130 מ' מעל פני הים. בתחומיו נמצאות הנקרות והמערות התת ימיות. בתחומי הגן הלאומי נמצא אתר ראש הנקרה והרכבל.



תמונה 1: אתר ראש הנקרה

2.3 ראש הנקרה הינו מצוק בקצה הצפון מערבי של ישראל, בגבול ישראל לבנון. באתר, נקרות וכוכים שנוצרו ע"י העתקים, סדקים והתנפצות גלי הים. המסלע הינו קירטון רך ובתוכו עדשות צור. יש גם שכבות של חרסית וסלעי גיר קשה. בראש הנקרה עברה הדרך בין ארץ ישראל לצור וצידון שבלבנון. צבאות רבים עברו בדרך זו: ב-700 לפנה"ס סנחריב וחיילותיו, ב-333 לפנה"ס אלכסנדר מוקדון, במאות 2-3 לספירה הסלווקים והפּתולמאים, ב-1099 הצלבנים וב-1918 הבריטים. ב-1943, בזמן מלחמת העולם השנייה חצבו חיילי הצבא הבריטי את המנהרה בתוך ההר – לשם הנחת מסילת הרכבת בין ביירות לחיפה. בגשר הזיו, מעט דרומה לראש הנקרה, אנשי הפלמ"ח פוצצו את המסילה ביוני 1946 במטרה לפגוע בקווי ההספקה של הבריטים.



תמונה 2: שפן סלעים

2.4 שפן הסלעים קבוצות שפני סלע חיות במצוק רכס הסולם בראש הנקרה ומגיעות קרוב מאוד לקו המים. שפן הסלעים חי באזורי מצוקים, בין הסלעים. בארץ ניתן למצוא שפנים בחרמון, בגליל, בגבעת המורה, בגלבע, בכרמל, ביהודה, בשומרון, בבקעה, בערבה, בנגב ובמדבר יהודה. השפן צמחוני, ניזון מ-כ-650 גרם מזון צמחי ביום. מסוגל לאכול גם צמחים ארסיים כגון: חלבובים, סולניים והרדופיים. ניזון ממרעה ומעלי עצים בהתאם לעונה. חברותי, חי במושבות. נעזר בחוש הריח לתקשורת חברתית, מציאת שבילים ומזון. פעיל יום. גמיש מאוד, מהיר, בעל כושר טיפוס ומסוגל לקפוץ לגובה של כ- מטר.

2.5 קיבוץ ראש הנקרה הינו קיבוץ במועצה האזורית מטה אשר שהוקם ב-1949. הקיבוץ עבר הפרטה וכיום הוא ישוב קהילתי. מתגוררים בו כ-1400 תושבים המתפרנסים מחקלאות (מטעים, גידולי שדה, משתלות, לול,

רפת, מחלבה, ומפעל ביוטכנולוגי לריבוי צמחים וגידול אצות) נופש ותיירות. הקיבוץ מפעיל את אתר ראש הנקרה.

2.6 שמורת ים ראש הנקרה - מול חוף ראש הנקרה מצויים שלושה איים: אי נחליאלי, אי שחף ואי תכלת ומול חוף אכזיב מצויים עוד שלושה איים: אי אכזיב, אי שגבין ושונות אכזיב. איים אלו נכללים בשמורת טבע ימית מוגנת הסגורה למטיילים ולדייגים וידועה גם בשם שמורת איי החוף. איי החוף הם עדות לרכס כורכר ששקע בים ולמעשה פסגותיו הבולטות הם האיים. גלי הים גורמים לבליה מתמדת והאיים מהווים טבלאות גידוד (שטח סלעי שגלי הים כרסמו בו עד לגובה פני הים). בשמורה מצוי מגוון בתי גידול ימיים וחופיים. על הסלעים חיים סרטנים שונים וחלזונות, וצמודים אליהם בלוטי הים. בשלוליות שבאיים ובסביבתם ניתן למצוא דגים, שושנות ים, קיפודי ים ועל הקרקעית החולית מלפפוני ים. באיים מקננות ציפורים: שחפית ים, שחף כספי ונחליאלי לבן ומתכנסים בהם קורמורנים בנדידתם דרומה.

ברצועת החוף רכס כורכר שחלקו המערבי נשחק ע"י גלי הים והוא מהווה כיום שטח של טבלאות גידוד ומדפי סלע. בחוף הסלעי יש מפרצונים ובריכות ובהן שפע של בעלי חיים ימיים המאפיינים בית גידול זה כגון: סרטנים, דגים וחלזונות, שושנות ים, קיפודי ים וארנבוני ים. בסמוך לטבלאות הגידוד בתוך הים דגים ומושבבות אלמוגים. בצד המזרחי של רכס הכורכר נמצאות רצועות חול וזיפזיף.



תמונה 3: רצועת החוף

2.7 הצומח בחוף הים מושפע מרסס הגלים המלוח ומרוחות עזות. קיים חיגור צומח לאורך החוף: ברכס הכורכר במקומות המרוחקים מאזור הקרית ניתן למצוא את חברת החרוב המצוי ואלת המסטיק. בקרבת החוף ניתן למצוא צמחים העמידים לרסס: קריתמון ימי, חבצלת החוף, עדעד מפורץ, עדעד יוני, פרגה צהובה ואוג מחומש.

2.8 חוף בצת הינו חוף חולי, חוף רחצה מוכרז, יש בו אזור מוצל, שולחנות פיקניק וצמחיית חולות. תכנית של יזמים פרטיים שרצו להקים בחוף ארבעה כפרי נופש בהיקף של עשרות אלפי מ"ר בנייה יצרה איום על קיומו של החוף. מאבק ציבורי של תושבי הסביבה בשנים 2008-2009 הביא לגניזת התוכנית. החברה להגנת הטבע העוסקת בשמירת ערכי הטבע והנוף תמכה בהכנת תכנית חדשה שתשנה את ייעודו ממלונאות לחוף לרווחת הציבור.



תמונה 4: צבוני ים

2.9 חוות קינון של צבי ים נמצאת בחוף בצת. אוכלוסיות צבי הים התמעטו בשל דיג, איסוף ביצים למאכל, הרס חופים - אתרי הקינון בשל בנייה, בליעת שקיות ניילון, זיהום אור המפריע לצבים הקטנטנים שבוקעים מן הביצים ועוד. צבי הים מצויים בסכנת הכחדה. לפי הערכות צב אחד מתוך 100 מגיע לבגרות מינית. צב הים הירוק וצב הים החום מבליים את חייהם בים התיכון. הנקבות עולות לחופים החוליים ומטילות שם את ביציהן - כ-60-150 ביצים בתטולה. העוברים מתפתחים בביצים כ-50 יום. הצבונים בוקעים ועושים דרכם אל הים. משקל הצבונים בזמן הבקיעה 15-40 גרם. היות והצבונים יכולים להיטרף בדרכם אל הים ולהיפגע מגורמים שונים, אוספים פקחי רשות הטבע והגנים את הביצים מקניהם של צבי הים ומעתיקים אותם לחוות קינון מגודרות. כזאת היא החווה בחוף בצת. הפקחים משגיחים על בקיעת הצבונים ועל שחרורם לים. ניתן לצפות בשחרור הצבים בתאום עם רשות הטבע והגנים.

2.10 אנדרטת ההעפלה "פסל ים" של הפסל יחיאל שמי, עשויה מגרטאות ברזל של אניות מעפילים. היא נמצאת על משטח סלעי על חוף אכזיב ומתנשאת לגובה של 5 מטר.

2.11 אנדרטת יד לי"ד - בליל הגשרים ב-17.6.46 לוחמי הפלמ"ח ערכו פעולה משולבת שמטרתה פיצוץ גשרים שמקשרים בין ישראל למדינות השכנות. אחת המשימות הייתה פיצוץ גשר הכביש וגשר הרכבת שמעל נחל כזיב. לוחמי הפלמ"ח התגנבו לגשרים אך נתגלו ע"י הבריטים והותקפו. מטען חומר הנפץ, התפוצץ עוד לפני שהונח, גשר הרכבת נהרס ו-14 לוחמים נהרגו בפעולה. אנדרטת יד לי"ד סמוך לגשר הרכבת הוקמה לזכרם.

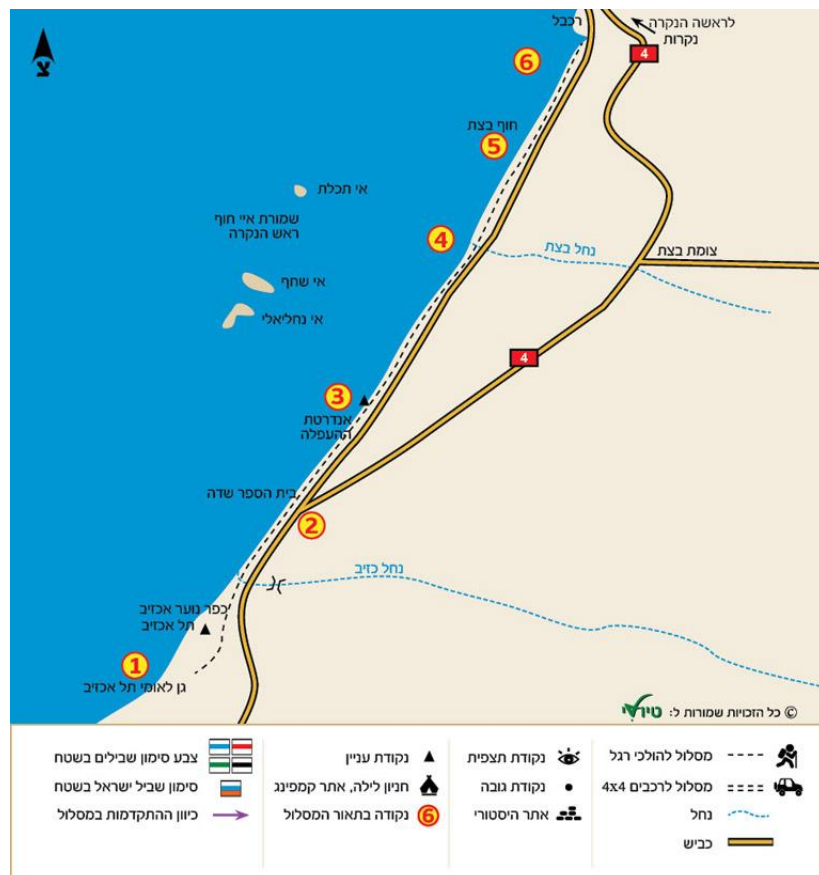
2.12 אכזיב באכזיב גן לאומי ובו שרידי כפר ערבי, יישוב ומתקני חקלאות קדומים, פארק תיירות, בית ספר שדה, 'מדינת אכזיב' של אלי אביבי ושמורת טבע. אכזיב הייתה עיר כנענית, עיר פיניקית שתושביה התפרנסו מדיג, ספנות, חקלאות והפקת צבע מחלזונות. הצלבנים הקימו מצודה בראש התל.

2.13 יוזמות פיתוח בחוף אכזיב – בשנות ה-90 אושרה תוכנית לבנייה בחוף אכזיב, עוד לפני שחוק החופים אסר בנייה בטווח 300 מ'. כיום מתקיים מאבק לשינוי התוכנית, של תושבים בסיוע גופים ירוקים. הפתרונות המוצעים הם נידוד שטחי קרקע, פיצוי היזמים או צמצום התוכנית על מנת להרחיקה מקו החוף.



תמונה 5: הדמיה של
הבניה. מקור: דהמרקר,
27.02.2017

תמונה 6: מפת אזור הסדנה
הסביבתית.
מתוך אתר טיולי



<http://www.tiuli.com/maps/map11.jpg>

3. פעילות הכנה לסדנה

להלן מוצעת פעילות של שלושה שיעורים, כהכנה לסדנה:

בשיעור הראשון התלמידים יכירו את מקום הסדנה וילמדו בארבע קבוצות נושאים שונים יציגו במהלך הסיור. בשיעור השני יעסקו התלמידים בהכרת 'מדד חוף נקי' ובשיעור השלישי יצאו לחצר להתנסות במדידות שיבוצעו בחוף הים. הם יכינו טבלאות לריכוז נתונים.

3.1 שיעור ראשון – פעילות בקבוצות בנושאים שונים

נציג את מטרות הסדנה הסביבתית ומהלך הסדנה. נציג לתלמידים את מפת אזור הסדנה ונפתח בסרטון להצגת הנושא: ידיד החולות – שמירה על החופים ועל הים התיכון

https://www.youtube.com/watch?v=oZncw_sMDzQ&spfreload=10

נקריא למשתתפים את הקטע הבא:

ידידיה, צב הים, נמצא בחורף 2005 שוכב חסר אונים על אחד מחופי תל אביב. המציל הכניס את ידידיה לתחנת ההצלה ובשעה שידידיה הפך את החדר, הזעיק המציל את רשות הטבע והגנים. למרות הסערה, הגיע מנהל מרכז ההצלה לצבי ים כדי לטפל בידידיה. לדברי מנהל מרכז ההצלה, צב שנפלט מהים נלחם על חייו במשך שלושה-ארבעה חודשים והוא רעב מאד, מתקשה לשחות ונפלט אל החוף באפיסת כוחות. ואכן, ידידיה היה במצב ירוד ושקל 5 ק"ג, משקל קטן יחסית לגודלו ולגילו המשווער. הצב כנראה צף על הגלים ולכן לא יכול היה להגיע למזון. הציפה וחוסר היכולת לצלול הם תסמינים של דלקת ריאות ואכן בצילום רנטגן שנעשה לידידיה התברר שהוא חולה בדלקת ריאות. במשך מספר שבועות טופל הצב, שקיבל את השם ידידיה, במרכז ההצלה. ניתנו לו אנטיביוטיקה כנגד גורמי המחלה ועירוי של נוזלים עם תוספי ויטמינים. כמו כן, הוסרו ממנו טפילים וניסו לשדל אותו לאכול. לאחר מספר שבועות, חל שיפור במצבו של ידידיה. הוא החל לאכול באופן חופשי ואף לצלול. משקלו עלה ל-7.5 ק"ג. במקרה זה, הטיפול בידידיה הצליח ויש סוף טוב לסיפור - לאחר חמישה חודשים הגיע הזמן להחזיר את ידידיה לים ובמסגרת הפנינג שנערך בסימן "חופים נקיים" הוא שוחרר לים. סיפורו של ידידיה מתקשר להיבטים שונים הקשורים בים ולקראת היציאה לסיור, נבין כולנו כיצד.



תמונה 7: צב ים קרני

נחלק את התלמידים לארבע קבוצות – על כל קבוצה להכין פעילות להפעלה במהלך הסיור. אם לא יסיימו, ישלימו את המשימות וההכנה כשיעורי בית.

קבוצה א': חוף הים בישראל

נהוג לחלק את חוף הים של ישראל לחמישה אזורים בהתאם לתכונות המסלע והחוף:

1. ראש הנקרה עד עכו
2. מפרץ חיפה
3. רצועת חוף הכרמל
4. קיסריה עד בת ים
5. בת ים עד רצועת עזה

חפשו מידע וענו על הסעיפים הבאים. ניתן להיעזר בתרשים המוצג בהמשך: השימושים של מימי החופים על פי רצועות אורך.

- א. אפיינו כל אזור – האם מדובר בחוף סלעי, בחוף חולי, או אולי גם סלעי וגם חולי, מה רוחב החוף, מהם השימושים לאורך החוף (נמלים, יישובים, שמורות טבע וכדומה), מהי צפיפות האוכלוסייה בקרבת החוף.
- ב. החוף כמשאב – עבור כל אחד מהמשאבים שניתן להפיק מהים (חול, כורכר, מלח, מים, דגים, אצות, פעילות חינוכית, פנאי ותיירות ונוספים) סכמו מה חשיבותם לתושבים הגרים בסמוך לחוף ולתושבי ישראל בכלל.
- ג. מי הם היצורים הבולטים שאותם ניתן יהיה למצוא בחוף? הבחינו בין החוף החולי לחוף הסלעי
- ד. כיצד משפיעה הפעילות האנושית על החופים? התייחסו לגורמי פיתוח וזיהום שמשפיעים על החוף ועל המערכת האקולוגית ופרטו כיצד הם משפיעים. האם לדעתכם יש בעיה לאפשר חוף רחצה בתחום שמורת טבע?
- ה. פרטו מה השלכות בניית סכר אסואן על חופי ישראל. האם סכר אסואן משפיע גם על החוף הצפוני בו נבקר?
- ו. כיצד יושפעו סיכויי של ידידיה צב הים לחיות חיים טובים על בסיס המתואר בתשובות עד כה?



תמונה 8: מפת מישור החוף עם חלוקה לאזורי משנה, והנחלים החוצים את מישור החוף ונשפכים לים התיכון (מקור המפה: פלג רות, תשנ"ח משרד החינוך ויד בן צבי).

עליכם להכין פעילות / משחק / הסבר של כ 10-15 דקות, על אזור חוף הים הצפוני של ישראל בו נבקר. את הפעילות/ ההסבר תעבירו בנקודת ההתחלה של הסדנה בראש הנקרה למרגלות הצוק. לשם הכנת הפעילות היעזרו בשאלות עליהן עניתם, במפה ובתמונות צמחים ובעלי חיים. תכננו פעילות מעניינת וכיפית.



תמונה 9: מיון השימושים של מימי החופים על פי רצועות אורך.
מקור: "סדנה סביבתית ים תיכון וחופיו" (אברמוביץ, ע., עאבד, ע., שדה, א., 2011).

קבוצה ב': צבי ים

חפשו במאגרי מידע נתונים על צבי הים וענו על השאלות הבאות:

- א. במה דומים ובמה שונים צבי הים מצבי היבשה? בנו טבלת השוואה.
 - ב. כמה מינים של צבי ים מוכרים בעולם ומי מהם נמצא בחופי/מימי ישראל?
 - ג. למרות שצב הים מבלה את חייו בשחייה בים, החוף חשוב לו מאוד. הסבירו מדוע.
 - ד. צבי הים נמצאים בסכנת הכחדה. רשמו ארבע סיבות לפחות למצב זה. מיינו את הסיבות לסכנה לסיבות הקשורות בים לעומת סיבות הקשורות בחוף. כמו כן ציינו איזו מבין הסיבות קשורה ישירות לאדם ואיזו למערכת האקולוגית הטבעית.
 - ה. הסבירו - מדוע חשוב לשמור על צבי הים וכיצד פועלים הגופים הירוקים בישראל כדי לאושש את אוכלוסייתם?
 - ו. מצאו נתונים כמותיים רלוונטיים הקשורים לצבי הים באזורנו והציגו אותם בגרף מתאים. הקפידו לשרטט את הגרף כמקובל והסבירו את תרומת הגרף להעמקת ההבנה של הנושא.
- צב הים הירוק וצב הים החום הם שני מינים המטילים ביצים בחופי ישראל ומשלימים את מחזור חייהם בים התיכון. בעקבות צמצום אוכלוסיותיהם בעולם, הכריז הארגון הבינלאומי לשמירה על הטבע (IUCN) על מינים אלו ושאר מיני הצבי הים כמינים הנתונים בסכנת הכחדה. במקביל, אסר הארגון הבינלאומי למניעת סחר בבעלי חיים מוגנים, לסחור בחלקי הצבים (שריון, בשר, ביצים)

עליכם להכין הרצאה / הסבר / פעילות בת 10 דקות על צבי הים בישראל אותה תעבירו בשמורת חוף בצת באזור חוות הקינים . היעזרו בתמונות. תכננו פעילות מעניינת וכיפית.



תמונה 10: צב ים

קבוצה ג': החיים בחוף הסלעי

בחוף הסלעי מבחינים בדרך כלל בשלושה אזורי מחייה: אזור הסלע החשוף (על פְּרִית), אזור שטיפת הגלים בו פני הסלעים מתכסים במים בזמן הגאות ונחשפים לאוויר בזמן השפל (פְּרִית) ואזור הסלע הטבול במים במשך כל שעות היממה (תת פְּרִית). בכל אחד מאזורים אלו, נתקלים האורגניזמים בבעיות קיום, כמו ניתוק מהסלע על ידי הגלים, סכנת התייבשות בשל הקרינה החזקה, קשיים בניתוק מזון מהסלע וסכנת טריפה.

חפשו במאגרי מידע נתונים על החיים בחוף הסלעי וענו על השאלות הבאות:

א. הגדירו את המושגים הבאים: כרית, גאות, שפל, לגונה. כיצד נוצרת תופעת הגאות והשפל וממה היא מושפעת? הסבירו את הקשר בין תופעת הגאות והשפל למידת הכיסוי במים של היצורים השונים החיים באזורים על-פְּרִית, פְּרִית ותת פְּרִית.

ב. העזרו בטבלה. בחרו אורגניזמים האופייניים לאזורים: על-כרית, כרית, תת כרית. תארו שני קשיי קיום של האורגניזמים בכל אזור מחייה וציינו מהן ההתאמות של האורגניזמים לקשיים שהזכרתם.

אזור מחייה	אורגניזם	קושי קיום	התאמה

ג. מהם מקורות המזון של בעלי החיים באזורים הסלעיים?

ד. בין בעלי חיים הנפוצים החיים בחוף הסלעי ניתן למצוא: צלחית, חופית, חד-שן (כיפה סרוגה) ובלוט הים. הכינו כרטיס "תעודת זהות" לכל אחד מהם.

ה. האם ידידה הצב יכול להתקיים בחוף הסלעי? הסבירו.



עליכם להכין פעילות / הסבר/ הרצאה בת 10 דקות על החוף הסלעי. את הפעילות תעבירו באזור הלגונות שמול בית ספר שדה אכזיב. השתמשו בתמונות, מפות, שרטוט החוף וכדומה והסתמכו על התשובות לשאלות הנ"ל. הכינו פעילות מעניינת וכיפית.

קבוצה ד': זיהום הים והחוף באשפה מוצקה ומדד חוף ים נקי

חפשו מידע וענו על השאלות הבאות:

- א. מהם מקורות זיהום הים? התייחסו למקורות יבשתיים ולמקורות ימיים. מהו מקור הפסולת המוצקה בחופים?
- ב. מהי תכולת הפסולת ומה משך ההתכלות של החפצים השונים בחוף? בנו טבלה כדי לענות על השאלה.
- ג. מהם הנזקים והסכנות מהאשפה בחופים ובזיהום הים? מיינו את הסכנות לסכנות הקשורות להתנהלות על החוף ולסכנות הקשורות להתנהלות בים.
- ד. מצאו נתונים כמותיים רלוונטיים הקשורים בפעילות האנושית והציגו אותם בגרף. הקפידו לשרטט את הגרף כמקובל והסבירו את תרומת הגרף להעמקת ההבנה של הנושא.
- ה. כיצד יושפעו סיכויי של ידידיה צב הים לחיות חיים טובים על בסיס המתואר בתשובות עד כה?
- ו. בשנים האחרונות הפנה המשרד להגנת הסביבה תשומת לב ותקציבים לטיפול בבעיית האשפה בחופים. בדף המידע "שמירה על סביבת הים והחופים", שהפיק המשרד להגנת הסביבה בנובמבר 2009, [\(קישור\)](#) מתוארת תכנית המשרד לשיפור מצב הניקיון בחופים ושימוש במדד חוף נקי. עיינו במסמך ורשמו מה מטרת התוכנית?

עליכם להכין פעילות / משחק / הסבר של כ 10-15 דקות על מקורות יבשתיים וימיים של זיהום הים התיכון. ציינו מה הם הנזקים והסכנות כתוצאה מזיהומים אלה ומה ניתן לעשות למנעם או לצמצמם. את הפעילות תעבירו בתחנה השנייה בסיום – בחוף רחצה בצת. היעזרו במפה, בתמונות, טבלאות וכדומה. הכינו פעילות מעניינת וכיפית.

3.2 שיעור שני – מדד חוף נקי

נסביר לתלמידים מהו מדד חוף נקי (להלן רקע מתוך מקורות שונים באתר המשרד להגנת הסביבה).

רקע: מדד "חוף נקי" פותח לצורך הערכת רמת ניקיון החופים, בצורה אובייקטיבית וקלה וללא תלות בגורם המבצע את המדד. במשך שנים לא היה אמצעי לבדיקת רמת ניקיון החוף. האמצעים המקובלים כללו מדידה עקיפה, שהעריכה למעשה את הצלחת פעולת הניקיון עצמה ולא בהכרח את התוצאה: כמות הפסולת שהוצאה מן החוף במשקל ו/או בנפח, מספר המשתתפים במבצע ניקיון וכד'. פרמטרים אלה אמנם ניתנים להשוואה וקלים למדידה, אולם אינם מתייחסים לרמת הניקיון של החוף עצמו לאחר הפעולה.

בהסתמך על מאמרים מדעיים, המרכיב העיקרי של הפסולת בחופים ברחבי העולם הוא פלסטיק לסוגיו. בבדיקות שנערכו בישראל במשך השנים, הפלסטיק מהווה 90% מהפסולת. "פלסטיק" מתייחס לכל פסולת מלאכותית העשויה כולה או חלקה מפלסטיק על סוגיו, כולל שקיות ניילון מכל הגדלים, רשתות דיג, שאריות

קלקר, בקבוקים ופקקים מפלסטיק, עטיפות קופסאות ועוד. חלקי פלסטיק הגדולים משני סנטימטרים (גודל פקק בקבוק) נבחרו כמדד. הגודל המינימלי נבחר כתוצאה משיקולי נוחות המדידה ועל פי ניסיון עבר. כמו כן, הוחלט להתעלם במדידות מפסולת ממקור אחר, כדוגמת עץ, שבהקשרים שונים או על ידי מודדים שונים יכול להיחשב כפרט טבעי או כפסולת (זיהוי פלסטיק כגורם יחיד במדד שקול לשימוש שנעשה בחיידקי e-coli כאינדיקטור לזיהום פתוגני ממקור אנושי בשפכים).

בדיקת מדד "חוף נקי" מבוצעת ברצועות ברוחב של עשרה מטרים, שאורכן נמשך מקו המים בזמן הדיגום במערב ועד - לקצה החוף במזרח. קצה החוף מיוצג על ידי מכשול כגון: דיונה, מצוק, קו צמחייה, כביש או גדר. למשל בחופי אכזיב יהיה המכשול כביש, גדר או סלעים. בחופי בית ינאי, נתניה וגעש – המצוקים ואילו בחופי הכרמל עד קו השיחים או גבעות נמוכות. המדד מתבצע ברצועה שרוחבה עשרה מטר ואורכה כאורך החוף. יש לחשב את מספר חלקי הפלסטיק במטר מרובע לפי הנוסחה הבאה:

$$\text{חלקי פלסטיק למ"ר} = \frac{\text{סך כל חלקי הפלסטיק ברצועה של 10 מ' רוחב החוף (מ') \times 10 \text{ (אורך החוף במטרים)}}{10}$$

תוצאות מציאת פסולת בחוף דורגו לקטגוריות לפי הפירוט שלהלן:

מספר חלקי פלסטיק למ"ר	ציון	מצב החוף
0-0.10	-	נקי מאוד
0.1-0.25	-	נקי
0.25-0.5	-	בינוני
0.5-1	-	מלוכלך
מעל 1		מלוכלך מאוד

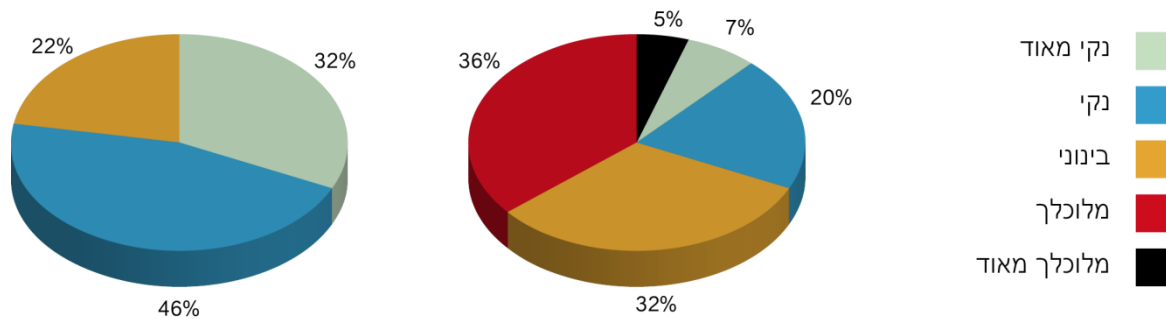
מטעמי נוחות השימוש ולצורכי סטטיסטיקה הוכנס מקדם למשוואה הנ"ל, ותוצאותיה הוכפלו פי 20. ערכי מדד "חוף נקי", שבהם נעשה שימוש בתוכנית, מפורטים בטבלה 3.

טבלה 3: ערכי מדד "חוף נקי".

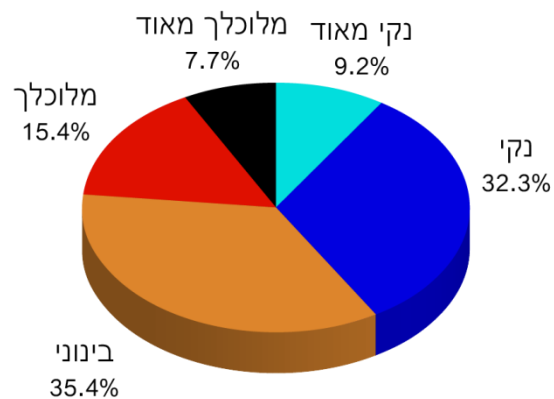
מדד חוף	נקי מאוד	נקי	בינוני	מלוכלך	מלוכלך מאוד
מדד מספרי	0-2	2-5	5-10	10-20	20 +

מדד בסיס נערך לכל חופי הארץ ושיקף את מצב הניקיון לפני תחילת התכנית. החל מיוני 2005 נבדק המדד אחת לשבועיים על ידי מפקחי המשרד להגנת הסביבה, פקחי רשות הטבע והגנים ומתנדבי "משמר החוף".

נציג בפני תלמידים את הנתונים של רמת הניקיון בחופים ב-2005, 2009 ו-2015 ונבקש מהם לתאר את השינויים שחלו מאז 2005. נשאל - האם מנתונים אלו ניתן ללמוד מה יהיה המצב בחוף בו נבקר? מדוע?
התפלגות רמת ניקיון החופים בחודשי הקיץ על סמך מדד "חוף נקי" (באחוזים), 2005 לעומת 2009



מצב הניקיון בחופים במדד "חוף נקי" 28.7.2015



רמת הניקיון בחופים על סמך מדד "חוף נקי" מקור: המשרד להגנת הסביבה

3.3 שיעור שלישי – היערכות למדידות בסיור

נצא לחצר בית הספר ונערוך עם התלמידים התנסות בביצוע מדד חוף נקי.
כמו כן, ניקח דגימת מי ברז ונבדוק ניטריטים/ניטריטים, זרחות, pH בעזרת ציוד המדידה שברשותנו.
נבדוק טמפרטורת קרקע בעומקים שונים ונתנסה בבדיקת מליחות הקרקע, לפי ההנחיות המפורטות בדפים לתלמידים. נחלק לתלמידים דף הנחיות לביצוע מדידות בסיור:

דף הנחיות לתלמידים – ביצוע מדידות בסיור

בסיור שנערוך, כל קבוצה תאסוף נתונים של 'מדד חוף נקי' בשלוש נקודות: חוף רחצה בצת, שמורת הטבע חוף בצת (ליד חוות קיני הצבים) ובחוף הלגונות באכזיב. המטרה תהיה להשוות ניקיון של שלושת החופים.
מדידות נוספות של תנאים אביוטיים, תבוצענה בחוף הים, בשתי נקודות: באזור חוף הרחצה ובאזור חוף אכזיב, על מנת לבחון האם יש הבדלים הנובעים מהשימושים השונים של החופים:

- **מים**
 - **טמפרטורת המים** – בעזרת מד טמפרטורה.
 - **תכולת ניטריטים, ניטריטים, זרחות, pH** – בעזרת מקלונים
 - **קרקע/חול**
 - **טמפרטורת החול**: פני החול, בעומק של 10 ס"מ, 20 ס"מ – בעזרת מד טמפרטורה.
 - **בדיקת מליחות קרקע באמצעות בדיקת מוליכות חשמלית** – בקרקעות הסמוכות לחוף הים, צפויים הבדלים במרחק מטרים ספורים ככל שמתרחקים מהים. לשם כך נאסוף קרקע מאזור המדידה: יש לאסוף 50 מ"ל קרקע החל מקו המים, כל 5 מטרים לכיוון מזרח עד למכשול רצועת החוף (כביש / גדר).
הקפידו שהאדמה/ חול לא תכיל גושים/אבנים/בעלי חיים וחלקי צמחים הנראים לעין. הבדיקה נעשית ע"י בדיקת מוליכות חשמלית:
1. הכניסו 50 מ"ל חול לתוך כוס כימית/משורה.
 2. הוסיפו 100 מ"ל מים מזוקקים וערבבו
 3. הניחו לגרגירי החול לשקוע
 4. טבלו את מכשיר המוליכות במים
 5. רשמו את ערך המוליכות

הכינו טבלאות מתאימות לצורך איסוף הנתונים. בנתונים אלה תשמשו כחלק מדו"ח הסיכום לסיור.

4. פעילות במהלך הסיור

הצעה לתוכנית וללוח זמנים

לוח	תחנה	מיקום	פעילות ונושאי הדרכה
		בית הספר	התארגנות ויציאה לסדנה
9:30- 8:30	א'	ראש הנקרה, מפנה דרומי תחתית המצוק.	פעילות קבוצה א' של התלמידים – פעילות שהכינו על אזור חוף הים הצפוני של ישראל המורה יערוך תצפית, יוסיף וידגיש פרטים על השטח: ראש הנקרה כנקודת הגבול הצפוני של ישראל, מבנה גיאולוגי, השפעת הפעילות האנושית על הסביבה הטבעית, היבט היסטורי של ראש הנקרה -מעבר הרכבת. התייחסות לגורמים ביוטיים יחודיים: צומח המצוקים, צומח הכורכר, שפני סלע וכד' אזכור כלב הים הנזירי שהיה בעבר באזור ופרט ממנו נצפה לפני מספר שנים שוב.
9:30-10:00		הליכה דרומה לצד הכביש המקביל לחוף	התבוננות בצמחייה (טינית חולות – מין פולש, אלת המסטיק, צלף קוצני). פעילות חקלאית – מטעי הבננות, מאגר מי הגשמים
10:00-12:00	ב'	חוף רחצה בצת	הפסקת אוכל. פעילות קבוצה ד' – זיהום הים דיון לגבי חוף רחצה מוסדר בתחום שמורת טבע - האם נכון או לא נכון? מהם היתרונות והחסרונות? מה באזור מעשה ידי אדם ומה טבעי? התייחסות לאנטנות סלולריות, לאנטנות הניצבות על רכס הרי לבנון. הסבר על האיים שמול החוף. ביצוע מדידות: מדד חוף נקי (1), מדידות טמפרטורה, pH, ודגימות קרקע לבדיקת מוליכות קרקע.
12:00-12:10		הליכה דרומה לצד הכביש המקביל לחוף	
12:10-12:45	ג'	שמורת הטבע בצת וחוות קני צבי הים	פעילות של קבוצה ב' - צבי הים. ביצוע מדד חוף נקי (2). התייחסות לחול.
12:45-13:15		הליכה לאורך החוף דרומה	הליכה לתחנה הבאה מול בית ספר שדה אכזיב. התבוננות בתופעת החיגור.
13:15-15:30	ד'	טבלאות גידוד מול בית ספר שדה אכזיב	הפסקת אוכל II. פעילות קבוצה ג' – החיים בחוף הסלעי. ביצוע מדד חוף נקי (3) והמדידות הנוספות. במידה ותואם מראש - פעילות הדרכה בטבלאות הגידוד עם מדריך רשות הטבע והגנים / החברה להגנת הטבע מבית ספר שדה אכזיב (רק להם יש היתר מיוחד להוצאת בע"ח מהים) דיון בדילמת שימור מול פיתוח ביחס לתוכניות הבנייה בחוף
אם יש זמן נוסף		איסוף באוטובוס והקפצה לאנדרטת העפלה	
	ה'	אנדרטת העפלה ולגונות אכזיב	הסבר על האנדרטה, גן לאומי אכזיב, מדינת אכזיב. תופעת החיגור, התרשמות כללית ממצב החוף ושימושו השונים. סיכום היום
		נסיעה לבית הספר	

5. פעילות סיכום

לסיכום הסדנה, עליכם להכין דו"ח סיכום ולענות על השאלות הבאות:

1. הציגו בטבלה את נתוני מדד החוף הנקי שאספתם (נתונים גולמיים ומדד מחושב). הציגו בגרף את שלושת המדדים המחושבים עבור שלושת האתרים (חוף רחצה בצת, שמורת הטבע חוף בצת - ליד חוות קיני הצבים, וחוף הלגונות באכזיב).
2. האם קיים הבדל בין האתרים השונים? אם כן הסבירו מדוע לדעתכם קיים ההבדל ואם לא הסבירו מדוע אין הבדל.
3. מה ניתן ללמוד על מצב החוף בהשוואה לנתונים עדכניים אחרים המתפרסמים באתר המשרד להגנת הסביבה?
4. הציגו בטבלה ובגרף את שאר הנתונים שנבדקו עבור מי החופים (pH, ניטריט, ניטרט, טמפ') האם קיים הבדל בין החופים? אם כן נסו לשער מדוע.
5. הציגו את נתוני מליחות הקרקע שנבדקו בטבלה ובגרף המתאר את מליחות הקרקע כתלות במרחק מחוף הים. העלו השערה ונסחו שאלת חקר לבדיקת קשר בין המליחות של הקרקע (גורם אביוטי) לבין גורמים ביוטיים בסביבה כגון כמות ומגוון מיני צומח ובע"ח. על אילו מהגורמים הביזויים ראיתם השפעה בסיוור? כיצד היה ניתן לבדוק זאת. הציעו הצעה למחקר (למשל בדיקת הצמחייה – חישוב אחוז הכיסוי של הצומח בהתייחס לתופעת החיגור)
6. האם החלקים השונים של החוף יכולים להיחשב לידידותיים עבור צבי הים? (עמדו על ההבדלים בין חוף סלעי לחוף חולי, חוף מוסדר, חוף פתוח. יתרונות וחסרונות עבור הצבים).
7. מה עמדתכם ביחס לתוכניות הבנייה בחוף? פרטו ונמקו.

6. הצעה לעשייה למען הסביבה

בהתייעצות עם פקח רשות הטבע והגנים הממונה על אזור החוף הצפוני, מר איל מיל, עולות מספר אפשרויות לפעילות תורמת לסביבה: א. פעילות בנושא הפסולת בחוף (במסגרת הסדנה או ביום שיא נפרד) – בנוסף לביצוע מדד חוף נקי ניתן לברר מדוע מצב החוף כפי שהוא – התלמידים יוכלו לראות את משתמשי החוף ואת הרשויות (נציג רשות הטבע והגנים, נציג המועצה האיזורית, נציג המשרד להגנת הסביבה) ולהגיש להם מסקנות והמלצות לשינוי המצב.

ב. מעקב וספירת מספר הדייגים הפועלים בחוף על מנת שרשות הטבע והגנים תקבל מדד למצב הדיג בשטח, הן בשטחים בהם הדיג מותר והן בשטחים בהם הדיג אסור. הדיג בחכה מותר. הדיג באמצעות רשת או מכמורת אסור בכלל בכל החוף הצפוני של ישראל מראש הנקרה עד אכזיב. הדיג אמור להיאסר בכלל עם הכרזת כל האזור כשמורה ימית עד 14 ק"מ לתוך הים.

ג. חתימה על אמנה – נבקש מהתלמידים לחפש ברשת את ה"אמנה לשמירת ים התיכון וחופיו" ואמנות בינלאומיות להן מחויבת ישראל בהקשר לים התיכון (אמנת ברצלונה) – נקש שיבדקו האם רלוונטית לחוף בו סיירו ושיציעו נוסח משלהם לאמנה, עליו יחתמו כלל התלמידים ואף יחתימו את בעלי העניין והאחראים לחוף.

בנוסף, ניתן להציע שהתלמידים שהשתתפו בסדנה יעבירו פעילויות לתלמידים אחרים מבית הספר או בבית הספר היסודי הסמוך אודות חשיבות השמירה על חוף ים נקי, על שמירת צבי הים ועל חשיבות שמירתו של חוף הים כמשאב ציבורי, נגיש פתוח ושייך לכל. ניתן להיערך ליום שיא – יציאה של תלמידים מבית הספר למבצע ניקיון חופים מלווה בהסברים ע"י התלמידים שהשתתפו בסדנה.

7. רשימת מקורות

אברמוביץ ע., עאבד ע., ושדה א. 2011, סדנה סביבתית ים תיכון וחופיו, הוצאת יסוד. עמ' 20-28, 33-34, 36-38, 44-46.

אלקלעי ר., ופסטרנק ג. 2007, [חוף נקי סיכום ביניים 2005-2007](#), המשרד להגנת הסביבה

ברטוב, ט. טיול מאכזיב לראש הנקרה, [מסע אחר](#) אוחר 18.8.15

גבאי, מ. עורך (2001) [אכזיב בתוך הגליל העליון וחופו מדריך ישראל החדש](#), הוצאת כתר ידיעות אחרונות ומשרד הבטחון.

החברה להגנת הטבע, [חוף בצת – מלונאות](#), דוח האיומים השנתי 2011 צפון וחיפה, אוחר 19.8.15

המשרד להגנת הסביבה, [שמירה על סביבת הים והחופים הריאה הכחולה](#), 2009,

המשרד להגנת הסביבה, [מדד חוף נקי](#)

מלצר, ר. (1987) [שפן הסלעים](#), אנציקלופדיה החי והצומח של ארץ ישראל החלה"ט משרד הביטחון, כרך 7 יונקים עמ' 236-233

קווה י. (2007) [דרך נוף אכזיב](#) אוחר 18.8.15

קולר, ז. (1997) [צבי הים בישראל – תמונת מצב](#), אוחר 18.8.15

רשות הטבע והגנים, [גן לאומי אכזיב וחוף אכזיב](#), אוחר ב-19.8.15

[אנדרטת ההעפלה "פסל ים"](#) – ויקיפדיה מעודכן ל-17.3.15

[מתל אכזיב לראש הנקרה](#), טיולי, מעודכן ל-11.6.15 אוחר ב-17.8.15

[צב ים חום](#), ויקיפדיה מעודכן 8.5.15 אוחר 18.8.15

[ראש הנקרה – אתר הקיבוץ](#) אוחר 18.8.15



הסדנה הסביבתית

טבע עירוני | נחלים - נחל הקישון

כתיבה: יעל מיוחס

סדנה סביבתית בנחל הקישון

1. מבוא

סדנה סביבתית זו עוסקת בנושא "נחלים" בדגש על מאפייני בית הגידול, שינויים סביבתיים הנגרמים מזיהום ופעולות לשיקום נחל. מקום מוצע לביצוע הסדנה – מפער נחל הקישון שליד טבעון. סביבה זו כוללת מוקדי טבע מגוונים וכן השפעות אדם בולטות, והשילוב של השניים מהווה בסיס לשיח בנושאים סביבתיים מגוונים. סדנה זו רלוונטית מאוד לתלמידים במרחב הצפון. ניתן לעבד את הסדנה ולבצע בכל נחל בעל מאפיינים דומים.

מטרות הסדנה:

- הכרת בית הגידול נחל ומאפייני האקולוגיים
- התנסות בניטור מזהמים ובאיסוף נתונים של מגוון מינים
- עיסוק בסוגיות סביבתיות רלוונטיות הקשורות בדילמות שבין שימור לפיתוח

סדנה זו נותנת מענה למגוון נושאים בתוכנית הלימודים, הקשורים למעורבות האדם בטבע והשפעתו על בית גידול בקרבתו. הכרת בית הגידול נחל מאפשרת התנסות ויישום של הנלמד במסגרת הנושא "מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה" (טבלת תכנים ומושגים מפורטת בעמ' 6). הסדנה רלוונטית כמובן גם לנושא 2: משאב המים (תכונות, מאפיינים וחשיבות, הגורמים המזהמים את המים: שפכים עירוניים, שפכים תעשייתיים, שפכים חקלאיים, השפעות של זיהום המים על חברות צמחים ובעלי חיים בבתי גידול מימיים).

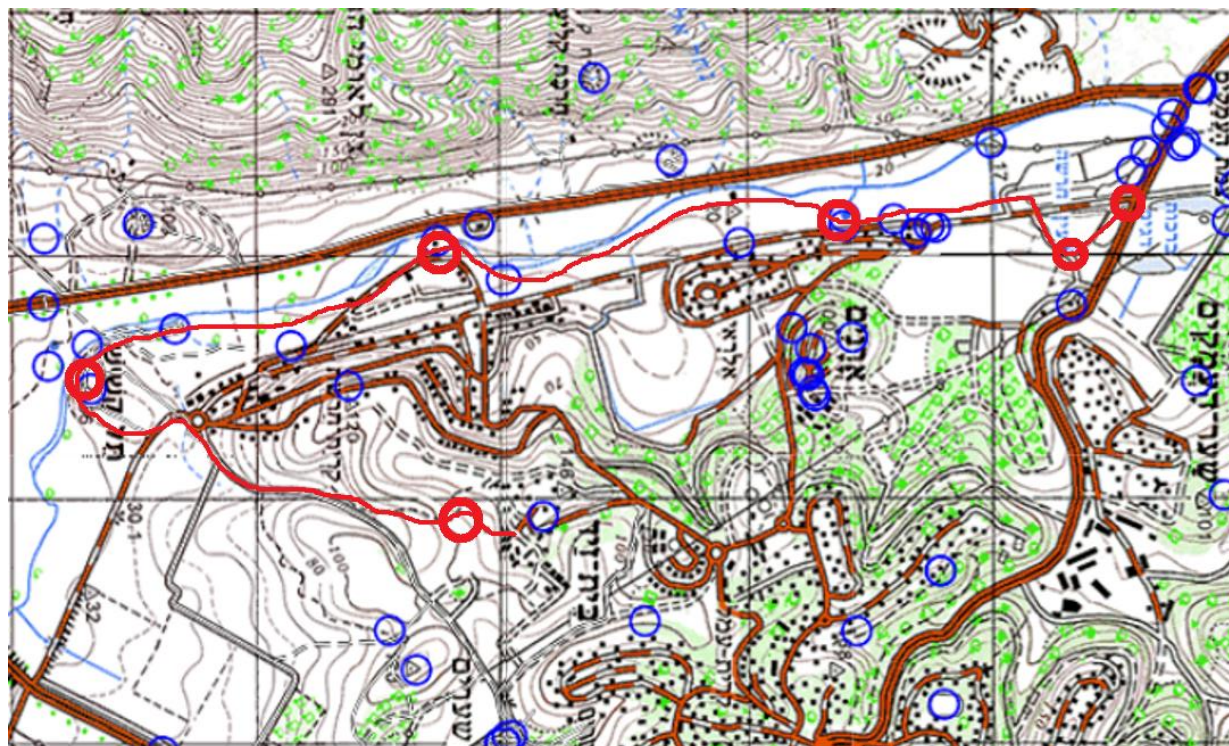
2. רקע

אזור הסדנה מתמקד במפער הקישון (המעבר הצר בין הכרמל לגבעות אלונים-שפרעם), אזור מעניין מבחינה היסטורית ובעל חשיבות אקולוגית. בשנים האחרונות מתרחשים במקום תהליכי פיתוח רבים המשפיעים על היבטים סביבתיים מגוונים. הסדנה עוסקת בארבעה נושאים המוצגים להלן (נחל הקישון ומעיינות האזור, תל קשיש, פיתוח התשתיות באזור- כביש 722 ורכבת העמק). למעוניינים בהרחבה – בסיוורים נוספים באזור ניתן להתייחס להיבט ההיסטורי הכולל את ההתיישבות בטבעון, אלכסנדר זייד וההיסטוריה המרתקת של בית שערים, שהוכרז כאתר מורשת עולמית של אונסקו. ניתן לעסוק גם בנושא החורש באזור גבעות אלונים, בהיבט הגיאולוגי והקרקעות אשר הקישון מהווה את קו ההפרדה שלהן. ניתן להרחיב עוד על ההיבטים של חקלאות אינטנסיבית בעמק יזרעאל והשפעתה הסביבתית, ועוד.

האזור כולל שני מסדרונות אקולוגיים חשובים. מסדרון אקולוגי הוא "שטח פתוח שאינו נתון לשינויים תדירים במרחב ובזמן ומחבר בין שני אזורים טבעיים. שטחו של המסדרון מאפשר קיום של מחזורי חיים שלמים ומעבר של מגוון רחב של אורגניזמים" (רותם וחובריו, 2015). מסדרון אחד הוא המסדרון בין גבעות אלונים לבין רכס הכרמל. מסדרון זה נמצא בסכנה בין היתר כתוצאה מהנחת צינור הגז, התקדמות בבניית כביש 6 ובניית התוואי החדש של רכבת העמק (בן דוד, 2013). המסדרון השני הוא נחל הקישון עצמו. על פי תפיסה אגנית (המתייחסת לכל אגן הניקוז) כוללת מתייחסים אל הנחל לא רק כערוץ להובלת מים אלא גם כמסדרון אקולוגי (רשות ניקוז נחלים קישון).

מפת האזור

באדום – המסלול המוצע: ירידה לוואדי דרך כפר תקווה, הליכה לכיוון דרום קריית חרושת, וחציית השכונה לכיוון תל קשיש, הליכה לאורך הקישון מזרחית לקריית-חרושת, מעבר בפארק מוסדר, מעבר באתר רכבת העמק, מעבר בעין אלרואי, מעבר בעין חרושת צפונית/חרושתא, סיום בפארק הגשר הטורקי.



תמונה 1: מפת האזור (1:50,000)

2.1 נחל הקישון

נחל הקישון זורם מאזור צפון השומרון ועד שפך הנחל בים התיכון, במפרץ חיפה. אורכו הכללי של הנחל, שהוא איתן ברובו, הוא כ-70 ק"מ, והוא מנקז שטח של כ-1,100 קמ"ר. יובלו העיקרי הוא נחל ציפורי. הצומח לאורך האפיק מאופיין בצומח ים-תיכוני, צומח נחלים וצומח המאפיין בתי גידול לחים (המשרד להגנת הסביבה). אזור הסדנה יתמקד בקטע הנחל הנקרא מפער הקישון – קטע בן כ-5 ק"מ שמהווה גבול בין גבעות אלונים שפרעם בצפון לבין הכרמל מדרום, ורוחבו נע בין 200-400 מטר.

לאורך השנים, מקורות הזיהום של הנחל השתנו בין מעלה הנחל למורד הנחל. במעלה, מקורות הזיהום המרכזיים היו בעיקרם מקורות חקלאיים, מי קולחין סניטריים ומעט מי קולחין תעשייתיים, בעוד שבמורד הנחל מקורות הזיהום היו שפכי תעשייה, ומי קולחין סניטריים. מקורות הזיהום היו רבים ומגוונים ובחלקם רעילים ביותר. רוב השפכים הוזרמו לנחל ביוזעין למטרת סילוק, למעט בעיית ההמלחה מחקלאות ונגר עילי מכבישים (קליינהאוז וגזית, 1996).



תמונה 2: נחל הקישון למרגלות בית הזיקוק

בשנת 1994, הוקמה רשות נחל הקישון במטרה לשקם את הנחל וסביבתו, ואכן, בשני העשורים האחרונים חל שיפור באיכות המים בנחל, בעיקר במעלה. בקטע זה עדיין מתמודדים עם מספר בעיות סביבתיות:

1. מוליכות גבוהה של המים (עקב מליחים): בתוכנית לשיקום הנחל נקבע רף מוליכות גבוה בשל הקושי לטפל בבעיה זו, אולם הנתונים בשטח מראים אף על הרעה במצב. ב-50 השנים האחרונות המוליכות הולכת וגדלה בהתמדה. מקורות ההמלחה של אגן הקישון הם תפיסת מעיינות מתוקים, המלחת קרקעות בעמק יזרעאל, בעיות ניקוז מי תהום מליחים והשקיה חקלאית בקולחין לאורך שנים. לרמת מוליכות גבוהה השפעה על מגוון המינים בסביבת הנחל: הן צומח והן בעלי חיים, בעיקר חסרי חוליות שרגישים למים מליחים.

2. זיהום נוטריינטים: עיקר זיהום הנוטריינטים הוא תרכובות חנקן וזרחן שמגיעות מעודפי דישון בשטחים החקלאיים בעמק יזרעאל. המדידות מראות חריגה מהתקנים שנקבעו (שגם כך גבוהים מהמקובל בעולם). הדרך לפקח על זיהום מסוג זה מורכבת יותר, שכן לא מדובר בזיהום נקודתי. הפתרונות האפשריים לבעיה מתרכזים בקידום עקרונות חקלאות בת קיימא המתמקדים במינון מיטבי של חומרי דישון, גידולי כיסוי, מערך זיבול מיטבי ואזורי חיץ משמרים בין השדות לנחל.

3. חיידקים קוליפורמים נמצאו בסקר האחרון בחריגה מהתקן, אך ככל הנראה המקור הוא נקודתי וקצר מועד. מקורם של הקוליפורמים במי הקולחין ושפכי חקלאות המוזרמים לנחל.

4. מורכבות מבנית של ערוץ הנחל: כתוצאה מעבודות תשתית נפגע המבנה של ערוץ הנחל, לדוגמה באזור תל קשיש כתוצאה מעבודות על כביש 722 ורכבת העמק. כתוצאה, המבנה אינו מספק את התמיכה במערכת האקולוגית שהתקיימה לפני הפגיעה. פתרונות אפשריים לטיפול הם התערבות ושיקום הערוץ על ידי יצירת מגוון מבנה גבוה יותר: יצירת פיתולים בערוץ, שינויים ברוחב – מקטעים רחבים יותר ומקטעים צרים יותר, יצירת בריכות ע"י סכרים, יצירת מחסות ע"י אבנים ועוד (אלרון, 2014).

מאמצי השיקום בנחל הקישון ובאגן הניקוז נעשים ע"י רשות נחל הקישון, רשות ניקוז ונחלים קישון והמשרד להגנת הסביבה. מוקד מרכזי בתהליכי השיקום מתמקד בשפך הקישון, שבו בעיות הזיהום שונות אך מושפעות כמובן גם ממעלה הנחל.

באגן הניקוז של הקישון אותרו כ-170 מעיינות, חלקם מעיינות משוחררים (כלומר מימיהם זורמים באופן טבעי) וחלקם אחוזים (כלומר המים נתפסים ומועברים לשימוש האדם). מתוכם ארבעה מעיינות נמצאים באזור הסדנה:

עין חרושת צפונית: מי המעיין נובעים לתוך בריכת בטון תת-קרקעית סגורה ולה פתח קטן. המבנה ככל הנראה נבנה בשנות ה-30 של המאה ה-20 ע"י חברי קיבוץ שער העמקים. משם המים זורמים לבריכה קטנה ופתוחה עם מזרקה. המעיין נמצא בשטח חורשת אקליפטוסים, שבה הוקם גן אירועים למופעים בשם "חורשתא". המים ממשיכים לזרום אל מחוץ לגן האירועים בערוץ צר לכיוון כביש 75, שם נמצא סכר בנוי מבטון, ומהבריכה שנוצרת נשאבים המים המשמשים את קיבוץ שער העמקים לחקלאות (אלרון, 2013). "חורשתא" נסגר בשנת 2012 וכיום הכניסה חופשית לשטח המעיין (חורשתא).

עין חרושת דרומית: מעין אחוז שמימי מוזרמים אל בריכת מים פתוחה בשטח של כ-335 מ"ר. מתוך הבריכה המים נשאבים להשקיית שדות חקלאיים של קיבוץ שער העמקים. ספיקת המים הממוצעת של המעיין היא 34.6 מ"ק/שעה, המעיין הוא בעל ערכיות אקולוגית נמוכה בין היתר בשל נוכחות דג הגמבוזיה הידוע כטורף חסרי חוליות אקוויטיים, וכן מגוון מיני צמחיה נמוך בסביבת הבריכה.

שני המעינות הללו שייכים לקבוצת המעינות בעלי הספיקה הגבוהה בנחל הקישון. הם אינם תורמים למשטר הזרימה בנחל הקישון משום היותם אחוזים, אולם בתוכנית המים לנחל הקישון שנכתבה בשנת 2010 הוחלט כי מי המעינות ישוחררו לנחל על מנת לטפל בקטע התחתון של נחל הקישון.

עין עפר (אלרואי): המעיין נמצא במערב שכונת אלרואי, ומכאן שמו הנפוץ בציבור. בשנים 1936-1952 מי המעיין נשאבו אל בריכה באזור מכללת אורנים, ושימשו כמקור מי שתיה לתושבי אלרואי. המעיין נובע כל השנה לבריכה קטנה מוקפת סבך ומשם ממשיך לזרום בערוץ רדוד עד לחיבור עם הקישון, ערוץ שהשתנה עם השנים ואינו דומה לערוץ הטבעי מלפני מאה שנים. סביבת המעיין משמשת כפארק שמתוחזק באחריות רשות נחל קישון, מועצה מקומית קריית טבעון וקק"ל. מיני הצומח של המעיין אינם מאפיינים בתי גידול לחים, ואחת הסיבות היא כנראה השתלטות המין הפולש אלף עלה נוצתי. רשות הטבע ביצעה פינוי משמעותי של הצמח בשנת 2012. למעיין חשיבות גבוהה לנחל הקישון. מבחינה הידרולוגית הוא מהמעיינות המעטים שאינם נתפסים, וזורמים ישירות לנחל. מבחינה אקולוגית המעיין והערוץ הם בעלי מגוון אקולוגי גבוה ושונה מזה המצוי בערוץ הקישון.

עיינות רעף: מקבץ נביעות דרומית מערבית לתל קשיש, מעברו השני (מערבי) של הקישון, ומזרחית לכביש 70. מקורו של שם המעיין ככל הנראה הוא שמו בערבית עין אל-רעף. במתחם היו שתי בריכות משתי נביעות מרכזיות ועונתיות שמימיהם זרמו אל הקישון, וכן נקודות לחות נוספות שכנראה היו נקודות נביעה קטנות. הספיקה הייתה נמוכה משמעותית משלושת המעינות המפורטים מעלה, וחשיבותם ההידרולוגית של המעינות למשטר הזרימה בקישון הייתה נמוכה. חשיבותו האקולוגית של האתר גבוהה מאוד בזכות מגוון המינים הגבוה במקום הן של צמחיה והן של בעלי חיים אקוויטים. במקום נמצאו אף מספר מינים נדירים (אלרון, 2013). באפריל 2014 עברה סביבת המעינות הרס משמעותי כתוצאה מעבודות תשתית בכביש 722, הפרדה מפלסית כהכנה למעבר רכבת העמק. קרקע עודפת מהעבודות הושלכה בסביבת המעינות וכיסתה את רוב בתי הגידול הלחים (אלרון, 2014).

2.2 רכבת העמק

רכבת העמק הייתה שלוחה של הרכבת החיג'אזית מחיפה לדרעא (עיירה סורית), היא נבנתה בימי השלטון העות'מאני בארץ וקישרה בין דמשק לים התיכון, ובדרך עברה במפער הקישון. את בניית הרכבת החלו ב-1902 והיא נחנכה בשנת 1905. עם פרוץ מלחמת העולם הראשונה, הכבישים בארץ לא היו מפותחים, והרכבת שימשה כעורק תחבורה משמעותי עבור הצבא העות'מאני שהתכוון למערכה נגד הבריטים בדרום. נוצר מחסור בפחם אבן שלא היה בנמצא בארץ, ולכן השלטונות העות'מאניים חיפשו חומרי בעירה חלופיים בקרבת הרכבת. ב-17 ביוני 1915 נחתם הסכם בין השלטונות לבין ספק, להוביל 10 טון עצים לבעירה בכל יום. לא היה בהסכם כל סעיף המתייחס לכריתה מבוקרת הדואגת לשימור היער. העצים נכרתו באזור גבעות אלונים והובלו לגשר הרכבת בג'למי (היום צומת העמקים) או לתחנת הרכבת תל שמאם (היום כפר יהושע). בסה"כ מחתימת ההסכם ועד הכיבוש הבריטי, אז נעצרה הכריתה, מוערכת הכריתה בשטח גבעות אלונים-טבעון לבדן, בכ-8,000 טון עצי אלון, שלפי הערכות כיסו לפחות 500 דונם (שורר ושפר, 1990).

לא רק אזור גבעות אלונים הושפע מכריתה מסיבית בתקופה זו, ישנן עדויות רבות מרחבי הארץ על כריתה מאסיבית לצרכים ביתיים ותעשייתיים בימי העות'מאניים. החוקה העות'מאנית לא התייחסה לשימור יערות עד ל-1903 אז נחקק חוק היערות, שגם הוא הופר בקלות בעזרת שוחד (זחאלקה ופז, 1997). על השינוי במצב היערות ניתן ללמוד מהסכמים וכתבים מאותה תקופה, וכן ממפות מתקופות שונות (שורר ושפר, 1990). באזור הסדנה ניתן לראות קטעים מהמסילה, את תחנת אלרואי שהוקמה בימי המנדט הבריטי, ואת הגשר הטורקי מעל הקישון (צומת העמקים/ג'למה).

רכבת העמק החדשה

בסוף 2014 הונחו הפסים הראשונים של מסילת רכבת העמק המחודשת. המסילה עוברת במסלול דומה לנתיב המקורי של הרכבת מחיפה לבית שאן עם תחנות בכפר יהושע בכפר ברוך ובעפולה. הבנייה גרמה לפגיעה סביבתית באזור עיינות רעף כתוצאה מעבודות התשתית המפורטות למעלה.

סוגיות שימור שעלו בתהליך התכנון של הרכבת כללו מאבק על שימור מעברי המים הבנויים אבן שנשתמרו לאורך הנתיב וכן על מהות השימוש בתחנת הרכבת הישנה בבית שאן (בן ציוני, 2011). עוד היבט סביבתי קשור לעודפי הקרקע בתהליך הנחת התשתית של הרכבת. בעבודה משותפת עם רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי, הועברו עודפי הקרקע לתמיכה בפעולות שימור קרקע באזורים סמוכים. בעיית איבוד הקרקעות בארץ מחמירה, ופעולות רבות נעשות בתחום החקלאות והתשתיות על מנת למנוע סחף קרקע והרס קרקע (רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי).

2.3 כביש 722 וכביש 77

כביש 722 הוא כביש קצר (כ-5 ק"מ) מצומת התשבי לצומת השומרים. בשטח זה הולך ונבנה כביש 6 המגיע מכיוון דרום ומתפצל לשתי זרועות ליד טבעון. אחת הזרועות תוכננה לעבור דרך נחל בית לחם, בין כפר יהושע לרמת ישי. לתוכנית זו התנגדו הגופים הירוקים והמועצה האזורית עמק יזרעאל, בשל הפגיעה הרבה בשטחים הפתוחים. בשנת 2007 קיבלה הועדה לתחבורה יבשתית את ההתנגדות, וביקשה ממע"צ כי התוואי יוצמד לתוואי כביש 722 הקיים (כביש העובר בין שדה יעקב לקריית טבעון) ולמעשה יתקיימו שני כבישים במקביל. להצעה קמו מתנגדים רבים. הסוגיות המרכזיות שהועלו: זיהום אור כתוצאה מעמודי תאורה רבים לאורך הכביש

וכתוצאה מכך פגיעה בבעלי החיים באזור, פגיעה באזור המעטפת של גן לאומי בית שערים, זיהום אוויר מכלי רכב שעלול להוביל לבעיות בריאותיות בקרב תושבי הישובים, פגיעה אקולוגית כתוצאה מקיטוע המסדרון האקולוגי.

תושבי הישובים הקימו מטה מאבק בדרישה להפוך את קטע הכביש הקרוב לטבעון ולשדה יעקב למנהרה על מנת למזער את הנזקים הסביבתיים. כיום הולך ובנה כביש חדש – כביש 77 מתל קשיש ועד צומת רמת ישי, במקביל לכביש 722 שיהפוך לכביש אזורי.



הדמית כביש 77 מתוך [אתר החדשות המקומיות](#), גלית פרוסט כהן, 22.6.2016

2.4 תל קשיש

אתר תל קשיש כולל בתחומו את תל קשיש, עין קשיש ותל קשיש מערב. תל קשיש הוא תל עתיק הנמצא על גבעה בקצה הדרומי של קריית חרושת. חפירות בתל נעשו בשנות ה-20 ובשנות ה-80 של המאה ה-20 (אדווין, ברינק, ועד, 2011). בחפירות נחשפו חומה, רובעי מגורים, מתקני תעשייה, קברים ומקורות מים למרגלות התל.

האתר היה מיושב החל מתקופת הברונזה הקדומה (3100 – 2200 לפנה"ס) כעיר מבוצרת, עיר ללא ביצורים וישוב כפרי, בהתאם לתקופות השונות (רשות העתיקות לישראל).

עין קשיש נמצא מערבית לתל, מעברו השני של הנחל, ונחשף לראשונה בשנת 2004 (האוניברסיטה העברית בירושלים, 2013). ואתר תל קשיש מערב נמצא יותר מערבה, על קצה מדרון הכרמל. שני אתרים אלו הם מהתקופה הפליאוליתית התיכונה (250,000–50,000 שנים לפני זמננו), ונמצאו בהם עצמות בע"ח וכלי צור רבים (ירושביץ, חלילה, וקירזנר, 2011).

בשנת 2010 התקיימו באתרים האלו חפירות הצלה בעקבות העבודות לקראת הנחת צינור הגז (אדווין, ברינק, ועד, 2011).

2.5 עושר ומגוון מינים

מגוון מינים הוא ביטוי מתמטי שמתאר את הקשרים בין עושר המינים לשכיחות המינים (שפע) בחברה ביולוגית. ממנו ניתן ללמוד על החברה ולהשוות לחברות אחרות. עושר מינים הוא מספר המינים השונים הנמצאים בחברה, שפע של מין הוא שכיחותו של מין כלשהו (מספר הפרטים של אותו המין) בחברה (Smith & Smith, 1986).

מדד עושר המינים אינו מספק לבדו. כאשר משווים שתי חברות בעלות מספר שווה של מינים, בחברה בה יש שלטון ניכר של מינים מסוימים, מגוון המינים יהיה נמוך יותר מאשר בחברה בה אין שלטון ברור. ישנם חישובים מתמטיים שונים לחישוב מגוון המינים אולם בסדנה זו נסתפק במדידת מספר מינים ומספר פרטים מכל מין, להלן מגוון המינים.

3. פעילות הכנה לסדנה

להלן מוצעת פעילות הכנה לסדנה (3 שיעורים):

בפעילות הראשונה ילמדו התלמידים על סביבת הסדנה מעין במפות שונות (מפה גיאולוגית; מפה טופוגרפית; מפה היסטורית של דרכים מרכזיות בארץ. מפות מהתקופה העות'מנית; מפת סימון שבילים; מפה אקלימית וכו') או לחילופין, יאתרו את אתרי הסיור במפה.

במהלך הסיור, התלמידים ידריכו את העמיתים בארבעה נושאים שונים. בפעילות השנייה ילמדו את הסוגיה ויכינו מצגת משותפת ובהמשך יעבדו את החומר שלמדו ויכינו פעילות לתלמידים.

בפעילות השלישית ילמדו על נושא עושר ומגוון המינים ויתנסו במדידתו, כהכנה לפעילות בסיור.

3.1 שיעור ראשון – למידה ממפות

אזור הסדנה מאופיין בשינויים משמעותיים שנעשו בשטח, ועל שינויים רבים ניתן ללמוד מהמפות. למידה באמצעות מפה מעוררת ומעודדת את החשיבה.

פתיחה: מה אפשר ללמוד ממפה? מוצע להציג על הלוח מפת כבישים רגילה של אזור כלשהו בארץ, ולשאל איזה סוג מידע אפשר לקבל מהמפה? (תכנית: מבנים, כבישים, אתרים, ישובים, נחלים,..., שימוש במקרא כדי לקבל מידע). אפשר לשאול איזה עוד מפות מכירים (מפה טופוגרפית, אקלימית, גיאולוגית, היסטורית, צפיפות אוכלוסין) ומה ניתן ללמוד מהמפות האלו. במידה ויש באפשרות המורה להשיג מפות שונות של האזור, נבקש מהתלמידים לעיין בקבוצות במפות ולרשום במחברתם מה ניתן ללמוד מהן.

במידה ולא ניתן להשיג מפות שונות, נבקשם להיכנס למפה בקישור, למצוא ולסמן בה את הנקודות הבאות: תחנת הרכבת החידג'ית בכפר יהושע, תל קשיש, עין קשיש (עינות רעף), פארק הקטר, מעין אלרואי. הם יכולים להיעזר במפה ובמידע שבאתר עמוד ענן.

סיכום: כל קבוצה תשתף היבטים המעניינים שהם העלו בזמן הפעילות, ונכתוב רשימה על הלוח. נסביר את נושאים הסדנה ונציג את פעילות ההכנה, הסדנה והסיכום.

3.2 שיעור שני – הכנת מצגת שיתופית על סוגיות בסדנה והיערכות להדרכה

השיעור יתבסס על הרקע הרלוונטי לאזור הסדנה, תוך התייחסות להיבטים אותם התלמידים העלו בשיעור הקודם. נעבוד בארבע קבוצות שיהיו הקבוצות הקבועות להמשך תהליך הסדנה. במהלך הסדנה, כל קבוצה תדריך פעילות של כ-10 דק' על הנושא בו היא תתמחה. לשם כך, כל קבוצה תכין מידע על נושא אחד מתוך ארבעת הנושאים המפורטים. עליהם להציג את המידע במצגת שיתופית קצרה בהתאם להנחיות במצגות בקישורים הבאים. בהמשך, יכינו את ההדרכה לסדנה.

1. [כביש 722](#)
2. [איכות המים בקישון](#)
3. [רכבת העמק](#)
4. [תל קשיש ועין קשיש \(עין רעף\)](#)

בהמשך להצגה של הקבוצה שתעסוק בנושא איכות המים בקישון – מומלץ להציג לתלמידים את שיטות הבדיקה של איכות המים, את המדדים ומשמעותם ואת אופן הבדיקה והציוד. ניתן להיעזר בהנחיות המפורטות בסדנה סביבתית - מדריך למורה (אברמוביץ, עאבד ושדה, 2011).

3.3 שיעור שלישי – עושר ומגוון מינים (הכנה לקראת הסדנה)

הסדנה תעסוק בהיכרות ומדידה של עושר המינים (מספר המינים השונים) בסביבות שונות בנחל. זהו היבט סביבתי משמעותי ביותר באזור זה של הנחל. בהכנה, התלמידים יכירו את המושגים עושר, שפע ומגוון המינים, יבינו את החשיבות של נושא זה באזור הסדנה ויתנסו בבדיקת עושר ושפע מיני צומח.

פתיחה: הבהרת מושגים עושר, שפע ומגוון מינים

נערוך דיון בכיתה על השאלות הבאות: מהו עושר מינים? מדוע חשוב שיתקיים עושר מינים בטבע? האם עושר מינים גבוה הוא מספק? האם הוא מראה על המגוון בטבע? מהן מגוון מינים? איך מחשבים מגוון מינים? מדוע עושר מינים רלוונטי לנחל שבו נבקר?

גוף הפעילות: התנסות בחצר בית הספר

נתנסה בזוגות בדף העבודה של הסדנה (מצ"ב), אבל בחצר בית הספר לשם בדיקת עושר ושפע המינים בבית הספר. לאחר העבודה, כל זוג יחזור לכיתה לחישוב הערכים ולהשוואה בין הקבוצות לבדיקה. נסביר על שיטת הדיגום: אלו שטחים יבדקו, איך סופרים ומה סופרים, השוואה בין אזורי מעיינות לבין אזורי נחל.

לסיכום נבהיר את כללי הבטיחות, זמנים, ציוד, הגעה.

דף עבודה לבדיקת מגוון מינים (התנסות בכיתה)

בפעילות זו תתנסו בבדיקת מגוון המינים בחצר בית הספר (או שטח פתוח קרוב) כהכנה לבדיקה שתבצעו בסדנה הסביבתית לאורך נחל הקישון

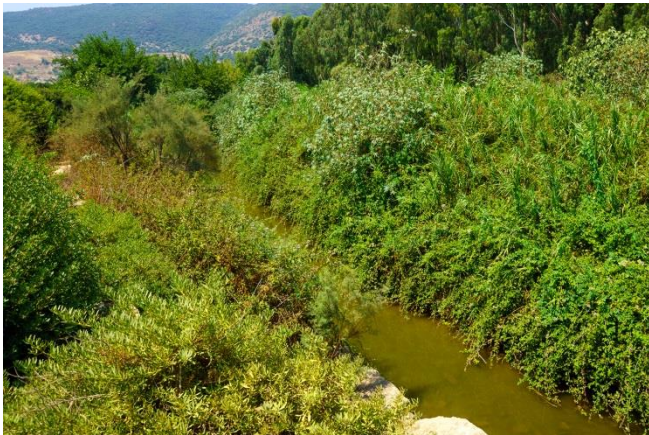
תהליך העבודה:

1. בחירת נקודה אקראית בשטח

2. סימון רצועה באורך 10 מטרים בעזרת סרט מדידה. סימון רוחב של 2 מטרים לרצועה.

3. ספירת כל מיני הצמחים הנמצאים ברצועה הנבדקת:

- התקדמות לאורך הרצועה לאט.
 - כל מין חדש שנמצא, נרשם בטבלה. אם שם הצמח לא ידוע יש לצלם, ולהכניס את מספר התמונה לבדיקה לאחר הסדנה.
 - כל פרט נוסף מאותו המין מסומן ב-X ליד שם הצמח.
- ציוד: סרט מדידה, מצלמה, מגדיר צמחים, כלי כתיבה, טבלה לאיסוף נתונים.



מיקום: _____ שמות חברי הקבוצה: _____

מין	מספר פרטים מכל מין	סה"כ פרטים למין
סה"כ מינים: _____	סה"כ פרטים: _____	

4. פעילות במהלך הסיור

הצעה לתכנית וללוח זמנים

לוח"ז	תחנה	מיקום	פעילות ונושאי הדרכה
8:10-8:00		בכניסה לכפר תקווה	בדיקת ציוד
9:30-8:10	א	הליכה לכיוון תל קשיש + פעילות תצפית על כביש 722	התלמידים ידריכו את חבריהם על האתר בהתאם לפעילות שפיתחו בשיעורי ההכנה. במידת האפשר כדאי לתאם מפגש עם גופים רלוונטיים למרחב כמו נציג רשות הטבע והגנים, נציג החברה להגנת הטבע, נציג רשות ניקוז ונחלים קישון, נציג המועצה וכו'.
10:00-9:30	ב	תל קשיש	התלמידים ידריכו את חבריהם על האתר בהתאם לפעילות שפיתחו בשיעורי ההכנה. נפנה את תשומת ליבם לפגיעה שנעשתה כתוצאה מעבודות התשתית בעיינות רעף.
00:10:45-10	ג	הליכה לאורך ערוץ הקישון עד פארק הקטר של קריית חרושת.	בדרך: זיהוי מיני צמחים בעזרת המגדיר. בדרך: פעילות רכבת העמק – התלמידים ידריכו את חבריהם על האתר בהתאם לפעילות שפיתחו בשיעורי ההכנה.
45:11:45-10	ד	פארק הקטר בקריית חרושת	פעילות בנושא איכות המים בנחל פעילות תלמידים – התלמידים ידריכו את חבריהם על האתר בהתאם לפעילות שפיתחו בשיעורי ההכנה. בדיקות איכות מים: pH, טמפרטורה, מוליכות, צבע המים, ריח המים, מיקרוביאלי - קוליפורמים, ניטריט, ניטראט, אמוניום. יש להצטייד בדפי עבודה ובציוד: נייר pH, מד מוליכות, ערכות לבדיקות קוליפורמים, ערכה של ניטריט ניטראט ואמוניום. כפפות. כדאי להדגיש את מקורות הזיהום – בעיקר חקלאיים
45:12:15-11		הליכה לאורך ערוץ הקישון עד למעין אלרואי	
45:12:15-12			הפסקת צהריים
45:13:45-12	ה	מעין עין אלרואי ובנחל	פעילות מגוון מיני צומח בשני אתרים – חלוקה ל-4 קבוצות, כל קבוצה תקבל את אחד האזורים. עבודה ע"פ דף ההנחיות. יש להצטייד במגדיר צמחים, מצלמה, סרטי מדידה.
45:14:15-13			הליכה לכיוון עין חרושת צפונית
15:15:15-14	ו	עין חרושת צפונית	נסביר בקצרה על המעיין. נחלק דפי עבודה לעבודה בקבוצות על השימוש המסחרי במעיין (מצ"ב). נערוך שיחת סיכום לסדנה.

ההצעה לעיל כוללת תחנה אחת בנושא איכות המים ותחנה נפרדת בנושא מגוון המינים. לחלופין, ניתן לבצע את שתי הבדיקות, בשני האתרים: בפארק הקטר ובמעין אלרואי. אז ננסה לבחון את הנתונים כהשוואה בין שני האתרים והאם ניתן ללמוד מהם לגבי הקשר בין איכות המים למגוון המינים.

דף עבודה לסיור

בסדנה סביבתית זו תפעלו להכרת בית הגידול נחל ומאפייניו האקולוגיים, תתנסו בניטור מזהמים ובאיסוף נתונים של מגוון מינים ותעסקו בסוגיות סביבתיות רלוונטיות הקשורות בדילמות שבין שימור לפיתוח.

א. בדיקת מגוון מיני צומח

התחלקו ל-4 קבוצות. 2 קבוצות יבדקו את מגוון מיני הצומח ליד מעיין עפר (אלרואי), ו-2 הקבוצות הנותרות יבדקו את מגוון המינים בסמוך לנחל. האם אתם צופים שיהיו הבדלים במגוון המינים בין שני אתרים אלו? מדוע?

תהליך העבודה:

- א. בחרו נקודה אקראית בשטח
- ב. סמנו רצועה באורך 10 מטרים וברוחב של 2 מטרים בעזרת סרט מדידה.
- ג. ספרו את כל מיני הצמחים ומספר הפרטים מכל מין הנמצאים ברצועה הנבדקת:
 - התקדמו לאט לאורך הרצועה.
 - כל מין חדש שנמצא - רשמו בטבלה. אם שם הצמח לא ידוע יש לצלם, ולהכניס את מספר התמונה לבדיקה לאחר הסדנה.
 - כל פרט נוסף מאותו המין סמנו ב-X ליד שם הצמח.

ציוד: סרט מדידה, מצלמה, מגדיר צמחים, כלי כתיבה, טבלה לאיסוף נתונים.

מיקום: _____ שמות חברי הקבוצה: _____

מין	מספר פרטים מכל מין	סה"כ פרטים למין
סה"כ מינים	סה"כ פרטים:	

כמה מינים שונים איתרתם? מהו המין השכיח ביותר באתר בו בדקתם? השוו את תוצאותיכם לקבוצה המקבילה שבדקה באותו מקום – האם הנתונים דומים? היעזרו בטבלה הבאה לסיכום הנתונים:

טבלה לסיכום נתוני מגוון מינים

הנחל		מעין עפר (אלרועי)		
קבוצה 2 סה"כ פרטים מהמין	קבוצה 1 סה"כ פרטים מהמין	קבוצה 2 סה"כ פרטים מהמין	קבוצה 1 סה"כ פרטים מהמין	שם המין
				סה"כ מיני צומח
				מס' מינים ממוצע

האם היו הבדלים בין שני האתרים במספר המינים? נסו להעלות השערות – מדוע היו/לא היו הבדלים? מה ניתן להסיק מכך?

ב. בדיקות איכות מים

מהי איכות המים בנחל הקישון? לשם כך נאסוף נתונים נקודה שתבחרו.

מיקום: _____ שמות חברי הקבוצה: _____

תאריך: _____ שעה: _____

ממוצע	חזרה 3	חזרה 2	חזרה 1	יחידות מדידה	בדיקה
					pH
					טמפרטורה
					מליחות
					מוליכות
					קוליפורמים
					צבע המים
					ריח המים
					ניטרט
					ניטראט
					אמוניום

מה אתם למדים מבדיקת איכות המים שביצעתם?
השוו את הנתונים שקיבלתם למי ברז רגילים או לנקודה אחרת בנחל. האם היו הבדלים בתוצאות? מה משמעותם?
האם לדעתכם איכות המים יכולה להשפיע על מגוון מיני הצומח? כיצד?

ג. השימוש בעין חרושת צפוני

הטקסט המצורף נלקח מאתר "עצומה" המאפשרת כתיבת עצומות ואיסוף חתימות מהקהל הרחב דרך האינטרנט. קראו את העצומה, ודונו בקבוצה על השאלות הבאות:

- יש הטוענים שאסור לאפשר סגירת שטח ציבורי פתוח לשימושים מסחריים פרטיים (בדומה לסגירת חופים לחתונות או למסיבות סגורות). מה דעתכם על כך?
- מה דעתכם על פרוייקט חורשתא? האם יש לכם את כל המידע כדי לגבש את העמדה שלכם?
- אם לא, איזה מידע נוסף הייתם רוצים להשיג? כיצד ניתן לחפש מידע זה?
- האם אתם חושבים שהעמדה הזו נכונה בכל אתר טבע ולכל מטרת פיתוח? הסבירו.

צילומי מסך מאתר עצומה מיום 17.7.2015 <http://www.atzuma.co.il/hurshata>

המשך קיום פרוייקט "חורשתא".

מספר חתימות
3,000 112% 3,366



פורסם בתאריך: 17/08/2012

"חורשתא" היא פנינת טבע - חורשת אקליפטוסים טבעית, למרגלות קרית טבעון, עם מעיין נובע ונחל זורם. ע"י חתימה על העצומה, תוכלו לעזור לנו להמשיך לקיים את פרוייקט "חורשתא"! למען שימור חורשת האקליפטוסים הייחודית, וקידום התרבות והמוסיקה בעמק.

לפני 3 שנים הוקם פרוייקט "חורשתא", סידרנו את החורשה (שעמדה מוזנחת ללא שימוש כמעט 20 שנה) במטרה לקיים בה אירועי תרבות ומוסיקה בטבע - ירידי אמנים, פסטיבלים, ערבי שירה, הופעות להקה ומופעי בידור ולתת בית בצפון לאמנים צעירים ולתרבות בכלל.

הכל נבנה בידיים, תוך מחשבה על אופייה הטבעי של החורשה ושמירה על הטבע המיוחד הקיים בה, ללא מבני קבע ובטון.

כמו כן, מתקיימים במקום אירועי התרמה שונים (למען המלחמה בסרטן, "בית הגלגלים" ועוד...), ומתקיים שיתוף פעולה מתמיד עם גופים סוציאליים מהאיזור למען תרומה לקהילה (התרמת כספים למרכז סיוע לנשים מוכות בחיפה) ותרומת כרטיסים לארגונים שונים.

- חורשתא אמנם פעילה רק בחודשי הקיץ, אך אנו שומרים ומטפלים בחורשה כל חודשי השנה.

- ב-3 השנים האחרונות הופיעו מיטב האמנים הישראליים - יהודית רביץ, ברי סחרוף, אביב גפן, שלום חנוך, אחינעם ניני, גידי גוב ועוד רבים... ועד כה ביקרו בה מעל ל-50,000 איש באירועים השונים.

- המקום מעסיק כ-30 עובדים צעירים, ונותן להם פרנסה בחודשי הקיץ

- תכנוני בנייה ומחלפים מאיימים על החורשה (כביש 6, מעבר צינור הנפט)

לאחר 3 שנים של פעילות, אנו נתקלים בקשיים בירוקרטיים, המאיימים על המשך קיום הפרוייקט.

מבקשים את תמיכתם, תושבי האיזור, אנשי טבע ותרבות –

חיתמו על העצומה, הפיצו אותה לחברים, ועזרו לנו לשמור על המקום הייחודי שנקרא "חורשתא".

ישראל עלזה

יזם חורשתא ובעלים.

5. פעילות סיכום

בפעילות הסיכום התלמידים יתארו את הנושאים שנלמדו בתהליך הסדנה ויצגו את התובנות העיקריות שלהם. נציג מצגת בכיתה הכוללת תמונות משלבי הסדנה – יש לצלם במהלך ההכנה בביה"ס ובסיום. בכל תמונה נבקש מאחד התלמידים לענות בקצרה מה למדנו בפעילות זו ומה התובנה איתה יצא מהפעילות הזו? נבקש מכל קבוצה לבחור את אחד הנושאים עליהם למדו בתהליך הכולל של הסדנה, ולהכין פוסטר לתלייה בכיתה המסכם את הנושא.

נציג לתלמידים את מטלת הסיכום הקבוצתית והאישית:

מטלות לסיכום:

1. עבודה לסיכום פעילות בדיקת מגוון מיני צומח (עבודה קבוצתית).

העבודה תכלול:

א. שער הכולל את נושא העבודה, שמות המגישים ותאריך.

ב. מבוא הכולל הסבר על מגוון מינים, חשיבותו של מגוון המינים לסביבה וכל נושא נוסף רלוונטי אם

תרצו.

- ג. תיאור שיטת העבודה אותה ביצעתם בבדיקות (התייחסו לכלל הקבוצות ולא רק לקבוצה שלכם).
- ד. תוצאות: על מנת לתאר את מגוון המינים עלייכם להשתמש בנתונים שנאספו ע"י ארבע הקבוצות – היעזרו בטבלה לסיכום הנתונים.
- ה. דיון ומסקנות: התייחסו להבדלים בין סביבת הנחל לבין סביבת המעיין וכן לשיטת העבודה. התייחסו למשמעות מגוון המינים להיבטים נוספים במפער הקישון.
- ו. רשימת מקורות.

2. כתוב חיבור אישי של 1-2 עמודים המתייחס לשאלות הדיון בנושא עין חרושת צפונית – חורשתא (עבודה אישית). התייחס לשאלות בדף העבודה בנושא, וכן התייחסו לדיון שהתקיים בקבוצה שלכם: איך הוא התנהל? האם הדעה שלכם הושפעה מהדיון?

6. עשייה למען הסביבה

אזור רגיש זה נתון לשינויים בעקבות עבודות הפיתוח המואצות בסביבתו. התלמידים יכולים להמשיך ולסייר בנחל, ולדווח על כל שינוי או בעיה לרשות הטבע והגנים או לגורם הרלוונטי. ניתן גם לשלב, בתיאום עם רשות הטבע ו/או רשות הניקוז פעילות של עקירת המין הפולש אלף עלה נוצתי מסביבת מעין אלרואי. ניתן לנצל את הדרכת העמיתים בסיור כבסיס להדרכת סל"ת (סיור ללא תשלום) באזור לתושבי הישוב. התלמידים יתכנו יחד עם צוות המורים את המתכונת (סיור בהובלת מדריך או מעבר חופשי בין תחנות מודרכות) ואת התכנים.

7. רשימת מקורות

אברמוביץ, ע., עאבד, ע., ושדה, א. (2011). סדנה סביבתית - מדריך כולל למורה. משרד חינוך, מנהלת מל"מ והטכניון.

אדווין, ק"מ, ברינק, ד. ועד, ע. (2011). תל קשיש דוח ראשוני, אוצר מתוך: חדשות ארכיאולוגיות, גליון 123: http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=1894.

אלרון, א. (2013). סקר מעיינות אגן נחל קישון. רשות הטבע והגנים.

אלרון, א. (2014). ניטור הידרו ביולוגי בנחל הקישון. רשות נחל הקישון.

בוסו, נ. יו"ר ועדת הפנים נגד המשך הבניה בחוף אכזיב, עיתון דה מרקר, 20.02.2017. אוצר מתוך: <http://www.themarker.com/realestate/1.3886996>

בן דוד, א. (2013). איומים בתחום התכנון והבנייה בשמירה על השטחים הפתוחים בישראל. החברה להגנת הטבע.

בן ציוני, א. (2011). רכבת העמק חוזרת אבל המאבק לא תם. אתרים, גיליון 49, אפריל. אוצר מתוך אתר המועצה לשימור אתרי מורשת בישראל: <http://www.shimur.org/>

ברוך, י. (אין תאריך). למען חפירות הצלה. אוצר מתוך: רשות העתיקות בישראל http://www.antiquities.org.il/Article_heb.aspx?sec_id=41&subj_id=227&id=198.

האוניברסיטה העברית בירושלים. (2013). עין קשיש. אוחר מתוך:

<http://archaeology.huji.ac.il/qashish/>

המשרד להגנת הסביבה (אין תאריך). נחל הקישון. אוחר מתוך:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Streams/RehabilitationList/Kishon/Pages/default.aspx>

זחלקה, מ., ופז, ע. (1997). היה היה יער: על אזור רמות מנשה. טבע הדברים, גליון 20, פברואר-מרץ.

החברה לחקר האדם והסובב בע"מ. אוחר מתוך הספרייה הוירטואלית של מט"ח:

<http://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=3936>.

חורשתא. אוחר מתוך: http://www.hurshata.co.il/he/?website_id=528.

ירושביץ, א., חלאילה, ח., וקירזנר, ד. (2011). תל קשיש (מערב) דוח ראשוני. אוחר מתוך: חדשות

ארכיאולוגיות, גליון 123: http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=1842.

פרוסט כהן, ג., כביש 77 החדש יוצא לדרך, אתר החדשות המקומיות, 22.6.2016. אוחר מתוך:

<http://ycom.co.il>

קליינהאוז, ש., וגזית, א. (1996). נחל הקישון ויובליו. רשות נחל הקישון, חיפה.

רותם, ד., אנגרט, נ., אלון, ע., גולדשטיין, ח., ובן-נון, ג. (2015). מסדרונות אקולוגיים מהלכה למעשה,

עקרונות והנחיות לתכנון וממשק מסדרונות אקולוגיים בישראל. רשות הטבע והגנים.

רשות העתיקות בישראל. (אין תאריך). תל קשיש. אוחר מתוך:

http://www.antiquities.org.il/BestSitesMap_Item_heb.asp?id=4976.

רשות העתיקות בישראל. (2010). תגלית נדירה - אחרי 3500 שנה. אוחר מתוך:

http://www.antiquities.org.il/article_heb.aspx?sec_id=25&subj_id=240&id=1705.

רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי (בלי תאריך). שימור קרקע והשהיית נגר. אוחר מתוך:

<http://www.yardend.org.il>

רשות ניקוז ונחלים קישון. (אין תאריך). "ישום תפיסה אגנית בפרויקט ניקוי קרקעית הקישון. אוחר מתוך:

<http://www.rnkishon.co.il/>

שורר, י. ושפר, א. (1990). גבעות אלונים טבעון - נוף ואדם. החברה להגנת הטבע, המועצה המקומית קרית

טבעון.

Smith, R. L., & Smith, R. L. (1986). *Elements of ecology*



הסדנה הסביבתית

שבע עירוני | הכנרת - בין חופים למים

כתיבה: הדר ברקאי - רשות ניקוז ונחלים כנרת, אגף חינוך קהילה והסביבה

סדנה סביבתית בכנרת בין חופים למים

1. מבוא

סדנה סביבתית זו עוסקת בנושא הכנרת וחופיה. הכינרת הינה נכס לאומי הן מבחינה היסטורית ודתית והן כמשאב מים ייחודי שממיינו אנחנו שותים, משקים, שוחים ונופשים נהנים מהדגים שבו. הכינרת וחופיה מהווים גם בית גידול ייחודי למגוון רחב של חי וצומח: מחיידקים ועד יונקים, מפלנקטון ועד עצים, כלומר מערכת אקולוגית מורכבת ומרתקת. בשל מורכבות המערכת האקולוגית והשימושים השונים והמגוונים של האדם בכינרת, נוצרים קונפליקטים ודילמות הנוגעים לשימוש ולניהול הכינרת. בחלקם תעסוק סדנה זו.

לאורך שנים הייתה מודעות ועניין גובר ביחס למפלס מי הכנרת. כיום, מדינת ישראל מתפילה מים ומשתמשת במים מושבים לצרכי חקלאות ונסמכת פחות מבעבר על מי הכינרת, אך עדיין מפלס הכינרת הוא נושא קריטי שיש לו השלכות סביבתיות משמעותיות לציבור.

בנוסף לכנרת כמערכת אקולוגית ולמפלס המים, נושאים רבים נוספים יכולים לבוא לידי ביטוי בעיסוק בכנרת - חוקים ותקנות, ארגונים ומוסדות, גורמי זיהום המים והשלכותיהם, ניטור איכות המים, דיג בכנרת, תיירות בחופי הכנרת, ניקיון ברשות הרבים ועוד.

סדנה זו נכתבה בסיוע אגף חינוך של רשות ניקוז ונחלים כינרת ואקו-כנרת. כל מורה יכול לבצע את הסדנה בכוחות עצמו אך רצוי להתייעץ עם אנשי אגף החינוך ובמידת האפשר להיעזר במדריך מקצועי מטעמם. ניתן אף לשלב פעילות של המעבדה השטה המאפשרת בין היתר איסוף דגימות מים מהכינרת והתבוננות בפלנקטון (זו פעילות חווייתית מאוד, אך כרוכה בעלות יקרה. מומלץ לשתף מספר כיתות על מנת להוזיל עלויות). כמו כן, ניתן ורצוי לשלב עשייה סביבתית במסגרת פריצת שביל סובב כינרת. לשם כך יש לתכנן לפחות שתיים לפעילות זו ולהכין מראש את התלמידים לקראת עבודה פיזית בשביל.

מטרות הסדנה

- פיתוח זיקה לטבע תוך דגש לזיקה לכינרת וחופיה
- הכרת הסביבה הימית והחופית בכנרת ויחסי הגומלין המתקיימים בהם
- הבנת ההשלכות הנובעות מפעילות האדם על הכינרת וחופיה והכרת דילמות סביבתיות הקשורות בשימוש וניהול הכינרת
- הבנת חשיבות השמירה על הכינרת והחוף כמשאב לאומי

סדנה זו נותנת מענה למגוון נושאים בתוכנית הלימודים, הקשורים למעורבות האדם בטבע והשפעתו על בתי גידול. הכרת בית הגידול מאפשרת התנסות ויישום של הנלמד במסגרת הנושא "מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה" (טבלת תכנים ומושגים מפורטת בעמ' 6). ניתן לשלב את הסדנה גם במהלך לימוד נושא "משאב המים" (תכונות, מאפיינים וחשיבות, הגורמים המזהמים את המים: שפכים עירוניים, שפכים תעשייתיים, שפכים חקלאיים, השפעות של זיהום המים על חברות צמחים ובעלי חיים בבתי גידול מימיים). וכן בנושא "תכנון וניהול סביבתי": דילמות, עקרונות, מוסדות, הליכים. הסדנה מאפשרת היכרות עם שיטות חקר ומדידה במים ובחוף ורכישת מיומנויות של עבודה בשדה.

במהלך ההכנה, יכירו התלמידים היבטים שונים של הכינרת וחופיה. התלמידים יאתרו מידע, יסכמו, יתארו נתונים ואף יפרשו את הנתונים ויסיקו מסקנות. במהלך הסיור, יערכו התלמידים תצפיות, ישרטטו תרשים של אזור הסיור ויתנסו בשימוש במכשירי מדידה שונים ובשיטות מדידה שונות (מדד חוף נקי, אחוז כיסוי צומח ועוד). בסיכום, יציגו התלמידים באופן גרפי את ממצאי המדידות בשטח, יפרשו ויסבירו את תוצאות המדידות בהתבסס על ידע מדעי קודם ויסיקו מסקנות, יציעו פתרונות למזעור הנזקים לסביבה.

2. רקע

2.1 הכנרת כמערכת טבעית

הכנרת הינה אגם טבעי ולפיכך מתקיימות בה מערכות אקולוגיות טבעיות. חלק מבתי הגידול בה טבעיים (חופים, מעיינות ועוד) וחלקם נוצרו כתוצאה ממעורבות האדם (מובילי מים, מעגני דיג ועוד). חלק מחופי הכנרת בעלי תשתית אבנית וחלקם בעלי תשתית של חול וטין. בכנרת חיים צמחים שונים (רובם זעירים, מבצעים פוטוסינתזה ומרחפים במים ומכאן שמם: פיטופלנקטון), בע"ח זעירים שאוכלים את הצמחים (זואופלנקטון), בע"ח טורפים (דגים) וטורפי העל (עופות וחתולי ביצות); בנוסף יש להתייחס לדייגים. כאשר מארג המזון מאוזן, כלומר, מיגוון המינים, כמות היצורים והיחסים המספריים ביניהם קבועים, המים צלולים וראויים לשתיה. לאורך שנים התאפיינה הכנרת בפריחת יתר של פיטופלנקטון - אצה בשם פרידניה. מאמצע שנות התשעים חל שינוי ונוכחות האצה פחתה. במקומה החלה פריחה של אצה כחולית (מיקרוציטיס) הצובעת את המים בשכבה חומה. מחקר מתמשך עוסק בחקר הגורמים לפריחת האצות וההשערה הרווחת היא שמין האצה מושפע ממועדי התחלת החורף - התחלה מוקדמת מאופיינת בפריחת פרידניה ומאוחרת בפריחת מיקרוציטיס. האקלים בחופי הכנרת מושפע בעיקר מהרום הנמוך: הכנרת היא הימה המתוקה הנמוכה ביותר בעולם (כ-200 מ' מתחת לפני הים). כמות הגשמים השנתית הממוצעת הינה כ-450 מ"מ בשנה.

2.2 סוגי החופים בכנרת

בחופי הכנרת ניתן למצוא חופים בעלי תשתית שונה. חופים חוליים נוצרים מסחף שמובא ע"י שפכי הנחלים (עמוד, צלמוון וארבל בבקעת גינוסר, או נחלי הגולן בחופי הבטיחה). חופים סלעיים נוצרים כתוצאה מבלייה ושחיקה של פני הקרקע המקומית. יש להבחין בין חופים שבהם יש סלעים גדולים וחופים שבהם אבנים בינוניות וקטנות כחלוקים (חוף חלוקים). בחופים המזרחיים והצפוניים ובסמוך לטבריה ניתן לראות חופים עם אבני בזלת שחורות ובחופים המערביים ניתן לראות יותר אבני גיר. התשתית משפיעה על המערכת האקולוגית - בחופים בעלי תשתית אבנית ניתן לראות יצורים שחיים על האבנים וביניהן: אצות, חלזונות (שחריר, סהרונים), סרטנים (שטצד). בחופים בעלי תשתית של טין ישנם מינים אחרים - חלזונות המתחפרים בטין וניזונים מהרקב שבו (צדפת נחלים, מגדלן). לעיתים ניתן למצוא קונכיות של מינים שוכני אבן ושוכני טין זה לצד זה.



תמונה 2: ציוד לאיסוף דגימת קרקע - המעבדה השטה



תמונה 1: דגימה של טין מקרקעית הכנרת

2.3 מליחות הכנרת

למליחות הכנרת השפעה הן על המערכת האקולוגית והן על משק המים בישראל. מליחות המים בכנרת נובעת משלושה מקורות:

- א. מליחות מי הנחלים שנכנסים לכנרת (נהר הירדן ונחלים מקומיים שמנקזים את רמת הגולן ממזרח, ואת הרי הגליל המזרחי ממערב). מליחות הנחלים מוערכת ב 10 עד 30 מיליגרם כלור לליטר (מג"ל).
- ב. כניסת מעיינות מלוחים – מעיינות בחוף המערבי של אגם הכנרת (מעיינות טבחה, מעיינות פוליה וחמי טבריה); ממעיינות גופרה ובית צידה בחוף המזרחי וכן מעיינות התת-ימיים. מליחות המעיינות נעה בין 300 ל-18,000 מג"ל ומשתנה לפי המקום ועונת השנה. החל משנת 1964 מי המעיינות המלוחים בטבחה ובחמי טבריה נאספים ומובלים בצינור המכונה המוביל המלוח עד למוצא הירדן הדרומי בסכר אלומות. מוביל זה הוריד את מליחות הכנרת בכ-30%.
- ג. דיפוזיה ומעבר של מלחים מקרקעית האגם למי הכנרת.

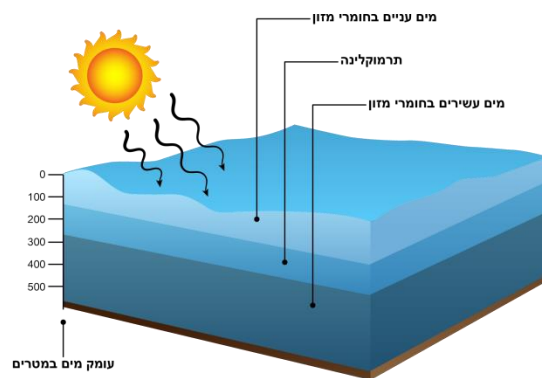
2.4 טמפרטורת המים וריכוז החמצן

בקיץ השמש מחממת את המים עד לעומק של כ-12 מטר ויוצרת שכבה של מים חמים וקלים. מתחתיה נוצרת שכבה של מים עמוקים וקרים ובמעבר ביניהם הטמפרטורה משתנה במהירות (תרמוקלינה). תופעה זו מכונה שיכוב תרמי כלומר שכבות שנוצרו בהשפעת החום.

השכבה העליונה עשירה בחמצן, שמפעפע מהאוויר ומוחדר עם תנועות הגלים ובחמצן שמקורו בפואוסינתזה של האצות. לעומתה, השכבה העמוקה ענייה בחמצן – תופעה זו הפוכה למצב הצפוי הרגיל שבו ככל שהטמפרטורה יותר גבוהה, כושר המסיסות של החמצן במים יורד. עיקר הפעילות הביולוגית מתבצעת בשכבה העליונה ובשכבה התחתונה יש פעילות אנארובית. לעיתים דגים המתרכזים בשכבה התחתונה מתים מחוסר חמצן, על אף שאין מקור זיהום. בסתיו ובחורף יש ערבול של השכבות ואז נעלמת תופעת השיכוב התרמי.



תמונה 4: ציוד לאיסוף מים מעומק הכנרת – המעבדה השטה



תמונה 3: המחשת שיכוב תרמי, מקור לא יודע

2.5 שימושי הכנרת לאדם והשלכותיהם על המערכת הטבעית

אספקת מי שתיה – לרוב, איכות מי הכינרת טובה לשתיה ודי בטיפול שטחי – סינון וחיטוי, לפני שהמים מוזרמים אל הצרכנים. עד שנת 2013 הכנרת סיפקה כשליש מתצרוכת המים של מדינת ישראל. משנת 2017, בעקבות הקמת מתקני ההתפלה בים התיכון, הכינרת מספקת כ-7% מתצרוכת המים בישראל ויש כוונות להפחית אפילו את הכמות הזו. המים הנשאבים מהכינרת משמשים לשתיה ליישובים ולתושבים באזור "סובב כינרת"; מספקים מים לירדנים, כחלק מהסכם השלום בין המדינות, וכמות מינימלית נשאבת למוביל הארצי, לשם שימור מערכות המוביל. מים אלו נמהלים עם מי תהום ועם מים מותפלים, ומועברים כמי שתיה לכל חלקי הארץ. לשאיבת המים יש השפעה על מפלס הכינרת וכתוצאה מכך על פריחת אצות ועל איכות המים (יחד עם גורמים נוספים המשפיעים על כמות המים בכנרת: הירידה בכמות הגשמים, ניצול מי תהום והנמכת מפלסי המעיינות באגן הניקוז ועוד)

חקלאות – שטחי חקלאות בקירבת האגם מושקים במים שמוזרמים מהכנרת. חומרים שבהם משתמשים חקלאיים עלולים להתנקז אל הכנרת: דשנים המשמשים את החקלאים עלולים להגביר את צמיחת האצות בכנרת. ריבוי אצות, מקשה על הטיפול במים וחלקן מייצרות חומרים הפוגעים באיכות המים. עודפי ריסוס והדברה נגד מזיקים, עלולים לזרום אל הכנרת ולקטול את הזואופלנקטון. במקרה כזה, לא יהיה מי שיאכל את הפיטופלנקטון וכמותו תגדל. ולכך יהיו השלכות על איכות המים והטיפול בהם. מערכות של נקזים שהוטמנו בקרקעות הגובלות עם האגם, אמורות להעביר את החומרים הכימיים המומסים במים לטיפול במאגר ובכך לפתור בעיות אלה.

דיג – בכנרת חיים 27 מיני דגים, מהם 19 טבעיים ו-8 מינים אוכלסו ע"י האדם בכוונה או בשוגג. הכנרת היא מקור פרנסה לעשרות דייגים. הדג הנפוץ ביותר בכינרת הוא הלבנון – מין של סרדין, חסר ערך כלכלי לדייגים. לאורך השנים הוכנסו דגים שונים על מנת לתגבר את הדיג. כך למשל, מוכנסים לכנרת דגיגונים של קיפון (בורי) שמקורם בחוות רביה לחוף הכינרת. לכמות הדיג השפעה על המערכת האקולוגית – דיג יתר או דיג בחסר, עלולים להפר את האיזון במערכת האקולוגית ולהשפיע על איכות המים בכנרת. הדגים ניזונים מפיטופלנקטון או זואופלנקטון וגם להם השפעה על המערכת האקולוגית ועל איכות המים. לאיגוד ערים כינרת סירות אכיפה ופקחים שבוחנים את רשיונות הדיג (למניעת דיג לא חוקי או שימוש בסירות לא תקינות או ללא רישיון), לפיקוח על תופעת הדיג בהרעלה (ע"י ידע מודיעיני, מארבים או קנסות למוכרים בשוק) ופיקוח על מכסות הדיג המותרות.

תיירות, נופש וקייט – לאורך הכנרת חופים רבים, כפרי נופש ובתי מלון המספקים שירותים לרובות הבאים, בעיקר בחופשים ובחגים. רשות הכינרת אחראית על הסדרת החופים בראייה כוללת ואחידה (תכנון ופיתוח חופים, הסדרת גישות וחניות, מערך הניהול, טיפול בביוב וכו'), כך שיתנו מענה לנופשים ללא פגיעה במערכת האקולוגית. כך למשל, עליה בכמות הנופשים עלולה לפגוע באיכות המים, הקמת חדרי אירוח תלויה בקיום תשתית ביוב מתאימה. חלק מהחופים הם בניהול ישיר של איגוד ערים כנרת וחלקם מופעלים ע"י זכיון לפי נהלים משותפים. בעקבות מאבק ציבורי וחקיקה, התשלום הוא עבור חניה בלבד (לפי תעריפים מקובלים בכל הארץ לשעת חניה). בשנים האחרונות נערך מיפוי והוגדרו חופים למשפחות בלבד לצד חופים פתוחים לכלל הציבור והושם דגש על הנגשת החופים לבעלי מוגבלויות. יש תשומת לב רבה ואכיפה ולהסברה על מנת לצמצם את התופעה של השלכת פסולת בחוף, אשר גם לה השלכות מזיקות למערכת האקולוגית. כל החופים מרושתים במצלמות המתעדות את התנהגות המבקרים לשם מתן קנסות ובמקביל

רשת של עובדים ומתנדבים מחלקים שקיות אשפה ומעודדים את הנופשים לשמור על הניקיון. בימי מבצע "יצאת נקי", האוספים שקיות אשפה זוכים לחניה חינם.

כלי שיט, ספורט ימי – לכלי השיט המונעים באמצעות דלקים עשויה להיות השפעה על המערכת האקולוגית. תקלות עלולות להוביל לדליפה של דלק ולתמותה של היצורים החיים באזור הדליפה.

"רשות הכינרת", איגוד ערים כינרת ורשות המים הם הגופים האמונים על ניהול וטיפול האגם ועל פיקוח על המשתמשים השונים בו, על מנת לוודא שהאיזון האקולוגי של הכינרת לא יופר.

2.6 שביל סובב כינרת

לאורך שנים רבות הוזנחו חופי רחצה בכינרת. גורמים פרטיים השתלטו על חופים, המעבר לאורך הכנרת נחסם בגלל גדרות, חופים נסגרו ומחירים מופקעים נגבו בכניסה לחופים, גם מהולכי רגל. בשנת 2003 נמצאו לאורך האגם למעלה מ-120 גדרות (!) שהגיעו עד קו המים, כולן נבנו בניגוד לחוק. על רקע מציאות קשה זו, גיבשה החברה להגנת הטבע את חזון הכנרת ו'שביל סובב כנרת' שעיקרו החזרת האגם להיותו נכס תרבותי וטבעי, מוקד לבילוי זמן פנוי, שמירה ופיתוח של האגם וסביבתו על פי עקרונות של פיתוח בר-קיימא. וכן, הכשרת שביל הליכה רגלי לאורך האגם אשר יאפשר לציבור הרחב הליכה חופשית לאורכו וסייע בשימור הכנרת וסביבותיה כנכס טבע, נוף ותיירות לכלל הציבור.

לאורך השנים הוכשר השביל באופן קהילתי, ע"י קבוצות נוער, מתנדבים ומבקרים. האחריות על פריצת



השביל ותחזוקתו הועברה מהחברה להגנת הטבע לרשות הכינרת אשר מזמינה מבקרים וקבוצות לסייע בפעילות זו. העבודה הפיזית לאורך השביל מחברת אותם לעשייה חינוכית משמעותית המשאירה חותם על הסביבה ומשפיעה על מציאות בה אנו חיים. הפעילות לאורך השביל מהווה שילוב בין חינוך לאהבת הארץ לחינוך לעשייה ותרומה לקהילה.

מקום הסדנה

תמונה 5: תלמידים בפריצת שביל סובב כנרת

מומלץ לקיים את הסדנה באחד או יותר מהחופים הבאים: חוף צאלון, חוף גופרה, חוף חמי טבריה, חוף גינוסר וחוף רותם שקמים. את הסדנה כדאי לבצע בשני חופים השונים אחד מהשני ולהשוות ביניהם. לדוגמה: חוף בעל תשתית רכה (טיין) לעומת חוף בעל תשתית אבנית, חוף בצד המזרחי או המערבי, חוף מוסדר ומנוהל לרחצה אל מול חוף פתוח, חוף עם ריבוי צמחיה מוצפת וללא צמחיה. ניתן לשלב חופים הכוללים מעיינות חמים (עין גופרה, חמי טבריה, עינות פוליה), כניסות נחלים, אזור מעגני סירות "תענוגות" ומעגני דיג וכד'. מוצע להתייעץ עם נציגי אגף חינוך והסברה של רשות ניקוז ונחלים כנרת בעת בחירת החופים לסדנה. הכניסה לחנייה בחלק מהחופים, בחודשים אפריל עד סוף הקיץ היא בתשלום. יש לברר מול רשות הכינרת.

ניתן להיעזר במצגת הכנה לקראת סיור סדנה סביבתית מתוך האתר של "רשות הכינרת":

www.kineret.org.il/he/

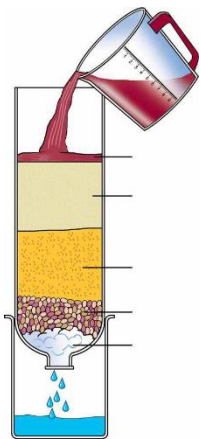
3. הכנה לסדנה

להלן מוצעת פעילות הכנה לסדנה של שלושה שיעורים : בשיעור הראשון התלמידים יתייחסו לכינרת מנקודת מבטם האישית – חוויות, זכרונות ורשמים. הם יתייחסו לשימושי האדם באגם ויכירו את הכנרת גם כמערכת אקולוגית. בשיעור השני יעסקו בקונפליקטים ובדילמות שבין האדם והמערכת הטבעית. בשיעור השלישי יכירו את המדידות בהן יתנסו בשטח ויכינו טבלאות לריכוז נתונים.

3.1 שיעור ראשון – הכנרת שלי , הכנרת כמערכת אקולוגית

פתיחה: נציג את מטרות הסדנה הסביבתית ומהלך הסדנה. נציג לתלמידים את מפת אזור הסדנה. נפתח בשאלה של **מהי הכינרת עבורי?** נבקש מהתלמידים לכתוב על דף ואז לשתף עם החברים - אם היו בכנרת - אלו חוויות וזכרונות יש להם מהביקור, אם לא היו - איזה ידע מוקדם יש להם על הכנרת. קרוב לוודאי שיזכירו שימושים של פנאי ונופש, רעש, לכלוך. מפלס המים, מחסור במים, הכנרת כמשאב וכד'. יוזכרו היבטים הקשורים לאדם והכינרת, על השימושים השונים שאנו עושים בכינרת, במימיה ובחופיה. נציין שהכינרת הינה מערכת אקולוגית עשירה ומורכבת והאדם מהווה חלק ממנה. כמובן שלאדם השפעה ניכרת ועל כך נעסוק בשיעור השני.

גוף הפעילות: היכרות עם המערכת האקולוגית - עבודה בקבוצות



נחלק את התלמידים לחמש קבוצות ונחלק לכל קבוצה כרטיסיה עם הנחיות למשימה (בנספח): פייטופלנקטון בכינרת, זואופלנקטון בכנרת, דגים בכנרת, בעלי חיים (שאינם דגים) בכנרת, צמחים בכנרת, נבקש מכל קבוצה לחפש מידע ממקורות שונים ברשת (בין האתרים, מומלץ להשתמש באתר של "המעבדה לחקר הכינרת"- חקר ימים ואגמים <http://kinneret.ocean.org.il/Default.aspx>) ולהציג בפני הכיתה. על כל קבוצה להציג בקצרה את הקבוצה ומינים נבחרים בה, מה אוכלים ומי האויבים שלהם, היכן חיים (גוף המים, צומח, מחוץ למים, קרקעית וכו'). ניתן לחלק ליותר קבוצות ואז לתת משימות נוספות שיבחנו את הגורמים האביוטיים הרלוונטיים למערכת האקולוגית, למשל איכות המים בכנרת, מליחות המים והטמפרטורה שלהם, קרקעית הכנרת וכו'.

ניתן לחלק להם גם את מדריכי הפייטופלנקטון, זואופלנקטון והרכיכות שבהמשך.

לסיכום נבקש מהתלמידים לבנות שרשראות מזון אפשריות ונבנה יחד מארג מזון המאפיין את החיים בכנרת. נחשוב מהם הגורמים האביוטיים המשפיעים על מארג המזון וכיצד הם משפיעים.

הצעה לפעילות נוספת - הכנת סנן מים. לשם כך יש לבקש מהתלמידים להביא בקבוק שתייה ריק (1.5 ליטר) ומספריים וכן להביא פחם פעיל, חול וצמר גפן. נשאל את התלמידים מה לדעתם צריך להיות הסדר הנכון בבניית סנן יעיל למים ונבקש שיסדרו את השכבות וימזגו לתוך הסנן מים מלוכלים (עם בוך, צבעי מאכל, סבון וכיו"ב). לאחר שישפכו נבחן מהו הסדר היעיל ביותר (חול, פחם, צמר גפן - מלמעלה למטה). פעילות כזו ניתן לראות באתר המפמ"ר < חומרי למידה ודרכי הערכה > משאב המים < פעילויות וסרטונים > רעיון לחקר -חלחול מים ופיתוח מיומנויות חשיבה מסדר גבוה – ד"ר עביר עאבד, כנס המורים למדעי הסביבה תשע"ג

הפיטופלנקטון בכינרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת על הפיטופלנקטון בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.
מה מאפיין אותם? מה חשיבותם? כיצד מתרבים? ממה ניזונים? מי האויבים שלהם?
חשבו - מה מקומם במארג המזון?

בחרו לפחות 3 מינים שונים וכתבו על כל מין:

ממה ניזונים?

מי הטורפים שלהם?

היכן נמצאים (גוף המים, ליד צומח, קרקעית)?

מומלץ להשתמש באתר של "המעבדה לחקר הכינרת" - חקר ימים ואגמים

(<http://kinneret.ocean.org.il/phyto.aspx>)

הזואופלנקטון בכינרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת על הזואופלנקטון בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.
מה מאפיין אותם? מה חשיבותם? כיצד מתרבים? ממה ניזונים? מי האויבים שלהם?
חשבו - מה מקומם במארג המזון?

בחרו לפחות 3 מינים שונים וכתבו על כל מין:

ממה ניזונים?

מי הטורפים שלהם?

היכן נמצאים (גוף המים, ליד צומח, קרקעית)?

מאמר מומלץ: [זואופלנקטון \(חי זעיר\)](#), משה גפן בתוך: ספר הכנרת (1992)

הדגים בכינרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת על הדגים בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.
כמה מיני דגים ואלו סוגים חיים בכנרת? מה מאפיין אותם? מה חשיבותם? כיצד מתרבים?
חשבו – מה מקומם במארג המזון?

בחרו לפחות 3 מינים שונים וכתבו על כל מין:

ממה ניזונים?

מי הטורפים שלהם?

היכן נמצאים (גוף המים, ליד צומח, קרקעית)?

*מומלץ להשתמש באתר של "המעבדה לחקר הכינרת"- חקר ימים ואגמים

(<http://kinneret.ocean.org.il/fish.aspx>)

בעלי החיים (שאינם דגים) בכינרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת על בעלי חיים (שאינם דגים) בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים. למשל: חלזונות, סרטנים, חרקים, עופות ויונקים.
מה מאפיין אותם? מה חשיבותם? כיצד מתרבים? האם ישנם מינים פולשים בכנרת או מינים מתפרצים?
חשבו - מה מקומם במארג המזון?

בחרו לפחות 3 מינים שונים וכתבו על כל מין:

ממה ניזונים?

מי הטורפים שלהם?

היכן נמצאים (גוף המים, ליד צומח, קרקעית, מחוץ למים)?

מקורות למשל:

אלון, ע. (עורך), החי והצומח של ארץ-ישראל, כרך 4 - החי במים, הוצאת משרד הבטחון (1984)

הצמחים בכינרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת על הצמחים בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.

מהם הצמחים הבולטים ביותר בכנרת? מה חשיבותם?

מה קורה לצמחי החוף כאשר מפלס המים משתנה?

חשבו – מה מקומם של הצמחים במארג המזון?

מקורות למשל:

[מי צריך את הצמחיה בכינרת?](#) זוזית, 16.04.2014.

[הצמחיה החופית בכנרת – רקע, בעיות ופתרונות](#), דורון מרקל, רשות המים, מאי 2012

איכות המים בכינרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת* על איכות המים בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.

- מהם מקורות המים של הכנרת?

מה משפיע על איכות המים?

כיצד מנטרים את איכות המים בכינרת?

מה נעשה למניעה ולטיפול במזהמים?

חשבו – מהי השפעת איכות המים על המערכת האקולוגית? כיצד משפיעה על מארג המזון?

*מומלץ להשתמש באתר של "המעבדה לחקר הכינרת" - חקר ימים ואגמים

(<http://kinneret.ocean.org.il/Default.aspx>)

טמפרטורת המים בכנרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת* על טמפרטורת המים בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.

מהי טמפרטורת המים בכנרת?

כיצד משתנה טמפרטורת המים לאורך השנה?

מהו שיכוב תרמי ומהן ההשלכות של השינוי?

חשבו – מהי השפעת טמפרטורת המים על המערכת האקולוגית? כיצד משפיעה על מארג המזון?

*מומלץ להשתמש באתר של "המעבדה לחקר הכינרת" - חקר ימים ואגמים

(<http://kinneret.ocean.org.il/Default.aspx>)

קרקעית הכנרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת על קרקעית הכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.
מהו עומק המים הממוצע ומהי הנקודה העמוקה ביותר? מהו מבנה הקרקעית של הכנרת?
מהו החומר המרכיב את קרקעית הכנרת וכיצד נוצר?

האם יש הבדל בתשתית הקרקע בחופים השונים של הכנרת? אלו סוגי תשתית ניתן לראות?
חשבו – האם לקרקעית הכנרת תהיה השפעה על המערכת האקולוגית? כיצד?

מומלץ להשתמש באתר של "המעבדה לחקר הכינרת" - חקר ימים ואגמים

(http://kinneret.ocean.org.il/dc_lake_general.aspx)

מליחות המים בכנרת

עליכם לאתר מקורות מידע ברשת על מליחות המים בכינרת ולהציגם בקצרה בפני שאר התלמידים.
מהי מליחות המים בכנרת? כיצד היא נמדדת?
מהי המליחות בהשוואה לגופי מים אחרים בטבע?
האם המליחות של הכנרת השתנתה לאורך השנים? האם משתנה משנה לשנה?
מהם הגורמים המשפיעים על מליחות המים?

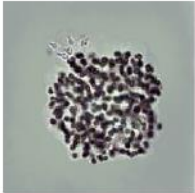
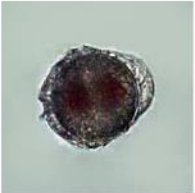
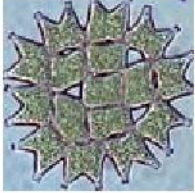
חשבו – מהי השפעת מליחות המים על המערכת האקולוגית? כיצד משפיעה על מארג המזון?

מקור למשל: [מליחות הכינרת](#), פרופ' חיים גבירצמן, מתוך אגם הכנרת, הוצאת יד יצחק בן צבי



תמונה 6: מארג המזון בכנרת - המעבדה השטה

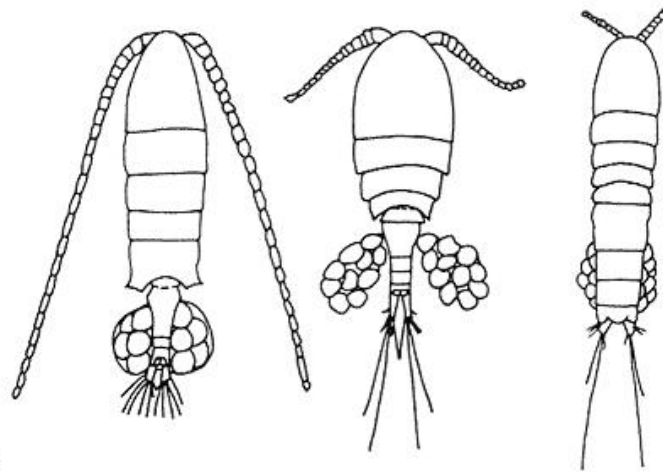
פיטופלנקטון (אצות זעירות) שכיח בכינרת

 מיקרוציסטיס Microcystis flos-aquae	 פירידיניום Peridinium gatunense	 פירידיניום nium gatunense	 פירידיניום Peridinium gatunense
 סנדרסמוס Scenedesmus acuminatus	 סינאדרה Synedra rumpens	 סינאדרה Synedra rumpens	 מיקרוציסטיס Microcystis wesenbergii
 פידיאסטרום Pediastrum duplex	 פידיאסטרום Pediastrum boryanum	 סנדרסמוס Scenedesmus acuminatus	 סנדרסמוס Scenedesmus acuminatus

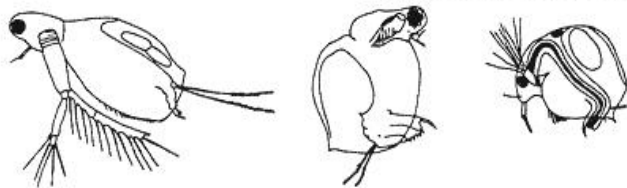
תמונה 7: פיטופלנקטון בכנרת. מקור: המעבדה לחקר הכינרת

זואופלנקטון (חי זעיר) שכיח בכינרת

גודלם של הקופפודים החיים במים מתוקים נע בין 0.5-3.0 מילימטרים.

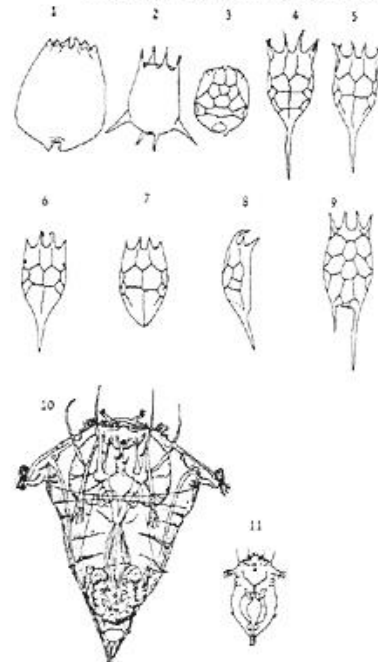


זואופלנקטון: סדרת השטרגלאים



זואופלנקטון: סדרת הדפנאים

זואופלנקטון ממערכת הגליליות



1. ברכין פליקטילס
2. ברכין קליציפודוס
3. ברכין אגולריס
4. קרטלה
- 5-7. ק. כוכליאריס
8. ק. אוזנית (כוכליאריס) מהצד
9. קרטלה טרופית
10. זיפית מסרקנית
11. זיפית מוארכת

תמונה 8: זואופלנקטון בכנרת. מקור: מ. גופן, י. גל, 1992, ספר הכינרת, משרד הביטחון ומנהלת הכינרת

רכיכות נפוצות בחופי הכינרת

Theodoxus jordani סהרזנית הירדן  כשנשלפת מן המים, סוגרת את הפתח במכסה מיוחד. מטילה עד 70 ביצים לתוך קופסית זעירה (כ-1 מ"מ), המוצמדת אל גוף כלשהו במים (אבן, גבעול, קונכייה). הפרט שמתפתח ראשון ניזון מיתר הביצים ורק הוא בוקע מתוך הקופסית.	Corbicula fluminalis סלסילה חומה  בעבר הייתה הצדפה נפוצה בנחלי מישור החוף אך נעלמה מהם בשל זיהומם. מתחפרת בתשתית דקת גרגר.	Unio terminalis צדפת נחלים כנרתית  בסכנת הכחדה. תהליכי הזיהום צמצמו את תפוצתה בארץ וכיום מצויה בעיקר בכינרת. מתחפרת בתשתית רכה.
Thiara scabra טיארסה  הגיע אל הכינרת אחרי חורף 2003-4 והתפשט בכל החופים ובכל העומקים. חי על אבנים או בקרקע דקת גרגר. משרץ. מקורו במזרח הרחוק ובשנים האחרונות התפשט בכל העולם.	Magdalen (מגדלית) הנחלים Melanoides tuberculata  ניזון בעיקר מרקבובית. פעיל בשעות הלילה, בשעות היום מתחפר בקרקעית. עמיד לטווח רחב של טמפרטורות. קיימות בארץ אוכלוסיות המורכבות מנקבות בלבד (רביית בתולין) ואוכלוסיות בהן נקבות וזכרים המתרבים רבייה מינית.	Melanopsis שחריר  נפוץ בכל החופים. חי בעיקר על אבנים וגבעולי צמחים. ניזון מאצות צמודות למצע. נודד במהירות תוך הותרת שביל ברור לעין. ביצים בודדות מוטלות אל תוך הקרקעית.

תמונה 9: רכיכות הכנרת

3.2 שיעור שני – האדם והכנרת

פתיחה:

נזכיר לתלמידים שהכרנו בשיעור הקודם את שימושיה הרבים של הכנרת ואת המערכת האקולוגית ונשאל האם לדעתם צפויים קונפליקטים בין צרכי האדם למערכת הטבעית. נבקש מהם דוגמאות לקונפליקטים אפשריים, כגון:

- צריכת המים לשתיה וחקלאות והשפעת מפלס המים על המערכת האקולוגית
- השפעת החקלאות והתיירות על איכות המים
- השפעת הדיג על מארג המזון
- מפגעי יתושים והשלכת פעולות ההדברה על המערכת האקולוגית

בהזדמנות זו, אם טרם עסקנו בכך בשיעור הקודם, נבקש מהתלמידים לבדוק מה מפלס מי הכנרת באתר של "רשות הכינרת": www.kineret.org.il/he/.

גוף הפעילות:

במסגרת השיעור נדון בקונפליקט המתייחס לבעיית הצמחיה בחופי הכנרת. כאשר מפלס הכנרת יורד נחשפת רצועת החוף וצמחים רבים, בעיקר קנה ואש צומחים בה. אולם, כאשר מפלס המים עולה הצמחיה החדשה מוצפת. לכך השלכות שונות – מחד, הצמחים יכולים לשמש בית גידול עשיר לבעלי החיים ובפרט לסייג ברביית הדגים ומאידך, צמחים סבוכים במים הרדודים עלולים לפגוע במתרחצים. באמצעות סוגיה זו נבין את מורכבות ניהול הכנרת והתאמתה לצרכים השונים וכן, נכיר את הגופים השונים המעורבים בניהול הכנרת. הפתרון, כפי

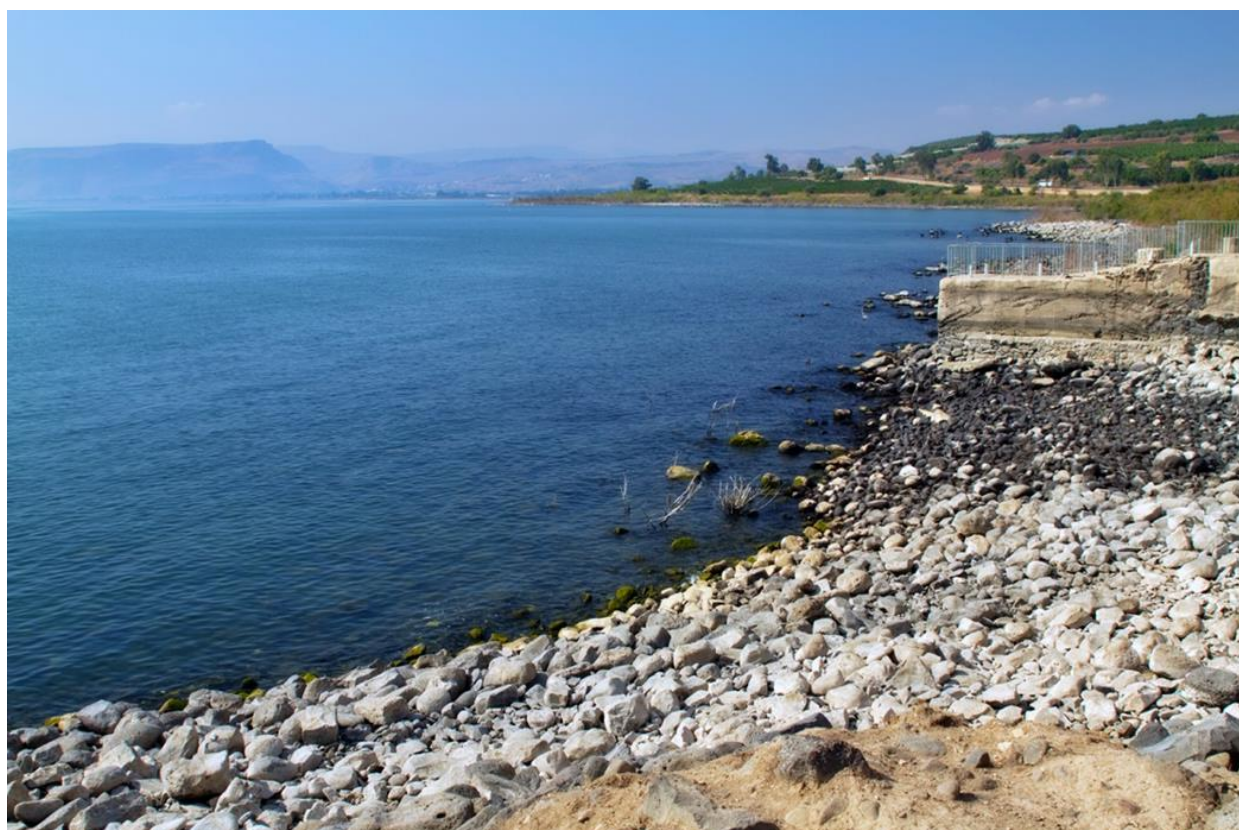
שניתן לקרוא במאמרים המצורפים, הוא בסיווג החופים לשלוש קטיגוריות וקביעת מדיניות טיפול שונה לכל קבוצה.

נשאל את התלמידים מי לדעתם הגורמים שסוגיה זו רלוונטית עבורם – למשל מנהלת הכנרת, מנהלי החופים, תושבי האזור, רשות המים, רשות הטבע והגנים – ומה לדעתם תהיה עמדתם. נבקש מהתלמידים לקרוא את אחד מהמאמרים המוצגים בנספחים ("ג'ונגל לחוף הכינרת", "מציאת פתרון משמר לבעיית ההצפה צמחיית חופי הכינרת, תוך איזון בין צורכי משק המים ותיירות"). נחלק את הכיתה לצוותים (שומרי הטבע, תיירנים, נופשים, תושבים, חקלאים, חוקרים ומדענים, אנשי רשות המים) ונבקש מכל כל צוות להציג את העמדה שלו ביחס לסוגיה.

לחילופין, ניתן לבצע את הפעילות המתוקשבת באתר 'אקולוגיה בסביבה מתוקשבת', העוסקת בירידה בשלל הדיג בכנרת – [בעברית](#) או [בערבית](#).

סיכום:

יש מתח רב בין הניהול של האגם כמשאב לבין היותו מערכת טבעית וכי נכיר סוגיות נוספות וקונפליקטים אחרים גם במהלך הסיור.



נספח 1 - המאמר ג'ונגל לחוף הכינרת

שולה אבישר, אביב עומר (מקור: ארץ הכינרת, 2012, ביטאון רשות ניקוז ונחלים כינרת-מינהל הכינרת בשיתוף איגוד ערים כינרת, גיליון מס' 5)

תקציר: ירידת המפלס בשנים האחרונות הביאה לחשיפה של רצועה יבשתית רחבה, בה התבססו וגדלו צמחי חוף אדירי ממדים. הסבך מונע גישה אל המים, חוסם את נוף הכינרת ומסכן את בטיחות הנופשים. שאלת הטיפול בצמחייה מעלה דילמה קשה: מצד אחד של המתרס עומדים "רשות המים" והגופים הירוקים, המחזיקים בדעה שלצמחייה תפקיד חשוב במערכת האקולוגית של הכינרת ושהסרתה בכלים כבדים עלולה להזיק לכינרת; מצד שני, חלק מהגורמים האחראיים על החופים, תיירנים ותושבי יישובים סמוכים לכינרת סבורים שיש לכסח את הצמחייה.

אחד מהוויכוחים הממושכים ביותר בין "רשות המים", "מינהל הכינרת" והגופים ה"ירוקים" לבין חלק מהגורמים הממונים על ניהול חופי הכינרת ומפעלי התיירות שלאורך החופים, הוא בנושא **הצמחייה ברצועת החוף**. בשנים האחרונות, בגלל ירידת המפלס המתמשכת, נחשפה רצועת חוף ברוחב עשרות עד מאות מטרים. צמחים שנבטו ברצועה זו, גדלו וגבהו והפכו להיות ג'ונגל סבוך. החומה שיוצרים העצים, השיחים והקנים ברצועת החוף חוסמת את מראה האגם מהחוף ומונעת גישה מתרחצים אל המים. בסבך מצטברת פסולת רבה, חלקה מגיע עם זרמי המים ולחלקה תורמים הנופשים, מקננים שם יתושים ואף חיות בר שונות מוצאות בו מסתור. בעוד ש"איגוד ערים כינרת", הממונה מטעם המדינה על ניהול מרבית החופים הציבוריים, מבקש לכסח את הצמחייה בחזית החופים ולאפשר גישה נוחה למים, מומחים שונים ב"רשות המים" ומחוצה לה מתנגדים בנחרצות לכיסוח, בטענה שהוא פוגע בדגים ובמרקם של הקרקעית ומשפיע על המערכת האקולוגית כולה ובסופו של דבר עלול לפגוע באיכות המים.

פרופ' אביטל גזית, מומחה לאקולוגיה ויועץ ל"רשות המים" בנושא, טוען שפעולות הכיסוח עלולות לפגוע באזורי ההטלה של דגים, החיוניים ביותר לשמירה על איכות מי האגם. לדבריו, הכינרת מושפעת מתהליכים רבים ומורכבים, כמו שינויי מפלס קיצוניים. כאשר המפלס עולה, הצמחייה מוצפת ומספקת אתרי רבייה ומסתור לדגי האמנון. כל התערבות משפיעה על יחסי הגומלין במערכת. לדעתו, יש לאמץ את עיקרון הזהירות המונעת, כלומר: להימנע מפעולות שלא ניתן לצפות את השפעתן ארוכת הטווח על כלל המערכת.

בקיץ האחרון התקוממו תושבי אזור סובב כינרת נגד האיסור לכסח ולהדביר את סבך הצמחייה בחופים. מלבד הנזקים לאיכות חיייהם, הירתעות הנופשים מהירידה למים פוגעת גם בכיסם. **יגאל נגר** מקיבוץ גינוסר שעל שפת הכינרת מתקומם נגד ההגבלות על הדברת הצמחייה: "מאז נסיגת הכינרת תופעת השתלטות צמחייה על החופים שסמוכים ליישובים התגברה. בקו הראשון צמח קנה ובקו השני אשלים. **אין חוף! אי-אפשר להתרחץ!** סבך הצמחייה מאוד מפריע ואף מסוכן. אם מיישהו ייסחף במים, לא ימצאו אותו בתוך הסבך. כשיש רוחות מזרחיות חזקות, יש סכנה של "שיפוד" המתרחצים בצמחים השונים.

במקום חוף עם חול וצדפים שהיה בעבר, יש היום צמחייה מכוערת ומלוכלכת, רצועת החוף היא ערימה של פסולת – בקבוקים, צמיגים, פסולת אנושית ועוד. כשהמפלס עולה, הקנה נרקב והמים שבבסיסו מתעכרים ומסריחים. מים אלו משמשים מקום קינון ליתושים, ש"אוכלים" אותנו בלילות. **אנחנו לא יכולים לצאת מן הבית בלילות הקיץ ללא שכפ"ץ!** כמו כן מתגוררים בתוך הסבך תנים, שיוצאים כל לילה וטורפים בעלי חיים. לא מעט מכלבי המשק נטרפו על ידם."

יגאל טוען נגד אלו שמונעים את כיסוח הצמחייה: "אנחנו יושבים כאן שבעים שנה, מנקים ושומרים על החוף. לאף אחד לא אכפת מה קורה לנו. מנסים לשמור על הטבע כמו שהוא – אבל מה איתנו? שישמרו על הטבע בשמורות, בחופים שאין בהם אנשים. ליד היישובים ובחופי הרחצה צריך להחזיר את המצב לקדמותו: במקום סבך של צמחייה מזוהם, שורץ יתושים ומסוכן – רצועת חוף חולית ויפה, כמו שהיה פעם."

מנכ"ל תיירות עין גב, **עוזי קרן**, סבור שיש לעדכן את המדיניות הכוללת המונעת את כיסוח הצמחייה בכל הכינרת ולאפשר פעולה כזאת בסמוך לחופים המוכרזים, לאזורי הנופש החופי, לקיבוצים ולכפרי הנופש: "צריך להבין שהפלט הוא לא גזירה משמיים אלא משהו שנשלט ע"י המדינה, שמחליטה האם לשאוב וכמה וקובעת בעצמה את המידות. תנודת המפלט נמדדת תמיד באופן אנכי, אלא שיש לבחון אותה גם באופן אופקי. המשמעות של ירידת המפלט בסנטימטרים ספורים היא שנחשפת רצועת קרקע ברוחב של 200 מטר לפחות. למדינה יש אחריות מה יקרה במאתיים מטר האלה. בינתיים גורמים הירוקים טוענים שמתפתחת צמחייה ואיטן לגעת בה. הבעיה היא שהצמחייה הזאת סבוכה ומזוהמת, לא מטופלת ולא מנוקה, ובנוסף – עם השנים מגיעה בחלקה לגובה של 3 מטר. ממקומות מסוימים לא ניתן לראות את הכינרת בכלל. בלילה מסתובבים שם תנים ונמיות, שבאים לשתות מהכינרת. יש שם יתושים, מים עומדים ולכלוך נוראי. זה אבסורד שאי אפשר להיכנס ולטפל במפגע זה. אנחנו טוענים, שבחזית היישובים, בכניסה לאתרי הנופש ולבתי המלון, יש לטפל ברצועת החוף. מדובר ב-4 ישובים, 4 בתי מלון ו-14 חופים מוכרזים. בין החופים אני יכול להבין שהצמחייה צריכה להישאר, זה לא מפריע ואפילו יפה. התחושה שלנו היא שכעת דברים מתחילים לזוז, יש פתיחות לבקשות שלנו, ואני מקווה שנוכל לשנות את המצב בהקדם לטובת כולם".

גם הדייגים לא מאושרים מתופעת הצמחייה ברצועת התנודות המפלט. הדייג **אייל אסייג** טוען שהצמחייה פוגעת בדייגים ובעקיפין, התפשטותה מעודדת הרעלות ע"י דייגים פיראטים: "הדיגים נכנסים לתוך הצמחייה, ושם הם מוגבלים בתנועה שלהם. הרבה יותר קשה לתפוס אותם במים באופן חוקי. עבריינים מפזרים רעל בצמחייה".

אריה סגרון, מרכז תחום אגף סובב כינרת ב"רשות ניקוז ונחלים כינרת", נתקל בבעיית הצמחייה ברצועת החוף מדי יום. לדבריו: "במקומות מסוימים בחוף יש סבך שמסכן אנשים וגורם למפגעים שונים. קרה כבר שמתרחצים טבעו, כי המצילים לא ראו אותם בגלל הצמחייה העבותה. כמו כן, כשהמפלט עולה והצמחים מתכסים במים, נוצרים ריקבון, טינפת, ריחות רעים, עכירות במים ומקום קינון ליתושים. פסולת שנסחפת בגלל הגשמים הראשון נלכדת בסבך, מוסיפה לעכירות ולריחות הרעים ומזיקה לאיכות מ' הכינרת. הנימוקים של ה"ירוקים", שכיסוח הצמחייה פוגע בדגים ובמרקם הקרקע, מוכרים. אבל, יש להתחשב גם במתרחצים ובנופשים בחופים. במקומות קולטי קהל צריך לנקות את השטח מצמחייה ולאפשר גישה נוחה למים, ואילו במשורות טבע יש לשמר את הצמחייה הטבעית. בנוסף, אי טיפול בצמחייה גורם להשתלטות של עצים על החופים, כמו העץ הפולש – פרקינסוניה (קוצני במיוחד) והעץ המקומי – אשל. בעוד שקנה, שמתפשט אף הוא בחופים, מתפרק עם עליית המפלט וכיסויו במים – האשל והפרקינסוניה יכולים לשרוד גם כשהם מכוסים במים. **כדי להיפטר מהם יש לעקור אותם מן השורש.**

בחוף האון, כוסחה הצמחייה. המים ברצועת החוף שם צלולים ונקיים. אני חושב, שביעור הצמחייה בקו המים **גם משפר את החוף וגם תורם לאיכות מ' האגם.**

יוסי ורדי, יו"ר איגוד ערים כינרת, אינו מוכל לקחת אחריות על המתרחצים השוהים ברצועת תנודות המפלט. לדבריו, אין לאיגוד ערים כינרת כלים להתמודד עם אחריות זו, ובעצם – האחריות על רצועה זו מוטלת על רשות המים. "זרוע אחת שת המדינה, באמצעות איגוד ערים כינרת, משקיעה כסף רב בפיתוח וטיפול החופים המוסגרים; זרוע שנייה של המדינה שומרת ומגנה על רצועת צמחיה זו, אשר מרחיקה את המוני עם ישראל מלהגיע וליהנות משכיית הטבע הייחודית שיש לנו – אגם הכינרת".

לדעתו, יש לתאם בין האינטרסים השונים. את 14 המקטעים של החופים הנמצאים בחסות "איגוד ערים כינרת" יש להגשיש לקהל הנופשים והמתרחצים. "לא יכול להיות שנופש הרוצה להיכנס למי הכינרת יצטרך לחצות קיר גבוה ומסוכן של צמחייה, המהווה מפגע בטיחותי ומכיל כל מיני "מרעין בישין" כמו יתושים ועוד. זהו מטרד בלתי אפשרי, שכולם סובלים ממנו".

"אפשר למצוא את שביל הזהב: מול ישוב, חוף רחצה וכפר נופש – צריך לכסח את הצמחייה לטובת עם ישראל כולו. רוב החופים סביב הכינרת הם שמורות טבע. כאן אפשר להשאיר את הצמחייה בלי לגעת בה".

גם **פנחס גרין**, מנהל "מינהלת הכינרת", חושב שאפשר להשיג את האיזון הנכון בין הצרכים האנושיים לצרכים האקולוגיים בחופי האגם.

לדבריו, לצמחייה ולתשתית החופית ברצועת תנודות המפלס יש תפקיד אקולוגי חשוב והשפעה על הכינרת כולה ועל איכות מימיה גם אם לא תמיד אפשר "לכמת" תועלת זו. מאידך, בחופים בהם מתקיימת פעילות אנושית כגון: נופש חופי, חופי רחצה מוכרזים, מעגנות, כפרי נופש ומפעלי תיירות, יישובים, עלולה הצמחייה להוות מפגע בטיחותי, למנוע גישת מתרחצים למים, להסתיר מעיני הנופשים את נוף הכינרת ועוד.

לאחר דיונים רבים גובש מסמך מסכם בנושא זה במסגרת התכנון המחודש של תמ"א 13 לחופי הכינרת. בעריכתו היו מעורבים היועצים האקולוגיים שבצוות התכנון של תמ"א 13, מינהלת הכינרת, פרופ' אביטל גזית, ד"ר ירון מרקל מ"רשות המים", נציגי המעבדה לחקר הכינרת ועוד. במסמך זה, חולקו חופי הכינרת והטיפול בצמחייה שבהם, לפי שלוש קטגוריות:

חופים מוכרזים לרחצה ומעגנות – בהם ניתן לכסח את הצמחייה בכל השטח ולטפל בתשתית בחוף מטעמי בטיחות וניעת סיכונים, בהתאם להנחיות משרד הפנים, כולל הזזת אבנים במקרה הצורך ואף פיזור מצע נוח לגישת מתרחצים בחופים המוכרזים לרחצה.

חופים טבעיים ופתוחים או שמורות טבע – בהם אין לגעת. בחופי אלו נותנים לטבע לעשות את שלו.

הקטגוריה השלישית שמעוררת את הוויכוחים וההתנגדויות היא בתחום הביניים, דהיינו, **החופים הבלתי מוכרזים**, המשמשים לנופש חופי (חופי הכנרת המוסדרים) ורצועות החוף שבחזית הימית של היישובים, כפרי נופש ומפעלי התיירות האחרים. הטיפול ברצועת תנודת המפלס בחופי שלו מותר במגבלות מסוימות, כגון כיסוח צמחייה במסדרונות מוגדרים בלבד ולא בכל שטח חזירת החוף תוך מזעור הנשק לתשתית הטבעית של החוף, עבודה בכלים מתאימים, פיקוח צמו וכד'. כל העבודות בחופי אלו נעשות רק לאחר הגשת בקשה מסודרת ל"מינהלת הכינרת" וקבלת אישור על בסיס ההנחיות של המסמך הנ"ל. בתחום זה קמה שעקה של גורמים מקומיים ובאיגוד ערים כינרת הטוענים, כי האישורים המוגבלים אינם נותנים תשובה מספקת. לעיתים צריך גם להוציא אבני כדי ליצור גישה לחוף ולכסח צמחייה בשטח רחב יותר, לעקור אשלים ועוד כדי למנוע מפגעים בטיחותיים וסביבתיים ולאפשר ניהול תקין של החופים.

החופים שבקטגוריית הביניים הנ"ל מהווים כ- 30% מכלל חופי הכינרת.

בעקבות ההתנגדות הנרחבת נערכו דיונים מחודשים בנושא, התקיימו סיורים משותפים ואף ניתנו הנחיות חדשות בחלק מהחופים. סוכם שהמסמך הנ"ל ייבחן מחדש ע"י צוות, שכולל נציגים מ"רשות המים" ומ"איגוד ערים כינרת", ויוכנסו בו שינויים במידת הצורך ותוך שמירה על האיזון הנכון בין השימוש העיקרי בכינרת כמקור מים אסטרטגי של מדינת ישראל לבין השימוש בכינרת לתיירות ולנופש.

"עד שיהיו סיכומים אחרים, נציגי רשות המים ממשיכים לתת אישורים מוגבלים כפי שתואר לעיל, תוך התייחסות למקרים מיוחדים וחריגים. ריכוז האישורים נמצא במנהלת הכינרת".

נספח 2 - המאמר: מציאת פתרון משמר לבעיית ההצפה צמחיית חופי הכינרת, תוך איזון בין צורכי משק המים ותיירות דורון מרקל^[1], תמר זהרי^[2], אלי גבאי^[3] ואביטל גזית^[4] מתוך: אקולוגיה וסביבה (אוקטובר 2012)

^[1]מנהל תחום כינרת, רשות המים

^[2]המעבדה לחקר הכינרת ע"ש יגאל אלון, חקר ימים ואגמי לישראל

^[3]יחידת עיטם, רשות הטבע והגנים

^[4]המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב

ברוב אגמי העולם מתפתחת צמחייה טבולה או מזדקרת בחלק הרדוד (littoral zone) (והיא חלק קבוע מהמערכת האקולוגית). לצמחייה זו תפקיד חשוב ביצירת בית גידול מגוון המשמש מקום התפתחות מוגן יחסית מפני טורפים וכן ומקור מזון עשיר עבור מיני חסרי חוליות (סרטנים, חרקים, רכיכות, תולעים) ועבור דגים ממינים שונים^[6]. בית גידול זה הוא אזור הטלה ומקום להגנה ולמתן תנאים מתאימים לגדילת הדגיגים לאחר בקיעתם ("אימון דגיגים") גם עבור מיני דגים שכבוגרים חיים במים עמוקים יותר. בכינרת חסרה צמחייה טבולה או מזדקרת, ואת תפקידה האקולוגי ממלאת צמחייה חופית, המוצפת לסירוגין עם שינויי המפלס. אגם הכינרת, המוגדר בחוק כמקור מים חיוני למדינת ישראל, סבל ב-15 השנים האחרונות מתנודות מפלס קיצוניות ומירידת מפלס דרסטית בבצורת של השנים 1999-2001 וכן בשנים 2008-2011. מאז שנות ה-90 סובלת המערכת האקולוגית של הכינרת מחוסר יציבות כתוצאה מפעילות אדם, הבאה לידי ביטוי במופעים אקולוגיים שונים: אצות כחוליות (Cyanobacteria) המייצרות רעלים, פלשו לכינרת והן פורחות מדי שנה בקיץ; הפריחה האביבית של אצת הפרידיניום (*Peridinium gatunense*) שחזרה על עצמה מדי שנה, מתרחשת רק בשנים גשומות; שלל הדיג הגיע ב-2008 לשפל של כל הזמנים; אוכלוסיות הזואופלנקטון קרסו בשנת 1993 ושוב ב-2004 וב-2010; חילזון פולש (מסוג *Thiara Scabra*) השתלט על חופי הכינרת תוך דחיקת המינים הטבעיים. לאור כל אלה, ברור כי המערכת האקולוגית של הכינרת מצויה במצב רגיש ביותר.

הגישה האקולוגית לניהול חופי הכינרת

צמחיית חוף מתפתחת בחופים חשופים בכינרת, ונעלמת מהם כשהם מוצפים. עוצמת התפתחות הצמחייה מושפעת מעוצמת תנודות המפלס. רצף שנות בצורת מאפשר התפתחות רצועת צמחייה רחבה. בצמחייה זו יש תועלת אקולוגית, אך לעתים היא מלווה בהתפתחות עונתית של מטרדי ריח כתוצאה מריקבון של חומר צמחי שהצטבר ובמטרד יתושים בעוצמה גבוהה מהרגיל. לפני כעשור נבדקו השפעות צמחיית החוף הצפופה בעת עליית המפלס^[1,2]. החוקרים קבעו שהסרה מוחלטת של הצמחייה בקטעים נרחבים מסכנת באופן משמעותי את מבנה המערכת האקולוגית של האגם ואת תפקודה, ולפיכך גם את איכות מי האגם. הסיבות לכך הן שהסרה מוחלטת היא בעצם הסרה של בית גידול חשוב, ושכיסוח צמחייה בעזרת כלים כבדים יביא לשחרור חומרים מזינים (nutrients) מהקרקעית שהופרה, בכמות העולה משמעותית על זו הטמונה בצמחייה. סוקניק ופרפרוב^[4,5] שעקבו אחר פירוק הצמחייה בקיץ 2003 קבעו שפירוק הצמחייה התבצע תוך 1-3 חודשים, ושכמות הזרחן שנכנסה לכינרת בעקבות הפירוק עמדה על טון בלבד לעומת ממוצע של כ-100 טון שנכנסים מאגן ההיקוות בשנה. משמעות הדבר היא שפירוק צמחיית החוף עקב הצפתה אינו מסכן את איכות המים של האגם, וכאשר מתפתחים בעקבותיו מטרדי ריח או יתושים הם מוגבלים לתקופת האביב בלבד.

גישת הפיתוח של חופי הכינרת

לכינרת שימוש נוסף המוגדר אף הוא בחוק, כאגם תיירות וקייט. בכינרת חופי רחצה רבים וחניוני נופש שהרחצה בהם אסורה, אך הציבור הנופש בהם נכנס למים על אחריותו. מבחינת 'איגוד ערים כינרת' (גוף שהוקם ב־2008 כדי להסדיר את הטיפול בחופי הכינרת), יש לאפשר לנופשים לראות את המים ואף להגיע אליהם, וצמחיית החוף מפריעה למימוש דרישות אלה במלואן. לדעתם של אנשי הפיתוח ב'איגוד ערים כינרת' יש להסיר את הצמחייה באופן מוחלט מחופי הרחצה, מחניוני הנופש ומחזיתות היישובים. אזורים אלה הם מעל ל-35% מהיקף הכינרת, אך מתוך החופים שיש בהם צמחיית חוף שיעורם גבוה בהרבה. הסרת צמחייה בהיקף זה תחייב שימוש בכלים כבדים, שיפעלו בזמן שהמפלס עדיין נמוך, ויגרמו להפרה קשה של קרקעית החלק הרדוד.

פתרון המשלב את שתי הגישות

לאור הקונפליקט הברור, יש צורך לפתור את בעיית הצמחייה בחופי הכינרת בצורה הולמת, כדי שיתאפשרו גישה למים לנופשים מחד גיסא, ומאידך גיסא פעולה על פי עקרון "הזהירות המונעת" בכל הקשור לשמירת הכינרת כמאגר מי גלם איכותיים לשתייה. באביב 2012 נערכו סיורים ודיונים רבים בצוותים משותפים של רשות המים, 'איגוד ערים כינרת', חקר ימים ואגמים לישראל (המעבדה לחקר הכינרת), מינהלת הכינרת, המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע והאקדמיה. הדיונים נערכו במטרה למצוא פתרונות הולמים ולסכמם במסמך עקרונות מנחה. המסמך יצורף בעתיד לתכנית המתאר הארצית למרחב הכינרת וחופיה (תמ"א 31/31). התכנית נמצאת בשלבי גיבוש, ותאושר סטטוטורית בקרוב. עקרונות הפתרון המשולב הם:

א. חלוקת הכינרת לשלוש רמות טיפול בצמחייה –

1. מעגנות וחופי רחצה - הצמחייה תוסר בהם באופן מוחלט באמצעים לא-פוגעניים והם יישמרו נקיים מצמחייה, כפי שהם כיום.
2. חניוני נופש וחזיתות היישובים - באזורים אלה תותר, ברצועת תנודות המפלס, הסרה מוגבלת של צמחיית החוף בשטח של עד 30% מרוחב רצועת החוף באמצעים לא-פוגעניים. ועדת חריגים מוסכמת תחליט לגבי בקשות החורגות מקביעה זו.
3. שאר חופי הכינרת - באזורים אלה תיאסר הסרת הצמחייה. הצמחייה הנותרת בחופי הכינרת (בעיקר בחופים החוליים) דרושה לאספקת שירותים אקולוגיים. במקרים מיוחדים תאשר ועדת החריגים קצירה חלקית גם בשטחים אלה.

ב. שימוש בסירה הקוצרת - כלי זה מאפשר

הסרת צמחייה מוצפת באופן משמר, ללא פגיעה בקרקעית האגם, ומכאן גם ללא פגיעה באיכות המים. הסירה הקוצרת שנרכשה מהולנד עבור פרויקט החולה בשנת 1994 פעלה בכינרת לאחר עליית המפלס באביב 2003 ובאביב 2012 והניבה תוצאות טובות. את החומר הקצור יש לאסוף ולסלק מהכינרת, והסירה יכולה לסייע לכך באמצעות דחיפתו אל החוף.

איור 1. הסירה הקוצרת בעבודה בחוף שיזף-רוחם, 6.5.2012
| צילום: דורון מרקל



- ג. טיפול בזחלי יתושים - בכל אביב יש התפתחות של יתושים בחופי הכינרת, ופירוק צמחיית החוף יכול לתמוך בהתפתחות זו. בחודש מאי 2012 אכן התפתחו מפגעי יתושים בחופי הכינרת. עם זאת, התברר כי חלק מזחלי היתושים מתפתחים בגופי מים רדודים מחוץ לכינרת (שלוליות ברפתות, מערכות לטיפול ביוב וכד'). בכל מקרה, מדובר במצב זמני, החולף תוך חודש, בשל הפירוק המהיר יחסית של הצמחייה [4,5] וכן בשל התייבשות ונסיגת המפלס. מעבר לכך, פגיעה בזחלי יתושים באמצעות החומר bti שמותר לשימוש במקווי מים ואינו פוגע במערכת

האקולוגית, הוכיחה עצמה הן באביב 2003 הן בטיפולים בכינרת במאי-יוני 2012 סיכום של מצב מפגעי היתושים שהכינה מינהלת הכינרת^[3] מראה כי ברוב החופים ירדה רמת המפגע באופן משמעותי מיד לאחר הטיפול.

ד. הכנת תכניות נקודתיות לכל חוף - הוכנו תכניות פעולה ממוקדות לחופי רחצה, לחניוני נופש שונים ולחזיתות המושבה כנרת והקיבוצים גינוסר, מעגן, האון ועין גב. תכניות אלה כוללות הסרת צמחייה בשיטות שונות וטיפול בבעיית היתושים באמצעות bti.

לסיכום, פעולה משולבת של חישוף מבוקר בהתאם למסמך העקרונות המוסכם, תוך שימוש באמצעים שאינם פוגעים בקרקעית האגם, היא פתרון משמר לבעיות שנוצרו עקב מצב חריג של עליית מפלס והצפת צמחיית החוף לאחר רצף ארוך של שנים שחונות. פתרון זה מאזן בין השימושים השונים בכינרת, ומאפשר ליישם את עקרון הזהירות בכל הנוגע לשמירה על הכינרת כמקור מים חיוני עבור מדינת ישראל.

מקורות

- [1] גזית וגפני ש. 2002 הערכת התפתחות צומח חופי בכנרת במפלסים נמוכים. דו"ח לרשות המים.
- [2] גזית א. גפני וקפלן ד. 2003 התפתחות צומח בחופי הכנרת במפלסים נמוכים. אגמית 162: 7-9.
- [3] גרין פ. 2012 מפגעי יתושים בחופי הכנרת. דו"ח למשרד להגנת הסביבה מיום 31.5.2012.
- [4] סוקניק ופרפרוב א. 2004. השפעת פירוק צמחייה מוצפת על איכות המים בכנרת. דו"ח חיא"ל T20/2004.
- [5] סוקניק ופרפרוב א. 2008 פרק 9. שחרור נוטריאנטים מצומח חופי מוצף בכנרת. בתוך: תגובת הכנרת כמערכת אקולוגית למפלסים נמוכים ולטווח שינויי מפלס גדול מהטבעי. דו"ח חיא"ל T17/2008.
- [6] Wetzel RG. 1983. Littoral communities: Larger plants. In: Wetzel RG (Ed). Limnology, 2nd ed. USA: Saunders College Publishing

3.3 שיעור שלישי – הכנה למדידות

שיעור זה יש לבנות בהתאם לתכנון הסדנה.

אם בכוונתכם להשוות בין שני חופים (כגון חוף בעל תשתית רכה (טין) לעומת חוף בעל תשתית אבנית, חוף בצד המזרחי או המערבי, חוף מוסדר ומנוהל לרצחה אל מול חוף פתוח, חוף עם ריבוי צמחיה מוצפת וללא צמחיה), בקשו מהתלמידים לחשוב מה צריכים להיות הקריטריונים להשוואה וכיצד ניתן למדוד כל קריטריון. בנו טבלאות לאיסוף נתונים ולהשוואה בין החופים. בקשו מהם להעלות השערות לגבי תוצאות שהם מצפים לקבל. למשל:

מדדי צומח:

- עושר מיני צומח בריבוע דגימה
- פנולוגיה של הצמח
- מאפיינים כמותיים של הצומח - אחוז כיסוי (באמצעות חתך צומח),
- חיגור - השוואת מדדי הצומח השונים (מינים, מצב פנולוגי, % כיסוי, עושר מינים ביחידת דיגום, גובה ממוצע וכו') (נבדוק אותם במרחקים שונים מקו החוף למשל בתוך המים, צמוד לקו המים, מ' עד 10 מ' מקו המים, מ' 10-20 מ' מקו המים)

מדדי בעלי חיים:

- סוגי בעלי חיים ומגוון מינים
- מיקום בעלי חיים (מתחת לאבנים, במים רדודים, בין צמחים, באוויר, על החוף)
- מספר פרטים ביחידת דיגום (ע"י הנפת רשת בגוף המים או תחת אבנים)
- גודל ממוצע של פרטים שונים

מדדי פעילות אנושית:

- מספר אנשים בכל פעילות בחוף, בהתאם לעונה בשנה (דייגים, מתרחצים, ספורט ימי וכו')
- סימנים למעורבות אדם כגון בניה ופיתוח - דרכי גישה, שולחנות, פחים, שירותים, סוכות הצלה, גני שעשועים...
- כמות פסולת על החוף ומיון לסוגים - ניתן לבצע מדד חוף נקי

מדדי איכות המים (בהתאם למיכשור שברשותכם):

- עכירות המים (ע"י דסקית שחורה ולבנה - סקי דיסק)
- טמפרטורת המים (ע"י מד טמפרטורה)
- כמות חמצן מומס במים (ע"י טיטרציה)
- כמות פחמן דו חמצני מומס במים (ע"י טיטרציה)
- מליחות המים (ע"י מד מוליכות)
- חומציות המים (pH) (ע"י נייר pH)
- ניטריט/ניטרט/אמוניה/זרחן (ע"י ניירות בדיקה או ערכות טיטרציה)

מדדי סביבה כלליים:

- טמפ' אוויר / קרקע
- לחות יחסית באוויר
- עוצמת אור

מומלץ להתנסות בכיתה/במעבדה בדיקת איכות מים על מי ברז / מים מינרלים וכן בביצוע חתך צומח או מדידות צומח אחרות בחצר בית הספר.
כדאי להציג מראש את תמונות הצמחים האופייניים ובעלי החיים שיש סיכוי לראותם בסדנה.

4. פעילות במהלך הסדנה

מוצע לפתוח את הסדנה בנקודת תצפית גבוהה המאפשרת הכרת המרחב הגיאוגרפי תוך התייחסות למבנה האגם ודרך היווצרותו, רמת הגולן, רמת כורזים, הרי הגליל, הארבל ושאר השטחים הסובבים את האגם, הנחלים הנכנסים לכנרת, היישובים סביבו וכו'.

רצוי להציג לתלמידים נקודות שונות ותחנות שונות תוך כדי נסיעה באוטובוס בעת ההגעה לכינרת ובמעבר בין החופים השונים. מידע מפורט ניתן למצוא בחוברת "סיור ירוק סביב אגם כחול" בהוצאת רשות ניקוז ונחלים כנרת.

מוצע לבחור חוף אחד או שניים לביצוע המשימות הבאות:

א. התבוננות בבית הגידול - התייחסות למאפיינים הנצפים בשטח - צמחיה, בעלי חיים, השפעת האדם.
ב. היכרות עם צומח ובעלי חיים ע"י שימוש במגדירים. בקשו מהתלמידים לאתר התאמות של האורגניזמים לבית הגידול וכן יחסי גומלין בין האורגניזמים.

ג. מדידות של הגורמים הביזטים והא-ביזטים בהתאם לטבלאות שהוכנו בשיעור ההכנה.

ד. סיכום ראשוני של הנתונים וההשוואה בין התחנות. המשך הסיכום בפעילות לסיכום בכיתה.
אם ניתן, כדאי לתאם מראש מפגש עם נציג מקומי – רשות הכינרת, תושב הסביבה, נציג רשות מקומית, חקלאי, דיג, מנהל חוף, מתנדב וכו' שיספר על הכנרת מנקודת מבטו.

אם אחת התחנות היא בחוף גופרה, מוצע לבצע מדידות של המים בשלושה אתרים שונים בחוף: במעיין עצמו, בשפך של המעיין לכנרת ובנקודה אחרת בגוף המים שהיא במרחק של כ-20 מטר מהשפך על מנת לבחון את השפעת המליחות של המעיין על הכנרת. עין גופרה הוא מעיין קטן שנובע בתוך בריכה מוסדרת. טמפ' המים במעיין גבוהה וקבועה (31 מעלות צלזיוס לעומת 13-31 מעלות של מי הכנרת בקיץ ובחורף בהתאמה). למעיין ריח של מימן גופרי האופייני למעיינות חמים כמו חמי טבריה וחמת גדר. אפשר לזהות את המימן הגופרי ע"י הוספת עופרת אצטט שיוצרת עם הגופרית משקע שחור. מי המעיין מלוחים ואת המליחות ניתן לבדוק ע"י מד מוליכות חשמלית, משום שהמלחים מומסים במים במצב יוני והם בעלי מטען חשמלי - ככל שהקריאה במד המוליכות גבוהה יותר כך גדול יותר ריכוז המלחים במים. ניתן להיעזר בטבלת המרה. מכיוון שלעין גופרה ספיקה קטנה יחסית ולא הייתה כדאיות כלכלית להסיט אותו אל המוביל המלוח.

טבלה להשוואת נתונים:

מי המעיין	שפך המעיין לכנרת	20 מ' משפך המעיין	
			טמפרטורת המים
			מוליכות המים
			מליחות המים
			נוכחות מימן גופריתי
			מסיסות חמצן במים

מומלץ לשלב בסדנה עשייה למען הסביבה - הצעות בהמשך.

אם הזמן מאפשר, מוצע לשלב ביקורים באתרים שונים בסביבה כגון: מעגן הדיג של טבריה ו/או עין גב / תחנת שאיבה ומכון סינן של טבריה / מוביל המים המלוחים / סכר דגניה / סכר אלומות / אום ג'וני ותצפית על שיקום הירדן הדרומי / חוף גופרה והמעיינות המלוחים / אתר ספיר / הירדן הצפוני / הבטיחה. על כל אלו מידע בחוברת "סיור ירוק סביב אגם כחול".

אם התקציב מאפשר, מוצע לשלב ביקור ב"מעבדה השטה" - ספינת מחקר של רשות הכינרת.

5. פעילות סיכום

את הסיכום מוצע לחלק לכמה היבטים - א. סיכום חוויתי. ב. סיכום הנתונים שנאספו בסיור והסקת מסקנות. ג. סיכום כללי של הידע שנלמד אודות הכנרת והסוגיות השונות שעלו בהכנה ובסיור.

5.1 סיכום חוויתי

ניתן לבקש מהתלמידים להעלות תמונות שצילמו במהלך היום למצגת משותפת ולצפות בה בשיעור. פתחו את הסיכום בשיחה ובקשו מהתלמידים לספר ולהעלות רשמים וחוויות מהסיור - ממה נהנו? מה פחות אהבו? מה היה להם חדש? וכיו"ב

5.2 סיכום הנתונים שנאספו בסיור והסקת מסקנות

מוצע לבקש מכל קבוצת תלמידים להכין פוסטר שבו יתארו את המערכת האקולוגית של הכנרת והגורמים המשפיעים עליה, תוך שימוש בנתונים שנאספו. לחלופים מוצעות מספר משימות שיכולות לשמש לפעילות בכיתה או לדוח סיור:

- בקשו מהתלמידים לבחור 3 אורגניזמים שונים שראו בסיור ולתאר התאמות שלהם לבית הגידול.
- בקשו מהתלמידים לתאר יחסי גומלין שראו בין אורגניזמים אלו.
- בקשו מהתלמידים להביא את דפי איסוף הנתונים שמילאו בסיור ולרכז אותם בטבלאות מסודרות ומאורגנות. בקשו מהם להציג את הנתונים בגרפים.
- בררו האם התוצאות דומות להשערה ששיערו קודם לאיסוף הנתונים. אם לא - בקשו שיסבירו מדוע להערכתם אין התאמה בין ההשערה לתוצאות.
- אם נערכה השוואה בין חופים שונים או בנקודות שונות באותו חוף - בקשו מהם להצביע על ההבדלים שניצפו ולנסות להסביר את ההבדלים הללו.
- אם בדקתם חיגור צומח במרחקים שונים מקו המים - בקשו מהתלמידים לתאר את חגורות הצומח השונות ומאפייניהן ולהסביר את ההבדלים בין כל חגורה וחגורה.
- בקשו מהתלמידים לתאר את ההשפעות השונות של האדם על המערכת האקולוגית של הכינרת ולמייין להשפעות חיוביות ושליליות. בקשו שיציעו פתרונות אפשריים להקטנת ההשפעות השליליות.
- בקשו מהתלמידים להציע הצעות מה הם יכולים לעשות למען הכינרת.

5.3 סיכום כללי

מטרת הפעילות לאגום את הידע שצברו על הכינרת וליצור ממנו תוצר. למשל: ניתן לבקש מהתלמידים להכין דף סיור למשפחות לאורך חופי הכנרת. בדף הסיור יש להציע רקע ומידע על הכנרת, הצעות לתחנות בסיור, הצעות לפעילות וכו'. ניתן לבקש מהתלמידים להכין יום שיא לתלמידי בית ספר הצעירים מהם ו/או לתושבי היישוב שיתקיים בבית הספר או ביישוב שלהם בנושא: הכינרת כמשאב לאומי. עליהם להציע תחנות ופעילויות שונות לקידום המודעות בנושאים שונים הקשורים לכינרת להם נחשפו בהכנה ובסיור ובפרט לחשיבות השמירה על הניקיון בחופים.

6. הצעות לעשייה סביבתית

במהלך הסיור מוצע לשלב עם התלמידים פעילות בנושא "שביל סובב כינרת" כגון פריצת שביל, כיסוח צמחיה, הסדרת מדרגות, שילוט וכיו"ב. הפעילות תקבע בהתאם לצרכי רשות הכינרת ויכולות התלמידים - יש לתאם מראש עם דניאל רכז הפעילות (050-3450506). פעילות זו ללא תשלום. במקרה כזה חשוב לשלב כבר בפעילות ההכנה לפני הסדנה, הצגה של שביל סובב כינרת ולספר על חשיבותו וכן להכין את התלמידים לקראת העבודה הפיזית הכרוכה בכך.

לחלופין או במקביל, ניתן לפעול בנושא הניקיון בחוף - ביצוע מדד חוף נקי, ביצוע סקר עמדות בנושא הפסולת בחופים עם משתמשי חופים, נציגי רשות הכנרת, מנהלי חופים, מועצות מקומיות וכו' והגשת הצעות והמלצות לרשויות. אם ההגעה היא במהלך חופשה, ניתן לבצע עם התלמידים פעילות הסברה בקרב הנופשים לשם עידודם לשמור על חוף נקי. ניתן גם להכין שילוט הסברה (למשל בערבית) ולמקמו בחוף, בתיאום עם הגורמים האחראיים (מנהל החוף, אנשי רשות הכינרת).

ניתן לשלב גם עשייה למען הכינרת לאחר החזרה לבית הספר - למשל להכין פעילות הסברה לתלמידים ולתושבים בנוגע לכינרת, על מנת להגביר את המודעות לכנרת כמשאב לאומי, ולעודד אותם לשמור על הניקיון בכנרת בזמן החופשות (הצעה בפעילות הסיכום).

7. רשימת מקורות

אבישר, ש, ועומר, א. (2012). ג'ונגל לחוף הכינרת. ארץ הכינרת- ביטאון רשות ניקוז ונחלים כינרת-מינהל הכינרת בשיתוף איגוד ערים כינרת, גיליון מס' 5. (אוקטובר)
דולב, ע. (2014). סיור ירוק סביב אגם כחול. הוצאת רשות ניקוז ונחלים כינרת, אגף חינוך קהילה והסברה.
מרקל, ד., זהרי, ת., גבאי, א., גזית, א. (2012). מציאת פתרון משמר לבעיית ההצפה צמחיית חופי הכינרת. תוך איזון בין צרכי משק המים ותיירות. אקולוגיה וסביבה 3(3).
אתרים:

אתר רשות הכנרת - <http://www.kineret.org.il/he>

אתר חקר ימים ואגמים - מרכז מידע כנרת - <http://kinneret.ocean.org.il/default.aspx>

הספריה של מטח: אגם הכנרת מתוך הספר משאבי המים בישראל: פרקים בהידרולוגיה ובמדעי הסביבה,

חיים גבירצמן, 2002 - <http://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=13093>

