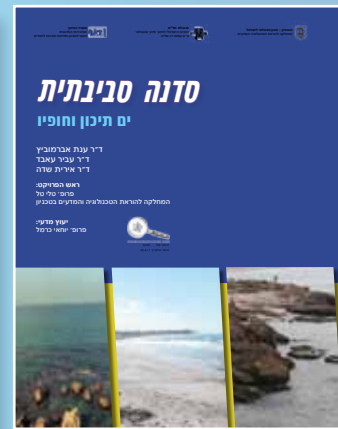
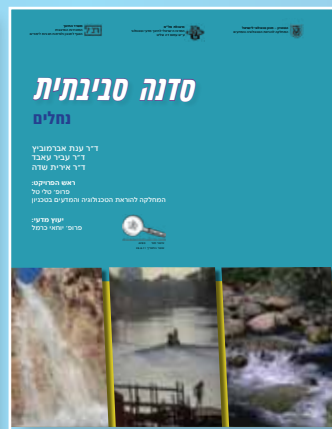
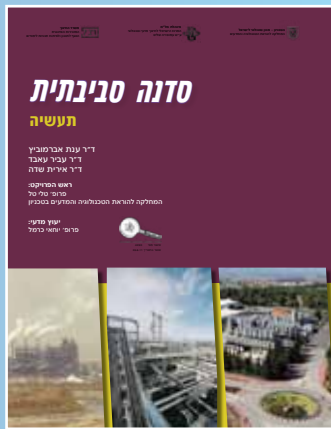


סדנה סביבתית

מדריך כולל למורה



צוות כתיבה:

ד"ר ענת אברמוביץ

ד"ר עביר עאבד

ד"ר אירית שדה

ראש הפרויקט: פרופ' טלי טל

יעוץ מדעי: פרופ' יוחאי כרמל

יעוץ לשוני: אבשלום גינוסר

עיצוב וגרפיקה: נועם שושן

רכישה והפצה: יסוד 03-5587990 www.yesod.co.il



משרד החינוך והספורט
אישור מס' 4290
אושר בתאריך 26.6.11

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, חיפה

© כל הזכויות שמורות, האגף לתכנון ופיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך
אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאכסן במאגרי מידע, לשדר או לקלוט
בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה.
שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות
מפורשת בכתב מהמחברים.

סיוון תשע"א

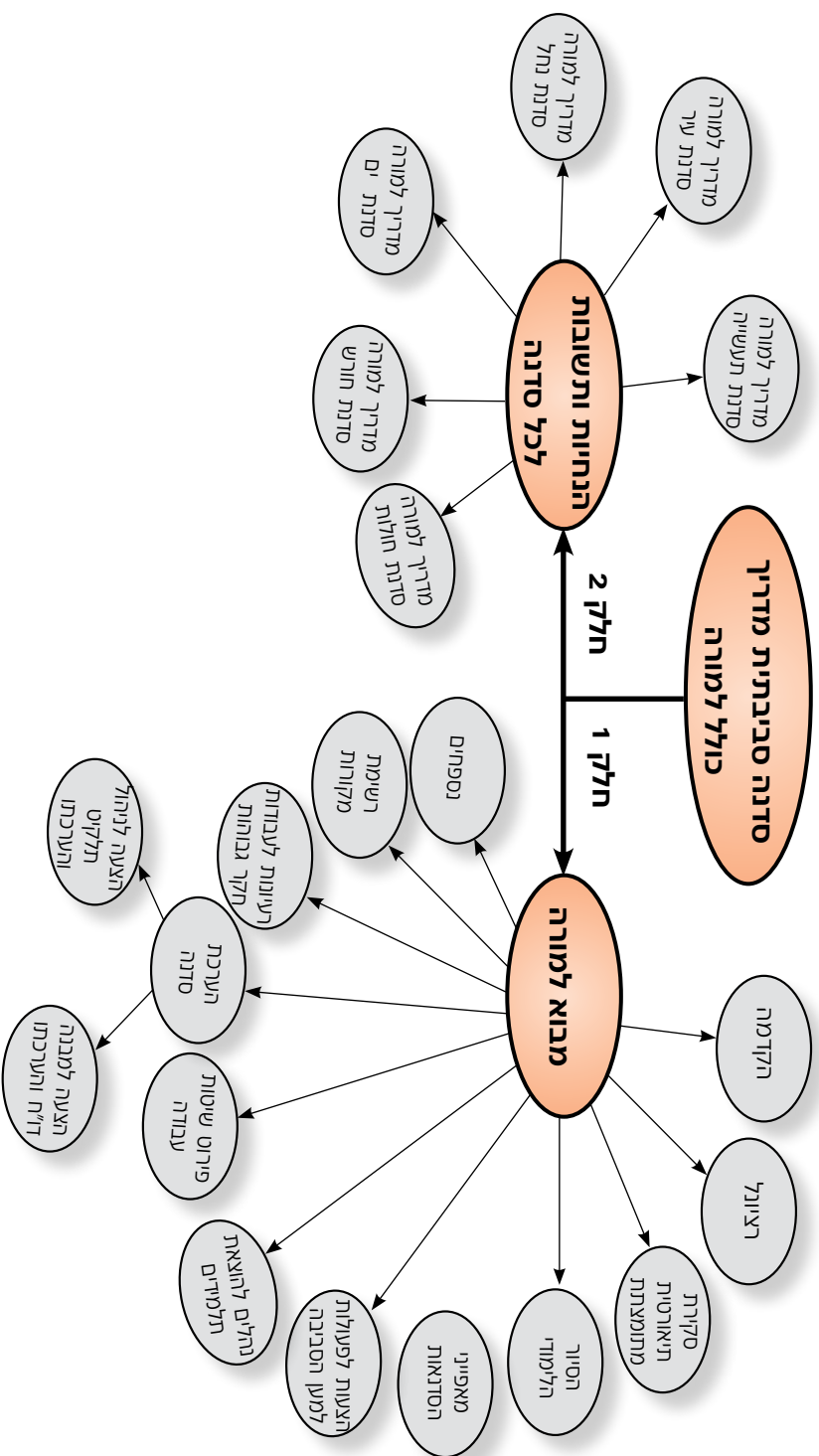
יוני 2011

תודות

- לאורלי מורג על תרומתה לכתיבת הסעיף המתייחס לסיור הלימודי
- למורים שניסו את הסדנאות, הציעו והעירו:
איאת אסתיתי, פידאא חוראני, דליה חלקיה, שרית עפרי, אמילי פלאח וקנין, בתיה פריד, איציק רובס, שולמית שינדלר, חגית פרג', רבקה משגב, סוהיר סורה, מדי קאן
- לחאלד חמודי על סיוע בתרגום שמות אורגאניזמים לערבית
- לד"ר עונוי ג'אברה על ההערותיו והארותיו הנוגעות לתרגום

בכתיבת המדריך נעשה שימוש בלשון זכר מטעמי נוחות בלבד. בכל מקום בו מופיעה התייחסות בלשון זכר הכוונה היא לזכר ולנקבה כאחד.
במהלך הכתיבה, נעשה ככל האפשר לאיתור בעלי הזכויות של החומר שנלקח ממקורות חיצוניים. אנו מתנצלים על כל השמטה או טעות ואם יובאו לידיעתנו, נפעל לתקן אותן במהדורות הבאות.

איור 1: תכולת המדרין הכולל למורה



8	1. מבוא למורה
8	1.1 הקדמה
8	1.2 רציונל יחידת הלימוד "סדנה סביבתית"
9	מטרות יחידת הלימוד
9	מטרות בתחום פיתוח החשיבה
11	1.3 רקע תיאורטי מצומצם
12	1.3.1 אסטרטגיות חשיבה ברמה גבוהה
12	1.3.2 תרבות ההערכה
13	1.3.3 הסיוור הלימודי
15	מרכיבי הסיוור הלימודי
18	2. שילוב הסדנאות בהוראה
18	2.1 מאפייני הסדנאות המוצעות
18	2.1.1 חלוקת הזמן המומלצת לכל סדנה
18	2.1.2 דרכי למידה
19	2.1.3 סמלים מוסכמים בהם השתמשנו בכל הסדנאות
20	2.1.4 מבנה הסדנאות
21	חלק א' – הכנה מקדימה בכיתה
21	מטרות עיקריות
21	דוגמה למטרות ביצועיות המצופות מן התלמיד
21	חלק ב' – סיוור
21	מטרות עיקריות
22	מטרות ביצועיות לדוגמה
22	חלק ג' – סיכום בכיתה
23	מטרות עיקריות
23	מטרות ביצועיות לדוגמה
23	חלק ד' – פעולה למען הסביבה
23	מטרות עיקריות
23	מטרות ביצועיות לדוגמה
23	2.2 הצעות לפעולות למען הסביבה
26	2.3 נהלים מקובלים להוצאת תלמידים לסיור מחוץ לתחומי בית הספר
27	2.4 פירוט שיטות העבודה בסיוורים בסדנאות השונות
27	שיטות עבודה- מדידות אביוטיות
28	גודל גרגר
28	דרגת הגבה
29	חומר אורגני
30	חילחול מים בקרקע
32	טמפרטורה
32	לחות יחסית של אוויר
34	לחות קרקע

35	מהירות רוח.....
36	מהירות זרימת המים.....
36	מליחות מים/קרקה.....
37	עוצמת קרינה.....
37	עוצמת רעש.....
38	עכירות.....
38	שימוש במצפן.....
39	שיטות מדידה- גורמים ביוטים.....
41	בעלי חיים.....
44	צומח.....
50	2.5 הצעות ללמידה חווייתית.....
51	2.6 חוקים ותקנות.....

52 הערכה

53	3.1 הצעה להערכה של הלמידה של סדנה ושל הדו"ח.....
56	3.2 הנחיות כלליות לתלמיד אודות דו"ח סדנה ודוגמה לדף שער.....
58	3.3 הצעה למחונן עבור דו"ח מסכם.....

58 מרכיבים

60	3.4 המלצה למבנה של תלקיט.....
63	3.5 הצעה למחונן עבור התלקיט.....

65 רעיונות לעבודות חקר - אקוטופ בעקבות הסיור

70 מילון מונחים כולל

81 רשימת מקורות

84 נספחים

84	נספח 1 - כללי רישום מקורות.....
87	נספח 2 - רשימת כתובות של ארגונים ועמותות שעשויים לסייע בהכנת/הדרכת סדנה.....
88	נספח 3 - רשימה של חברות לציוד וחומרים הרלבנטיים לחקר הסביבות המוצעות.....
89	נספח 4 - עקבות בע"ח.....
91	נספח 5 - דוגמאות לכרטיסי זיהוי של אורגניזמים.....
95	נספח 6 - טבלאות Excel לחישוב ציון דו"ח מסכם וציון התלקיט.....

במדריכים למורה לכל סדנה, בחלק השני תמצאו את החוברת לתלמיד ובה שלובות הערות לפי המקרא המפורט להלן

מקרא צבעים

לפניך החוברת לתלמיד ובה שלובות בין השאלות לתלמיד, הצעות למורה ותשובות חלקיות לשאלות

- הצעות/הערות למורה מופיעות בצבע ירוק.

- תשובות לתלמידי מופיעות כאופן כתב-י' כצבע אשתנה

- צבע כחול מציין קישורים לאינטרנט.

רשימת טבלאות

- טבלה 1: השוואה בין מאפייני ההערכה המעצבת למאפייני ההערכה המסכמת
- טבלה 2 א: שלבים שונים במחזור הצומח
- טבלה 2 ב: איפיון המצב הפנולוגי של הצמחים בבית הגידול
- טבלה 2 ג: מצב פנולוגי בצמחים
- טבלה 3: מדידת אחוז כיסוי יחסי של צמחים בבית הגידול
- טבלה 4: נתונים מספרים לשם חישוב גובה עץ על פי אורך הצל שלו
- טבלה 5: הצעה למחווון לצורך הערכה של דו"ח סדנה
- טבלה 6: הצעה למחווון לצורך הערכת התלקיט
- טבלה 7: הערכת דו"ח סדנה
- טבלה 8: הערכת תלקיט

רשימת איורים

- איור 1: תיאור סכמטי לתכולת המדריך הכולל למורה
- איור 2: תיאור סכמטי של סדנה
- איור 3: מקלונים לבדיקת pH
- איור 4: מערכת לבדיקת קצב חלחול מים בקרקע
- איור 5: בדיקת חלחול
- איור 6: היגרומטר למדידת לחות יחסית של אוויר
- איור 7: לוח פסיכרומטרי
- איור 8: פסיכרומטר רעשן
- איור 9: מד מוליכות
- איור 10: מד רעש
- איור 11: לוחית סקי
- איור 12: מצפן
- איור 13: הטמנת קופסה
- איור 14: מלכודת נפילה
- איור 15: מלכודת נפילה מוגנת מגשם
- איור 16: הכנת שביל טשטוש
- איור 17: שביל טשטוש
- איור 18: עקבות ארנבת
- איור 19: אומדן חזותי של אחוזי כיסוי שטח (על פי Folk, 1951)
- איור 20: מרכיבי ההערכה בתלקיט ביחידת הסדנה הסביבתית
- איור 21: מרכיבי ההערכה בסדנה נבחרת

1. מבוא למורה

1.1 הקדמה

מטרתו של חינוך סביבתי היא לפתח ולעודד את כושרו, יכולתו ורצונו של הלומד להיות מעורב, להשפיע על תהליכי קבלת החלטות, ולתרום אישית לשיפור איכות החיים והסביבה. חינוך סביבתי הוא גם חינוך על הסביבה, המתרחש בסביבה, וכולל פעולה למען הסביבה ולמען האדם החי בסביבה. שנת תשס"ט הוכרזה כ"שנה ירוקה" במערכת החינוך, ולפיכך, משרד החינוך והמשרד להגנת הסביבה גיבשו תכנית להטמעת נושאי איכות הסביבה במערכת החינוך, מהגן ועד לחטיבת הביניים. בחטיבה העליונה, העיסוק בנושאים הסביבתיים הוא בעיקר במקצוע מדעי הסביבה, ובהיבטים מסויימים במקצועות כמו ביולוגיה, גיאוגרפיה וכימיה.

תלמידי המקצוע מדעי הסביבה לומדים נושאים סביבתיים הקשורים בחיי היומיום, על הבעיות הנוצרות, ועל פתרונות אפשריים לבעיות אלה. לכן, ניתן לצפות, כי למידה של מדעי הסביבה בכלל ולמידה של יחידת הסדנה הסביבתית, הכוללת גם מרכיב של פעילות למען הסביבה, בפרט, יסייעו בהכשרת אזרחים להשתתפות אחראית בתהליכי קבלת החלטות הקשורות לסוגיות אזרחיות וסביבתיות. לסדנה הסביבתית יש פוטנציאל לקידום למידה משמעותית ולהעמקת הבנתם של התלמידים את הרעיונות הנלמדים בכיתה. הסדנה מאפשרת גם ביטוי לממד הריגושי והחברתי, החשובים בחינוך סביבתי ובלמידה חוץ כיתתית. לכן, הסדנה גם יכולה לעורר מודעות סביבתית ולעודד מעורבות ממשית של הלומדים בסביבתם.

1.2 רציונל יחידת הלימוד "סדנה סביבתית"

הסדנה הסביבתית היא אחת מתוך חמש יחידות לימוד במקצוע מדעי הסביבה. היקף יחידת הלימוד הוא 90 שעות. במסגרת יחידה זו, על התלמיד להכיר שלוש סביבות שונות. התלמידים יכירו, ילמדו וינתחו את המאפיינים של כל אחת מהסביבות, תוך הבנת ההשפעות וההשלכות של מעורבות האדם עליהן.

הסדנאות המוצעות אינן תלויות אחת בשנייה וכל אחת יכולה להוות שליש יחידת לימוד. כל סדנה בנוייה מארבעה חלקים: הכנה מקדימה בכיתה, סיור בסביבה הנבחרת, סיכום בכיתה ופעולה למען הסביבה. בעת בחירת הנושאים לסדנאות נלקחו בחשבון מספר היבטים: בחירת נושאים רלבנטיים עבור אוכלוסייה גדולה ומגוונת של מורים ותלמידים מאזורים גיאוגרפיים שונים בארץ.

חשיפה למושגים המוכרים לתלמידים מחיי היומיום והעשויים לעניין אותם. בחירת מושגים, שניתן להבינם, בהתבסס על ההכנה המקדימה המצומצמת יחסית בכיתה. ההצעה של הדוגמאות לסדנה המופיעות

כאן ובשאר המדריכים למורים, אינן היחידות המותרות. המורה יכול להוסיף נושאי סדנה נוספים ובתנאי שיתבצעו על פי המטרות ודרכי העבודה הכתובים במדריך וקיבלו את אישור הפקוח להצעת הסדנה.

מטרות יחידת הלימוד

- פיתוח הבנה וגיבוש עמדות ותפיסה ערכית בקשר ליחסי הגומלין בין הסביבה לבין האדם והחברה דרך ניתוח בעיות מקומיות.
- פיתוח מיומנויות וערכים חברתיים וחיזוקם: עבודת צוות, שיתוף פעולה, עזרה לזולת, סבלנות, נטילת יוזמה ונשיאה באחריות.
- הכרת סביבות שונות ומאפייניהן.
- קירוב התלמידים אל הסביבה, זאת במיוחד בסדנאות המתבססות על בתי גידול טבעיים.

אלה העקרונות, שהנחו אותנו בעיצוב יחידת הלימוד לשם השגת המטרות הנ"ל:

- הצעת מגוון חלופות למורה לשם תכנון יעיל יותר של יחידת הסדנה הסביבתית וניהולה
- קירוב תכני הסדנאות הנבחרות למורה (באמצעות ספר למורה) ולתלמיד (באמצעות ספר לתלמיד) כמו גם לסביבות המוצעות לסיוור.
- הטמעת ההבנה של מושגים הנלמדים בכיתה במדעי הסביבה, על ידי המחשה של מושגים אלו והדגשת הדרך בה הם באים לידי ביטוי בסביבה, תוך הדגשת היבטים אנושיים ואזרחיים.
- הכרת שיטות מדידה שונות והתנסות בהן.
- גיוון דרכי ההוראה.
- פיתוח תהליכי חשיבה תוך שימוש באסטרטגיות חשיבה מגוונות.
-

מטרות בתחום פיתוח החשיבה

הוראה מפתחת חשיבה תורמת להבניית הידע של התלמידים ומסייעת להם לעבור מלמידה המדגישה זכירה ושינון ללמידה המדגישה הבניה של הידע בדרכים משמעותיות. הנחת היסוד שהנחתה את כתיבת מסמך אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה, שפורסם באוגוסט 2009 על ידי משרד החינוך ברוח "אופק פדגוגי", היא שידע הוא דבר **מורכב, מתפתח ומשתנה, שנוצר על ידי הפרט תוך אינטראקציה עם אחרים ושמצריך בירור והצדקה.**

מסמך אסטרטגיות החשיבה מיועד לסייע בהדגשת פיתוחן של רמות חשיבה גבוהות בתהליך ההוראה והלמידה, בהתאם למדיניות המוצהרת במסגרת "האופק הפדגוגי" (זוהר, 2007). להלן קישור למסמך אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה באתר האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Portal/Kishurim/Chashiva.htm

קישור נוסף למסמך:

http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Portal/EstrategyotChashiva.pdf

חינוך סביבתי, שרעיונותיו עומדים בבסיס תכנון הסדנה הסביבתית, מעודד את הלומד לחשיבה ביקורתית, להעלאת שאלות, לזיהוי בעיות, להצעת פתרונות, לנקיטת עמדה ולשיפוט ערכי - כולם מאופיינים כתהליכים או אסטרטגיות של חשיבה. מכאן, שבסדנה הסביבתית נוצר חיבור טבעי בין

המטרה הכללית של עידוד תרבות של חשיבה לבין תחום התוכן, בו תרבות זו היא חלק טבעי והכרחי. אסטרטגיות החשיבה המודגשות בספר מכוונות להקניית מיומנויות חשיבה ברמה גבוהה, כגון: ניתוח בעיה הדורשת הכרעה, הבנת קשרים בתוך מערכת מורכבת, שאלת שאלות, הבחנה בין תוצאות למסקנות, ייצוג המידע בדרכים מגוונות והעברתו מצורת ייצוג אחת לאחרת (מטקסט לטבלה וגרף ולהיפך), העלאת מגוון נקודות מבט והעלאת אפשרויות מגוונות לצורך פתרון בעיות, העלאת אפשרויות שונות להכרעה בסוגיה נתונה, זיהוי רכיבים וקשרים, הסקה ומיזוג, הצגת טענה והצדקתה, גיבוש דעה ביקורתית, איתור מידע באינטרנט וניתוחו, פיתוח מטהקוגניציה ועוד.

הלמידה ביחידת הסדנה הסביבתית כוללת הכנה בכיתה, יציאה לסיורים לימודיים הכוללים איסוף נתונים בשטח באמצעות תצפיות ומדידות, עיבוד הממצאים והסקת מסקנות, פעולה למען הסביבה והערכה.

הוראת התכנים בכיתה כוללת היכרות עם הסביבה ועם הבעיות המאפיינות אותה לצד המאפיינים החיוביים של הסביבה וכן היכרות עם האמצעים הטכנולוגיים המשמשים למדידת פרמטרים הקשורים לבעיות סביבתיות.

הסיוור מהווה אמצעי המחשה והרחבה לנלמד בכיתה. התלמידים אוספים נתונים בשטח ובהמשך מעבדים את הנתונים ומציעים דרכי התמודדות עם הבעיות הסביבתיות ברמה מקומית וארצית. הכיתה מצד אחד, והסביבה החוץ כיתתית בה נלמדת הסדנה הסביבתית, מן הצד האחר, הן סביבות בעלות מאפיינים שונים. ההבדל העיקרי ביניהן הוא השימוש בהתנסויות חושיות שונות בשדה, לעומת הדגש על טקסטים בכיתה. הלמידה החוץ כיתתית אהובה על התלמידים ויכולה להניב תוצרים מגוונים (Bamberger & Tal, 2008).

כאמור, כל סדנה מוצעת כוללת פעילות ממשית למען הקהילה והסביבה, שמטרתה חינוך למעורבות סביבתית. את תוכנית הסדנה מגיש המורה לאישור הפיקוח על המקצוע מדעי הסביבה. על המורה להעריך את ביצועי התלמידים כפי שנעשה לכל אורך הלמידה, וגם מכיוון שיחידת הסדנה מהווה חלק מתוכנית הלימודים לבגרות. הערכה זו צריכה להימשך לאורך הסדנה ולכלול מטלות שונות אותן אוספים ומתעדים התלמידים בתלקיט (משרד החינוך, 2007).

בהכנה לחלק המעשי ובסיכומו ייעזר התלמיד במקורות מידע שונים. על איסוף מידע והערכתו ברשת ניתן לקרוא באתר האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Portal/Kishurim/Meidaanut.htm

קישור נוסף למסמך:

http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Portal/meydaanut.pdf

למרות המסמכים המנחים של הפיקוח על מדעי הסביבה, עד היום לא נכתב ספר המציג את העקרונות המרכזיים של הסדנה הסביבתית ולא הוצע מגוון פעילויות להפעלות בסביבות מגוונות. כמו כן, עד כה, לא הוצעו למורים אמצעים להערכת תלמידיהם. לאור זאת, ובמטרה לעודד את המשך הפעילות הסביבתית בקרב תלמידי התיכון בכלל ותלמידי מדעי הסביבה בפרט, נכתבה יחידה זו של "הסדנה הסביבתית". מאחר שאנו מציעים סביבות שונות לסיורי תלמידים, עלה צורך בהגדרת עבודה

של המושג "סביבה" לצורך יחידה זו. בעולם המודרני, האדם, באמצעות הטכנולוגיה העומדת לרשותו, מחולל שינויים רבים בסביבה ומביא, במקרים רבים, להפרת היציבות של המערכות האקולוגיות. בסדנה סביבתית נתייחס למושג סביבה כך:

סביבה הינה מקום פיסי המאופיין על ידי גורמים טבעיים: ביוטיים ואביוטיים, גורמים מעשי ידי אדם, וקשרי הגומלין ביניהם

בספר זה בחרנו לעסוק בסביבות הבאות:

(1) חולות (2) חוף ים (3) חורש/חורשה (4) נחל (5) עיר (6) אזור תעשייה

בחירת הסביבות בהן עוסק ספר זה התבססה על ממצאי סקר רצונות וצרכים שנערך בקרב מורים למדעי הסביבה ועל ראיון עם מפק"ר מדעי הסביבה (2008). סיבה נוספת לבחירת סביבות אלה היא העובדה שהן נפוצות ונגישות בכל הארץ. לכן, מרבית המורים יוכלו ללמד בסביבות אלה בקרבת בית ספרם, תוך הכנסת שינויים קלים בפעילויות המוצעות. מטבע הדברים, הרצון להציע פעילויות המתאימות למגוון בתי ספר ומקומות יישוב, הכתיב מבנה פתוח וכללי, הבא על חשבון פעילויות מובנות וסגורות. לכן, מצופה, שהמורים יתאימו את הפעילויות המוצעות לתנאי הסביבה המסוימים בהם יפעלו עם תלמידיהם.

המדריך הכולל למורה כולל גם את הספר לתלמיד. הספר לתלמיד מכיל מבוא המתייחס להגדרת הסביבה ומושגים רלוונטיים כלליים מתוך תוכנית הלימודים. המדריך כולל שש סדנאות מלאות ללמידה בסביבות שונות, הצעה למבנה דו"ח, הנחיות לניהול תלקיט והצעה למחווה אשר פותח לצורך הערכת ביצועי התלמידים. ספר התלמיד מכיל מידע לגבי כל סדנה: מטרתה, חומרי למידה לשיעורים של ההכנה המקדימה בכיתה אודות אזור הסיוור, כולל מפות רלבנטיות, מטלות הדורשות מיומנויות חשיבה מסדר גבוה, כגון ניתוח מידע המופיע בצורות ייצוג שונות: טקסט, גרף וטבלה. הספר מציג דרכי ההתמודדות עם הבעיות הסביבתיות ודפי הנחיות לסיוור. בנוסף, שולבו הפניות למקורות מידע מגוונים ולאיתרי אינטרנט רלבנטיים הכוללים דפי מידע בנוגע ליישומי מחשב.

1.3 רקע תיאורטי מצומצם

הסקירה שלהלן מתייחסת לאסטרטגיות חשיבה ברמה גבוהה ולתרבות ההערכה.

1.3.1 אסטרטגיות חשיבה ברמה גבוהה

מחקרים בתחום החינוך והפסיכולוגיה הקוגניטיבית מלמדים, כי המפתח ללמידה משמעותית של תלמידים הוא הוראה המדגישה את טיפוח החשיבה (גרינספלד ואלקד-להמן, 2002). הבנה של עולם עשיר ומתוחכם מצריכה מיומנויות ויכולות של דמיון, הערכה ושיפוט. לכן, קיים סיכוי קטן מאד לקדם תלמידים לקראת העתיד באמצעות למידה המנווטת לזכירת עובדות וחוקים בלבד, או למידה העושה שימוש במיומנויות של שיגרה.

המושג חשיבה מסדר גבוה אינו מיוחד לסוג חשיבה זה או אחר (חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, פתרון בעיות, חשיבה מדעית), אלא מדגיש באופן כללי את הניגוד בין "מיומנויות חשיבה נמוכות" (כגון שינון מידע או שליפתו מהזיכרון) לבין מיומנויות חשיבה הדורשות פעילויות שכליות מורכבות יותר (זוהר, 1996). זוהר (1996), המתבססת על רזניק (Resnick, 1987), מציינת, שחשיבה מסדר גבוה אינה אלגוריתמית ודפוסי החשיבה אינם ברורים ומוגדרים מראש. בחשיבה מסוג זה, נמצא לעיתים קרובות פתרונות מרובים, שלכל אחד מהם יתרונות וחסרונות, אך לא קיים פיתרון יחיד וברור. חשיבה כזו קשורה במיומנויות רבות: פתרון בעיות, שאלת שאלות, חשיבה ביקורתית, קבלת החלטות ולקיחת אחריות.

דורי וזוהר (Zohar, 2003 & Dori) טוענות, כי מיומנויות של העלאת טיעונים, עריכת השוואות, פתרון בעיות שאינן אלגוריתמיות, התמודדות עם פרדוקסים, זיהוי הנחות נסתרות/חבויות והעלאת תהליכי החשיבה למודעות, נחשבות למיומנויות חשיבה מסדר גבוה.

העלאת תהליכי החשיבה למודעות כרוכה בחשיבה רפלקטיבית, שבה תהליך החשיבה עצמו הופך למושא ההתבוננות והניתוח, כלומר חשיבה על החשיבה (מטה-קוגניציה). חוקרים רבים גורסים, שניתן ללמד מיומנויות מטה-קוגניטיביות וכי הן שימושיות ביותר לקידום תהליכי חשיבה ולמידה (Flavell, 1976). באוגוסט 2009, פרסם משרד החינוך מסמך אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה, המנחה מתכנני תוכניות לימודים ארציות ומקומיות ומפתיחי חומרי למידה. מטרתו של המסמך היא לסייע לאנשי החינוך להפוך את פיתוח החשיבה למטרת הוראה מודעת ומפורשת כחלק מהוראת התכנים של מקצועות הלימוד. במקביל, מיועד המסמך לסייע בהדגשת פיתוח של רמות חשיבה גבוהות בתהליך ההוראה והלמידה, בהתאם למדיניות המוצהרת במסגרת "האופק הפדגוגי" (2007). המסמך יוכל לסייע למורה לתכנן באופן מסודר ושיטתי את פיתוח החשיבה של התלמידים במשולב עם הוראת תכני הלימוד. לפיכך, יוכל המורה להעמיק את ההוראה והלמידה בתחומי הדעת השונים.

1.3.2 תרבות הערכה

הערכה היא מגוון של שיטות ודרכים לקבלת מידע אודות תהליך הלמידה ותוצריו. הערכה מתייחסת לטיב הביצוע של הפרט. כיום, חוקרים רבים משתמשים במונח "תרבות הערכה", בהדגישם את ההיבט החברתי-תרבותי הכולל של הערכה המקדמת למידה. הם ממליצים לשלב חלופות שונות בהערכת הישגי התלמידים (Tal & Kedmi, 2006). הכוונה היא גם לשילוב של הערכה לשם למידה לכל אורך תהליך הלמידה והערכה של הלמידה ותוצריה - בסופה (Birenbaum, Breuer, Cascallar, Dochy, Dori, & Ridgway, 2005). בנוסף, התלמיד נדרש לפתח מודעות לתהליך הלמידה (רפלקציה) וכך הוא הופך לשותף בהערכה תוך דיאלוג מתמיד עם המורה ועמיתים (נבו, תשמ"ט; בירנבוים, 1997). טבלה 1 להלן, הלקוחה מ- (Birenbaum, et al., 2005) מציגה את ההבדלים בין הערכה מעצבת (למידה) לבין הערכה מסכמת (של הלמידה). יש לזכור, שטבלה דיכוטומית מסוג זה מציגה, בהכרח, תמונה פשטנית של גישות מורכבות.

טבלה 1: השוואה בין הערכה מעצבת להערכה מסכמת

הערכה מעצבת	הערכה מסכמת
מילולית	מספרית
תיאורית	שיפוטית
מכוונת ללומד	מכוונת לנמענים שונים
במהלך הביצוע היומיומי השוטף תוך כדי תהליך הלמידה	בסוף התהליך, יחידת הלימוד, התקופה
מתייחסת לתהליך וגם לתוצר	מתייחסת לתוצר
שרטוט פרופיל ביצוע מפורט	ציון בודד
הערכה משולבת (שזורה) בהוראה	סיטואציה מאבחנת, מנותקת הקשר

הלמידה היא תהליך מורכב והערכתה דורשת מערכת מגוונת של כלים, שיהיו די גמישים כדי להתייחס למגוון של ביצועי הלמידה. אחד הכלים המוצעים להערכה של מדגם ביצועי למידה הינו התלקיט. התלקיט אינו רעיון חדש. הוא נמצא בשימושם של ציירים, ארכיטקטים, דוגמנים וסופרים, וכבר שנים רבות נעשה בו שימוש גם להערכת למידה. תפקידו של התלקיט הוא להדגים את הכישורים, המיומנויות וההישגים של בעליו. החידוש בנושא התלקיט מתבטא בכך שהוא חדר למקצועות שבהם הישגי התלמידים הוערכו קודם לכן בעיקר באמצעות מבחנים סטנדרטיים. בירנבוים (1998) מציינת כי התלקיט מוגדר כאוסף מכוון של עבודות של התלמיד בתהליך הכנתן או כשהן גמורות, המציג את מאמציו, התקדמותו והישגיו של הלומד בתחום מסוים או במספר תחומים בפרק זמן מוגדר. בירנבוים גורסת, שצריכים להיות קריטריונים לבחירת החומר שייכלל בתיק העבודות, כשהתלמיד משתתף בבחירת הפריטים. כמו כן, יש לקבוע קריטריונים ברורים להערכת תוכן התיק שיהיו ידועים לתלמיד. לבסוף, רצוי מאד שהתלקיט יכלול גם מרכיב רפלקטיבי של התלמיד.

הרפלקציה העצמית היא מרכיב מאד משמעותי בתהליך הכנת התלקיט. היא מתועדת בתיק וכוללת את תיאור התהליך שעבר הלומד תוך כדי ביצוע המטלה, הסבר כיצד הגיע לרעיונות, בעיות שבהן נתקל, נקודות חוזק ונקודות חולשה בידיעת החומר, ועוד (בירנבוים, 1998). לדעת זילברשטיין (תשנ"ח), ההוראה הרפלקטיבית מורכבת מחשיבה מכוונת, רצונית ולא מקרית, על פעולות שנעשו בעבר, במגמה לשפר אותן בראייה לעתיד. הוראה רפלקטיבית מחייבת את המורה להיכנס לעולמו הקוגניטיבי של הלומד, להתייחס אל מניעיו ורצונותיו על מנת לסייע לו להתקדם (זילברשטיין, תשנ"ח).

1.3.3 הסיור הלימודי

הסיור הלימודי הוא כלי הוראה ולמידה חשוב ואינטגרלי במערכת הבית ספרית, ובמספר מקצועות ובהם מדעי הסביבה אף לא תיתכן למידה בלעדיו. מורים רבים מודעים ליתרונות היציאה אל הסביבה החוץ כיתתית והחוץ בית ספרית ורבים מהם יוצאים עם תלמידיהם לסיורים וטיוולים. מדובר בסביבה המאפיינת את 'החיים האמיתיים' שמחוץ לבית הספר ועל כן מגוון סביבות הלמידה בהן ניתן לסייר

הוא רב. למעשה, כל מקום יכול להיות סביבה פוטנציאלית לסיור. סיורים לימודיים יכולים להתקיים בטבע, במוזיאונים, במרכזי מדע ובגנים למיניהם (כגון גן בוטאני, גן זואולוגי, גן חיות וגן אקולוגי) ואף במפעלי תעשייה, במרכזים מסחריים ובגנים ציבוריים (Dierking et al., 2003; Dori & Tal, 2000; Heimlich et al., 1996; Hofstein & Rosenfeld, 1996).

אוריון (1996) ממיין את מגוון הסביבות החוץ כיתתיות בהן ניתן לערוך סיורים לימודיים לשלוש סביבות משנה עיקריות:

- סביבה חוץ כיתתית בנויה, שנבנתה לצורך ביקורי קהל כגון: מוזיאון, מרכזי מבקרים, גני חיות.
 - סביבה חוץ כיתתית בנויה, שאינה מותאמת במקורה לביקורי קהל כגון: מפעל תעשייה, מרכז עירוני.
 - סביבה חוץ כיתתית פתוחה בטבע, שבה מתקיימים סיורי שדה.
- בין הסביבות הללו, טוען אוריון (1996), קיים מכנה משותף. עם זאת, לכל אחת מהן יש מאפיינים ייחודיים המשפיעים על יעילותה של הלמידה. בנוסף, יש להיות מודעים למטרות השונות של האירועים הלימודיים המתקיימים בכל אחת מהסביבות וכן למשך הזמן של הסיור. לאלה גם לאלה, יש השפעה על אופן ההפעלה במהלך הסיור וכן על התוצרים המתקבלים. לדוגמה, יש הבדל בין ביקור בן שעות ספורות במוזיאון או במפעל תעשייה לבין סיור של יום שלם בסביבה הטבעית הפתוחה. הסיור לסביבות החוץ כיתתיות הוא ליבה של הסדנה הסביבתית. על מנת שהוא יהווה ציר אפקטיבי וישמש את המורים והתלמידים באופן היעיל ביותר, יש לדעת ולהבין את מהותו, משמעותו והאופן הרצוי לביצוע סיור לימודי מוצלח.

תרומת הסיור הלימודי

תרומתו של הסיור הלימודי באה לידי ביטוי בכמה היבטים: קוגניטיבי; חברתי; ריגושי; וערכי. **היבט קוגניטיבי:** היציאה למרחב הלמידה החוץ-כיתתי מפגישה את הלומדים עם עולם התופעות, התהליכים והאירועים במקום האמיתי שבו הם מתרחשים. היא מאפשרת התנסויות חווייתיות, רב-חושיות ואינטלקטואליות, שתרומתן ללמידה חשובה. התנסויות אלה, הכוללות תצפית, איסוף מידע בסביבה האוטנטית, פעילויות חקר המתרחשות בשדה וכד', מאפשרות ללמוד ולתרגל מיומנויות שלא ניתן לבצע במסגרת הכיתתית הרגילה ואף לא במעבדה. תרומת הסיור והפעילויות הלימודיות הכלולות בו עשויה להיות רבה ביותר, כאשר הסיור מקושר לנלמד בכיתה. זאת, בשל מרכיב ההמחשה אשר תורם להבנת המושגים והתהליכים אשר נלמדו קודם לכן באופן תיאורטי. הסיור יכול לתרום ללמידה מכיוון נוסף. ידוע שלמידה משמעותית מתרחשת מתוך עניין וסקרנות. יציאה אל הסביבה האמיתית, הלא שגרתית, שמחוץ לכיתה, יכולה לעורר אצל התלמידים סקרנות, להרחיב את נקודת המבט שלהם על הנושאים והתופעות הנלמדים, והיא עשויה גם לפתח בהם עניין מתמשך ולעודד אצלם מוטיבציה ללמוד (Dillon et al., 2006; Hofstein & Rosenfeld, 1996; Martin, Falk, & Balling, 1981; Rickinson et al., 2004).

היבט ריגושי: באופן טבעי, כוללת היציאה אל מחוץ לכיתה אפקט ריגושי כלשהו. ראשית, משום היציאה מהשגרה הכיתתית והאפשרות של התלמידים להתנהג באופן פחות 'רשמי', ללכת, להתנועע

במרחב בחופשיות וליצור ביניהם קירבה פיזית, לשוחח ולעסוק גם בעניינים אישיים וחברתיים. אבל לאפקט ריגושי יכולה להיות תרומה נוספת, כאשר הסיור כולל משימות מאתגרות ומעניינות, אשר מכוונות את התלמיד לקשר בלתי אמצעי עם הסביבה ושביצוץ גורם לתלמיד תחושת הנאה וסיפוק. לדוגמה, משימות המכוונות את התלמיד להשתמש בחושיו, המעודדות התבוננות מקרוב ואף מגע בלתי אמצעי עם יצורים חיים ועם הדומם, והיוצרות אינטראקציה עם אנשים הקשורים לסביבה בה נערך הטיול (מומחים ואנשי מקצוע). משימות כאלה עשויות לתרום לתחושת ההנאה מהסיור ומהסביבה, שתתורגם בהמשך לתחושות חיוביות ולאכפתיות כלפי הסביבה בכלל, והסביבה בה נערך הסיור בפרט (Ballantyne, Fien, & Packer, 2001; Bogner, 1998; Efklides & Volet, 2005).

היבט חברתי: הסיור, הנערך בסביבה שאיננה הסביבה השגרתית של הלומדים, תורם לגיבוש החברתי של הלומדים (Ballantyne & Packer, 2005; Hofstein & Rosenfeld, 1996; Orion, 1993; Tal, 2004). כמו כן, הסיור מאפשר הרבה פעמים לתלמידים ולמורים ליצור וליזום אינטראקציות שאינן מתרחשות בכיתה. תלמידים מעידים על כך, שבמהלך סיורים הם יוצרים קשרים באופן ספונטאני או במסגרת משימות קבוצתיות, עם תלמידים שאינם נמצאים בקשר איתם בדרך כלל. מורים מעידים על כך, שהסיור מאפשר להם להתבונן וללמוד על תלמידיהם מכיוונים שאינם רגילים אליהם ביומיום ובסיטואציות שאינן מאפיינות את השגרה הכיתתית. מחקרים מראים, שבמהלך סיורים, נוצרות אינטראקציות חבריות ולא רשמיות בין מורים ותלמידים והמרחק המאפיין את היחסים בין מורים לתלמידים, מצטמצם. אבל עם החזרה אל הכיתה, חוזר דפוס היחסים בין מורים לתלמידים לקדמותו, והקירבה שנוצרה במהלך הסיור, אינה נשמרת.

היבט ערכי: להיבט הערכי של הסיור הלימודי יש שני פנים. האחד - יצירת זיקה וקשר בין התלמידים ובין הסביבה בה הם מטיילים, בין אם היא קרובה ובין אם רחוקה. ההנחה הטבעית היא, שבאמצעות הסיור, יכירו התלמידים את הארץ ויפתחו כלפיה הערכה ותחושת שייכות. פן נוסף מתייחס למודעות הסביבתית שסיור לימודי יכול לפתח בקרב התלמידים. הסוגיות הסביבתיות נמצאות בכל מקום בו ניתן לסייר וקשורות כמעט לכל נושא לימודי. הסדנה הסביבתית מתמקדת בהיבט הסביבתי ומפתחת את הרגישות והמודעות להגנה על הסביבה (Ballantyne & Packer, 2002, 2005; Rickinson et al., 2004).

כפי שנאמר קודם, מורים רבים מודעים לחשיבות ולתרומה של הסיור הלימודי, אבל לא תמיד הם מודעים למרכיבים החשובים של הסיור ולאופן בו כדאי לתכנן ולבנות סיור מוצלח.

מרכיבי הסיור הלימודי

את הסיור כדאי לתכנן תוך התייחסות למטרות הסיור, להקשרים הלימודיים, החברתיים והאישיים של הסיור, להכנה ולסיכום בכיתה, להפעלת התלמידים ולעידוד אינטראקציות חברתיות (Bitgood, 1989; Orion, 1993). התייחסות מיוחדת צריכה להיות לתפקיד המורה. למרכיבים אלה יש משמעות רבה בהצלחתו של הסיור:

מטרות – לכל סיור לימודי צריכות להיות מטרות הברורות הן למורה והן לתלמידים. המטרות יכתבו

את הסביבה בה יתקיים הסיור ואת המשימות שהוא יכלול. המורה יכול להגדיר מטרות שונות בתחום הלמידה, המיומנויות, התחום החברתי וכד'.

ההקשר - סיורים, הנערכים ללא הקשר ברור, עלולים להישאר כאירועים שמשמעותם מועטה והם אינם מהווים חוויה משמעותית בחיי הלומד. הסיור צריך להיות מקושר לתוכנית הלימודים ויש להקדיש מחשבה למיקומו ברצף הלמידה. כלומר, חשוב מאד, שהנושא יהיה קשור באופן ישיר לתוכנית הלימודים הנלמדת בכיתה. יש משמעות לעיתוי בו הסיור נערך. הוא יכול להוות אירוע פתיחה לנושא, להיערך באמצע הלמידה של הנושא או להוות אירוע סיום ללמידת נושא. לכל אחד מהעיתויים יש יתרונות וחסרונות והמורה צריך לקחת את כולם בחשבון. לדוגמה, סיור לימודי כאירוע פתיחה עלול לאבד מערכו במידה והוא יפגיש את הלומדים עם תופעות ומושגים שהם אינם מכירים עדיין. מצד שני, הוא עשוי לעורר בהם סקרנות ועניין לקראת הלימוד (Hofstein, 1989; Bitgood, 1989; Orion, 1993; Rosenfeld, 1996). להקשר של הסיור יש היבט נוסף. מחקרים מלמדים על כך, שהלמידה המתרחשת מחוץ לכיתה היא הקשרית גם ברמת הלומד מבחינה אישית, חברתית-תרבותית ופיזית:

בהקשר האישי הלמידה היא חוויה אישית הנשענת על כמה מרכיבים: סגנון החשיבה והלמידה של הלומד, המוטיבציה, תחושות ורגשות אישיים, ציפיות ואמונות, התנסויות קודמות וחיבור להקשר אישי ולידע שכבר קיים

בהקשר החברתי-תרבותי מדובר באוסף האמונות, המנהגים, הערכים וההתנסויות שהלומד חולק עם חבריו ועם מדריכים ומורים הנמצאים בסביבת הלמידה, באמצעות אינטראקציה ודיאלוג. ההקשר הפיזי מתייחס למאפיינים הפיזיים של הסביבה. כל למידה קשורה לסביבה בה היא מתרחשת. תלמידים זוכרים מאפיינים פיזיים של הסביבה זמן רב לאחר הביקור, בעיקר אם זכו למגע ישיר והתנסות פיזית בסביבה (Falk, 2005; Brody, 2005).

הכנה וסיכום בכיתה - הסיור במסגרת הסדנה הסביבתית איננו מנותק ממטרותיה של הסדנה ומחומר הלימוד של הסדנה המועבר בכיתה. יחד עם זה, יש חשיבות להכנה בכיתה לפני הסיור, משום שהסביבה אליה יוצאים התלמידים זרה ואינה מוכרת להם. נמצא, שככל שסביבת הלמידה זרה ללומדים, כך קטנה יכולתם ללמוד משום שהם עסוקים בהיכרות עם הסביבה, לפני שיהיו פנויים ללמידה (Simmons, 1994; Orion & Hofstein, 1994; Orion, 1993; Falk, Martin, & Balling, 1978). תפקיד ההכנה בכיתה הוא לצמצם את מרחב הזרות (novelty space), אשר כולל את המרכיבים הבאים:

המרכיב הקוגניטיבי - ידע תוכן, מושגים, ומיומנויות הנדרשים לביצוע המשימות ומידע על אופי המשימות

המרכיב הגיאוגרפי - סיור מקדים או היכרות בעזרת מפה, סרט, שקופיות וכד' (Disinger, 1987); (Martin, Falk, & Balling, 1981)

המרכיב הפסיכולוגי - ידוע התלמידים בהקשר ללוח הזמנים, לאופי הסיור (נסיעה, הליכה), אופי הסביבה הפיזית (אופי פני השטח וקושי פיזי צפוי וכד'), מזג אוויר.

הסיכום בכיתה חשוב אף הוא. הסיכום מאפשר לאבחן מה נלמד במהלך הסיור וכיצד הלמידה מתקשרת להמשך הלימודים בסדנה או מעבר לה (Bitgood, 1989). לסיכום יש מטרות לימודיות נוספות כמו היכולת לתמצת ולהביא לביטוי גם יכולת דיבור והתבטאות בעל פה בפני ציבור של התלמידים.

הפעלת התלמידים ועידוד אינטראקציות - הסיור הלימודי מתרחש אמנם מחוץ לכיתה, אבל בדומה ללמידה בכיתה, יש חשיבות לאופי הפעיל של הבניית הידע של התלמידים. גם לאינטראקציות בין הלומדים לבין עצמם ובינם לבין המורים, יש חשיבות רבה בתהליך. זאת, בגלל האפשרות של התלמיד לבצע רפלקציה על מה שהוא לומד ומבין, ולקבל משוב מחבריו ומהמורה. עם זאת, יש לתת תשומת לב מרובה להבדל בין הסביבה הכיתתית וזו שמחוץ לכיתה ולזהות את הפעילויות הייחודיות המתאפשרות דווקא בסביבה החוץ כיתתית. המחקר מלמד, שככל שהלמידה של התלמידים קונסטרוקטיביסטית והם פעילים בתהליך הלמידה שלהם, כך ההבנה וההפנמה של הנלמד משמעותיים יותר והם זוכרים את האירועים בהם השתתפו בטווח ארוך יותר. המחקר מראה גם, שלפעילות פיסית יש השפעה על תוצרי הלמידה. הכוונה בפעילות פיסית היא לפעילויות מאתגרות, אך גם לעבודה מעשית "למען הסביבה" שתידון מאוחר יותר (Tal & Morag, 2010).

תפקוד המורה - למורים יש תפקיד משמעותי ביותר בתכנון וביצוע הסיור הלימודי והשפעה רבה על הצלחתו. זה נכון על אחת כמה וכמה לגבי מורה המשלב את הסדנה הסביבתית בהוראת לימודי הסביבה. בנוסף לתכנון הנכון של הסיור, למורה יש תפקיד במהלך הסיור עצמו. המורה, אשר יודע מה למדו התלמידים ומודע למטרות הסיור, יכול לקשור את המתרחש בסיור עם הנלמד בכיתה ולזהות את המושגים והתהליכים, אשר מצריכים בירור נוסף או הבהרה. הידע שיש למורה על התלמידים ועל יכולותיהם מאפשר לו לבנות פעילות מתאימה לתלמידיו ולהשתמש בתוצרי הסיור בהמשך הלמידה בכיתה (אברמוביץ, 2009; Tal & Morag, 2009; Tal, 2001). יתרה מזאת, יש חשיבות רבה לתכנון לוח זמנים לסיור עצמו ולהימנע ממצב בו חלק מהתלמידים סיימו את המטלות בסיור בעוד ששאר התלמידים ממשיכים בפעילות, דבר היכול לגרום קשיים בהפעלת הסיור כראוי.

לסיכום, במקום השאלה: מדוע לצאת לסיור? יש לשאול: מדוע לא? לסיור לימודי, המתוכנן והמבוצע כהלכה, יש יתרונות רבים ותפוקות מגוונות, בנוסף ללמידה בבית הספר. הסיור מחבר את התלמידים לעולם האמיתי, מרחיב את נקודת המבט של התלמידים ושל המורים על נושאים שונים, מפתח ומעודד עניין בלמידה, מאפשר המחשה והבנה של מושגים ותהליכים מופשטים, מאפשר יצירת קירבה בין התלמידים והסביבה ופיתוח אכפתיות כלפי הסביבה, מעודד סקרנות ושאלת שאלות, מאפשר לתלמידים לחקור ולפתור בעיות במקום התרחשותן האוטנטי, נותן הזדמנויות להתנסויות חברתיות וריגושיות שאינן מתאפשרות בסביבה הכיתתית המסורתית ועוד. עם זאת, על מנת שניתן יהיה להגיע לתפוקות אלה, צריך לתת את הדעת לתכנון של הסיור, לעיתוי שבו בוחרים לקיימו מבחינת רצף הלמידה, לבחירת התכנים ולבנייה נכונה של הפעילויות.

2. שילוב הסדנאות בהוראה

2.1 מאפייני הסדנאות המוצעות

כאמור, כל אחת משש הסדנאות שפותחו (חולות, חוף ים, חורש/חורשה, נחל, עיר, תעשייה) מורכבת מארבעה חלקים: הכנה מקדימה בכיתה, סיור בסביבה, סיכום בכיתה ופעולה למען הסביבה.

2.1.1 חלוקת הזמן המומלצת לכל סדנה

על פי הנחיות תוכנית הלימודים, משך הזמן המוקדש ליחידה הוא 90 שעות. כ-30 שעות לכל אחת מהסדנאות. מומלץ לחלק את הזמן בכל סדנה בהתאם למטרות המורה, בדומה לפירוט הבא:

חלק א' – ההכנה, 6-8 שעות.

חלק ב' – הסיור, 6-8 שעות.

חלק ג' – הסיכום בכיתה, 6-8 שעות.

חלק ד' – הפעולה למען הסביבה, 6-8 שעות לפחות.

מטרת הפעולות למען הסביבה היא שהתלמידים ימשיכו בפעולה גם לאחר סיום סדנה זו או אחרת, ללא הגבלת זמן, ומתוך הנעה עצמית וללא תלות בדרישות משרד החינוך.


2.1.2 דרכי למידה


בסדנאות מוצעות מגוון דרכי למידה, היכולות להתבצע במליאה, בקבוצות קטנות, או בלמידה יחידנית. מבין הדרכים המוצעות ניתן למנות:

- ניתוח קטעי מידע ודיון בהם
- איתור מידע ברשת האינטרנט וניתוחו
- קריאת מפות
- ראיון עם מומחים בסביבה הנבדקת
- משחקי תפקידים הקשורים להיבטים חיוביים ובעיות בסביבה הנבדקת
- משחק לימודי
- דיון בהיבטים נבחרים של הסביבה
- ביצוע תצפית בנוף (טבעי, עירוני, תעשייתי...)
- צפייה בסרט
- התנסות בשימוש במכשירי מדידה


2.1.3 סמלים מוסכמים בהם השתמשנו בכל הסדנאות


בכל אחת מהסדנאות סומנו סוגי פעילות שונים באופן אחיד:


משימת כתיבה 

משימת קריאה 

משימה הקשורה למיומנויות גראפיות, כגון חיזוי גרף, תיאור, פירוש וציור 

משימה המתבססת על שימוש באינטרנט (לרוב ניתן להשתמש בחומרי עזר אחרים) 

משימה של בניית/ניתוח בטבלה 

הצעה לצפייה בסרטים 

הצעות לעבודות חקר אקוטופ 


משימת סיכום 

משימה המעודדת שימוש באסטרטגיות חשיבה 


דפי מידע 

חלק א' של הסדנה- הכנה בכיתה 

חלק ב' של הסדנה- סיור בשטח 

חלק ג' של הסדנה- סיכום בכיתה 

חלק ד' של הסדנה- פעולה למען הסביבה 

מילון מונחים כולל 

2.1.4 מבנה הסדנאות

כל סדנה כוללת ארבעה חלקים, כמתואר באיור 2.

התלמידים יכירו ו/או ירעננו מושגים בסיסיים הקשורים בסביבה בה תתקיים הסדנה.

התלמידים ייחשפו לקשרי הגומלין בין האדם למקום בו יתקיים הסיור וייערך דיון בהשפעתיו השונות.

התלמידים ייחשפו לתהליכי חשיבה שונים וישתמשו באסטרטגיות שונות, כגון שאלת שאלות, העלאת השערות, טיעון, קבלת החלטות

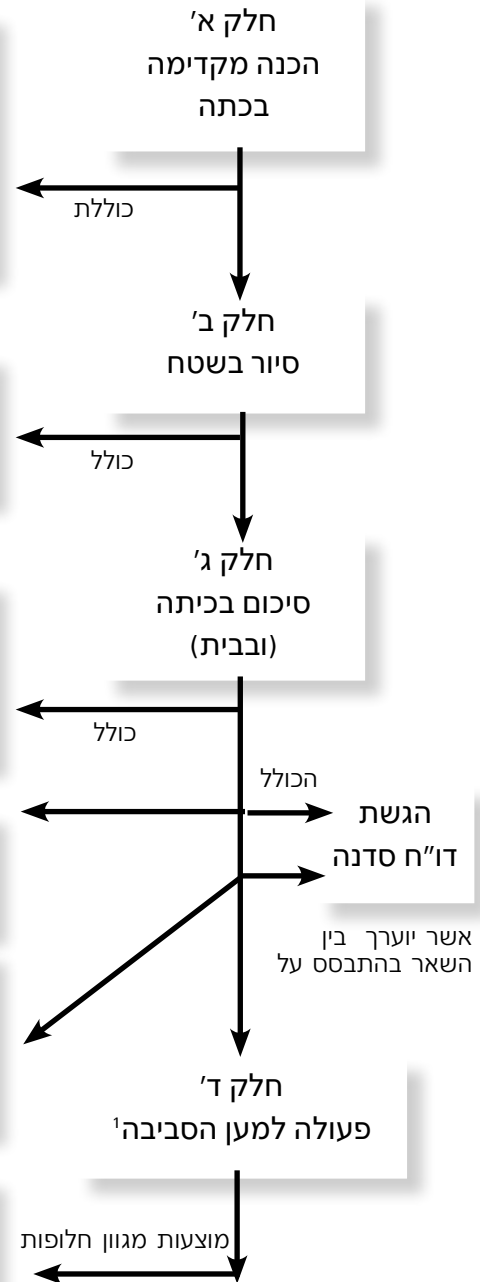
מפגש בלתי אמצעי עם הסביבה הנבחרת. התנסות בעריכת תצפיות, שימוש במכשירי מדידה, ביצוע מדידות ואיסוף נתונים. עבודת צוות.

סיכום הסיור - ניתוח הנתונים שנאספו בסיור. כתיבת דו"ח מסכם לאחר הסיכום בכיתה, בהתאם להנחיות המורה, תוך שימוש באסטרטגיות מגוונות בתהליכי חשיבה שונים, כגון: ייצוג מידע, רפלקציה, הסקת מסקנות ועוד.

מטלות נבחרות מפרק ההכנה ופרק הסיכום, דפי תצפית, רישומים מהסיור, עיבוד ממצאי הסיור, סיכום מטה-קוגניטיבי של כל תלמיד.

צורת הגשה, עמידה בלוח זמנים, הערכת עבודת ההכנה ועבודת סיכום הסיור, הערכת העבודה הקבוצתית במהלך הפעילויות השונות, הקשבה ומעורבות במהלך הסדנה, ייתן בonus על תוספות הקשורות ביוזמה אישית.

בעקבות הסדנה, יציעו התלמידים הצעות לפעולות למען הסביבה. המורה יבחר בפעולות מתאימות מבין הצעות התלמידים ו/או מההצעות הכלולות במדריך הכולל למורה ויוודא שהפעולות הנבחרות ייושמו.



איור 2: תרשים סכמטי של סדנה

1 חלק ד' - פעולה למען הסביבה - רצוי לאפשר לתלמידים להציע פעילויות סביבתיות ולבחור מתוכן מה לבצע. דוגמאות לפעולות למען הסביבה מופיעות בסעיף 2.2 בעמוד 20.

להלן מוצגות המטרות העיקריות וחלק מהמטרות הביצועיות, הבאות לידי ביטוי בחלקים השונים של כל סדנה.

חלק א' – הכנה מקדימה בכיתה

מטרות עיקריות

- היכרות עם המערכת האקולוגית בסביבה הנבחרת
- פיתוח הבנה ורגישות ליחסי הגומלין בין אדם לסביבתו
- העלאת המודעות של התלמידים לצורך בשמירה על הסביבה
- חשיפה לסוגיות שונות, הקשורות במעורבות האדם בסביבה, (בהתאם לתכני הסדנה)
- פיתוח תהליכי חשיבה, כגון פתרון בעיות, קבלת החלטות, מיומנויות חקר, שיח טיעוני, ייצוג מידע וניתוח
- היכרות עם נהלי עבודה הרלבנטיים לחלק ב' של הסדנה:
עבודת צוות
איסוף נתונים
הכרת כללי הבטיחות הקשורים ליציאה מהכיתה
- התנסות במכשירי המדידה בהם ייעשה שימוש במהלך הסיור.

דוגמה למטרות ביצועיות המצופות מן התלמיד

התלמיד:

- יערוך השוואה (למשל בין תמונות, מפות, גרפים, מקורות מידע)
- יכין טבלאות לאיסוף נתונים וישלים טבלאות
- יאתר מידע באמצעות מקורות מגוונים ברשת האינטרנט וינתחו
- יגדיר מושגים בסיסיים לסדנה
- יקשר בין גורמים ביוטים ואביוטים לבין השפעתם על האורגניזמים בסביבה נתונה
- יזהה מאפייני סביבה חיוביים

חלק ב' – סיור

מטרות עיקריות

- הכרת מאפייני הסביבה
- הכרת ואיפיון פעילות האדם בסביבה
- הכרת גורמים ביוטיים ואביוטיים עיקריים בסביבה
- יצירת תחושת שייכות לסביבה ואף מחויבות לסביבה
- התנסות בהפעלת מכשירי מדידה שונים
- רכישת מיומנויות לעריכת תצפית ותיעוד

- פיתוח כישורים של עבודה בצוות
- איסוף נתונים

מטרות ביצועיות לדוגמה

התלמיד:

- יכיר את מאפייני הסביבה
- יכיר את מפת השטח ויסמן את אזור הסיור במפה
- יערוך תצפית ויתעד אותה
- יתנסה בשימוש במכשירי מדידה שונים
- יערוך מדידות ויאסוף נתונים
- ישרטט תרשים של אזור הסיור
- יזהה ויתעד מעורבות אדם בסביבה
- ישתף פעולה עם עמיתים במסגרת עבודת צוות

חלק ג' – סיכום בכיתה

מטרות עיקריות

- דיון במאפיינים הייחודיים של הסביבה
- זיהוי והצגת מאפיינים חיוביים של הסביבה
- ארגון הנתונים שנאספו ועיבודם בטבלאות ובגרפים מתאימים
- הסקת מסקנות לגבי הבדלים בין האזורים השונים בסביבה בה נערך הסיור
- גיבוש עמדה לגבי מעורבותו של האדם בסביבה
- הכרת החשיבות בשמירה על המגוון הביולוגי
- דיון בדרכי פעולה ויישום לשיפור המצב הקיים בסביבה
- חינוך למעורבות פעילה בקהילה
- תכנון מול ביצוע והבנת הקשיים הכרוכים בפתרון בעיות סביבתיות
- גיבוש הצעות לפעולה למען הסביבה

מטרות ביצועיות לדוגמה

התלמיד:

- יציג את הנתונים שאסף במהלך הסיור באופן גרפי
- יפרש ויסביר את תוצאות המדידות בהתבסס על ידע מדעי קודם
- יבחין בין השפעות חיוביות להשפעות שליליות של האדם בסביבה
- יציע פתרונות למזעור השפעות שליליות
- ינקוט עמדה לגבי מידת מעורבותו של האדם בטבע
- יסביר את השינוי בעמדתו (אם חל שינוי)

- יתנסה בכתיבת דו"ח סדנה
- יתנסה בהכנת תלקיט
- יציע דרכי פעולה למען הסביבה

חלק ד' – פעולה למען הסביבה

"דברים ששמעתי שכחתי, דברים שראיתי אני זוכר, דברים שעשיתי אני מבין." (קונפוציוס)

מטרות עיקריות

- טיפוח אחריות ומוכנות לפעולה למען הסביבה, שינוי נורמות התנהגות וחינוך לאזרחות טובה
- טיפוח אחריות אישית לשמירת הסביבה תוך עידוד פעולות אקטיביות, כמו מיחזור, חיסכון במים, שמירה על ניקיון הסביבה, עצים ועוד.
- קידום פעילות סביבתית-חברתית בקהילת בית הספר

מטרות ביצועיות לדוגמה

התלמיד

- יתנסה באירגון פעולה למען הסביבה
- יתנסה בביצוע פעולה למען הסביבה
- יתנסה בעבודה קבוצתית

2.2 הצעות לפעולות למען הסביבה

בעקבות הסיור בסביבה נבחרת, התלמידים מתבקשים לנקוט פעולה למען הסביבה. מומלץ לבקש מהתלמידים להציע פעילויות שהם מעוניינים לבצע ואם ההצעות ראויות, לבחור אחת מהן. להלן מספר אפשרויות לפעולה. כמובן שניתן לשלב מספר חלופות, או ליצור פעילות המבוססת על חלקים מהפעילויות המוצעות.

א. אימוץ אתר קרוב אל מקום הסיור

מטרת הרעיון של אימוץ האתר היא קודם כל התנסות של התלמידים בתהליך חינוכי של הכרת המקום או הסביבה ולקיחת אחריות על המתרחש בה. כמובן שצריכה להיות גם שאיפה לשיפור מצבו של מקום מסוים ולהעלאת המודעות של התושבים לדילמות הקיימות סביבו. רצוי לאמץ אתר שקיימת בו בעיה סביבתית, כגון: זיהום והזנחה, תוכנית בנייה, מקום שיכול להוות פיתוי לנוער שוליים, "חצר אחורית" כלשהי וכו'.

במסגרת העשייה הסביבתית, יש "לעשות משהו" לטובת המקום: מבצע ניקיון, שיפוץ, הצבת שילוט, סימון שבילים לטובת תושבי האזור, פנייה לגורמים המעורבים בדילמה המקומית, למשל מהנדס העיר המעורב בתוכניות בנייה באזור, השפעה על קבלת החלטות בהקשר למקום ועוד.

מומלץ לערב תלמידים נוספים בבית הספר בפעילות. ניתן להכין ולהחתיים על עצומות ולפנות איתן לגורמים הקשורים לעניין, לצלם סרט על המקום או לבנות אתר אינטרנט ו/או לארגן סיורים מודרכים לקהל באתר ועוד. אפשר לשתף פעולה עם אירגון סביבתי מקומי או ארצי בתהליך אימוץ האתר.

ב. הוראת עמיתים

הכוונה היא לפעילות חינוכית הסברתית עבור תלמידים אחרים בבית הספר. המטרה היא להגביר את המודעות בקרב תלמידים נוספים בבית הספר. ניתן ליישם את הרעיון על ידי תכנון הרצאות ופעילות לימודית לתלמידים נוספים בכיתות מקבילות או נמוכות יותר, בנושאים הקשורים לסביבה בה נערך הסיור.

ג. שתילה ונטיעה

מטרת השתילה והנטיעה היא טיפוח הנוף בסביבה הקרובה. מומלץ לגייס משתלות באזור, או אפילו ליצור קשר עם אגף הגנים שבעירייה לשם סיוע, הן בקבלת כלים חיוניים לתהליך הנטיעה והן לקבלת שתילים כדי למזער את העלויות של הפרויקט. שתילה ונטיעה הן חלק משגרת הפעילות של עיריות ומועצות וכשהפעילות מערבת תלמידים התוצאה היא כפולה: לא רק טיפוח הסביבה וחזות נוף הארץ והישוב, אלא גם חינוך לערכי טבע וחיבור לסביבה על ידי יצירת מחויבות אישית.

ד. הוצאת מינים פולשים מבית הגידול.

בתיאום עם רשות הטבע והגנים - בבתי גידול שונים מעודדים הוצאת מינים פולשים (עקירת צמחים - טיונית החולות וכדומה).

ה. מבצע ניקיון

ניקיון שטח מוגדר באופן חד פעמי או רב פעמי. הפעילות יכולה לעמוד בפני עצמה, אם כי מומלץ שתהיה חלק מפעילות רחבה יותר, כמו ניקיון במסגרת אימוץ אתר.

ו. הקמת מרכז מיחזור

ניתן להקים בביה"ס/בשכונה מרכז הכולל מתקנים לאיסוף חומרים שונים: נייר, בקבוקים, זכוכית, פסולת אלקטרוניקה, בגדים ועוד.

ז. הקמת פינה ירוקה באתר ביה"ס/השכונה/הישוב

ח. פנייה לרשויות ו/או לתקשורת

המטרה היא להגדיל את המעורבות של התלמידים בנעשה באזור מגוריהם. בנוסף, התלמידים ילמדו לנסח מכתב לגורם רשמי. במכתב יצביעו התלמידים על ליקויים שנמצאו במהלך הסיור (ולא רק במהלכו) ויציעו דרכי פעולה. יש להבחין בין פנייה לרשויות לצורך טיפול בבעיה לבין פנייה לרשויות הדורשת פנייה "צבעונית" יותר למשיכת תשומת הלב.

ט. הגברת המודעות הצרכנית

למשל, הובלת מסע הסברה לרכישת מוצרים בעלי אריזות ידידותיות לסביבה או לצמצום הצריכה.

י. הגברת מודעות סביבתית

המטרה היא להעלות את המודעות הסביבתית בקרב התלמידים ו/או הקהילה כולה לבעיות הסביבתיות ולדרכים לפתרונן. להלן דוגמאות לפעולות העשויות להשיג את המטרה:

- הוצאת "עלון ירוק" להגברת מודעות
- עידוד פעולות להגברת החיסכון באנרגיה, מים, נייר ועוד
- יצירת משחקים/חידונים אותם ניתן להפעיל בשכבות גיל שונות
- ארגון תערוכה/תחרות להגברת מודעות: התלמידים יכינו את העצמים לתחרות/תערוכה ואף ייקחו חלק פעיל בהכנת האירוע כולו. דוגמאות לנושאים לתערוכה/תחרות: שמירה על המגוון הביולוגי, שמירה על היער (טיפוח, מניעת כריתה, ניקיון, עצים עתיקים), פסלים מחומרים ממוחזרים, כרזות/ציורים בנושא הנבחר, שימוש יצירתי בפריט כלשהו (למשל, מה ניתן לעשות בקנקל?)
- הקרנת סרטים בבית הספר (בשיתוף עם מגמת תקשורת שתלמידיה יכולים לתעד את הסיורים, הפעילויות וכד')
- ארגון וביצוע יום למען הסביבה/יריד למען הסביבה על ידי תלמידי המגמה/מקצוע מדעי הסביבה. ניתן לשלב סדנאות יצירה מחומרים ממוחזרים.
- סיור לתלמידי השכבה בהדרכת תלמידי המגמה/מקצוע מדעי הסביבה
- חלוקת דפי מידע במרכזים, קניונים, פארקים, תיבות הדואר
- מתן הרצאות במתנ"ס מקומי לציבור בסביבה
- עריכת סקרים ופרסום תוצאותיהם
- עריכת משפט ציבורי בהשתתפות קהל גדול (תלמידי בי"ס, אנשי היישוב וכדומה). משפט ציבורי הינו למעשה סוג של משחק הדמיה, המעלה לדיון פומבי דילמה, אירוע, בעיה אמיתית או דמיונית, לצורך נקיטת עמדה וקבלת החלטות, תוך הדגמת ההליך השיפוטי. בכלי זה ניתן להשתמש גם במסגרת סיכום הסדנה בכיתה. אם החשיפה לציבור גדולה - יכול המשפט הציבורי גם לשמש כלי להעלאת המודעות לגבי הנושא הנידון ולהתאים לדרישות של פעולות למען הסביבה.

רעיונות נוספים לעשייה למען הסביבה ניתן למצוא באתרים (נדלה ב 1.10.2010):

http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Object&enDispWho=Articals%5el5935&enZone=rekaa_klalii

חינוך סביבתי וחינוך לקיימות: עקרונות, רעיונות ודרכי הפעלה - מקראה בעריכתה של טל, 2009.

1. <http://www.teva.org.il/?CategoryID=194&ArticleID=292>

2. שימו לב, שהחלוקה באתר לרמות העשייה היא על דעת החברה להגנת הטבע וניתן לחלק את הפעולות השונות גם בצורות אחרות.

http://sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=local_merkaz&enZone=local_merkaz

דוגמאות לפעילויות סביבתיות מקומיות.

3. משקפיים ירוקות - חוברת פעילויות http://matar.ac.il/docs/green_glasses.pdf
4. באתר של עמותת אדם טבע ודין <http://www.adamteva.org.il> ניתן ללמוד על פעילות העמותה ולאמץ רעיונות לפעילות בכיתה.

2.3 נהלים מקובלים להוצאת תלמידים לסיור מחוץ לתחומי בית הספר

יציאה לסיור היא משימה מורכבת. התייחסות מקיפה מופיעה בחוזר מנכ"ל ס"ה / 9 ג' מאי 2005.
http://cms.education.gov.il/EducationCMS/applications/mankal/arc//se9ck6_2_27.htm

נהלים שאינם קשורים בתלמידים

1. תיאום הסיור:
לכל יציאה משטח בית הספר, יש לקבל אישור ממוקד טבע "תיאום טיולים" של החברה להגנת הטבע בשיתוף עם משרד החינוך. ניתן לבצע את התיאום בעזרת האינטרנט. יש לתאם את הסיור מספר ימים מראש, רצוי לפחות שבועיים לפני מועד הסיור המתוכנן. באישור שיתקבל כתוב יהיה אם צריך מלווים נוספים, כגון מגיש עזרה ראשונה (מע"ר), חובש, נושא נשק.
<http://192.117.141.2/MokedTeva/website/mokedteva.new/teum/?teum=mainsys>
2. תיאום צוות נילוה בהתאם להנחיות באישור "מוקד טבע": חובש או מע"ר, מלווה עם נשק וכדומה. בדרך כלל, סיורים בקירבת מקום ישוב לא מצריכים ליווי שכזה. הצורך במלווים משתנה בהתאם לאזור הגיאוגרפי ולמצב הביטחוני נכון לאותה תקופה. ישנן מספר רב של חברות כוח אדם לליווי טיולים, מהן ניתן להזמין מלווה (בתשלום). מומלץ לקחת תיק עזרה ראשונה אם אין צורך במע"ר.
3. תיאום אוטובוס אם הסיור אינו בקירבת בית הספר. כדאי לבקש הצעות מחיר ממספר חברות הסעה.
לפני שמעלים את התלמידים על כלי הרכב, יש לוודא שלנהג אישור בר תוקף להסעת תלמידים. ברוב בתי הספר יש טופס מיוחד לצורך בדיקה זו.
4. טופס בית ספרי - יציאה לסיור
ברוב בתי הספר, על המורה למלא טופס יציאה לסיור. על המורה להחתים את רכז המערכת ובעלי תפקידים נוספים, בהתאם להנחיות פנימיות של בית הספר.

נהלים הקשורים בתלמידים

1. אישורי הורים
על פי הנחיות משרד החינוך יש לקבל אישור הורים בכתב לכל יציאה מבית הספר. ברוב בתי הספר יש טופס מיוחד אותו מקבל התלמיד ועליו יחתים את אחד ההורים.
2. מידע לגבי הסיור ורשימת ציוד
רצוי לחלק לתלמידים דף הכולל את מועד הסיור (יום ושעה), מקום הכינוס ומועד סיום משוער. רצוי להוסיף רשימת ציוד שיש להביא לסיור. ניתן להבחין בין פריטי חובה ופריטי רשות. פריטי חובה:
 - * לבוש מתאים: כובע, נעלי הליכה, נעליים לכניסה למים, אם מדובר בסיור בחוף הסלעי
 - * מים ומזון- הכמות תלויה במשך הסיור המתוכנן
 - * קרם הגנה בהתאם לעונה (במיוחד לחוף הים ולחולות)
 - * כלי כתיבה, לוח קשיח ודפים - דפי הסדנה ודפים נוספים
3. פריטי רשות:
 - * מצלמה
 - * ציוד ייחודי בהתאם להנחיות המורה: מכשירי מדידה, מגדירים
4. חלוקת ציוד (מכשירי מדידה, שקיות לאיסוף וכדומה)
רצוי שתיעשה בצורה מסודרת ותכלול רישום מדויק כדי להבטיח השבת הציוד למעבדה.

נהלים במהלך הסיור

1. יש לספור את התלמידים בכל פעם שעולים אל כלי הרכב וכשיורדים ממנו, לפני שעוברים "תחנה" וכשמגיעים לתחנה הבאה
2. יש להקפיד שהתלמידים ישתו במהלך הסיור, במיוחד בימים חמים
3. בסיום הסיור יש לאסוף בצורה מסודרת את הציוד שחולק בתחילת הסיור

2.4 פירוט שיטות העבודה בסיורים בסדנאות השונות

בפרק זה יוצגו שיטות העבודה הרלבנטיות לכל המדידות המוצעות בספר. השיטות חולקו לשתי קטגוריות עיקריות - מדידות אביוטיות וביוטיות. להלן פירוט שיטות העבודה השונות ממוינות לקטגוריות ומסודרות לפי סדר אלפביתי.

מומלץ לניילן הנחיות עבודה לתלמיד כדי שהנייר ישמר לאורך זמן וניתן יהיה לעשות בדף ההנחיות שימוש חוזר.

באתר של רמת הנדיב תמצאו סרטונים המדגימים שיטות לחקר אקולוגי (גורמים אביוטים וביוטיות):

<http://ramathanadiv-edu.org/movies.asp>

שיטות עבודה – מדידות אביוטיות

שימו לב:

בספרות, כאשר מתייחסים לגורמים אביוטים, מתכוונים לגורמים טבעיים כגון טמפרטורה, מליחות המים, חומציות המים, לחות האוויר, רוח וכדומה. בסביבה, בה ניכרת התערבות האדם, קיימים

גורמים נוספים, שהם מעשי אדם אך הם משפיעים על הגורמים הביוטיים והאביוטיים: אספלט (כביש), מדרכות, גדרות, בניינים גבוהים המשפיעים על הטמפרטורה ועל משטר הרוחות, וכדומה. קיימות שיטות שונות לבדיקת אותם גורמים, שייטכן שאת חלקן אתם מכירים ותוכלו להשתמש בהן. אין מחויבות להשתמש דווקא בשיטות המדידה המוצעות בספר. בכל התחנות הנמדדות יש לדאוג לביצוע אותו אופן מדידה (מיקום המכשיר יחסית לקרקע, משך הזמן עד לקריאת התוצאות וכדומה). זאת, כדי לשמור עד כמה שניתן על תנאי מדידה זהים ההכרחיים למהימנות השוואה בין התחנות בהן נערכות המדידות.

גודל גרגר

יש לפזר אדמה יבשה ולהניח מספר גרגרים על נייר מילימטרי. ניתן לאמוד את גודל הגרגרים בעזרת הנייר המילימטרי.

דרגת הגבה (pH)

כאשר מדובר בבדיקת דרגת ההגבה במים, יש להעביר כמות קטנה של מים לכלי ולבצע את הבדיקה באופן המפורט להלן. במקרה של בדיקת דרגת ההגבה של הקרקע, יש צורך לשטוף את הקרקע במים ולבדוק באופן עקיף את דרגת ההגבה של המים.



א. בדיקה בעזרת נייר pH

ניתן לטבול נייר pH במים שבמשורה בה השתמשתם לבדיקת מליחות (ראו שם). לאחר טבילת הנייר במים, יש לייבשו ולהשוות את צבעו לטבלת הצבעים הנמצאת על הקופסה. את דרגת ה-pH קובעים ע"י השוואת צבע הנייר עם סולם צבעים מוסכם. ניתן להיעזר במקלונים המיועדים לבדיקה זו (סטיקים לבדיקת PH). **איור 3 – מקלונים לבדיקת pH**

ב. בדיקה בעזרת פנול פתלאין

1. הכניסו לכלי כ-100 גרם קרקע
 2. הוסיפו מים עד שהקרקע מוצפת במים
 3. הוסיפו לתערובת שהתקבלה 5 טיפות פנול פתלאין
- הופעת צבע ורוד מלמדת על היות הקרקע בסיסית: (8.3 pH ויותר).

בשיטה הזו קובעים אם הקרקע בסיסית או לא ולכן שיטה זו מומלצת לקרקעות בסיסיות.

ג. בדיקה באמצעות מד pH

מד pH - מכשיר הקורא, באמצעות חיישנים, את ריכוז יוני ההידרוניום (H_3O^+) ומתרגם לערכי pH. בהכנסת המכשיר למים צריך לבדוק שהוא איננו נוגע בדפנות הכלי. למכשיר מצורפות הנחיות. בדרך כלל, ההנחיות כתובות בשפה האנגלית. כדאי לתרגם את ההנחיות לעברית ולניילן, כדי שניתן יהיה

להשתמש בהן בשטח. (ניתן לרכוש את המכשיר אצל אחת מהחברות המפורסמות לעיל).

חומר אורגני בקרקע

חומר אורגני בקרקע, טוב או רע?*

כל סוג של קרקע מכיל אחוז מסוים של חומר אורגני (רקבובית), שמקורו בשאריות של בעלי חיים וצמחים. לחומר האורגני בקרקע חשיבות רבה כיוון שהוא משפר את חדירות הקרקע למים, את יכולת אחיזת המים של הקרקע, את המרקם הפיזיקאלי ואת המבנה שלה (משפר את יכולת חדירת האוויר שנחוץ לנשימת השורשים).

בנוסף, החומר האורגני בקרקע מספק מזון לחרקים, תולעים, פטריות וחיידיקים. רבים מתוכם הם מפרקים המשחררים מתוך החומר האורגני מינרלים, שיכולים להיקלט על ידי שורשי הצמחים. חומר אורגני בקרקע מגדיל את הפעילות המיקרוביאלית בקרקע. ככל שיהיה יותר חומר אורגני, נמצא במקום יותר פעילות של מפרקים, שרובם הם מיקרואורגניזמים שונים שחיים בקרקע. רוב האורגניזמים האירוביים (חיידיקים, פטריות, צמחים, בעלי חיים) מכילים בתאיהם את האנזים קטלאז, המזרז את פירוקם של מי החמצן (H_2O_2). כאשר מוסיפים מי חמצן לחומר המכיל קטלאז, החמצן הנפלט יוצר בועות הנראות כקצף. במקביל, חלה עליה בטמפרטורה.

* בחיי היום יום נהוג לקשר "חומרים" במים/בקרקע עם כיוון חשיבה שלילי כמו זיהום. במקרה זה, מדובר בדוגמה לנוכחות חומר שמשפר בדרך כלל את תכונות הקרקע.

עיקרון השיטה

הבועות מצביעות על נוכחות החמצן.

פירוק מי חמצן מזורז ע"י האנזים קטלאז לפי הניסוח הבא:



כאשר בקרקע יש חומר אורגני, משתפרת חדירות המים בקרקע כבדה ואת יכולת אחיזת המים של קרקע חול וקרקע קלה. בנוסף, נוכחות חומר אורגני בקרקע מגדילה את הסבירות להימצאות מפרקים, שלהם יש אנזימי פירוק, בין היתר קטלאז. תגובת הפירוק של מי החמצן היא תגובה אקזותרמית. כלומר, תגובה שבה משתחרר חום לסביבה. ככל שכמות החומר האורגני בקרקע גדולה יותר, סביר להניח שנמצא יותר מפרקים ויותר קטלאז. מהירות התגובה תגדל יותר ולכן הפרש הטמפרטורות גבוה יותר והבעבוע יהיה חזק יותר.

מומלץ להשוות* בין קרקעות ממקומות שונים בבית הגידול. לכן, יש לאסוף קרקע משתי תחנות בבית הגידול.

הנחיות לתלמידים:

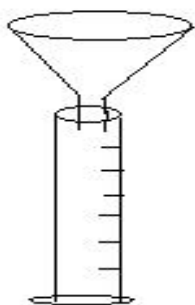
1. הכניסו 10 מ"ל אדמה לתוך משורה בעלת נפח 30 מ"ל. הקפידו שהאדמה לא תכיל גושים/אבנים/בעלי חיים וחלקי צמחים הנראים לעין.
2. הכניסו מד טמפרטורה ומדדו את הטמפרטורה. רשמו את הטמפרטורה ההתחלתית _____ (C °).
3. הוסיפו 10 מ"ל מי חמצן (3%) והתבוננו במתרחש בכוס. שימו לב לשינוי הטמפרטורה.
4. בתום ההתהליך, עם הפסקת יצירת הבועות, רשמו את הטמפרטורה הסופית _____.
5. מדדו את הגובה אליו הגיעו הבועות _____ (ס"מ)
חשבו את שינוי הטמפרטורה _____ (C °)

* מדידה זו היא מדידה יחסית של כמות החומר האורגני ואינה עומדת בפני עצמה, אלא בהשוואה בין קרקעות שנבדקו. יש להקפיד, שכל המדידות יעשו באותו אופן - אותה כמות קרקע, אותו כלי קיבול, אותו ריכוז מי חמצן וכדומה.

בקרקע, שבה כמות החומר האורגני גדולה יותר, יהיה שינוי גדול יותר בטמפרטורה (הטמפרטורה עולה) וייוצרו יותר בועות שיראו כמעין "קצף". לעיתים, ייראה רק אחד מהשינויים.

חלחול מים בקרקע

- ניתן להשוות בין קרקעות ממקומות שונים בבית הגידול. מומלץ לבצע את בדיקת החלחול בלפחות שני סוגי קרקע על מנת שהתלמידים יראו שינוי הבדל בחלחול בסוגי קרקע שונים.
- בדיקה מומלצת היא לקרקעות בסמיכות לחוף הים, שבהן צפויים הבדלים במרחק מטרים ספורים ככל שמתרחקים מהים. ניתן, למשל, למדוד בסדנה חורש ובהמשך להשוות לערכים שימצאו בסדנת חוף הים.
- יש לקחת בחשבון משתנים שונים המשפיעים על כמות המים הנספגת בקרקע ועל קצב החלחול, בנוסף לגודל גרגר. למשל, מתי ירדו גשמים באזור לאחרונה (לחות הקרקע) ומה הייתה כמות הגשם שירדה.
- אם המורה רוצה להמחיש את השפעת גודל הגרגר על קצב החלחול, ללא קשר למצב הקרקע בשדה במהלך הסיוור, יש לייבש את דגימות הקרקע ולבצע את הבדיקה כאשר הקרקעות יבשות לחלוטין. הייבוש יעשה בכלי מתאים בתנור המיועד לכך, בטמפרטורה של 105 מעלות צלסיוס במשך כ-48 שעות. יש להקפיד שתנאי הייבוש יהיו זהים לכל דגימות הקרקע. כאשר מדובר בקצב, יש לזכור להתייחס לכמות המים שחלחלה ולמשך הזמן גם יחד. הדגמה יפה נוספת היא עם חרוזים/כדורים בגדלים שונים הנמצאים ב-3 צנצנות. ניתן לראות יפה את הקשר בין גודל גרגר לנפח החללים בין החרוזים.



איור 4: מערכת לבדיקת קצב חלחול מים בקרקע

הנחיות לתלמידים:

1. קחו משפך וסגרו את פתחו במעט צמר גפן
2. הניחו את המשפך במשורה (ראה איור 4)
3. מדדו בכוס כימית 25 מ"ל אדמה ללא גושים ושאריות צמחים. הוסיפו את האדמה בזהירות למשפך. ודאו שהאדמה לא נכנסת למשורה (אפשר להכניס לכל משפך גוש קטן של צמר גפן למנוע "זליגה" של האדמה)
4. שטפו את הכוס הכימית משאריות האדמה. מלאו 50 מ"ל מים.
5. מזגו את המים לאט ובזהירות למשפך המלא באדמה והפעילו את שעון העצר.
6. מדדו את משך הזמן שעבר מרגע מזיגת המים למשפך ועד שטיפטפה טיפה ראשונה. רשמו את משך הזמן _____
7. מדדו את משך הזמן עד לסיום הטיפטוף _____
8. חכו לסיום הטיפטוף. רשמו את נפח המים שחלחלו למשורה _____
9. חשבו את קצב החלחול על ידי חלוקת נפח המים שבמשורה במשך זמן החלחול שלהם.

במקום משורה ומשפך ניתן לקחת קנקל של 1.5 ליטר, לחתוך אותו במרכזו. הבסיס ישמש כמשורה והחלק העליון, במצבו ההפוך, ישמש כמשפך. בצוואר הבקבוק יש לשים צמר גפן בצורה כזו שיתאפשר מעבר המים, אך לא מעבר גרגרי הקרקע. נהלי עבודה, החל מסעיף 3, זהים לאלו המוצגים בסעיפים המתייחסים למשורה ומשפך.

* אם חוזרים על הבדיקה מספר פעמים, יש להחליף את צמר הגפן ולוודא שבכל פעם השימוש בכמות הצמר גפן ובדחיסות הצמר גפן תהייה זהה.



איור 5: בדיקת חלחול. התמונות מתוך כתבה באתר <http://www.ifeel.co.il/page/13652>. באדיבות מגזין גליליאו צעיר מבית מוטו תקשורת, גיליון 63 אפריל 2009. כתבה וצילמה מירב חזות, מגזין "גליליאו צעיר".

הערה: צבע קרקע מושפע מכנות החומר האורגני וסוג החומר האורגני שבו.

טמפרטורה

א. טמפרטורת האוויר

בעזרת מכשיר דיגיטלי - יש לכייל את כפתורי המכשיר על הבדיקה הרצויה, לחכות מספר רגעים להתייצבות הערך הנראה על הצג.

בעזרת מד טמפרטורה - יש להחזיק את המד-טמפרטורה בגובה של כמטר מעל פני הקרקע (בגובה הצמחים בבית הגידול). יש להצל על "הגולה" של המדחום, לחכות כשתי דקות, ואז לקרוא את הטמפרטורה.

ב. טמפרטורת פני הקרקע

בעזרת מד טמפרטורה - יש להניח את מד הטמפרטורה על פני הקרקע כאשר ה"גולה" נוגעת בקרקע ומשתלבת בפני הקרקע. לחכות כשתי דקות ואז לקרוא את הטמפרטורה.

ג. טמפרטורת הקרקע בעומק X ס"מ

רצוי להשתמש במתקן פלסטיק המגן על מד הטמפרטורה כאשר נועצים אותו בקרקע, או לחלופין להשתמש במד חום קרקע, שהוא דומה למד הטמפרטורה הרגיל, אבל בתחתיתו קיים גוף מתכתי המסייע בהחדרתו לעומק הרצוי מבלי להישבר. יש לנעוץ את מד הטמפרטורה (עם גליל הפלסטיק המגן) עד לעומק הרצוי. לחכות כשתי דקות ואז לקרוא את הטמפרטורה.

ד. טמפרטורת סלע

מחדירים מד טמפרטורה לתוך פיסת קלקר שמצידה האחד עטופה בנייר אלומיניום. מיקום המדחום - בקרבת הצד העטוף. הצד העטוף בנייר אלומיניום מוצמד אל הסלע. יש להמתין מספר דקות ולקרוא את טמפרטורה.



לחות יחסית של אוויר

א. בעזרת מכשיר היגרומטר דיגיטלי

יש לכייל את כפתורי המכשיר על הבדיקה הרצויה ולחכות מספר רגעים להתייצבות הערך הנראה על הצג.

ב. בעזרת מכשיר היגרומטר אנלוגי

ג. בעזרת שני מדי טמפרטורה

(היגרומטר תוצרת עצמית)

ניתן לקחת לוח עץ, לנעוץ בו שני מסמרים ועל כל מסמר לתלות מד טמפרטורה. מד טמפרטורה אחד יישאר חשוף והוא יקרא "המדחום היבש" ואילו את ה"גולה" של מד החום השני יש לכסות/לעטוף בבד רטוב (שרוך יכול למלא את המשימה בצורה יעילה או צמר גפן העוטף את מד הטמפרטורה) המצוי חלקו במים על מנת שיהיה לח כל הזמן. מד טמפרטורה זה יקרא "המדחום הלח". יש להמתין כשתיים-שלוש דקות להתייצבות הטמפרטורה ולבדוק את הטמפרטורה שמראה כל מד טמפרטורה. בעזרת הטבלה באיור 7, ניתן לחשב את אחוז הלחות היחסית. מקור הטבלאות הוא האנציקלופדיה לחקלאות 1966, כרך ראשון, פרק אקלים, עמודים 18-19.

איור 6: היגרומטר (באדיבות דלילה - ציוד מעבדה).

לוח פסיכרומטרי לחישוב הלחות היחסית שבאוויר.

טמפרטורה (°C) של

מד טמפרטורה לח

↓	ההפרש (במעלות °C) בין מד טמפרטורה יבש לבין מד טמפרטורה לח																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	100	81	64	49	36	25	14	6										
1	100	82	66	52	39	28	15	10										
2	100	83	67	54	42	31	21	13	6									
3	100	84	69	56	44	34	25	17	9	3								
4	100	84	70	57	46	36	27	20	13	7								
5	100	85	71	59	48	39	30	23	16	10	5							
6	100	85	72	61	50	41	33	25	19	13	2	3						
7	100	86	73	62	52	43	35	28	22	16	11	5	4					
8	100	87	74	64	52	45	37	30	24	18	13	9	5	2				
9	100	87	75	65	55	47	39	33	29	21	16	12	8	4				
10	100	88	76	66	57	49	41	35	29	24	18	14	10	7	2			
11	100	88	77	67	58	50	43	37	31	26	21	17	13	9	6	4		
12	100	88	77	68	60	52	45	38	33	28	23	19	15	12	9	6	3	
13	100	89	78	70	61	53	46	40	35	30	25	21	17	14	11	8	6	3
14	100	89	79	70	62	55	48	42	36	31	27	23	19	16	13	10	6	5
15	100	89	80	71	63	56	49	43	38	33	29	25	20	18	14	12	10	7
16	100	90	80	72	64	57	51	45	40	35	30	26	23	20	17	14	11	9
17	100	90	81	73	65	58	52	46	41	36	32	28	25	21	18	16	13	11
18	100	90	81	73	66	59	53	48	42	38	33	30	26	23	20	17	15	13
19	100	90	82	74	67	60	54	50	44	39	35	31	28	24	21	19	16	14
20	100	91	82	75	68	61	55	50	45	40	36	32	29	26	23	20	18	16
21	100	91	83	75	68	63	56	51	46	42	38	34	30	27	24	22	19	17
22	100	91	83	76	69	63	57	52	47	43	39	35	32	29	26	23	21	18
23	100	91	84	76	70	64	57	53	48	44	40	36	33	30	27	24	22	20
24	100	92	85	77	70	65	59	54	49	45	41	37	34	31	28	26	23	21
25	100	92	85	77	71	65	60	55	50	46	42	38	35	32	29	27	24	22
26	100	92	85	78	72	66	61	56	50	47	43	40	36	33	30	28	25	23
27	100	92	85	78	72	67	61	56	51	48	44	41	37	34	31	29	26	24
28	100	92	85	79	73	67	62	57	52	49	45	41	38	35	32	30	27	25
29	100	92	85	79	73	68	63	58	53	50	46	42	39	36	33	31	27	26
30	100	93	86	80	74	68	63	59	54	50	47	43	40	37	34	32	29	27
31	100	93	86	80	74	69	64	60	55	51	47	44	41	38	35	33	30	28
32	100	93	86	80	75	69	64	60	56	52	48	45	42	39	36	33	31	29
33	100	93	87	81	75	70	65	61	56	53	50	46	43	40	37	34	32	
34	100	93	87	81	75	70	66	61	57	53	50	46	43	40	38	35		
35	100	93	87	81	76	71	66	62	58	54	50	47	44	41	38			

איור 7: לוח פסיכרומטרי לחישוב הלחות היחסית באוויר.

עיקרון השיטה:

המים נספגים בבד ומרטיבים את גולת המכשיר (כספית/כוהל). המים בשרוול הבד מתאדים בהתאם ללחות המצויה באוויר. ככל שהאוויר לח יותר, ההתאדות תהייה מעטה יותר ולהיפך. תהליך ההתאדות צורך חום ולכן המדחום הלח מתקרר. ככל שהאוויר יבש יותר, ההתאדות תהייה גדולה יותר ומד הטמפרטורה יתקרר יותר והטמפרטורה שתימדד בו תהייה נמוכה מזו שב"מדחום היבש". הפרש הטמפרטורות בין שני מדי הטמפרטורה מתורגם ללחות יחסית בעזרת הטבלה המופיעה מעלה. שלבי חישוב הלחות היחסית באוויר:

1. יש להחסיר את ערך הטמפרטורה המופיע במד הטמפרטורה הלח מזה המופיע במד הטמפ' היבש: (הפרש C^0) = הטמפ' במד טמפ' הלח - הטמפ' במד הטמפ' היבש ("אוויר")
2. יש להצליב את ההפרש שהתקבל בטור המתאים (ההפרש (במעלות $^{\circ}C$) בין מד טמפרטורה יבש לבין מד טמפרטורה לח) עם הטמפרטורה המופיעה במד החום הלח.
3. הערך שהתקבל מייצג את הלחות היחסית באוויר, באחוזים.

ג. בעזרת "רעשן"

"רעשן": מכשיר הבנוי מקופסת מתכת פתוחה, שבה שני מדי טמפרטורה גלויים, האחד בעל גולה חשופה והשני בעל גולה המכוסה בבד. לקופסת המתכת מחוברת ידית שניתן לטובב בעזרתה את הקופסה (מכאן השם "רעשן"). עיקרון הבדיקה זהה לזה שבשיטת המדידה שהוסברה בסעיף הקודם (ב). בדיקת הלחות היחסית נעשית ע"י הרטבת הבד המכסה את הגולה שבמד טמפרטורה, הפעלת הידית וסיבוב הקופסה במשך כדקה (עד התאזנות הטמפרטורה), קריאת הטמפרטורה בשני מדי טמפרטורה ומציאת ערכי הלחות היחסית בטבלאות המתאימות. ראו טבלה בעמוד הקודם. לעיתים, מצרפים טבלה או עקומות מתאימות למכשיר עצמו.



איור 8: הרעשן (פסיכרוטר רעשן) מתוך:

<http://www.agrolan.co.il/product.asp?productid=279&CatCode=34>

לחות קרקע

א. שימוש במכשיר

לבדיקת לחות הקרקע - דו שן - נועצים את שיני המכשיר בקרקע. ממתנינים מספר דקות וקוראים מהצג את יחידות הרטיבות - באחוזים. יש לציין שמכשיר זה אינו מדויק ועדיף לבצע בדיקת מעבדה, כמוסבר בסעיף הבא (ב), או לבצע את הבדיקה המוצעת בסעיף ג.

ב. בדיקת מעבדה

יתרונות הבדיקה - אמינה ומדגימה לתלמידים שילוב של עבודת שדה ועבודה במעבדה. מאפשרת לתלמידים להתנסות במיומנויות נוספות, הן בחלק המעשי והן בחישוב והסקת המסקנות. חסרונות הבדיקה - מחייבת איסוף דגימות, אורכת זמן.

אוספים מבית הגידול דגימת קרקע לקופסה/שקית אטומה. מקפידים שלא ישאר אוויר בנוסף לקרקע שנלקחה על מנת שלא יהיה שינוי בלחות הקרקע. במעבדה מבצעים את הבדיקה.

הנחיות לתלמידים:

1. שיקלו כוס כימית ורשמו את משקלה
2. הוסיפו לתוכה, תוך כדי שקילה, כ- 100 גרם אדמה
3. רשמו את המשקל הכולל המדויק
4. חשבו את משקל האדמה (נטו) שהוספתם
5. הכניסו את הכוס הכימית עם האדמה לתנור ייבוש, בטמפרטורה הגבוהה מ-100 מעלות למשך 48 שעות
6. חכו להתקררות הכלי ושיקלו את הכוס הכימית עם האדמה שבה
7. חשבו את משקל אדמה שיובשה על ידי הפחתת משקל הכוס
8. חשבו את אחוז המים שהיה בקרקע

ג. בדיקת תחושה (סוביקטיבית)

שימוש בסולם "תחושה": לח, רטוב, יבש. הדגש הוא על ההשוואה בין המקומות השונים. רצוי לדון עם התלמידים ביתרונות וחסרונות שיטה זו.

מהירות רוח

א. שימוש במכשיר למדידת רוח

יש למדוד בכיוון שבו עוצמת הרוח גבוהה ביותר. אין לגעת בשבשבת או לנשוף עליה כדי לבדוק תקינות. יש לרשום את יחידות המדידה: עוצמת הרוח מבוטאת בדרך כלל בק"מ/שעה. במקרים רבים עוצמת הרוח אינה עקבית. רצוי למדוד מספר פעמים ו/או למדוד ערכי מינימום ומקסימום.

אם אין מכשיר למדידת רוח, ניתן להשתמש בעזרים פשוטים (שבשבת ומדבקה או חוט, בלון ומד זווית), המאפשרים למדוד את מהירות הרוח, במטרה להשוות בין מדידות שונות אך בלי לחשב ערך מספרי*.

ב. שבשבת

ניתן לרכוש או להכין בכוחות עצמיים. על אחת הכנפיים מדביקים מדבקה צבעונית. סופרים את מספר הסיבובים בדקה. במהירות רוח גבוהה יש קושי לספור את מספר הסיבובים.

ג. בלון

קושרים בלון נפוח (קוטר כ- 15 ס"מ) לחוט דק באורך 30 ס"מ. את החוט קושרים למקל. כאשר מנשבת רוח הבלון מתרחק מהמקל ונוצרת זווית בין החוט למקל. את הזווית מודדים עם מד זווית. ככל שהזווית גדולה יותר - עוצמת הרוח גדולה יותר.

*מדידה זו היא מדידה יחסית של עוצמת הרוח ואינה עומדת בפני עצמה. יש להקפיד שכל המדידות תיעשנה באותו אופן - גובה המדידה, משך המדידה וכדומה.

מהירות זרימת המים

1. מהירות הזרימה תחושב על פי המרחק שעובר עלה (או חפץ בולט שצף על פני המים) ביחס לזמן שלוקח לו לעבור מרחק זה
 2. הציבו שני תלמידים לאורך ערוץ הנחל (כדאי לבחור מקום בו זרימת המים נראית לעין)
 3. מדדו את המרחק בין שני התלמידים
 4. התלמיד במעלה הזרם יזרוק למים עלה (או חפץ בולט אחר), שיצוף על פני המים
 5. התלמיד במורד הזרם ימדוד את הזמן שלוקח לעלה להגיע למקום בו הוא עומד
 6. חלוקת הדרך (מטרים) בזמן (שניות) תיתן את מהירות זרם המים (מטרים/שנייה).
- מומלץ** לחזור על הבדיקה מספר פעמים ולחשב ממוצע.

מליחות מים/קרקע

ניתן להשוות בין קרקעות ממקומות שונים בבית הגידול. בדיקה מומלצת היא בקרקעות הסמוכות לחוף הים, שם צפויים הבדלים במרחק מטרים ספורים ככל שמתרחקים מהים. ניתן למדוד בסדנת חורש ובהמשך להשוות לערכים שימצאו בסדנת חוף הים. יש לאסוף קרקע מבית הגידול. הקפידו שהאדמה אינה מכילה גושים/אבנים/בעלי חיים וחלקי צמחים הנראים לעין.

שיטה א'

- ערכת זיהוי מלחים, טיטרציה למדידת יוני כלוריד*:
1. הכניסו 50 מ"ל אדמה לתוך כוס כימית/משורה
 2. הוסיפו 100 מ"ל מים מזוקקים וערבבו
 3. הניחו לגרגרי האדמה לשקוע
 4. סננו את התרחיף שהתקבל בעזרת נייר סינון
 5. שאבו בעזרת המזרק 10 מ"ל מהמים שבכוס (זו למעשה תמיסה ובה מלחים שנשטפו מהקרקע). השתדלו לא לגעת בקרקע ולא להכניס בועות אוויר למזרק. העבירו את התמיסה לכוס כימית קטנה
 - יש לפעול לפי דף ההוראות המצורף לערכת הזיהוי
 6. חשבו כמה מלח בתמיסה: _____
- *נוטים להתייחס לכלורידים כמייצגים את כמות המלחים בקרקע.

שיטה ב'



איור -9 מד מוליכות

- בדיקת מוליכות חשמלית
1. הכניסו 50 מ"ל אדמה לתוך כוס כימית/משורה
 2. הוסיפו 100 מ"ל מים מזוקקים וערבבו
 3. הניחו לגרגרי האדמה לשקוע
 4. טבלו את מכשיר המוליכות במים
 5. רשמו את ערך המוליכות

המוליכות תלויה בריכוז כלל המומסים בתמיסה נתונה. במקרה הזה יכולים להיות מומסים נוספים מלבד כלורידים. המכשיר הבודק את ריכוז המלחים במים: בהכנסת המכשיר למים, צריך לבדוק שהוא איננו נוגע בדפנות הכלי.

למכשיר מצורפות הנחיות, שכתובות, בדרך כלל, בשפה האנגלית. כדאי לתרגם את ההנחיות לעברית ולניילן, כדי שניתן יהיה להשתמש בהן בשטח (ניתן לרכוש את המכשיר אצל אחת מהחברות המפורסמות בנספח 4).

עוצמת קרינה

א. מד אור

מדידה בעזרת מכשיר לבדיקת עוצמת אור - יש להקפיד שהחיישן הרגיש לאור לא יהיה חשוף באופן ישיר לקרינת השמש. אם יש כיסוי לחיישן, יש להסירו ולהחזיק את החיישן כמטר מעל פני הקרקע, במקביל לקרקע.

יש לשים לב לסדר הגודל שבו מבצעים את הקריאה של עוצמת האור (X1 או X10 או X100) ולהקפיד לרשום את הערך שמופיע על הצג בהתאם.

ב. מדידה בעזרת שינוי צבע

התמיסה $AgNO_{3(aq)}$ משנה את צבעה משקוף לחום בנוכחות אור. כאשר מטפטפים את התמיסה על נייר סינון, הזמן לשינוי הצבע הוא מדד לעוצמת האור המצטברת. ככל שזמן הופעת הכתמים החומים קצר יותר - עוצמת האור המצטברת גבוהה יותר.

בכל מקום שרוצים לבדוק את עוצמת האור (היחסית), יש להניח נייר סינון בצלחת פטרי. להרטיב את הניירות על ידי טפטוף טיפה של תמיסת $AgNO_3$ (3%) ולמדוד את משך הזמן לשינוי הצבע. למדידה בודדת אין ערך משום שמדובר במדד השוואתי. רצוי להשוות בין מספר מקומות. למשל, להניח צלחת אחת במקום מואר היטב (כדאי להניח בשטח הפתוח), צלחת שניה במקום מוצל (כדאי להניח מתחת לשיחים או ביניהם) ועוד.

עוצמת רעש

בעזרת מד-רעש

קיימים מספר סוגים של מדי רעש. שימו לב, לפני הפעלת מד הרעש, וודאו, כי אתם בעצמכם לא מהווים מקור לרעש ועבדו על פי ההוראות הבאות:

1. הפעילו את מד הרעש על ידי העברת הכפתור למצב On
2. חכו עד שהקריאה המופיעה על הצג מתייצבת
3. רשמו את הקריאה המופיעה על צג המכשיר,
4. כבו את המכשיר ואפסו את הקריאה למקרה שתרצו למדוד שוב.
4. חזרו על הפעולות 1-3 פעמיים נוספות.

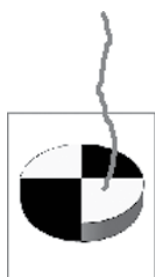


איור 10: מד רעש

עכירות

לוחית סקי (secci)

מדידת עכירות מים יכולה להיעשות בעזרת מכשיר הנקרא לוחית סקי. תיאור המכשיר



איור 11: לוחית סקי

לוחית סקי היא צלחת מתכת (לוחית) בקוטר של 20 ס"מ. צובעים עליה בשחור ולבן גזרות שוות. במרכז מנקבים חור קטן ומשחילים דרכו חבל ארוך. קושרים את החבל בצדה התחתון של צלחת המתכת. מסמנים על החבל שנתות בולטות במרחקים קבועים (כל 10 ס"מ). הסימון נועד למדידת עומק המים. ניתן להשתמש במכסה של קופסת שימורים.

אופן המדידה

משלשלים את הלוחית לתוך המים, חשוב שהלוחית תכנס לתוך המים בצורה אנכית ולא תתנועע עם זרם המים. בודקים את העומק שבו הלוחית נעלמת (מדידה ראשונה), מעלים לאט את הלוחית ובודקים את העומק שבו היא שוב נראית (מדידה שנייה). מחברים את המדידה הראשונה עם המדידה השנייה ומחלקים לשניים. התוצאה שהתקבלה היא "עומק סקי", המתאר את שקיפות המים. חוזרים על המדידה מספר פעמים ומחשבים ממוצע.

המדידה היא השוואתית ונותנת ערכים שאפשר להשוותם למדידות קודמות באותו אתר או למדידות מאתרים אחרים (בן חור, 1997).

בדיקות איכות מים נעשות באמצעות ערכות הנמכרות על ידי חברות שונות. לכל ערכה מצורפות הנחיות, שכתובות, בדרך כלל, בשפה האנגלית. כדאי לתרגם את ההנחיות לעברית ולניילן, כדי שניתן יהיה להשתמש בהן בשטח.

pH - ראה דרגת הגבה.

שימוש במצפן

יש להחזיק את במצפן על כף יד פרושה, מאוזנת (ישרה) ויציבה. במצפנים מסויימים יש להזיז כפתור/ו כדי לשחרר את מחט המצפן. יש לחכות עד שהמחט תיעצר. המחט פונה לכיוון צפון.

יש להזיז בעדינות את לוח המצפן, כך שכיוון המחט יתלכד עם המספר 0 או 360 מעלות בלוח המצפן.

לוח המצפן מחולק ל - 360 מעלות, כאשר הצפון הוא 0 או 360. ספירת המעלות היא עם כיוון השעון, 90 מעלות לימין - המזרח. 180 מעלות (הפוך לצפון) - הדרום ו- 270 מעלות (או 90 מעלות לשמאל) - המערב. המצפן רגיש לשדות המגנטים ועלול להיות מושפע ממתכות או מגנטים הנמצאים בסביבה. לכן, בעת שימוש במצפן יש להקפיד שלא יהיו כלי



איור 12: מצפן.

מתכת בסביבה הקרובה ניתן לתרגל בכיתה את השימוש במצפן על ידי איתור הצפון וכיוונים של חפצים שונים בכיתה.

שיטות מדידה – גורמים ביוטים

כדי לזהות את האורגניזמים, ניתן להיעזר במגדירים ובמדריכים קיימים או כאלה שיותאמו לצרכים של כל סדנה.

1. מגדירים ומדריכים קיימים (חלקם הם ספרים יותר עממיים ולא נחשבים למגדירים/מדריכים מקצועיים, אך נוחים לשימוש):
 - אלון, ע. (1987). 300 פרחי-בר בצבעי הקשת, הוצאת החברה להגנת הטבע.
 - אלון, ע. (1991). עץ ושיח, עצים, שיחים ומטפסים של ארץ-ישראל, הוצאת החברה להגנת הטבע.
 - אמיתי, פ. (1991). מדריך החרקים בישראל ופרוקי רגליים אחרים. הוצאת כתר.
 - בנימיני, ד. (1990). מדריך הפרפרים בישראל. הוצאת כתר.
 - דרום, ד. וצורנמל, מ. (1992). מדריך הים וחופיו חי וצומח. הוצאת כתר.
 - החברה להגנת הטבע - דף עקבות (יונקים, זוחלים ואחרים).
 - זהרי, מ. (1989). "מגדיר חדש לצמחי ישראל". הוצאת עם עובד, תל אביב.
 - זילברמן, י. מגדיר פרחי הבר לילדים ונוער.
 - פז, ע. ואשבול, י. (1992). מדריך לציפורים בישראל. הוצאת כתר.
 - פינברון-דותן, נ. וא. דנין, (1991). המגדיר לצמחי בר בארץ ישראל, הוצאת כנה, כרטא ירושלים.
 - פלייטמן, ק., חן, א. דנין וא. שמידע, (1983). צמחי ישראל בתמונות, הוצאת מסדה.
 - קירשנבאום, נ. (עורך). (2007). מדריך כיס ל:
 - זוחלים ודו חיים
 - חיות בר
 - חרקים
 - עצים ושיחים
 - פרחי בר בישראל
 - פרפרים
 - ציפורים נפוצות בישראל
 - צמחי בר למאכל ולתבלין
 - שלמון, ב. (1993). מדריך היונקים בישראל. הוצאת כתר.
 - שמידע, א., וד. דרום, (1992). מדריך העצים והשיחים בישראל. הוצאת כתר.
 - שמידע, א., וד. דרום, (1986). מדריך פרחי הבר בישראל - הצמחייה הים-תיכונית (כרך א), הוצאת כתר.
 - שמידע, א., וד. דרום, (1986). מדריך פרחי הבר בישראל - צמחיית המדבר (כרך ב), הוצאת כתר

2. מגדירים ומדריכים מותאמים:

- א. ניתן להדפיס/לצלם תמונות של אורגניזמים אופייניים לבית הגידול וליצור "אלבום תמונות" שיסייע בזיהוי האורגניזמים בעת הסיור.
- ב. ניתן להוריד מהרשת מדריכים מוכנים. יש לציין, שמדריכים אלה, על פי רוב, מותאמים לאזורים מסוימים ולכן צריך לבדוק את מידת התאמתם לאזור בו תבצעו את הסיור. ראו באתר של רמת הנדיב: <http://www.ramathanadiv-edu.org.il/guidance.asp>

בכל מקרה, מומלץ לניילן את הדפים/תמונות כדי לאפשר שימוש רב פעמי.

3. היכרות עם אורגניזמים:

- א. הכנת "תעודת זהות של אורגניזם" - ראו נספח 6. בנספח זה הנחיות להכנת כרטיס זיהוי. ניתן לתת את הנספח לתלמידים, או לחלופין לדון עם התלמידים בשאלה מה חשוב שיכלול כרטיס זיהוי ולכוון אותם לבנות כרטיס כזה. ניתן להרחיב את היבט ההתאמה לתנאי בית הגידול.
- מצגות בנושא ניתן למצוא באתר מפמ"ר מדעי הסביבה, במדור "ממורים למורים" בתחום מערכות אקולוגיות. למשל, "חולדת הקנקרו - תעודת זהות אקולוגית".

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaeHasvivva/Homarim/MarahotAdamSviva/Mazagot.htm

- ב. הכנת כרטיסיות לזיהוי אורגניזמים מאפיינים. במהלך סיור מכין במקום ניתן לצלם אורגניזמים עיקריים ולהכין כרטיסיות/תמונות בדומה למשחק רביעיות בקלפים (רצוי לניילן). ניתן להשתמש בתמונות לפעילות בכיתה לפני היציאה לסיור. למשל, לנסות למקם את האורגניזם בבית הגידול בהתאם לתכונות המורפולוגיות הנראות בתמונה. במהלך הסיור, ניתן לתת לתלמידים לאתר את האורגניזמים בבית הגידול ("זיהוי חשודים"), פעילות שמוסיפה עניין לתלמידים. ניתן לשלב אלמנטים תחרותיים בפעילות זו.
- בנוסף למדריכי שדה לעקבות ולסימנים של בעלי חיים, לזיהוי פרוקי רגליים, לזיהוי פרפרים, לזיהוי ציפורים, לזיהוי בעלי חיים בבריכות המים, ולזיהוי צומח מעוצה, נמצא באתר של רמת הנדיב גם: מצגת להגדרת פנולוגיה ומצגת המסבירה שיטות לדיגום צומח.
- רצוי לשלב הקרנה של המצגות או חלק מהן בשיעור ההכנה, בהתאם לשיטות העבודה שנבחרו לסיור (האתר של רמת הנדיב <http://www.ramathanadiv-edu.org.il/guidance.asp>).**

בעלי חיים

1. מלכודת נפילה

מומלץ לבחור אזור בו ניתן לחפור בקלות בלי לפגוע בצמחייה. חופרים בור בגודל קופסה שנפחה 0.5-1 ליטר (למשל: קופסאות פלסטיק של גלידה, אבקת כביסה, קופסת שימורים וכדומה).



איור 13: הטמנת קופסה בחול



איור 14: מלכודת נפילה

טומנים את הקופסה (נקייה ויבשה) כך ששוליה לא יבלט.

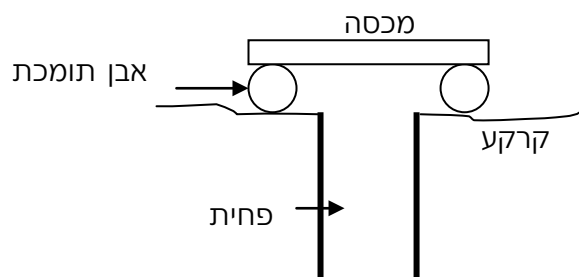
בעלי חיים, בעיקר חרקים, שמהלכים על החול עשויים ליפול אל תוך הקופסה וכך יהיה ניתן לראותם ולערוך עליהם תצפית. כדי להגדיל את הסיכוי שבע"ח אלו יגיעו אל הקופסה, ניתן להניח

רצועות פוליגל המכוונות את בעלי החיים לכיוון הקופסה (בעל החיים לא יכול להמשיך בדרכו בגלל הפוליגל, פונה לאחד הצדדים ואם פנה לצד הקופסה, בהמשך ייפול לתוך מלכודת הנפילה) כפי שניתן לראות בתמונה.

יש להדגיש שצריך לשחרר את בעלי החיים בקירבת המקום בו נלכדו, מייד עם סיום התצפית.

בימים בהם יש סיכוי לטפטוף, ניתן להניח סביב פתח הקופסה מספר אבנים קטנות ועליהן אבן שטוחה כמכסה למניעת חדירה של מי גשם.

כפי שמתאר ברנשטיין ב- [4.10.09](http://bioteach.snunit.k12.il/upload/docs08/malkodet.doc) (bioteach.snunit.k12.il/upload/docs08/malkodet.doc)



איור 15: מלכודת נפילה מוגנת מגשם

הערה - יש לשים לב שבין האבנים הקטנות, התומכות במכסה, נותרים רווחים גדולים, שלא מופיעים בצויר, שיאפשרו מעבר לבעלי החיים.

רצוי להעמיד את המלכודות בשעות אחה"צ המאוחרות ולבדוק אותן מדי שעתיים-שלוש. אם מעמידים את המלכודות בשעות הבוקר, יש לבדוק אותן לעיתים תכופות יותר, במיוחד בימים חמים, כדי לא לגרום לבעלי החיים להיחשף לטמפרטורות גבוהות בתוך הקופסה. מלכודות אלה טובות בעיקר ללכידת פעילי לילה. יש להניח בתחילת הערב ולבדוק השכם בבוקר. כמובן שיש לשחרר את בעלי החיים מיד עם סיום הפעילות.

2. שביל טשטוש

1. בחרו אזור חולי נקי מצמחייה
 2. יישרו את החול בעזרת מגב.
 3. הקפידו ליישר את השטח ולא להשאיר סימנים קודמים
- מומלץ, להכין מספר שבילי טשטוש במקומות שונים ולהגיע אל השבילים מספר פעמים במשך שעות הפעילות כדי שתתאפשר השוואה בין העוברים בשביל במרחב ובזמן. שימו לב, שתנועה מרובה באזור השביל עלולה להבריא את בעלי החיים ולכן במשך המפגש רצוי לשלוח מספר קטן של תלמידים שיתעדו את הממצאים ואילו בסוף הפעילות ניתן לבצע "מפגש מליאה" ודיון בממצאים בסמוך לשבילי הטשטוש.



איור 16: חולות בית ינאי, אוקטובר 2009: הכנת שביל טשטוש



איור 17: חולות ניצנים, אוגוסט 2008 האצבע מורה על סימנים שהשאירה חיפושית שעברה בשביל הטשטוש



איור 18: חולות ניצנים אוגוסט 2008 – עקבות של ארנבת (בעיגול)

דוגמאות לעקבות בחול:

מדריך עקבות של רמת הנדיב <http://www.ramathanadiv-edu.org.il/hazav/tracks-guide.asp>

דפי עקבות - באדיבות בית ספר שדה שקמים בניצנים, בנספח 6 במדריך זה.

<http://ganenet.cet.ac.il/science/WholsHere/Theory/index.aspx> "חיי הבדואים במדבר": סרטון

המציג כיצד ניתן לזהות עקבות של בעלי חיים בשטח הפתוח, מה הם מרמזים לנו ומה ניתן להסיק מהן.

3. מעקב אחרי קבוצה מסויימת של בעלי חיים

ברמת הנדיב מתמקדים בפרוקי רגליים ובציפורים.

קישור לפרוטוקול ניתור (נדלה ב 1.7.10):

פרוקי רגליים:

http://ramat-hanadiv.cet.ac.il/Lter/Lter/Lter1_3.asp?FID=77390&ASP=402

ציפורים:

http://ramat-hanadiv.cet.ac.il/Lter/Lter/Lter1_5.asp?FID=77390&ASP=402

4. בעלי חיים המצויים על אצות:

א. תלשו אצה - רצוי אצה מסועפת. הכניסו את האצה לכלי (קערה) עם מי ים ובדקו בעין ובזכוכית מגדלת, האם אפשר לגלות עליה בעל חיים כלשהם. אם מצאתם כאלה, העבירו אותם בעדינות לכלי קטן המכיל מי ים, להתבוננות מעמיקה יותר בהמשך

ב. נערו את האצה בחוזקה במי הקערה ומיד בתום הניעור הוציאו אותה. בדקו במי הקערה אילו בעלי חיים נשרו ממנה ונסו להגדירם בעזרת מדריך תמונות

ג. ערכו בדיקה של מגוון המינים ושל מספרם של פרטים מאותו מין של אצה במקומות

שונים: למשל, מאזור הנשטף תכופות על ידי הגלים ומאזור שאינו חשוף למפץ הגלים

ד. ערכו בדיקה דומה באצות ממין שונה (אצה ירוקית, אצה חומית ואצה אדומית), המצויות באותו אזור. כדאי לבדוק מה צבע האורגניזמים על כל אחד ממיני האצות

5. מספר בע"ח/אחוז כיסוי של בע"ח בשטח מוגדר

(נפוץ בחוף הסלעי: כיסוי בלוטי ים, חופיות ואורגניזמים נוספים על הסלע, לעיתים

במספרים שקשה לספור):

נעזרים בריבועי דיגום בגודל 100 סמ"ר (10X10 ס"מ), מניחים את הריבוע על הסלע.

ניתן לספור את מספר המינים והפרטים, ניתן להאריך את אחוז הכיסוי.

רצוי לדגום אקראית מספר ריבועים ולחשב ממוצע.

צומח

1. אבחון מצב פנולוגי של הצמחים

באתר של רמת הנדיב: <http://ramat-hanadiv.cet.ac.il/guidance.asp> נמצא מידע רב לגבי שיטות עבודה. יש לבחור את הקטגוריה "העבודה האקולוגית: שיטות לדיגום צומח". כמו כן, ישנם מגדירים של אורגניזמים שונים אותם ניתן להוריד, לניילן ולהשתמש בסיוור. לחלופין, ניתן להיעזר במדדים שבטבלה 2 המתארת שלבים שונים במחזור הצמח.

טבלה 2: שלבים שונים במחזור הצמח

עלוה	פרי	פריחה
אין עלים	אין	אין
ניצנים	ירוק	ניצנים
לבלוב	בשל-הפצה	התחלה
ירוקה	אחרי הפצה	אמצע
שלכת		סוף
נביטה		

2. אפיון מצב פנולוגי של חברת הצמחים בבית הגידול

מבוסס על דפי העבודה וההנחיות של רמת הנדיב, באדיבות המרכז החינוכי של רמת הנדיב. שיטה ופעילות מומלצת לסדנת החורש/חורשה.

אחת המטרות בסיוור היא "לחוש את השטח", לראות מי מהמינים פורח ומהם המינים העיקריים. במרכז החינוכי ברמת הנדיב פיתחו שיטות עבודה קלות יחסית לתלמידים, שמאפשרות להשיג את המטרה. באמצעות היכרות עם הצמחים העיקריים בשטח, כפי שמוצג בפעילות, מילוי הטבלה מאפשר לתלמיד להבין את חברת הצומח בבית הגידול, בעקבות התצפית, ואת הצורך לנמק מדוע בחר צמחים אלו ולא אחרים. הביצוע קל יחסית. ** לביצוע פעילות זו יש להנחות את התלמידים כמה צמחים לבחור ומאלו קבוצות (מעוצים, מטפסים, גאופיטים, עשבונים) בהתאם לחברת הצומח בה נערך הסיוור ובהתאם לעונה.

רצוי לשלב בשיעור ההכנה הקרנה של שקופית "הגדרות ניתור פנולוגי בציוור" בכדי להמחיש לתלמידים את ההבדלים בין שלבים פנולוגיים שונים, עוד לפני היציאה לשדה.

<http://www.ramathanadiv-edu.org.il/docs/Nitur.pdf>

הנחיות עבודה לתלמידים:

התבוננו בשטח ובחרו על פי הנחיות המורה מיני צומח האופייניים למקום.

דוגמא: 3 עצים/שיחים, מטפס, גיאופיט ו-5 עשבוניים.

רשמו את שמות הצמחים בעמודה הראשונה בטבלה ב וציינו בעמודה המתאימה מדוע בחרתם בהם. התבוננו במצב אברי הצמח השונים ורשמו בטבלה ב את הערך המתאים למצב הפנולוגי של כל אחד מהצמחים שבחרתם. היעזרו בטבלה ג המציגה מצב פנולוגי בצמחים (דרגות יחסיות).

טבלה ב: איפיון המצב הפנולוגי של הצמחים בבית הגידול

שם הצמח	פנולוגיה			נימוק לבחירת הצמח*
	עלווה	פריחה	פירות	
מעוצה:				
מעוצה:				
מעוצה:				
מטפס:				
גיאופיט:				
עשבוני:				
עשבוני:				
עשבוני:				
עשבוני:				
עשבוני:				

- הנימוק לבחירת הצמח יכול להתייחס לזמינות, היכרות, ועוד.

טבלה ג: מצב פנולוגי בצמחים

מצב פנולוגי (דרגות יחסיות)					
4	3	2	1	0	
עלים יבשים	הרבה עלים	לבלוב	הנצת עלים	אין עלים	עלווה
סיום פריחה	פריחה שופעת	פריחה מועטה	התחלת פריחה	אין פריחה	פריחה
סיום הפצת פירות	פירות בשלים רבים	פירות בשלים מועטים	פירות בוסר	אין פירות	פירות

2. אחוז כיסוי

יש מספר שיטות למדידת כיסוי הצומח- בשטח כולו או בתחנות מסוימות. יש להגדיר את האזור הנבדק, אם כיחידת שטח (\times מ"ר) או כחתך אורך (מאפיינין) בבית הגידול (\times מטר). להלן מספר דוגמאות לקביעת אחוז הכיסוי של הצמחייה:

- א. אומדן כללי הערכה של אחוז הכיסוי. ניתן להיעזר בדף אומדן לכיסוי צומח, המופיע בהמשך.
 - ב. מדגמים אקראיים של מספר ריבועים 0.5×0.5 מטר - דיגום כל ריבוע וחישוב ממוצע. * הצעה להתנסות בכיתה לקביעת אחוז כיסוי בדוגמאות א+ב: ניתן להיעזר באומדן החזותי של אחוז הכיסוי, שהוצע על ידי Falk בשנת 1951, ומופיע בעמוד הבא (איור 13) ולהקריין לתלמידים מספר ריבועים מאיור 10 בהם ניתן לבצע אומדן חזותי של אחוזי כיסוי שטח. יש להקריין את הריבועים ללא הערך הרשום מתחתם. לאחר הקרנת כל ריבוע, יש לבקש מהתלמידים לרשום הערכה של אחוז הכיסוי בכל ריבוע. ניתן להקריין מספר ריבועים זה על ידי זה ולחזור על הבקשה. לאחר שהתלמידים רשמו את הערכתם, ניתן לשתף את כלל התלמידים בדיון לקביעת אחוז הכיסוי. בסופו של הדיון, יוקרנו הערכים המדויקים של אחוז הכיסוי בכל ריבוע.
- ג. חתך אורך:

כימות הנתונים מאפשר שימושים מאוחרים יותר, כגון שרטוט גרפים, השוואה בין אזורים וכדומה. רצוי לבצע מספר חתכים לאורך האזור הנבחר בבית הגידול ובכיתה לרכז את הנתונים ולחשב ממוצעים (ממוצע כללי, ממוצע של מינים מסויימים). חשוב לדון עם התלמידים בחשיבות, ביתרונות ובחסרונות של ביצוע מספר רב של חתכים. לכימות הנתונים בחתך אורך ישנן מספר שיטות.

ג1. **שיטה המקובלת במוסדות מחקר** - מתיחת חבל באורך 10-5 מטר ומדידה בעזרת "מטר נגרים"/סרט מידה, כמה משטח החתך מכוסה בצמחייה. בשיטה זו ניתן לרשום במדויק גם את מין הצמחים שלאורך החתך ולחשב את אחוז הכיסוי הכולל ואת אחוז הכיסוי של כל מין בנפרד. רצוי לבצע מספר חתכים כדי לקבל תמונה מדויקת יותר של הנעשה בבית הגידול. אם יש קושי להגדיר את מינו של כל צמח ו/או **הזמן קצר, ניתן להסתפק בהכללות** ולמדוד את אחוז העשבונים, השיחים והעצים, תוך התייחסות לעושר המינים בכל קבוצה. ביצוע החתך בצורה זו מאפשר כימות כל הצמחים לאורך החתך ונותן תמונה מלאה יותר של אחוז הכיסוי בשטח הנבדק. החיסרון הוא שהביצוע קשה לתלמידים ומעייף. לכן, אם בוחרים בשיטה זו רצוי להסתפק בחתך אחד לכל קבוצה ולערך השוואה בין החתכים שנבחרו על ידי הקבוצות השונות.

ג2. **"חתך לייט"** - אחוז כיסוי יחסי, באדיבות המרכז החינוכי ברמת הנדיב. זו היא גישה חדשה לאיפיון וכימות צמחים בחתך. איסוף הנתונים קל יחסית וניתן להנחות את התלמידים לבצע יותר מחתך אחד, כך כל תלמיד יכול להתרשם מההבדלים בין אזורים שונים בעצמו.

יש לשים לב, שבפרוטוקול הניטור מדובר באחוז כיסוי יחסי ולא באחוז כיסוי של הצומח בשטח הנבדק. פרוטוקול הניטור, מתוך האתר של רמת הנדיב, נדלה ב 1.7.10

http://ramat-hanadiv.cet.ac.il/Lter/Lter/Lter1_2.asp?FID=77390&ASP=402

המורה יכול להדפיס את הפרוטוקול והטבלה הצמודה לו כלשונם או לערוך שינויים בהתאם לרמת הכיתה, לאזור הגיאוגרפי ולמטרות הסדנה. ניתן להתאים פרוטוקול זה גם לחברות צומח אחרות, כמו צומח על גדות נחלים, שם תבוא לידי ביטוי תופעת החיגור.

פרוטוקול ניטור אחוז כיסוי יחסי של הצמחים בבית הגידול (רמת הנדיב):

1. בוחרים באזור שבו רוצים לדגום את הצומח.
2. מסמנים נקודות התחלה של 5 חתכי צומח, במרחק של לפחות 5 מטרים זה מזה.
3. מותחים סרט באורך של 10 מטרים מכל נקודת התחלה ומסמנים את נקודת הסיום. ניתן לקבוע בקרקע ברזלי זווית, בנקודות ההתחלה והסיום ולסמנם במספרים מתאימים, כדי שניתן יהיה לחזור על המיקום המדויק של החתכים בעונות השונות.
4. הולכים לאורך החתך ובמרווחים קבועים של **20 ס"מ** רושמים בטבלה את כל הצמחים הגדלים בנקודה (במבט אנכי) על-פי הקבוצות התפקודיות המפורטות בטבלה הבאה. כדי לקבל **כיסוי יחסי** של כל קבוצה תפקודית, יש לסכם את מספר ההופעות הכללי של הקבוצה בחתך, ולחלק בסך-כל ההופעות של כלל הקבוצות בחתך.

5. דף הנחיות לתלמיד: מדידת אחוז כיסוי יחסי של צמחים בבית הגידול

על מנת לבצע חתך צומח, מתחו את סרט המידה לאורך 10 מטרים.
לאורך החתך במרווחים קבועים של 20 ס"מ, סמנו קו בטבלה לכל הצמחים הגדלים בנקודה
(במבט אנכי) על פי הקבוצות התפקודיות המפורטות בטבלה.

אתר הסיור: _____ האזור בו מבוצע חתך הצומח: _____
תאריך _____ שעה _____

טבלה 3: מדידת אחוז כיסוי יחסי של צמחים בבית הגידול

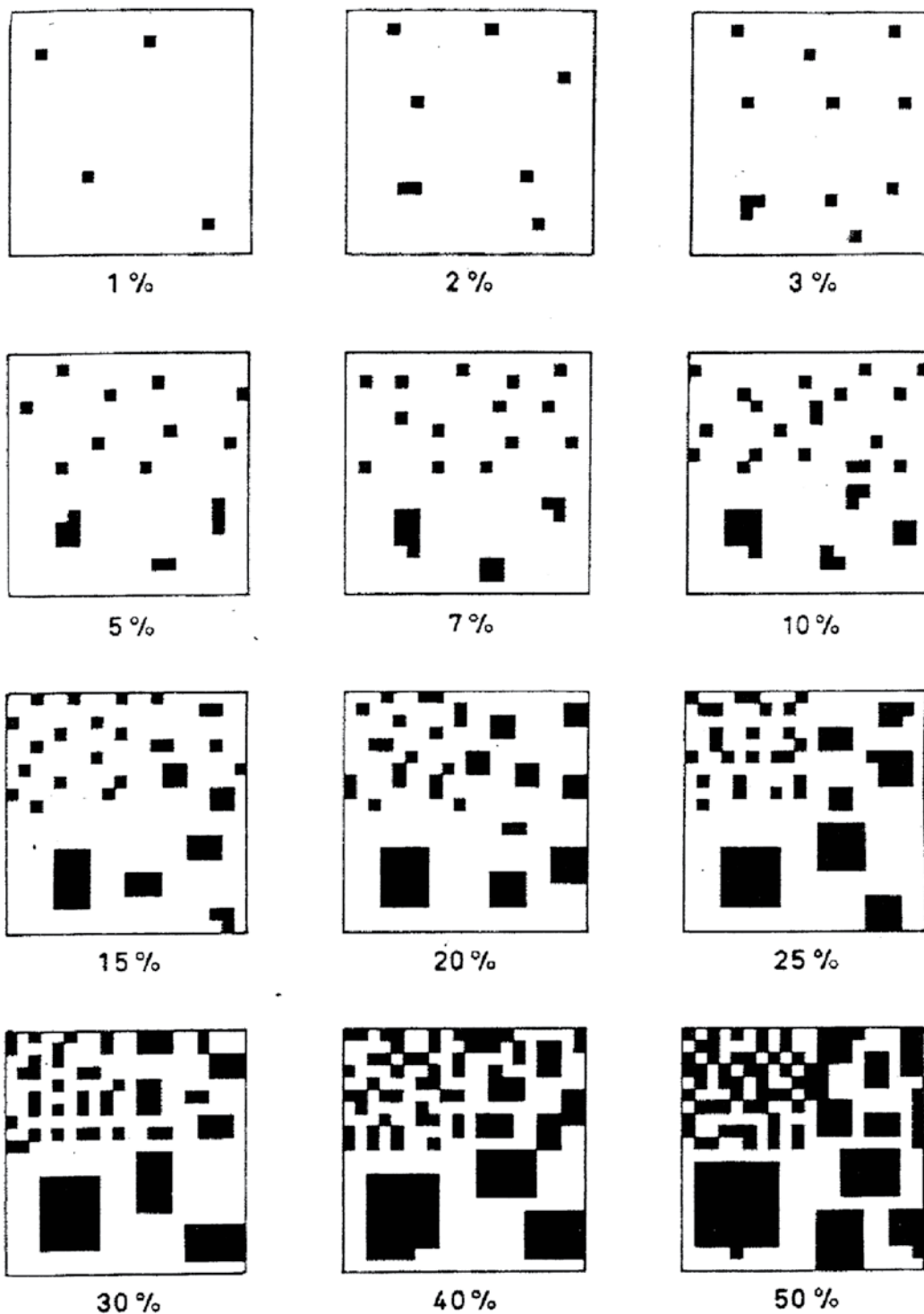
קבוצה תפקודית	מספר הופעות	% כיסוי יחסי **	הערות
עצים			
שיחים			
מטפסים			
צמחים עשבוניים*			
גיאופיטים			
דגניים			
פרפרניים			
מצליבים			
סוככים			
מורכבים			
אחרים			
סלע			
אדמה חשופה			
סה"כ הופעות			

* לגבי צמחים עשבוניים- אם ניתן לזהות את הקבוצות השונות, רצוי לפרט בטבלה באמצעות סימון קו במקום המתאים. עשבוניים לא מזוהים ירשמו בשורה אחת "אחרים".

** כדי לקבל אחוז כיסוי יחסי של כל קבוצה תפקודית, יש לסכם את מספר ההופעות הכללי של כל קבוצה תפקודית (כל שורה בטבלה) ולחלק בסה"כ ההופעות הכללי $\times 100$

הערה: אחוז הכיסוי ועושר המינים הם פרמטרים שונים ואם מתייחסים לשניהם יש לוודא שהתלמיד מבין את ההבדל. ברוב המקרים, כדאי למדוד אחוזי כיסוי של קבוצות מינים, ולא לכל מין בנפרד, אלא במקרים בהם מין יחיד הוא הפוקוס של הסדנא.

כאשר יש שיכוב בצמחיה, למשל בשטח מסויים נמצא שיחים מתחת לעצים, עשבוניים מתחת לעצים וכדומה, יש לחשב את אחוז הכיסוי של כל "שכבה" בנפרד ולהוסיף אותה לשכבה שמעליה/מתחתיה. ייתכן מצב שאחוז הכיסוי יהיה גדול מ-100%.



איור 19: אומדן חזותי של אחוזי כיסוי שטח (על פי Folk 1951)

מתוך המצגת "העבודה האקולוגית: שיטות לדיגום צומח" מאת מחלקת החינוך ברמת הניב,

קישור לאתר - <http://www.ramathanadiv-edu.org.il/guidance.asp>

3. גובה הצמחים

עצים גבוהים - הערכת הגובה. ניתן לחשב מתמטית בעזרת מדידת אורך צילו של העץ, אורך צילו של אדם שעומד בסמוך לגזע, גובה האדם וחישוב על פי יחס הצלעות (העיקרון הוא שנוצרים שני משולשים דומים ישרי זווית שניצביהם: גובה העץ, אורך הצל, גובה האדם, אורך הצל) דוגמה: תלמיד שגובהו מטר ושבעים עומד על יד עץ שגובהו לא ידוע. ניתן למדוד את הצל שמטיל התלמיד - מטר וחצי ואת צילו של העץ - ארבעה מטר. טבלה 3 מרכזת את הנתונים המספרים לשם חישוב גובה עץ על פי אורך הצל שלו.

מצגת העוסקת בשיטות מדידה לגורמים ביוטיים, ניתן להוריד מהאתר של רמת הנדיב. ראו קישור: <http://ramat-hanadiv.cet.ac.il/guidance.asp>

שם המצגת - **העבודה האקולוגית: שיטות לדיגום צומח המצגת "כבדה" ועלולה להיפתח לאט.** לפני פתיחתה, מומלץ לשמור אותה במחשב.

טבלה 4: נתונים מספרים לשם חישוב גובה עץ על פי אורך הצל שלו

גובה העצם (מטר)	אורך הצל (מטר)	
1.7	1.5	תלמיד
X	4.0	עץ

$$X=(1.7*4.0)/1.5=4.5$$

בחישוב יחס הצלעות בעזרת ערך משולש מקבלים שגובה העץ הוא 4.5 מטר. שיחים וצמחים נמוכים יותר - ניתן למדוד ב"מטר נגרים" או מקל אליו מצמידים "מטר תופרת".

2.5 הצעות ללמידה חווייתית

יצירת קשר רגשי בין התלמידים לשטח בו הם מסיירים - חיזוק הצד החוויית-ריגושי של הסיור בסביבה.

להלן הצעות מגוונות לפעילויות שמטרתן להפוך את הלמידה לחוויה מהנה. מטרה נוספת הינה קירוב התלמידים לסביבה בה מסיירים. הרעיונות להצעות המגוונות לקוחים באדיבות צוות רמת הנדיב. הרציונל העומד מאחורי הפעילויות הנ"ל מתבסס על העובדה כי הכרת הסביבה חשובה מבחינה קוגניטיבית על ידי איסוף נתונים, אך אין להזניח גם את הצד החווייתי-רגשי.

1. הצעה לפעילות "הסביבה בעין המצלמה" יש לבקש מהתלמידים להביא מצלמות לסיור.

משימת צילום - מומלץ להגדיר פרק זמן לצורך צילום. התלמידים מונחים לזהות ולתעד בצילום "רגעים" או תמונות רלבנטיות הממחישות את הנושא הנלמד. השימוש במצלמה דורש הסתכלות אחרת. בצורה זו גורמים לתלמידים להיות מעורבים יותר ובדרך כלל מתעניינים יותר.

בסיום הפעילות (הסיור), ניתן לערוך תערוכת צילומים בכיתה, בביה"ס ואפילו במתנ"ס. אל התמונות כדאי לצרף הסברים שיעשירו את הידע של הצופים. ניתן להוסיף היבט תחרותי לתערוכה. כדאי להכין הנחיות ברורות לתלמידים לגבי ההסתובבות בשטח (יש להגדיר את שטח הפעילות)

וחיפוש "תמונות" שיענו על המשימות הנדרשות.

להלן דוגמאות למשימות אפשריות:

- לאתר ולצלם סימנים של השפעת האדם על המקום הנבדק.
(ניתן לבקש שתי תמונות או יותר - המציגות השפעה חיובית והשפעה שלילית של מעורבות האדם, בעיני המצלם כמובן).
- לצלם מבנה המשתלב יפה בסביבה / צלמו מבנה המדגים "בנייה ירוקה"
- לצלם שלושה פרחים ועליהם חרקים (יחסי גומלין)
- לצלם צמחים בהם ניתן לראות התאמות לגורמים אביוטים/ביוטים.
- לצלם תמונה הממחישה את ...
- לצלם את עצמכם בסביבה/בבית הגידול, במקום הממחיש את....

2. הצעה לפעילות "הסביבה בעיני העמית"

זו משימה המשלבת שיתוף פעולה וניסיון לחשוב "אחרת".

הנחיות לתלמידים יכללו בקשה להתחלק לזוגות. אחד מבני הזוג יעצום את עיניו (ניתן להביא מטפחות להעצים את החויה) והשני יוביל את חברו לעבר פריט כלשהו בהתאם למשימה. כשיגיעו לפריט, יפקח התלמיד המוביל את עיניו ויתבקש להסביר את כוונות חברו. ניתן לנהל דיון בנושא על השאלה, האם צדק המוביל והאם השלים את המשימה.
דוגמאות למשימות:

- "משהו" שמדגים את מגוון המינים.
- אזור הממחיש את בעיית המים/חלחול מים בקרקע
- הדגמת יחסי גומלין מסוג....
- הדגמת התאמה של אורגניזם ל...

3. הצעה לפעילות "הסביבה דרך האוזן"

המשימה המוצעת משלבת את חוש השמיעה.

ההנחיות לתלמידים יכללו בקשה להתרחק אחד מהשני ולהתיישב כל אחד באזור החביב עליו. על התלמידים להאזין לרחשים בסביבתם במשך פרק זמן מוגדר, למשל של 3 - 5 דקות. לאחר מכן, יתכנסו התלמידים וישתפו את חבריהם הן בתחושות והן בקולות ששמעו.
לאחר סיום במספר סביבות שונות, מעניין להשוות ביניהן: העיר, החורש, החולות, הים...

2.6 חוקים ותקנות

ניתן לבקש מהתלמידים לאתר חוקים ותקנות הקשורים לנושא הסדנה ובמסגרת הסיור לבחון האם החוקים/תקנות באים לידי ביטוי בשטח. אם נמצא שהחוקים/תקנות הופרו, חלק מהעשייה הסביבתית יכולה להיות פנייה לרשויות.
דוגמאות:

עיר: שירותים לתושבים (דוגמת פינוי אשפה), הגבלות על רעש, מיקום בתי עסק

חורש: חוק איסור כריתת עצים

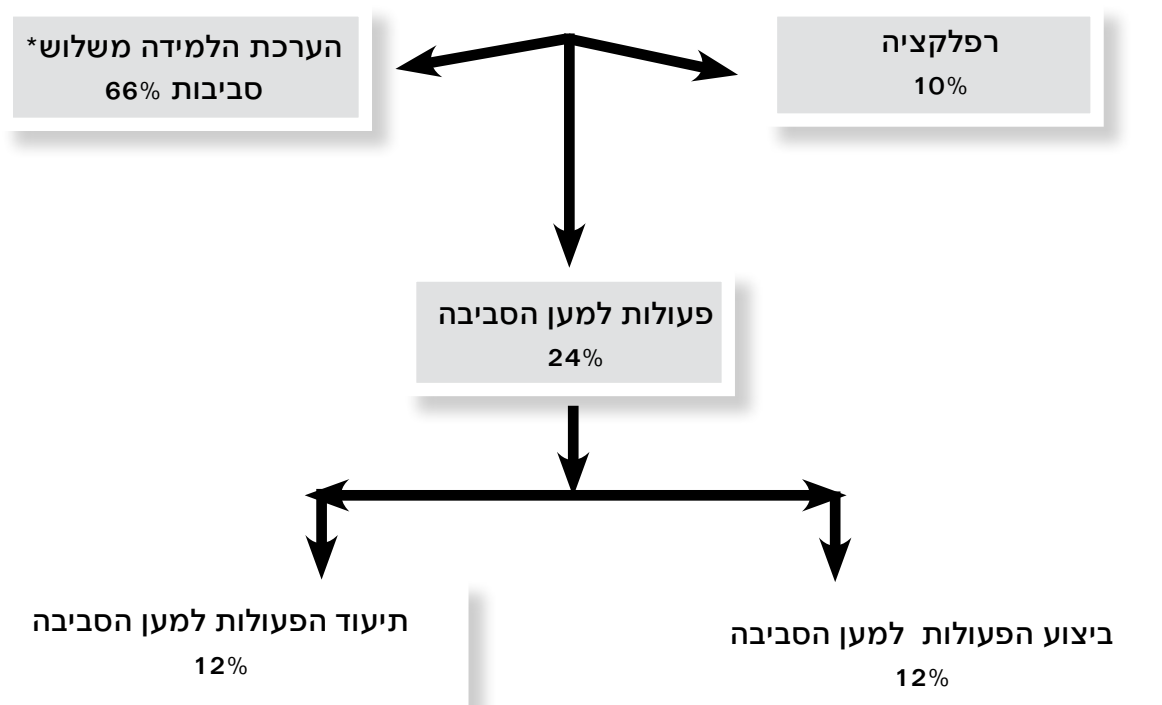
חולות/ים (חוף ים): ניקיון החוף, נסיעה לאורך החוף, שימושים בחוף

3. הערכה

הערכת ביצועי התלמידים במהלך יחידת הלימוד תתבצע בעזרת תלקיט. התלקיט כולל את המרכיבים הבאים:

- א. הערכה של שלושה דו"חות מסביבות שונות
 - ב. ביצוע ותיעוד שלוש פעולות או פעולה אחת ממושכת למען הסביבה
 - ג. דף רפלקציה אישי שייכתב בסיום הלמידה של שלוש הסביבות
- ההערכה תכלול גם התייחסות להתנהלותו של התלמיד במהלך הלמידה. את חלק מהמטלות בכל סדנה ניתן יהיה להגיש בזוגות/שלושות ואת חלקן האחר יגיש כל תלמיד בנפרד.
- באזור 20 מפורטים מרכיבי ההערכה בתלקיט ביחידת הסדנה הסביבתית.

מרכיבי התלקיט

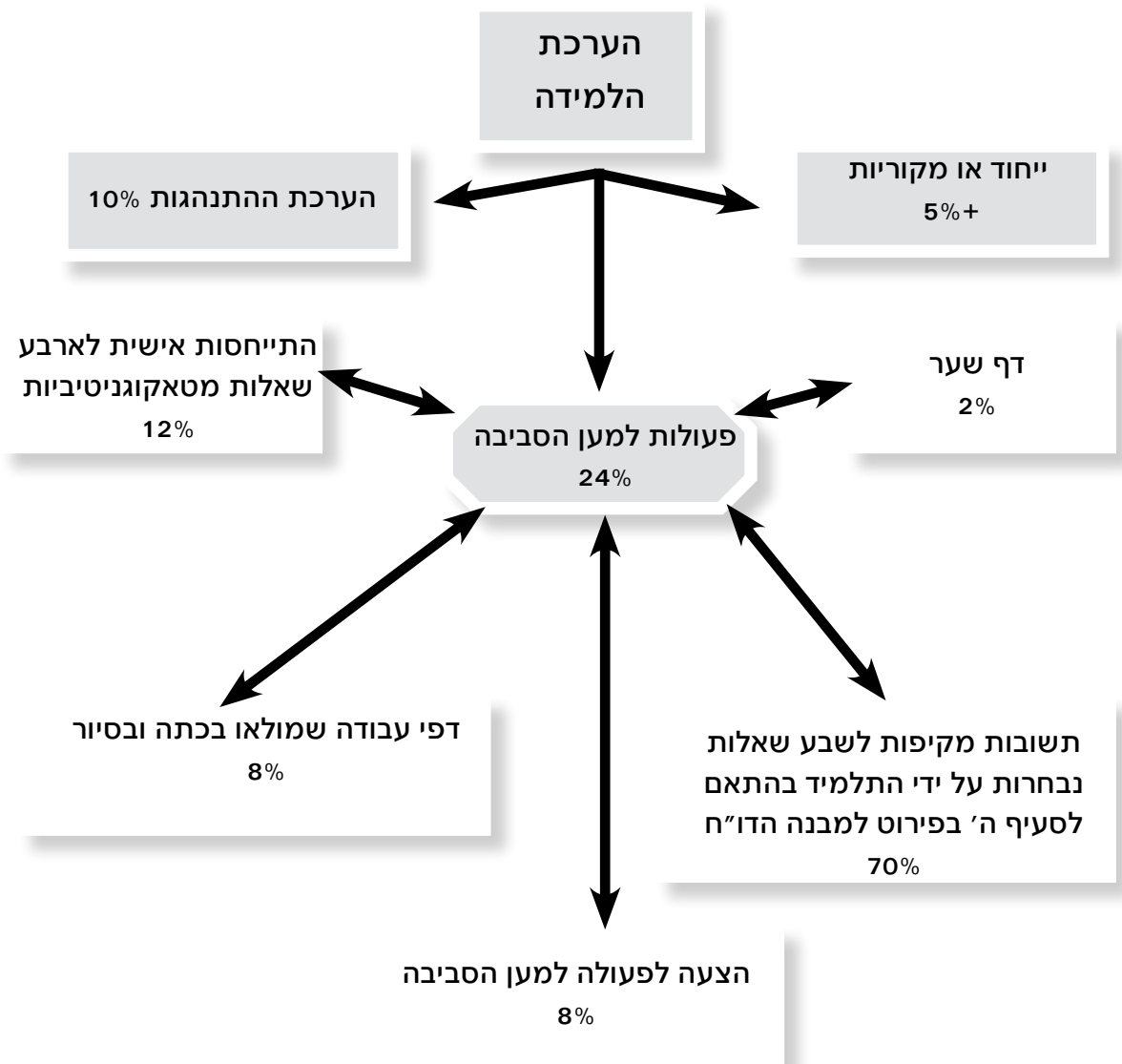


איור 20: מרכיבי ההערכה בתלקיט ביחידת הסדנה הסביבתית

3.1 הצעה להערכה של הלמידה של סדנה ושל הדו"ח

הערכת הלמידה של סדנה (אחת משלוש) כוללת שני מרכיבים: הערכת דו"ח (תוצר כתוב) והערכת התנהגות וביצועים (החלק ה"מעשי") של התלמיד בשלבים השונים: בהכנה, בסיום ובסיכום. אם נדרשה עבודת צוות, מידת שיתוף הפעולה של התלמיד עם תלמידים אחרים באה גם היא לידי ביטוי בציון המעשי.

הערכת הלמידה של סדנה בודדת כוללת את התוצר הכתוב (דו"ח) והתנהגות התלמיד לאורך כל הסדנה כאמור, הערכת הדו"ח הכתוב מהווה 90% מציון הלמידה והערכת ההתנהגות במהלך השלבים השונים של הלמידה מהווה 10%. ניתן יהיה להוסיף לציון הסופי עד 5 נקודות בונוס על יזמה, תרומה מיוחדת למהלך הלמידה, שיתוף פעולה יוצא דופן, ייחוד ומקוריות בדו"ח הכתוב וכדומה. באיור 21 מפורטים מרכיבי ההערכה של הלמידה בסדנה נבחרת.



איור 21: פירוט מרכיבי ההערכה של הלמידה בסדנה נבחרת

דו"ח מסכם – הנחיות כלליות לדו"ח (כפי שיוצגו בפני התלמיד)

הדו"ח כולל חמישה חלקים. יש להקפיד לבצע את הנדרש בכל חלק וחלק. יש לענות תשובות מקיפות ומבוססות על ידע מדעי רלוונטי ונכון. בנוסף, יש לדאוג להגשת דו"ח:

- מלא, הכולל את כל המטלות הנבחרות
 - מאורגן, אסתטי וקריא
 - כתוב בצורה בהירה ועניינית בכל חלקי הדו"ח
 - כתוב בשפה מדעית מדויקת ונכונה בכל חלקי הדו"ח
- כמו כן, חשוב להקפיד על עמידה בלוח זמנים. הדו"ח יודפס בגופן David או Ariel, גודל גופן 12 ברווח שורה וחצי. במהלך השיעורים, יקבלו התלמידים את דף הקריטריונים שלפיו ייבדק הדו"ח (דף הנחיות כולל לתלמיד, לגבי הכנת הדו"ח ואופן ההערכה מצוי בהמשך).

מבנה הדו"ח – פירוט

דו"ח מסכם יכלול את המרכיבים הבאים על פי סדר הופעתם:

א. דף שער הכולל שני מרכיבים:

- 1) פרטים מזהים- שמות המגישים, שם בית הספר, הסביבה בה נערכה הסדנה, מיקומה ותאריך הסיום (למשל: סדנת חורש, באזור קרן הכרמל, אפריל 2009)
- 2) טבלה המציינת את הפריטים אשר נבחרו לשילוב בדו"ח (ראה טבלה 11 בהמשך).

ב. תשובות מקיפות לשבע שאלות נבחרות מן הסדנה- על פי ההנחיות הבאות:

שתי שאלות המתייחסות לנתונים שנאספו במהלך הסיום. באחת משתי השאלות יש לצרף תיאור גרפי של הנתונים שנמדדו/נאספו בסיום. שאלה אחת המתייחסת להבעת דעה מנומקת תוך התייחסות לסביבה שנלמדה. (ניתן לבחור משלב ההכנה או הסיכום) ארבע שאלות נוספות לבחירתו של התלמיד (בהתאם להנחיות המורה, ניתן לבחור משלב ההכנה, הסיום או הסיכום)

ג. הצעה לפעולה למען הסביבה ² (שאלה אחרונה בפעילות הסיכום). ההצעה תתייחס לסעיפים הבאים:

1. מטרת הפעולה
2. תיאור קצר (עד כחצי עמוד) של הפעולה המוצעת
3. פירוט התנאים הנדרשים לביצוע הפעולה (יש לציין אם נדרש ציוד לביצוע - איזה ציוד, אם נדרש לתאם את הפעולה - עם מי צריך לתאם וכדומה).
4. הסבר הקשר בין הסדנה לבין הפעולה המוצעת.

ד. דפי העבודה שמולאו בכיתה ובמהלך הסיום - בהתאם להנחיות המורה.

1 טבלה זו היא טבלה 1 בדף לתלמיד ולכן אינה מופיעה ברצף מיספור הטבלאות במדריך למורה.
2 מכיוון שפעולה למען הסביבה מקבלת ציון בכל סדנה נבחרת וכן, ביחידת הסדנה כולה, ראוי שהמורה יציין את חשיבותה בפני התלמידים ולו רק בגלל הציון וכך מתוך שלא לשמה יבוא לשמה

ה. התייחסות אישית לארבע שאלות מטאקוגניטיביות מהמבחר המוצע להלן:

1. ציין שני נושאים/היבטים חדשים בסדנה, הסבר מה היה היחידוש.
2. מה מצא חן בעיניך במיוחד בסדנה אותה למדת? פרט מדוע. מה לא מצא חן בעיניך בסדנה אותה למדת? פרט מדוע.
3. ניתן לבצע את המטלות השונות באופן יחידי או בקבוצות. איזו גישה עדיפה בעיניך? התייחס בתשובתך למהלך העבודה בסביבה זו.
4. ציין שני קשיים בהם נתקלת במהלך הכנת הדו"ח המסכם של הלמידה בסדנה הנוכחית ופרט כיצד התגברת עליהם.
5. תרמתי לדיון הכיתתי בהיבטים אחדים. תאר תרומה אחת, הסבר במה הוסיפה לדיון בכיתה.
6. עלי להשתפר בהיבטים אחדים. פרט היבט אחד והסבר מה עליך לעשות כדי להשתפר.
7. איזו פעילויות (תצפיות, מדידות, מטלות בכתה, מטלות סכום, דיון ועוד) במהלך הסיוור תרמו להבנת מאפייני הסביבה? נמק.
8. בשאלה בה הסקתם מסקנה. האם יכולתם להסיק מסקנה אחרת? אם התשובה היא כן:
 - (א) על סמך אלו עובדות?
 - (ב) האם מסקנה אחת עדיפה על פני השנייה?

הערה: חלקים א-כ? ניתנים לביצוע בזוגות/שלושות. חלק ה - יתבצע באופן יחידי.

טבלה 1 : פירוט המטלות הנבחרות בדו"ח על סביבת _____

מספר השאלה בסדנה			
תלמיד ג'	תלמיד ב'	תלמיד א'	
			1.שאלת נתונים הכוללת גרף
			2.שאלת נתונים נוספת
			3. תשובה המחייבת הבעת דעה מנומקת
			4. שאלה נוספת לבחירה
			5. שאלה נוספת לבחירה
			6. שאלה נוספת לבחירה
			7. שאלה נוספת לבחירה
			ארבע שאלות מטאקוגניטיביות (מספרי השאלות שנבחרו)

דוגמה לטבלה הנ"ל, כפי שתלמיד צריך להגיש מצוייה בעמוד 54, בצמוד לדף ההנחיות לתלמיד.

3.2 הנחיות כלליות לתלמיד אודות דו"ח סדנה ודוגמה לדף שער

דו"ח מסכם סדנת _____ הנחיות כלליות לתלמיד

הדו"ח כולל חמישה חלקים. יש להקפיד לבצע את הנדרש בכל חלק וחלק.
חלק א: דף שער הכולל שני מרכיבים:

- 1) פרטים מזהים- שמות המגישים, שם בית הספר, הסביבה ותאריך הסיור
- 2) טבלה המציינת את הפריטים אשר נבחרו לשילוב בדו"ח (ראה טבלה 1 1 בהמשך)

חלק ב: **תשובות מקיפות לשבע שאלות נבחרות** על פי הנחיות המורה.

חלק ג: **הצעה לפעולה למען הסביבה** (שאלה אחרונה בפעילות הסיכום). בהצעה יש להתייחס למרכיבים הבאים:

1. מטרת הפעולה
2. תיאור קצר של הפעולה המוצעת

¹ טבלה זו היא טבלה מספר 1 בדף לתלמיד ולכן אינה מופיעה ברצף מיספור הטבלאות במדריך למורה.

3. פירוט התנאים הנדרשים לביצוע הפעולה (יש לציין אם נדרש ציוד לביצוע - איזה ציוד, אם נדרש לתאם את הפעולה - עם מי צריך לתאם וכדומה).

4. הסבר הקשר בין הסדנה לבין הפעולה המוצעת.

חלק ד: **דפי העבודה (מתוך הסדנה) שמולאו בכיתה ובמהלך הסיור** - בהתאם להנחיות המורה.

חלק ה: התייחסות אישית לארבע שאלות מטאקוגניטיביות מתוך מבחר שאלות שייתן המורה.
הערה: חלקים א-ד ניתנים לביצוע בזוגות/שלושות. חלק ה - יתבצע באופן יחידני*.

יש לדאוג להגשת דו"ח:

- מלא, הכולל את כל המטלות הנבחרות
 - מאורגן, אסתטי וקריא
 - כתוב בצורה בהירה ועניינית בכל חלקי הדו"ח
 - כתוב בשפה מדעית מדויקת ונכונה בכל חלקי הדו"ח
- חשוב להקפיד על עמידה בלוח זמנים.

דו"ח הסיכום יודפס בגופן David או Ariel בגודל 12 ורווח שורה וחצי ויוגש לבדיקה. במהלך השיעורים תקבלו את דף הקריטריונים לפיו ייבדק הדו"ח.

טבלה 1 : פירוט המטלות הנבחרות בדו"ח סביבה

מספר השאלה בסדנה			
תלמיד ג'	תלמיד ב'	תלמיד א'	
			1. שאלת נתונים הכוללת גרף
			2. שאלת נתונים נוספת
			3. תשובה המחייבת הבעת דעה מנומקת
			4. שאלה נוספת לבחירה
			5. שאלה נוספת לבחירה
			6. שאלה נוספת לבחירה
			7. שאלה נוספת לבחירה
			ארבע שאלות מטאקוגניטיביות (מספרי השאלות שנבחרו) * על כל תלמיד לענות על שאלות אלו באופן עצמאי

דוגמה לדף שער לדו"ח מסכם של סדנה

שמות התלמידים: **תלמיד למופת ותלמידה נהדרת**

שם בית ספר: **מקיף עירוני דמיוני**

הסביבה: **העיר**

תאריך: **2.2.2222**

טבלה לפירוט מטלות:

טבלה 1 : פירוט המטלות הנבחרות בדו"ח המסכם (הסביבה - עיר/חורש/...)

תלמיד ג	מספר השאלה בסדנה		
	תלמיד ב' תלמידה נהדרת	תלמיד א' תלמיד למופת	
	14	14	1. שאלת נתונים הכוללת גרף
	15	15	2. שאלת נתונים נוספת
	8	8	3. שאלה שהתשובה עליה תשובה המחייבת הבעת דעה מנומקת
	10	10	4. שאלה נוספת לבחירה
	3	3	5. שאלה נוספת לבחירה
	4	4	6. שאלה נוספת לבחירה
	12	12	7. שאלה נוספת לבחירה
	8, 6, 4, 2	7, 4, 3, 1	ארבע שאלות מטאקוגניטיביות (מספרי השאלות שנבחרו) חלק זה הינו אישי!

3.3 הצעה למחווין עבור דו"ח מסכם

מומלץ לערוך דיון עם התלמידים בנוגע לקריטריונים להערכת הדו"ח ובנוגע לניקוד של הקריטריונים השונים. שיתוף התלמידים בקביעת הקריטריונים של תהליך ההערכה עשוי להגביר את המעורבות שלהם בלמידה ואת ההנעה.

טבלה 5: הצעה למחווין לצורך הערכה של דו"ח מסכם*

רמת ביצוע נמוכה	רמת ביצוע בינונית	רמת ביצוע גבוהה	מרכיבים	
אין דף שער (0)	מכיל חלק מהמרכיבים (1)	מכיל את כל המרכיבים (2)	שם התלמיד/ים שם בית ספר הסביבה תאריך טבלה לפירוט מטלות	דף שער (2)
(0-3) התלמיד ענה על פחות משני מרכיבים המפורטים ברמת ביצוע טובה מאד	(4-7) התלמיד ענה על 2-3 מרכיבים המפורטים ברמת ביצוע טובה מאד או על ארבעה מרכיבים באופן מצומצם ו/או לא מדויק	(8-10) לגבי הגרף: 1. התלמיד ציין את שמות הצירים והיחידות 2. בחר צורת גרף נכונה (רציף או עמודות) 3. הכותרת של הגרף מופיעה 4. התלמיד הסביר את הגרף והסיק מסקנה נכונה 5. בניסוח ההסבר והמסקנה התלמיד השתמש בשפה מדעית מדויקת ונכונה	1.שאלת נתונים הכוללת גרף	תשובות לשאלות נבחרות מהחלק המסכם (7 × 10 = 70)
(0-2) התלמיד ענה בפירוט על לא יותר ממרכיב אחד	(3-7) התלמיד ענה על שני מרכיבים המפורטים ברמת ביצוע טובה מאד או על שלושה אבל באופן לא מספיק מפורט	(8-10) 1. התלמיד הציג את הנתונים באופן הולם 2. התלמיד כתב כותרת המסבירה את הנתונים 3. התלמיד הסביר את הנתונים והסיק מסקנות נכונות.	2.שאלת נתונים נוספת	
(0-3) התלמיד לא הביע את דעתו או שהביע דעה לא רלבנטית שאינה כוללת נימוק	(4-7) התלמיד הביע את דעתו אך לא נימק	(8-10) התלמיד הביע את דעתו ונימק	3. תשובה המחייבת הבעת דעה מנומקת	
(0-3) התשובה דלה / אינה ברורה/ שגויה/אינה רלוונטית	(4-7) תשובה חלקית , חסרת נימוק או ביסוס. אין התייחסות לידע מדעי קודם. אם נדרש נימוק - הנימוק אינו מבוסס	(8-10) תשובה מלאה, מקיפה, ברורה המבוססת על ידע מדעי קודם ונכון. אם נדרשה הנמקה - נימוק מבוסס	4. שאלה נוספת לבחירה	

רמת ביצוע נמוכה	רמת ביצוע בינונית	רמת ביצוע גבוהה	מרכיבים	
(0-3) כנ"ל (מרכיב 4)	(4-7) כנ"ל (מרכיב 4)	(8-10) כנ"ל (מרכיב 4)	5. שאלה נוספת לבחירה	
(0-3) כנ"ל (מרכיב 4)	(4-7) כנ"ל (מרכיב 4)	(8-10) כנ"ל (מרכיב 4)	6. שאלה נוספת לבחירה	
(0-3) כנ"ל (מרכיב 4)	(4-7) כנ"ל (מרכיב 4)	(8-10) כנ"ל (מרכיב 4)	7. שאלה נוספת לבחירה	
התלמיד לא צירף דפים או צירף חלק מהדפים כשחלקם חסרי התייחסות (0-2)	התלמיד צירף חלק מהדפים (3-5)	התלמיד צירף את כל הדפים הנחוצים (6-8)	דפי ההכנה דפי הסיור דפי הסיכום	דפי העבודה מן הסדנה (8)
חסרים רוב המרכיבים ו/או המרכיבים כתובים ללא פירוט (0-2)	חסרים אחד או שניים מהמרכיבים ו/או חלק מהמרכיבים לא מפורטים. (3-5)	כל המרכיבים קיימים והם מוסברים בבהירות (6-8)	א) מטרת הפעולה ב) תיאור קצר של הפעולה המוצעת ג) מהם התנאים הנדרשים לביצוע הפעילות ד) הסבר מהו הקשר בין הסדנה לבין הפעולה המוצעת.	הצעה לפעולה למען הסביבה (8)
(0-4) התשובה איננה ברורה / רלוונטית (התלמיד לא התייחס בתשובתו לשאלה)	(5-9) התייחסות חלקית	(10-12) התייחסות רצינית, מנומקת ומפורטת	שאלה ראשונה שאלה שנייה שאלה שלישית שאלה רביעית	תשובות לשאלות מטאקוגניטיביות (12)
(0-2)	(3)	(4-5)	על יוזמה/ תרומה מיוחדת למהלך הסביבה/שיתוף פעולה/ ייחוד/ מקוריות בדו"ח הכתוב/ תשובות מיוחדות	בונס עד 5 נקודות

* המספרים בתוך הסוגרים מציינים ניקוד

הערכת דו"חות מסכמים

- המורה יבדוק את הדו"ח באמצעות המחון ויעריך את כל החלקים.
- בתום בדיקת הדו"ח המורה ייתן הערכה מסכמת (ציון הדו"ח) על-פי המשקל היחסי של כל חלק, כפי שמפורט במחון. חישוב הציון יעשה בעזרת טבלת Excel שהוכנה לשימוש המורים.
- המורה יצרף את דף ההערכה לדו"ח המתוקן שיוחזר לתלמיד*.
- המורה ירשום את הציון בטבלה המסכמת וישמור אצלו לשם חישוב הממוצע בעת הדיווח לפיקוח.

*! מומלץ לאפשר לתלמיד לתקן את הדו"ח. יחד עם זאת רצוי שהמורה יסייג את התיקון בציון מסוים שקיבל התלמיד (למשל, מעל 60) כדי לא ליצור זלזול בהגשה הראשונה. כמו כן רצוי שהמורה יגביל את פרק הזמן הניתן לתיקון הדו"ח.

3.4 המלצה למבנה של תלקיט

על פי תוכנית הלימודים, בנוסף להיכרות עם הסביבה בה נערך הסיור על מרכיביה, על התלמיד לתאר בכתב כל אחת משלוש הסדנאות הנבחרות. תיק העבודות של התלמיד יכול חומר רקע אודות הסדנאות השונות, אוסף מכוון של המטלות שהופיעו בחלקים השונים של כל אחת משלוש הסדנאות שלמד, הנתונים שנאספו בסדנאות השונות, עיבוד הנתונים ודו"חות מתאימים, משוב רפלקטיבי, ומחווים הכוללים את ההערכה המסכמת של המורה. מומלץ להשאיר בבית הספר מספר תלקיטים עבור ספריית בית הספר. בעת בחירת העותקים, יש לבחור מגוון מייצג - מצוינים, בינוניים וטעוני שיפור (ללא שם התלמיד). באופן זה ניתן בתחילת כל שנת לימודים, לפני תחילת העבודה, להציג לתלמידים דגם מוכן של עבודה כדי להמחיש לתלמידים את ה"יעד" הסופי. איור 20 שמופיע בתחילת פרק ההערכה מפרט את מרכיבי ההערכה בתלקיט ביחידת הסדנה הסביבתית.

בתלקיט יציג התלמיד את דו"חות הסיכום שהכין, את התיעוד של הפעולות למען הסביבה בהן השתתף ואת התשובות לשאלות מטא-קוגניטיביות. מטרת הרפלקציה היא להבין מהם התהליכים שעברו התלמידים במהלך הלמידה של הסביבות השונות, במה נתרמו ומה, לדעתם, ניתן היה לשנות. שאלות הרפלקציה הן אישיות והן חלק בלתי נפרד מכל הערכה חלופית המעודדת מטה-קוגניציה.

התלקיט יכול את המרכיבים הבאים על פי סדר הופעתם:

1. דף רפלקציה אישי שייכתב בסיום הלמידה של שלוש הסדנאות
2. תיעוד של שלוש פעולות למען הסביבה בהיקף של כ- 6-8 שעות כל אחת. לחלופין, תיעוד של פעולה אחת ממושכת למען הסביבה בהיקף של כ- 20 - 24 שעות.
3. דו"חות מסכמים של שלוש סדנאות. לפני כל דו"ח יש לשים חוצץ שעליו תצוין הסדנה.

מבנה התלקיט

חלק א' (10 נקודות)

דף אישי הכולל תשובות לשאלות מטא-קוגניטיביות נבחרות. התלמיד יבחר **חמש** מבין השאלות הבאות.

חובה על התלמיד לענות על שתי שאלות לפחות מבין שאלות 2 – 7.

להלן שאלות הרפלקציה המסכמת:

1. באיזה סיור מבין השלושה נהנית ביותר? הסבר מדוע.
2. האם יחידת הסדנה הסביבתית עזרה לך להתעמק ולהבין טוב יותר נושאים הקשורים למדעי הסביבה והקשר שלהם לחיי היומיום? הסבר.
3. באיזו סביבה, מבין הסביבות אליהן נחשפת, ניתן לראות יישום של "פיתוח בר קיימא"? דרג את הסביבות על פי סדר יורד והסבר את בחירתך.
4. אלו שינויים חלו בגישתך לסביבה בעקבות ההתנסות בסדנאות השונות? פרט שינוי אחד והתייחס בתשובתך לשתי סדנאות לפחות.
5. האם הלמידה על ובסביבות השונות תרמה לשינוי ההתנהגות כלפי הסביבה? א. בכיתתך? ב. במשפחתך? הסבר.
6. איזו סדנה, מבין הסדנאות אותן הכרת במסגרת יחידת הסדנה הסביבתית, תרמה/עודדה יותר לרצון לפעול למען הסביבה? דרג על פי סדר עולה והסבר מדוע.
7. איזו סדנה, מבין הסדנאות, תרמה יותר להגברת המודעות הסביבתית שלך? הסבר בחירתך.
8. מהי הפעילות המועדפת בעיניך מבין כל הפעילויות שהוצעו ביחידת הסדנה הסביבתית? נמק את בחירתך.
9. אלו סביבות שהכרת במסגרת יחידת הסדנה דומות יותר זו לזו? הסבר בחירתך.
10. פרט מה למדת בעת הכנת התלקיט, שלא חשבת עליו כשהכנת כל דו"ח בנפרד.
11. איזו סדנה תרמה להעמקת הידע שלך בנושאים הנלמדים בכיתה? ציין שתי עובדות חדשות המהוות ידע חדש שרכשת בעקבות החשיפה לאותה סביבה.
12. בחר אחת מהדילמות בהן עסקתם במהלך אחת הסדנאות. הסבר את הדילמה והצג טיעון המשקף דעתך.
בהתייחס לדילמה שציינת:
א. נסח טיעון הפוך לטיעון שציינת קודם.
ב. מדוע אינך מסכים עם הטיעון ההפוך שציינת בסעיף הקודם?
ג. האם היה לך קשה לטעון טיעון הפוך? נמק.
13. מה דומה ומה שונה בין הסדנאות השונות? התייחס להיבט אחד דומה והיבט אחד שונה.
14. רק אם התשובה לשאלה זו חיובית – תוכל לבחור לענות עליה- במחשבה לאחור, האם היית בוחר בפעולה אחרת למען הסביבה? איזו ומדוע?

חלק ב' (12 נקודות לביצוע + 12 נקודות לתיעוד, סה"כ 24 נקודות):

ביצוע פעולות למען הסביבה ותיעוד הפעולות שבוצעו על ידי התלמיד. הפעולות למען הסביבה יכולות להיות שלוש פעולות נפרדות, אחת בהקשר לכל סביבה או פעולה אחת הכוללת התייחסות לשלוש הסביבות גם יחד והיקפה שווה ערך לשלוש פעולות סדנאיות.

בעת ביצוע הפעולה/פעולות יתייחס המורה לאופן הביצוע, לתוצאות (האם הושגו המטרות, האם התוצאות ראויות) ולמוטיבציה שהפגין התלמיד בעת ביצוע הפעולה/פעולות.

בעת תיעוד הפעולות יתייחס התלמיד* לסעיפים הבאים:

1. תאריך ביצוע הפעולה/פעולות שמות חברי הקבוצה
 2. מקום הפעולה/פעולות מטרת הפעולה/ות
 3. כיצד בוצעה הפעולה/פעולות
 4. תפקיד התלמיד בפעולה/פעולות ותרומתו לפעולה/ות
 5. סיכום מהלך הפעולה/פעולות
 6. תרומת הפעולה/פעולות לסביבה
 7. צירוף מספר תמונות המתעדות את התלמיד בשלבים שונים של הפעולה/פעולות.
- * ניתן לבצע את הפעולה בזוגות/שלושות. במקרה זה, יהיה התייעוד משותף, אך בסעיף 4 יש לפרט מה היה חלקו של כל אחד מהתלמידים בפעילות.

חלק ג' (22 × 3, סה"כ 66 נקודות):

שלושה דו"חות שהוגשו במהלך השנה בסיום הלמידה של כל סביבה ותהליך הלמידה המשולב בהם (מרכיב ההערכה בסדנה נבחרת).

3.5 הצעה למחונן עבור התלקיט

טבלה 6: הצעה למחונן לצורך הערכת התלקיט

חלקי הדו"ח	מרכיבים (ניקוד)	תכולת המרכיבים	רמת ביצוע גבוהה	רמת ביצוע בינונית	רמת ביצוע נמוכה	
חלק א'	דף פתיחה	שמות התלמידים				
	תשובות לשאלות הרפלקציה (10, 2.5 X 5)	שאלה 1	(2.5) התייחסות רצינית, מנומקת ומפורטת	(2) התייחסות חלקית	(0-1) התשובה איננה ברורה / רלוונטית (התלמיד לא התייחס בתשובתו לשאלה)	
		שאלה 2	כנ"ל	כנ"ל	כנ"ל	
		שאלה 3	כנ"ל	כנ"ל	כנ"ל	
		שאלה 4	כנ"ל	כנ"ל	כנ"ל	
		שאלה 5	כנ"ל	כנ"ל	כנ"ל	
חלק ב'	*פעולה למען הסביבה - מעשי (12)	השתתפות בפועל התייחסות רצינית עבודת צוות	(12) התלמיד השתתף באופן פעיל, עבודתו הייתה רצינית, עבד בשיתוף פעולה עם חבריו	(5-9) התלמיד השתתף אולם עבודתו לא הייתה מספיק רצינית, עבד בשיתוף פעולה חלקי עם חבריו	(0-4) התלמיד לא השתתף או שהשתתף באופן מינימאלי בלבד	
			התלמיד התייחס לכל הסעיפים בצורה מפורטת או הזכיר את כל הסעיפים ופירט באופן חלקי (5-8)	התלמיד התייחס לכל הסעיפים בצורה מפורטת (8-12)	תאריך, מקום הפעילות (1)	התלמיד התייחס לשני סעיפים לכל היותר באופן מפורט או הזכיר את כולם ללא פירוט (0-4)
					מטרת הפעילות וכיצד בוצעה הפעילות (3)	
					תפקיד התלמיד בפעילות ותרומו לפעילות (2)	
					סיכום מהלך הפעילות ובמה תרמה הפעילות לסביבה (4)	
*תיעוד הפעילות (12)	צירוף מספר תמונות המתעדות את התלמיד בשלבים שונים של הפעילות(2)					
חלק ג'	שלושה דוחות (3X22=66)	ציונים קודמים	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי	

*יש להתייחס לניקוד בהתאם למספר הפעולות למען הסביבה שבוצעו: אם בוצעו שלוש פעולות נפרדות, אחת לכל סביבה, ערכה של כל פעולה הוא שליש מהניקוד המופיע בטבלה.

קובץ ה-Excel המצורף עשוי לסייע למורים לחשב את הציון הסופי של הלמידה בכל אחת מהסדנאות ושל התלקיט כולו. שלושת הגליונות הראשונים בקובץ מיועדים לכל אחת מהסדנאות ואילו הגליון הרביעי המיועד להערכת התלקיט.

מורה יקליד את ההערכה לכל מרכיב בעמודה הרלבנטית ובעמודה "ציון סופי לתלקיט" יתקבל הציון הסופי על פי החישוב של אחוז המרכיבים השונים.

בהערכת הסעיפים השונים, בכל הגליונות, יש לרשום את ניקוד הניתן לתשובה/לסעיף בהתאם לערכו היחסי. למשל, אם תלמיד ענה רק כמחצית מהתשובה וערך הסעיף 10 נקודות - יש לרשום 5 במקום המיועד בטבלה.

בגליון המתייחס לתלקיט, יוצאי דופן הם הציונים של כל סדנה סדנה, שם יש להקליד את הציון הסופי שניתן לתלמיד (מתוך 100). ראו דוגמה בנספח 7.

4. רעיונות לעבודות חקר - אקוטופ בעקבות הסיוור

כל סדנה יכולה להוות בסיס לעבודות חקר שונות במסגרת יחידת הלימוד אקוטופ. במסגרת לימוד הסביבה, נחשף התלמיד לנושא ולהיבטים שעשויים להיות מקור לשאלות חקר שהמענה עליהן ידרוש שיטות מדידה שונות. כל אלו עשויים לסייע בבחירת נושא לאקוטופ, לניסוח שאלות חקר ולבחירת דרכי מדידה. בסיום הסביבה, המתוארת במדריך למורה, מוצעים נושאים מגוונים לאקוטופ, הממוינים על פי הנושאים המרכזיים בתוכנית הלימודים. אלה הנושאים: מערכות אקולוגיות ומגוון המינים, משאב אוויר, משאב מים, פסולת מוצקה, מטרד רעש וקרינה ותכנון סביבתי. **להלן הצעות לנושאי אקוטופ אשר עשויים לעניין את התלמידים בעקבות הסיוור ממוינות על פי סדנה.**

סדנת חולות:

מערכות אקולוגיות ומגוון המינים

- השפעת המטיילים על החולות
- השפעת טיפול כלשהו (סלילת שביל/כריית חולות/שבילי טרקטורונים) על בית הגידול (עושר המינים, אחוז כיסוי, מארג המזון ועוד)
- השפעת המרחק מהים על אחוז הכיסוי ומספר המינים (צמחים ובעלי חיים)

משאב אוויר

- השפעת רסס החול על האורגניזמים בבית הגידול
- השפעת המרחק מחולות, על מצב הצומח בשולי האזור
- השפעת המרחק מהחולות על מחלות הקשורות בכלי הנשימה של תושבי שכונות סמוכות

פסולת מוצקה

- (אם במקום יש ערימות אשפה) השפעת הפסולת על בית הגידול (עושר המינים, אחוז כיסוי, מארג המזון ועוד)

רעש וקרינה

- השפעת רעשים מכביש סמוך על אורגניזמים בחולות

תכנון וניהול סביבתי

- שימור החולות - תכנון סביבתי
- שימושי אדם בחולות - רכב שטח, מסלולי הליכה, גניבת חולות
- ממשק שבילים והאורגניזמים בבית הגידול

סדנת חורש/ה

מערכות אקולוגיות ומגוון המינים

- השפעת המטיילים על החורש/ה
- השפעת טיפול כלשהוא (סלילת שביל/רעייה/כרייתה/שריפה) על בית הגידול (עושר המינים, אחוז כיסוי, מארג המזון ועוד)

- התאוששות לאחר שריפה (בהנחה שהייתה כזו) - השוואה בין שני אזורים
- האם לבצע שריפות יזומות? השוואה בין אזורים שעברו שריפה מבוקרת לכאלו שלא
- השוואה בין אזור מוגן (חורש/ה מטופלים) לאזור שאינו מוגן
- ההבדלים בין חורשה נטועה לחורש טבעי
- השוואה בין אזור טבעי לאזור שעבר טיפול (רעייה, כריתה, גיזום)
- ציפורים במקומות שונים בחורש/ה

משאב אוויר

- השפעת אוויר מזוהם על צמחים (מזהמים על העלים, תהליך הפוטוסינתזה)
- השפעת המרחק מהשביל, בדגש אבק, על מצב הצומח
- השוואה בין איכות האוויר באזור סמוך לחורשה ובאזור מרוחק מהחורשה

פסולת מוצקה

- הרגלי הניקיון של המטיילים (השוואה לפי גילאים, מגזרים, מגדר וכו')
- חיפוי בגזם

רעש וקרינה

- איתור מוקדי רעש והשפעתם על בעלי החיים בבית הגידול
- אנטנות סלולאריות בקירבת החורש/ה והשפעתן על בית הגידול

תכנון וניהול סביבתי

- איתור מוקדי רעש והשפעתם על בעלי החיים בבית הגידול
- שימור החורש/ה - תכנון סביבתי
- ממשק שבילים ובעלי חיים
- ממשק שבילים וצמחים

סדנת ים

מערכות אקולוגיות ומגוון המינים

- השוואה בין מינים שונים בשפך נחל ובאזורים שונים בים, במרחק מהשפך
- השוואה בין המינים השונים באזורים שונים בחוף החולי/סלעי, בעונות השונות
- השפעת המרחק מהים על אחוז הכיסוי ומספר המינים (צמחים ובעלי חיים)
- השפעת הרוחצים על בית הגידול
- בדיקת החיגור בסלעים/בחוף החולי

משאב האוויר

- השפעת רסס החול על האורגניזמים בבית הגידול
- השפעת המרחק מחולות, על מצב הצומח בשולי האזור
- השפעת הרוחות מהים על...

משאב מים

- השוואה בין איכות מי הים באזורים שונים למגוון אורגניזמים באותם אזורים

- השפעת זיהום תרמי על האורגניזמים במים

פסולת מוצקה

- הרגלי הניקיון של המטיילים (השוואה לפי גילאים, מגזרים, מגדר וכו') בחוף
- השפעת הפסולת על מגוון בעלי החיים בחוף/בים

תכנון וניהול סביבתי

- איתור מוקדי זיהום והשפעתם על החוף/הים וסביבתו
- שימור החוף - תכנון סביבתי
- שימור מול פיתוח: יתרונות וחסרונות - המרינות בחוף הים/בניית איים מלאכותיים/תחנות כוח
- ממשק שבילים וצמחים באזור החוף

סדנת נחל

מערכות אקולוגיות ומגוון המינים

- השוואה בין מינים שונים בנחל: גדות הנחל ובנחל עצמו
- השוואה בין המינים השונים בקטעי הנחל בעונות השונות
- מגוון המינים במקומות שונים בנחל: השוואה בין המינים השונים בקטעי הנחל השונים - במים ו/או על הגדות
- בדיקת החיגור לצידי הנחל

משאב מים

- השוואה בין איכות מי הנחל בקטעים שונים לבין מגוון אורגניזמים באותם קטעים
- תהליך טיהור טבעי של נחל: מעקב אחרי איכות מי הנחל ממקור הזיהום ובמרחקים ממקור הזיהום

פסולת מוצקה

- הרגלי הניקיון של המטיילים (השוואה לפי גילאים, מגזרים, מגדר וכו')
- השפעת הפסולת על מגוון בעלי החיים בנחל

תכנון וניהול סביבתי

- איתור מוקדי זיהום והשפעתם על הנחל וסביבתו
- שימור הנחל - תכנון סביבתי
- שימור מול פיתוח: יתרונות וחסרונות
- ממשק שבילים וצמחים באזור הנחל

סדנת עיר

מערכות אקולוגיות ומגוון המינים

- צמחים כאינדיקטורים לזיהום אוויר
- השוואה של מגוון מינים בין שטח בנוי לבין שטח פתוח

- השוואת מגוון המינים בין שטח פתוח מעובד לבין שטח פתוח לא מעובד
- הגן הציבורי כבית גידול
- אופי הגיבון העירוני תוך התחשבות בבעיית המים ובצמחים אלרגניים
- עופות בגנים הציבוריים לעומת עופות בשכונות מגורים

משאבי מים

- זיהום מעיינות כתוצאה מפעילות האדם
- השפעת מים מזוהמים על נביטת צמחים שונים
- בדיקת איכות המים באזורים שונים בעיר
- בחינת היקף השימוש במסנני מים בבתים
- בדיקת מדיניות והיקף הפעולות לחיסכון במים בעיר

משאב אוויר

- השפעת אוויר מזוהם על צמחים
- השוואת פליטת מזהמים מכלי רכב המונעים בבניין מול אלה המונעים בסולר
- השוואת פליטת מזהמים מכלי רכב של חברה ספציפית בשנות ייצור שונות
- בדיקת זיהום האוויר בחניון תת-קרקעי בקניון בהשוואה לחניון פתוח
- השפעת תחנות האוטובוס על איכות האוויר
- חיפוש קשר בין הצמחים בשכונה ובשמורה, העונות השונות ומחלות מערכת הנשימה (אבקת צמחים כאלרגן)

מחזור בעיר

- פסולת מוצקה
- מקורות הפסולת בעיר ודרכי הטיפול בפסולת
- בדיקת יעילות הקומפוסט בתהליך הנביטה של צמחים
- חוק הפיקדון
- פסולת מוצקה בשכונה - פינוי, תכולה, מעורבות התושבים
- הרגלי ניקיון בשכונות.

רעש וקרינה

- סקר אודות ההשפעה של רעש מתחבורה/אזורי תעשייה על אוכלוסיות שונות
- השוואת היעילות של סיכך אקוסטי מסוגים שונים על מפלסי הרעש
- השוואת עוצמות הרעש במפעלים שונים
- השפעת הרעש על תושבי השכונה, השוואה בין כביש ראשי לכבישים פנימיים
- השוואה בין "מוקדי רעש" בשכונה - בי"ס, קניון
- השפעת מיקום תחנות האוטובוס בשכונה
- רעש מרכב ביטחון שעובר בשכונה
- השוואה בין בתים משותפים לבתים פרטיים בשכונה
- מיקום האנטנות הסלולאריות והשפעתן על התושבים.

ניהול ושימור סביבתי

- תכנון הגינון השכונתי - אזורים ירוקים, גני שעשועים
- טיפוח חזית הבתים בשכונות שונות - גדרות, שבילים, חצר, גינון, פחי אשפה.
- אופי הגינון העירוני תוך התחשבות בבעיית המים ובצמחים אלרגניים

סדנת תעשייה

רעש וקרינה

- סקר אודות השפעת הרעש מאזור תעשייה על תושבים המתגוררים סמוך לו
- השוואת עוצמות רעש ממפעלים שונים
- סקר אודות השפעת הרעש במפעל על הפועלים העובדים בו
- האמצעים השונים לצמצום רעש המגיע מהמפעל: על ידי בעלי המפעל, התושבים המתגוררים סמוך לו, הרשות המקומית והמשרד להגנת הסביבה

משאב אוויר

- מדידה של זיהום אוויר מחלקיקים במרחקים שונים מאזור התעשייה
- השוואה בין מזהמי אוויר, הנפלים משני מפעלים
- השפעת זיהום אוויר, הנפלט מאזור התעשייה, על הצמחייה הגדלה באזור התעשייה ובקירבתו

משאבי מים ושפכים

- טיפול בשפכי תעשייה באמצעות צמחי מים
- השפעת שפכי תעשייה מטופלים על איכות הנחלים, אליהם הם מורחקים

ניהול ושימור סביבתי

- השיקולים הנלקחים בתכנון אזור תעשייה

פעילויות נוספות שניתן לבצע בעקבות ביצוע הסדנאות:

- ערב מגמה/ערב שיא, בו יוצגו ממצאים, תוצרים, פעילויות. מטרת ערב כזה - גיבוש ו/או חשיפה לתלמידים צעירים יותר (לקראת בחירת מקצועות) ו/או נחת להורים.
- תחרות צילומים. ניתן לחלק לקטגוריות שונות: מעורבות האדם, אורגניזמים, אופטימיות וכדומה (ניתן לשלב במסגרת ערב שיא).

5. מילון מונחים כולל

אביוטי - ראו גורם אביוטי.

אגני היקוות שטחים גדולים על פני הקרקע המנקזים מים שמקורם במי גשמים והפשרת שלגים (קלצ'קו, 2003)

אדם טבע ודין - ראו "גופים ירוקים"

אוטוטרופים - ראו יצרנים.

אורגניזם - יצור חי. אורגניזמים - שם כולל ליצורים חיים: צמחים, בעלי חיים, פטריות, חיידקים.

אזור תעשייה - אזור המיועד למפעלי תעשייה, בתי מלאכה, מוסכים וכדומה. בערים, שבהן התעשייה היא ענף כלכלי מרכזי, אזורי התעשייה משתרעים על שטח נרחב, ואילו בערים, שכלכלתן מבוססת בעיקר על שירותים ומסחר, השטח של אזורי התעשייה יהיה מצומצם יחסית. ישנם אזורים שהוקמו במתכוון במרחק ממקומות יישוב.

אטמוספירה - מעטפת הגזים העוטפת את כדור הארץ. מורכבת מארבעה שכבות: טרופוספירה, סטרטוספירה, מזוספירה ויונוספירה. הגזים העיקריים שמרכיבים אותה הם: חנקן, חמצן, גזים אצילים ופחמן דו-חמצני (קלצ'קו, 2003).

איכות אוויר - מושג המגדיר את ריכוז המזהמים המותר באוויר, כך שלא יהוו סכנה בריאותית לאדם ולא יפגעו בסביבה. הריכוז המותר של המזהמים נקבע על פי תקנים שקובעת כל מדינה. **איכות חיים** - מושג סובייקטיבי המנסה להגדיר את התנאים לאושרו של האדם. ההגדרה תהיה בהתאם למשתנים מדידים, כגון רמת הכנסה לנפש, המבטאים את רמת החיים, ומרכיבים מופשטים, כגון: מידת האושר, רמת החדשנות, וחופש כלכלי ופוליטי.

<http://reut-institute.org/Publication.aspx?PublicationId=1297> נדלה ב- 5.7.10.

איכות (ה)מים - מידת ניקיונם של המים מבחינת תכולת מלחים, חלקיקים וחומרים אורגניים המזהמים אותם. איכות המים נקבעת על פי ריכוזים מותרים של חומרים מזהמים, בהתאם ליעודם של המים (קלצ'קו, 2003).

איכות מי שתיה - מידת ניקיונם של מי השתייה מבחינת תכולת מזהמים שונים.

אמון - יון NH_4^+ , תוצר פירוק של חומר אורגני. משמש כמינרל זמין לצמח (ראה עוד בחומרי דשן).

אמנת ברצלונה - מסגרת משפטית וחוקית, שאומצה בשנת 1975 להגנה על אגן הים התיכון. האמנה נועדה לשמש אמצעי מעקב ופיקוח שוטפים על מצב הים התיכון, זיהוי בעיות סביבתיות קיימות ומקורן. מדינות, וביניהן ישראל, השוכנות בסמוך לים התיכון, חתומות על האמנה. **אנדמי** - ראו מין אנדמי.

אצות - קבוצה גדולה ומגוונת של צמחים המאופיינת בדמיון רב במבנה התאים. הם חסרי עלים, גבעולים ושורשים ברורים. מרבית האצות מתקיימות במקווי מים (קלצ'קו, 2003).

ביוטי - ראו גורם ביוטי.

בית גידול (מקום חיות) - כלל גורמי הסביבה - האביוטים והביוטים - באתר אקולוגי נתון (פרבולוצקי ופולק, 2001).

בתה - ראו תצורת צומח.

"גופים ירוקים" (אירגונים סביבתיים) - כינוי לגופים וארגונים הפועלים לשמירה על איכות הסביבה, שימור שטחים פתוחים, מניעה וצמצום של מפגעים סביבתיים ברמה הארצית וברמה המקומית. חלקם, גופים ממשלתיים (המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים וקק"ל למשל), חלקם גופים ציבוריים ועמותות (החברה להגנת הטבע, "אדם טבע ודין" למשל). הגופים פועלים בדרכים שונות (יוזמה להצעות חוקים סביבתיים, קידום של חוקים סביבתיים, פיקוח ואכיפה של חוקים קיימים, חינוך והגברת המודעות הציבורית לנושאי סביבה שונים, ארגון מאבקים כנגד מפגעי סביבה, ברמה המקומית וברמה הארצית), אך לכולם מטרה משותפת - להפוך את הסביבה בישראל לאיכותית יותר וידידותית יותר לציבור.

ישנם גם ארגונים בינלאומיים הפועלים להגנת הסביבה, שמטרתם לחשוף בעיות סביבתיות כלל עולמיות ואת הגורמים להן, וכן למצוא פתרונות וחלופות לבעיות אלו, למען עתיד ירוק וטוב יותר (Greenpeace, ו-Earthcaretakers למשל).

המשרד להגנת הסביבה משרד ממשלתי האחראי לניסוח מדיניות ארצית להגנת הסביבה. מטרת המשרד היא לקיים בישראל סביבה המספקת איכות חיים ובטחון סביבתי לתושבים, תוך שימוש מושכל במשאבים ושמירה על המערכות האקולוגיות, מתוך מחויבות לרווחת האדם ולערכי טבע נוף ומורשת לדור זה ולדורות הבאים. כחלק מתפקידו, המשרד אחראי גם לפיקוח ואכיפה של חוקי הגנת הסביבה.

רשות הטבע והגנים רשות ממשלתית הפועלת בחסות המשרד להגנת הסביבה. תפקידיה כוללים טיפול וטיפול שמורות הטבע והגנים הלאומיים במדינת ישראל, תוך הגנה על ערכי הטבע והמורשת באתרים אלו.

הקרן הקיימת לישראל (קק"ל) ארגון ציוני שנוסד בתחילת המאה הקודמת, כאמצעי לאיסוף כספים מיהודים לשם קניית קרקעות בארץ ישראל והכשרתן להתיישבות יהודית תוך טיפוח ערכי הצינונות. בשנות השישים של המאה הקודמת נחתמה בין קק"ל ובין ממשלת ישראל אמנה לפיה קק"ל היא האחראית על פיתוח וייעור אדמות ישראל. מאז הקק"ל עוסקת בנטיעת יערות, פריצת דרכים, הכשרת פארקים, שיקום נחלי ישראל, הגנה על שטחים פתוחים, חינוך והסברה ועוד.

החברה להגנת הטבע חברה ציבורית בלתי תלויה הפועלת שלא למטרת רווח. מטרותיה - שמירה על הסביבה, על ערכי הטבע, הנוף והמורשת ההיסטורית-תרבותית. היא מקיימת פעילויות חינוך והסברה כדי להעלות את המודעות לנושאי סביבה שונים ופעילות קהילתית מגוונת המאפשרות לכל אחד ואחת ליהנות מהטבע.

אדם טבע ודין עמותה ציבורית, שמהווה גוף מקצועי ובלתי תלוי, שחברים בו אנשי מקצוע מתחום המדע, המשפט והתכנון. מטרתו, לדאוג לאינטרס הציבורי בקידום הנושאים הסביבתיים בישראל ובשמירה על איכות הסביבה בישראל.

גורם אביוטי - מרכיב/תנאי בבית גידול שאינו קשור בקיומם של אורגניזמים חיים (אך עשוי להשפיע עליהם). למשל - טמפרטורה, קרקע, אור, משקעים, מינרלים, ריכוז גזים שונים ועוד.

גורם ביוטי - מרכיב/תנאי בבית הגידול הקשור לקיומם של אורגניזמים חיים. למשל יחסי גומלין

בין אורגניזמים: תחרות, טפילות, טריפה, מזון שמוצאו מהצומח או בעלי החיים, מחלות הנגרמות בשל חיידקים ועוד.

גורם מגביל - משאב (כגון מזון, מקום), או תנאי (כגון טמפרטורה), שמונע מהאורגניזמים בבית הגידול גידול מיטבי. כאשר אינו מצוי ברמה הנדרשת והמתאימה לאורגניזמים (מחסור או עודף), יגרום לעיכוב הגידול של אוכלוסיה או לעיכוב תהליכים באורגניזם.

גורמים פתוגניים - גורמים ביולוגיים כמו חיידקים, נגיפים ופטוריות הגורמים למחלות באורגניזמים שונים.

גיאופיטים - צמחים בעלי איבר אגירה תת קרקעי, (בצל, פקעת או קנה שורש מעובה). בסיום תקופת הצמיחה והפריחה מתים החלקים העל קרקעיים ונותר החלק התת קרקעי, במצב תרדמה. לקראת העונה הגשומה יצמחו עליהם ופרחים להשלמת מחזור החיים.

באיבר האגירה מצויים חומרי תשמורת, שמאפשרים קיומו של הצמח המצוי בתרדמה, ומהם יוצרו העלים ועמודי התפרחת עד שיתחיל הצמח לייצר סוכרים בתהליך הפוטוסינתזה.

גריגה - ראו תצורת צומח.

דטרנגנטים - חומרי ניקוי המיוצרים על ידי האדם. חומרים אלה אינם מוכרים לאורגניזמים המפרקים ולכן הם מצטברים בטבע וגורמים לנזקים. (קלצ'קו, 2003)

דילמה - התנגשות בין שתי דעות/השקפות או יותר. הבעיה בדילמה היא שלכל ההשקפות יש הצדקה, ואי אפשר לומר באופן חד משמעי שצד אחד צודק. אדם העומד בפני דילמה נדרש להכריע ולהסביר מדוע החליט לבחור בצד אחד ולא באחר (צאושן, טל ודורי, 1999).

דילמה סביבתית - בעיה בנושא סביבה שמפגישה בעלי עמדות מנוגדות ביחס לבעיה ופתרונה. הקושי הוא מציאת פתרון שיהיה מקובל על בעלי העמדות המנוגדות.

דלק דל גופרית - דלק, שמכיל כמות קטנה של גופרית ולכן מזהם פחות את האוויר (אתר הילדים של המשרד להגנת הסביבה - נדלה בתאריך 10-12-08 <http://sababa.sviva.gov.il/forums/terms.asp>).

דרגת הגבה pH - מדד לרמת חומציות של תמיסה, המתבסס על ריכוזם של יוני הידרוניום. ניתן למדוד את רמת ה-pH בעזרת אינדיקטור pH או באמצעות שימוש במד pH אלקטרוני. הסקלה של ה-pH נעה בין 0-14. סקלה זו מבטאת קשר מתמטי לוגריתמי בין ריכוז יוני ההידרוניום לבין ה-pH.

דשן - חומר המוסף לקרקע כדי להגדיל את היבול החקלאי. מכיל אמון (מתפרק לחנקות), זרחות וכן מיקרו אלמנטים כמו ברזל וגופרית. עודפי דשנים, הנשטפים למקורות מים עיליים, עלולים לגרום לתהליך של פריחת אצות.

הדדיות - יחסי גומלין מסוג סימביוזה בין שני אורגניזמים, במסגרתם שני השותפים מפיקים תועלת מהקשר.

הכלרה (כלוריניציה) - הוספת תרכובות כלור למים לצורך חיטוי - השמדה של חיידקים ונגיפים המצויים בהם.

החברה להגנת הטבע - ראו "גופים ירוקים".

הטרורטופים - ראו צרכנים.

המשרד להגנת הסביבה - ראו "גופים ירוקים".

הקרן הקיימת לישראל (קק"ל) - ראו "גופים ירוקים".

התאמה - תכונה תורשתית של הפרט, המגדילה את סיכוייו לשרוד ולהעמיד צאצאים, לעומת פרטים אחרים מאותו מין באותו בית גידול, שאינם בעלי התכונה. התאמה יכולה להיות התנהגותית, מורפולוגית (צורת אברי גוף) או פיסולוגית-ביוכימית (הקשורה בתהליכים וחומרים בגופו של האורגניזם).

זיהום אוויר - חדירתם של חומרים מזהמים לאוויר ממקורות טבעיים, כמו הרי געש וסופות חול, ומפעילויות האדם, כמו שריפת דלק בכלי רכב, תעשיות כימיות ותעשיות בטון ומלט. חדירת המזהמים פוגעת באיכותו של האוויר וגורמת נזקים לחי, לצומח ולדומם (קלצ'קו, 2003).

זיהום מים - החדרה של חומרים הגורמים לשינוי בהרכבם או בתכונותיהם הכימיות, הפיסיקליות והביולוגיות של המים ולפגיעה באיכותם והפיכתם לבלתי ראויים לשימוש מסוים עד כדי פסילתם לשימוש בכלל (קלצ'קו, 2003).

זיהום תרמי - הזרמת מים חמים לגופי מים הגורמת לעלייה של הטמפרטורה בהם. מקור הזיהום בתחנות כוח ומפעלים המשתמשים במים אלה לקירור מכונות. הסכנות הצפויות מזיהום תרמי הן: הורדת ריכוז החמצן, שינוי בהרכב המינים ובמגוון שלהם במקווי המים. נדלה בתאריך 02.09, מתוך: <http://www.earthweb.tau.ac.il/default.asp?PagelId=173>

זרחות - תרכובת כימית (PO₄-3), משמשת כחומר דשן בחקלאות. עודפים מחומרי הדשן, הנשטפים למקורות מים עיליים, עלולים לגרום לתהליך של פריחת אצות.

חד שנתיים - צמחים המשלימים את מחזור חייהם (מזרע לזרע) בפחות משנה. לרוב, לא נמצא בהם חלקים מעוצים. גבעוליהם בדרך כלל ירוקים ולא קשיחים (עשבונים).

חומרי גלם - הם חומרים המשמשים לייצורם של מוצרים שונים. למשל, עצים המשמשים לבניית רהיטים, או נייר המשמש לייצור ספרים ועיתונים (קלצ'קו, 2003).

חומרי דשן - ראה דשן.

חומרים אורגניים - תרכובות, המכילות בעיקר פחמן ומימן. בנוסף לפחמן ומימן יש תרכובות אורגניות הכוללות חמצן, חנקן וגופרית. תרכובות אורגניות בונות את גופם של כל האורגניזמים החיים. בין החומרים האורגניים ניתן למצוא פחמימות ושומנים, חלבונים וחומצות.

חומרים אנאורגניים - כלל החומרים בטבע, שאינם תרכובות של פחמן ומימן. לדוגמה: פחמן דו חמצני, מים, מתכות, מלחים, וכו'.

חורש - ראו תצורת צומח.

חורשה - ראו תצורת צומח.

חיידקי E. coli - אחד ממיני החיידקים החיים במעי של יונקים ועופות. חיידקים אלו נמצאים בסביבות מגוונות גם מחוץ לגוף האורגניזמים ומשמשים כאינדיקטורים (סמנים) לזיהום במקורות מים.

חמצן מומס - שיעור החמצן המומס במים. בדרך כלל, הריכוז של חמצן במים נמוך מריכוזו

באוויר (0.7% בטמפרטורה של 20°C לעומת 21% באוויר). שיעור מסיסות החמצן יורד עם עליית הטמפרטורה. בנוסף, ריכוז החמצן יורד ככל שריכוז החומר האורגני במים עולה.

חנקנה - חנקות יון NO_3^- , תוצר פירוק של חומר אורגני. משמש כמינרל זמין לצמח (ראה עוד בחומרי דשן).

טורף - שם כולל לאורגניזם הניזון מבעלי חיים. צרכן שניוני. בדרך כלל גורם למות האורגניזם הנאכל, המכונה נטרף.

טורף על - טורף שאין בעלי חיים הטורפים אותו.

טפיל - ראו טפילות.

טפילות - יחסי גומלין במסגרתם מנצל אורגניזם אחד (טפיל) את האורגניזם האחר (פונדקאי) השותף לקשר. טפילים הם אורגניזמים ממין אחד המתקיימים בתוך או על אורגניזמים ממין אחר, המכונים פונדקאים. הטפילים משיגים מהפונדקאים חומרים (כמו מזון), או תנאים חיוניים לקיומם התקין והתרבותם. ברוב המקרים, הטפילים מפריעים להתפתחותו של הפונדקאי.

טריפה - יחסי גומלין במסגרתם אורגניזמים ממין אחד משמשים מזון (נטרפים) לבין אורגניזמים ממין אחר (טורפים). הטורף בדרך כלל גורם למותו של הנטרף וניזון ממנו.

יחסי גומלין - קשרים הקיימים בין אורגניזמים לבין סביבתם הביוטיות והאביוטיות בבית הגידול בו הם חיים. בדרך כלל, מתייחסים לקשרים המתקיימים בין אורגניזמים שונים. כל אחד מהאורגניזמים משפיע במידה זו או אחרת על אורגניזם אחר בסביבתו ומושפע ממנו. דוגמאות ליחסי גומלין: טריפה, טפילות, הדדיות, תחרות, קומנסליזם (ראה שם).

יער - ראו תצורת צומח.

יצרנים (אוטוטרופים) - אורגניזמים המסוגלים ליצור את מזונם בעצמם. אורגניזמים אלו מסוגלים ליצור תרכובות אורגניות מחומרים אנאורגניים בעזרת מקור אנרגיה, למשל קרינת אור מהשמש. עיקר היצרנים הם צמחים, אך קיימים מינים נוספים שהם יצרנים, כמו חיידקים שונים. כאשר מקור האנרגיה הוא אור, התהליך בו נוצרות התרכובות האורגניות בגופו של היצרן, הוא תהליך הפוטוסינתזה. כאשר מקור האנרגיה הוא חומרים כימיים אנאורגניים, כפי שמתרחש במינים של חיידקים מסויימים, התהליך הוא כימוסינתזה.

כלורידים (Cl^-) - מאזן המלח במקור המים. מתייחס אל המלח הקרוי כלוריד הנתרן (NaCl). על פי ריכוז יוני הכלוריד (Cl^-), נקבעת מליחות המים. מליחות המים משפיעה על מגוון החי והצומח במקור המים (כמו בנחל).

מארג מזון - תיאור גרפי למסלולים בהם עוברים אנרגיה וחומרים בין האורגניזמים המצויים במערכת האקולוגית. המארג מתחיל בצמחים (יצרנים) הקולטים את אנרגיית השמש, עובר אל צרכנים הניזונים מהיצרנים ומצרכנים אחרים ומסתיים במפרקים. מארג מזון כולל בתוכו מספר שרשרות מזון ומדמה את המצב הנפוץ יותר בטבע, בו אורגניזם אחד ניזון מכמה מקורות מזון ועשוי להיאכל על ידי אורגניזמים ממספר מינים שונים.

מגוון ביולוגי - השונות הקיימת בטבע - השונות והגיוון במערכות אקולוגיות, השונות והגיוון של מינים בבתי גידול ובתוך המין - שונות ומגוון גנטי בין הפרטים.

מדד מ.א.ה. - מדד איכות אוויר הניתן למדידה באופן שוטף. המדד מחושב על סמך ריכוזם של ארבעה מזהמים: תחמוצות גופרית (SO_x), תחמוצות חנקן (NO_x), אוזון (O₃) וחלקיקים מרחפים (PM). נהוג לסמן את תחום מ.א.ה. באמצעות צבעי הרמזור: אדום - גרוע, צהוב - בינוני וירוק - טוב. <http://www.haifa.gov.il/airQ/> נדלה ב- 8.7.10.

(ה)מהפכה התעשייתית - תקופה בה חלו שינויים טכנולוגיים חברתיים וכלכליים. השינוי החל באנגליה בסוף המאה ה-18 והתפשט לארצות אחרות. המהפכה התעשייתית מאופיינת בעיקר בפיתוח מכונות תוך פיתוח שיטות חדשות לניצול חומרי דלק, פיתוח אמצעי תחבורה ומפעלי תעשייה. בתקופה זו חלה נהירה של תושבים מהכפרים אל הערים והן החלו לגדול במהירות. בעקבות ההתפתחות התעשייתית, החל זיהום סביבתי בהיקף גדול, שהשפיע על כלל המדינות על פני כדור הארץ. <http://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=6410&kwd=5099> נדלה ב- 5.7.10.

מוליכות חשמלית - מדד הבודק את ריכוז המלחים המומסים במים. המלחים שבמים מתפרקים ליונים ובכך מאפשרים העברה של זרם חשמלי. ככל שריכוז המלחים במים גבוה יותר, המוליכות החשמלית של המים תהיה גבוהה יותר.

ריכוז המלחים הוא אחד הגורמים המשפיעים על מגוון אוכלוסיית החי והצומח במקור המים, כמו בנחל (בן חור, 1997)

מי נגר עילי - מי גשמים והפשרת שלגים הזורמים על פני השטח ונאגרים בסופו של דבר במאגרי המים (קלצ'קו, 2003).

מי נטל - מים שנשאבים לתוך המיכלים הריקים באוניות/מיכליות לאחר שאלו רוקנו ממטען, במטרה לייצב את כלי השיט. במקרים רבים, המים מכילים אורגניזמים ממי הנמל בו נשאבו מי הנטל. מים אלו נשפכים מכלי השיט בנמל אליו הגיע בכדי להיטען בסחורה חדשה.

מי קולחין - מי שפכים שעברו טיפול להרחקת מזהמים (קלצ'קו, 2003).

מי שפכים - מים שזוהמו בעקבות השימוש בהם והם אינם ראויים עוד לשימוש כלשהו (קלצ'קו, 2003).

מי תהום - מים המחלחלים וממלאים נקבוביות וחללים המצויים בקרקע ובסלעים הבונים אותה (קלצ'קו, 2003).

מים מושבים - מי שפכים שטוהרו וניתן לעשות בהם שימוש חוזר, בעיקר לצרכי השקיה בחקלאות, אולם גם כמקור להזרמה לנחלים (תלוי בטיב המים).

מים עיליים - מים המצויים במאגרים על-קרקעיים מסוגים שונים, כמו אוקיינוסים, אגמים, נהרות. מרבית המים על פני כדור הארץ מצויים במאגרים אלה (קלצ'קו, 2003).

מים שפירים - מים נקיים מזהמים וטובים לכל מטרה: שתייה, השקיה וכד' (קלצ'קו, 2003).

מין אנדמי - מין בעל תפוצה גיאוגרפית מוגבלת, שהתפתח במקום מסוים ונמצא רק בו (אמיר, 2007).

מין פולש - מין שהתפתח במקום אחד ומגיע למערכת אקולוגית אחרת, שם הוא נקלט, מתרבה ומשפיע על המערכת האקולוגית. המעבר יכול להיות טבעי ויכול להיות תוצאה של פעילות האדם, המעביר בכוונה או בשוגג מינים ממקום למקום (אמיר, 2007).

מיקרואורגניזמים - יצורים זעירים מאד, כגון: אצות חד-תאיות, חיידקים (בקטריות), נגיפים (וירוסים), פטריות, בעלי חיים חד תאיים (אמבה, סנדלית), שלא ניתן לראותם בעין ללא אמצעי עזר.

ממיר קטליטי - מתקן המחובר למנועי רכב המונעים בבנזין ומיועד להבטיח שריפה יעילה של הדלק על מנת להקטין את שיעור פליטתם של המזהמים (קלצ'קו, 2003).

מעיינות - מוצא טבעי למי התהום הפורצים החוצה. כמות ספיקת המעיין משתנה בהתאם לכמות המשקעים ושאיבה ממי תהום.

מערכת אקולוגית - סביבה המהווה יחידת נוף (לדוגמה אגם, יער, חוף ים) וכוללת את המרכיבים האביוטיים והביוטיים במקום זה. האורגניזמים שבה מקיימים ביניהם ובינם סביבתם יחסי גומלין. קרויה גם בית גידול.

מפגע נופי - פגיעה בפן האסתטי ובנוף.

מפרקים - אורגניזמים המפרקים תרכובות אורגניות מורכבות (חומרים המצויים בהפרשות בעלי חיים ובשרידי אורגניזמים) לתרכובות פשוטות יותר ולחומרים אנאורגניים פשוטים, שיכולים להיקלט על יד צמחים. **דוגמה למפרקים:** חיידקים, פטריות. למפרקים חשיבות במחזור החומרים בטבע, במערכת האקולוגית.

משאב - מרכיב בסביבה שהאורגניזמים צורכים ומנצלים (פרבולוצקי ופולק, 2001), כמו מקורות אנרגיה, קרקע, אוויר, מים.

משאב בלתי מתכלה/מתחדש - משאב שכמותו גדולה מאד והשימוש בו אינו גורם להידלדלותו, או שלמרות השימוש בו, קצב הייצור/התחדשות גבוה מספיק כדי שלא תורגש הידלדלות. דוגמה - אור השמש.

משאב מתכלה - משאב שקצב הניצול שלו גדול מקצב התחדשותו, או שכמותו מוגבלת והשימוש בו גורם להידלדלותו. דוגמה - נפט, לחץ רעייה גדול על שדה מרעה.

נחל איתן - נחל שזורמים בו מים כל ימות השנה.

נחל אכזב - נחל שזורמים בו מים רק בעונת הגשמים.

נטרף - שם כולל לאורגניזמים הנאכלים על ידי אורגניזמים אחרים. ראו טריפה.

ניטרט - ראה חנקות.

ניטור - מדידה שוטפת של ריכוז מזהמים. המדידה נערכת במטרה לאתר ולמנוע עלייה בריכוז המזהמים מעל לערכים המותרים בתקן (קלצ'קו 2003).

סביבה (המונח בו אנו משתמשים בסדנה סביבתית) - מקום פיסה המורכב ממאפיינים טבעיים (ביוטים וא-ביוטים) ומכלול הקשרים והיחסים ביניהם. כמו כן, למאפיינים מעשה ידי אדם והשפעתם על המאפיינים הטבעיים ועל המקום הנבדק. שילוב של כלל המאפיינים יוצר מקום ייחודי.

סביבות טבעיות - מכלול המרכיבים החיים והדוממים המופיעים באופן טבעי על-פני **כדור הארץ** או חלק מסוים ממנו (Weigert, 1997).

סימביוזה - יחסי גומלין במסגרתם שני מינים (או יותר) חיים יחדיו באותו בית גידול ויש ביניהם קשר לאורך זמן. דוגמאות לסימביוזה - הדדיות, טפילות, קומנסליזם.

עכירות - זיהום הנראה לעין ונגרם מנוכחות קולואידים (חלקיקים בגודל 1 מיקרון ועד 1 מילימיקרון). מקור העכירות גם בסחף קרקעות, אצות זעירות, שבלולים, זוחלים וחד-תאיים.

עשבוניים - צמחים שמחזור החיים שלהם קצר, פחות משנה. איבריהם ירוקים ולא קשיחים, המזכירים עשבים ירוקים ומכאן שמם "עשבוניים". ברוב המקרים אלו צמחים חד שנתיים.

עיר - הינה **יישוב** שיש בו מספר גדול של תושבים, מנוהל על ידי **עירייה**, מתאפיין בפעילות ענפה של **מסחר**, **שירותים**, **תעשייה** ומלאכה, ומשמש כמרכז ליישובים קטנים יותר בקרבתו. יישוב עירוני מקבל מעמד של עיר כאשר הוא מגיע לגודל מסוים, וזה משתנה ממדינה למדינה. בישראל, עיר היא יישוב המונה כ- 20,000 תושבים ומעלה.

עיר - הינו תהליך שבו חל גידול באחוז התושבים העירוניים לעומת אחוז התושבים באזורים הכפריים. תהליך עיר יכול להתרחש בעולם כולו, או במדינה מסוימת. כתוצאה מתהליך זה, מספר הערים הולך וגדל ומספר תושביהן גדל אף הוא.

ערוץ נחל - צורת נוף גיאוגרפית בה נוצרת זרימה של מים, בדרך כלל למרגלות/בין גבעות/הרים.

פארק תעשייה - אזור תעשייה (או מתחם באזור תעשייה), שמבני התעשייה בו מוקמים או מנוהלים על ידי יזם יחיד, העוסק בהשכרתם או במכירתם של מבנים אלה ומספק להם שירותים שונים, המאפשרים למפעלים חדשים השתלבות נוחה יותר.

פוטוסינתזה - תהליך בו נוצרות תרכובות אורגניות ממים ופחמן דו חמצני, באמצעות אנרגיית הקרינה של השמש הנקלטת על ידי הכלורופיל והופכת לאנרגיה כימית האצורה בתרכובות האורגניות. בתהליך נוצר חמצן הנחוץ לקיומם של מרבית האורגניזמים החיים (קלצ'קו, 2003).

פונדקאי - ראו טפילות.

פחמימנים - תרכובות של פחמן ומימן. בטבע יש מגוון רחב של תרכובות פחמן: החל במתאן ועד לשרשרות ארוכות ומסועפות (קלצ'קו, 2003).

פיתוח בר-קיימא - "פיתוח הממלא אחר צורכי ההווה מבלי לפגוע ביכולת של הדורות הבאים לספק את צורכיהם הם." ("עתידינו המשותף", דו"ח ועדת ברונטלנד, 1987). המשמעות המעשית של "פיתוח בר-קיימא" (Sustainable Development) היא ניצול משאבים בקצב המאפשר לתהליכים טבעיים לחדש את מה שנוצל. דוגמה: שאיבה מבוקרת של מי תהום המתחדשים באטיות, או ניצול משאבים על-ידי דיג, ציד או רעייה במידה, המאפשרת את התחדשות בעלי-החיים והצמחים (אתר מטח, נדלה בתאריך 5.12.08 <http://science.cet.ac.il/science/ecologica/i-term.asp>).

פסולת - מצבור של שירים שמקורם בפעילויות האדם: תעשייה, גזם עצים, בנייה, אכילה והפרשות בעלי חיים (קלצ'קו 2003).

פסולת תעשייתית - שירים שמקורם בפעילות הנעשית בתעשייה. (שיירים, המכילים חומרים רעילים, נחשבים לפסולת מסוכנת ומורחקים לאתר ברמת חובב המיועד להרחקת פסולת רעילה).

פריחת אצות - גידול ניכר במספר הפרטים של מיני אצות בגופי מים, כתוצאה מהצטברות של חנקות וזרחות במים. תופעה אופיינית לגופי מים מזדקנים (קלצ'קו, 2003).

צח"ב B.O.D - ראשי תיבות של צריכת חמצן ביוכימית. כמות חמצן הנצרכת על ידי מיקרואורגניזמים שונים החיים במים בטמפרטורה של C200, לצורך פירוקו של החומר האורגני המצוי בהם.

צח"כ C.O.D - ראשי תיבות של צריכת חמצן כימית. תהליך שבו מבצעים חימצון כימי של כל החומרים האורגניים המצויים במים לצורך קביעת ריכוזם (קלצ'קו, 2003).

צפיפות אוכלוסייה - הינה מספר הממוצע של תושבים החיים ביחידת שטח (בדרך כלל קילומטר רבוע). את צפיפות האוכלוסייה מחשבים על ידי כך שמחלקים את מספר התושבים שחיים בשטח נתון, בגודל השטח.

צרכנים (הטרורופים) - אורגניזמים שמקור האנרגיה לקיומם הוא תרכובות אורגניות הנוצרות בצמחים או מצויות בבעלי החיים שניזונו מהצמחים. אורגניזמים אלו זקוקים למזון ואינם יכולים לבנות את מרכיבי המזון בעצמם. הם ניזונים מאורגניזמים אחרים.

• **צרכנים ראשוניים** ניזונים מהיצרנים (מצמחים). למשל, ארנבות הניזונות מעשב.

• **צרכנים שניוניים** ניזונים מצרכנים ראשוניים. למשל, שועלים הניזונים מארנבות.

צרכנים ראשוניים - ראו צרכנים.

צרכנים שניוניים - ראו צרכנים.

קו פרשת המים - קו דמיוני העובר לאורך שיאי הרים ורכסים ומסמן את מקום ההפרדה בין המים הזורמים לכיוון אחד לבין המים הזורמים לכיוון האחר. קו פרשת המים הוא הקו המחבר את כל הנקודות הגבוהות ביותר בשטח. זהו קו גבול בין אגני ניקוז ולעיתים משמש גם קו גבול גיאוגרפי- פוליטי בין אזורים או מדינות.

קוורץ - מינרל נפוץ בקרום כדור הארץ, המכיל צורן וחמצן. סימונו הכימי - SiO₂. הקוורץ מצוי גם בסלעי יסוד (גרניט למשל) וגם בסלעי משקע (אבן גיר למשל). חול קוורץ נקי משמש כחומר גלם ליצירת זכוכית.

קוליפורמים צואתיים - חיידקים, שמקורם בשפכים, הגורמים למחלה בבני אדם.

קומנסליזם - יחסי גומלין מסוג סמביוזה, בהם אחד השותפים מפיק תועלת מהקשר בין השניים, בעוד השותף השני אינו מפיק תועלת אך גם לא ניזוק מהקשר.

רב שנתיים - צמחים החיים יותר משנה אחת. יש מינים החיים שנים ספורות ויש ששנים רבות.

ברב שנתיים נמצא עצים, שיחים וגיאופיטים. רוב הצמחים הרב שנתיים פורחים מדי שנה.

רעש - קול בלתי נעים ובלתי רצוי לאדם. זוהי תחושה אישית סובייקטיבית: קול בלתי נעים לאדם יכול להיות נעים לאדם אחר (קלצ'קו 2003).

רשות הטבע והגנים - ראו "גופים ירוקים".

שדה בור - ראו תצורת צומח.

שטח ירוק - שטח של צמחייה ירוקה בתוך המרחב העירוני - גינות, פארקים, ואזורים של צמחייה טבעית.

שטח פתוח - שטח שאינו בנוי: שדה בור, חוף ים, שמורת טבע, פארק ואף שדה חקלאי שאין

לגביו תוכנית פיתוח. שימו לב: לא רק פארקים ושמורות טבע נחשבים שטח פתוח אלא גם

"סתם" שטחי בור וגם פרדסים (אתר מט"ח נדלה בתאריך <http://science.cet.ac.il/> 2-12-08)

science/ecologica/i-term.asp.

שימור - גישה פרגמטית, שבבסיסה ההכרה, כי השימוש במשאבי הטבע צריך להיעשות בדרך רציונלית המקיימת אותם לאורך זמן, בעבור הדור הנוכחי ובעבור הדורות הבאים (שטסל, 2007).

שיקום נחל - תהליך הבראה של המערכת האקולוגית בנחל בעזרת תהליכים טבעיים.

שפכי תעשייה - פסולת נוזלית, שמקורה בתהליכי ייצור במפעלים. פסולת זו מכילה חומרים רעילים ומחייבת טיפול מקדים לפני הזרמה למכון טיפול בשפכים ביתיים.

שרשרת מזון - תיאור של רצף אחד של יחסי הזנה ומעבר אנרגיה בין האורגניזמים המתקיימים במערכת האקולוגית. צמחים נאכלים על ידי הצרכן הראשוני, שנאכל על ידי הצרכן השניוני, ועד לטורף העל והמפרקים.

תב"ע - ראשי תיבות של "תוכניות בנין עיר" - תוכנית שמטרתה להסדיר את ייעודי הבנייה המותרים בשטח גיאוגרפי מסוים.

תהליך פוטוסינתזה - ראה פוטוסינתזה.

תהליך שיקום נחל - ראה שיקום נחל.

תו ירוק - סמל המוענק על ידי המשרד להגנת הסביבה ומכון התקנים הישראלי למוצרים שפגיעתם בסביבה פחותה ביחס למוצר אחר בעל ייעוד זהה. הפגיעה בסביבה נמדדת בכל אחד משלבי החיים של המוצר.

תחרות - יחסי גומלין בהם שני השותפים לקשר זקוקים למשאב משותף (למשל מים, מזון, מקום חיות) ושניהם ניזוקים בשל ההתמודדות על המשאב המשותף. כאשר התחרות חריפה, עלול אחד השותפים לקשר להידחק מבית הגידול ואף להיעלם, אם במעבר לבית גידול אחר ואם עד מוות.

תצורת צומח - יחידת נוף המאופיינת בסוג הצמחייה ובגובה הצמחייה.

תצורות הצומח האופייניות לאזור הים התיכון הן: יער, חורש, גריגה, בתה, שדה בור.

יער - תצורת צומח בה שולטים עצים גבוהים בעלי גזע אחד ראשי. ביער פחות שיחים מאשר בחורש, וניתן להבחין בשכבתיות בצמחים ביער. רוב יערות המחטניים בארץ הם נטועים. כאשר מדובר באזור נטוע קטן יחסית, יש המכנים את התצורה "חורשה". היער מאופיין בדרך כלל במין אחד שולט.

חורש - תצורת צומח של עצים, שיחים ומטפסים הגדלים במעורב. שולטים בו בעיקר צמחים קשי עלים וירוקי עד. הצומח בחורש בדרך כלל צפוף ובמקרים רבים גם קוצני. העצים נמוכים מאלו שמאפיינים את היער.

גריגה ובתה - כיום לא נהוג להפריד בין ההגדרות. נהוג היה לחלק בהתאם לגובה הצמחים:

גריגה - תצורת צומח ששולטים בה שיחים שגובהם מגיע למטר - מטר וחצי. מרבית צמחי הגריגה מופיעים גם כמלווים של החורש והיער.

בתה - תצורת צומח בה שיחים נמוכים שגובהם מגיע בדרך כלל עד חצי מטר, יחד עם צמחים עשבוניים חד-שנתיים. במקרים רבים גם גיאופיטים.

גריגה ובתה - תצורה בה שולטים שיחים ובני שיח שגובהם עד מטר - מטר וחצי. מרבית צמחי הגריגה והבתה מופיעים גם כמלווים של החורש והיער.

תחמוצות חנקן - בעיקר NO ו-NO₂ נוצרות בתגובה בין חנקן אטמוספרי לחמצן. מקור חלקן טבעי - הן נוצרות בהשפעת אנרגיית השמש או על ידי ברקים. חלקן נוצרות עקב טמפרטורות גבוהות, המופקות במנועי רכב בזמן בעירת הדלק במנוע (קלצ'קו 2003).

תעשייה ירוקה "**תעשייה מתחשבת בסביבה**" - במטרה לא לפגוע בסביבה, דרכי העבודה במפעלים מתייעלות מבחינת ניצול האנרגיה, נעשה שימוש מושכל בחומרי גלם, נערך ניטור של

פליטות מזהמים לאוויר והשפכים הנוצרים מהפעילות המפעל מטופלים.
תקני איכות אוויר - תקנים ממשלתיים מחייבים הקובעים את רמת הזיהום המירבית המותרת. התקנים נקבעים כך שלא יגרמו לנזק בריאותי לאדם וכן על מנת למנוע פגיעות שונות בסביבה (הרשקוביץ ודורי, 2000).

תקני פליטה - כמויות של מזהמים המותרות בפליטה לסביבה. הכמויות נקובות בדרך כלל בטון/שעה, טון/יום וכד' (הרשקוביץ ודורי, 2000).

תקן ISO 14,000 - קבוצה של תקנים הקשורים בניהול איכות הסביבה. [International Standard Organization] ISO (Organization) הוא ארגון בינלאומי שמרכזו בשוויץ וחברות בו כ- 160 מדינות. מטרתו לפתח ולהטמיע תקני איכות אחידים בכל המדינות החברות בו. הארגון קיים כבר עשרות שנים ונציגו בישראל הוא מכון התקנים הישראלי.

http://lms.co.il/site/detail/detail/detailDetail.asp?pageNameTXT=ISO_14001&depart_id=47864
נדלה ב- 30.12.10

המקורות ששימשו למילון המונחים

1. אמיר, ר. (2007) פרקים באקולוגיה. האוניברסיטה העברית, ירושלים.
2. פרבולוצקי, א. ופולק, ג. (2001) אקולוגיה: התיאוריה והמציאות הישראלית. הוצאת כרטא. ירושלים.
3. צאוש, מ. טל, ט. ודורי, י. (1999). ביוטכנולוגיה סביבה ומה שביניהן. המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, טכניון, חיפה.
4. קלצקו, ש. (2003). עוברים לירוק. מעלות.
5. שטסל, ז. (2009). אתיקה סביבתית. האוניברסיטה העברית, ירושלים.

6. רשימת מקורות

למדריך למורה של כל סדנה, מצורפת רשימת מקורות שתסייע להוראת הסדנה, בהתאם לתכנים הייחודיים שבה.

להלן רשימת המקורות ששימשה לכתיבת חלק זה של המדריך הכולל:

אברמוביץ, ע. (2008). סקר במסגרת עבודת דוקטורט: סדנה סביבתית - גשר בין מדעי הסביבה לבין חינוך סביבתי.

אברמוביץ, ע. (2009) הסדנה הסביבתית: גשר בין מדעי הסביבה לבין חינוך סביבתי. חיבור על מחקר לשם מילוי חלקי של הדרישות לקבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, חיפה: הטכניון מכון טכנולוגי לישראל.

אוריון, נ. (1996). סביבת הלימוד החוץ-כיתתית. בתוך: גרטל, ג. ואוריון, נ. (עורכים) הוראה בסביבת הלימוד החוץ כיתתית, משרד החינוך והתרבות, האגף לתוכניות לימודים, ירושלים. 11-25.
בירנבוים, מ. (1997). חלופות בהערכת הישגים. תל-אביב: הוצאת רמות-אוניברסיטת תל-אביב.
בירנבוים, מ. (1998). חלופות בהערכת הישגים, אוניברסיטת תל-אביב, רמות, 53-116.
גרינספלד, ח. אלקד-להמן, א. (2002). מדעים וספרות: שתי דציפלינות שונות מבחינת דרכי החשיבה-האומנם? מגמות כרך מב מספר 1.

וייסנשטרן, י. (2008). ראיון בנוגע לסדנה הסביבתית. 26.10.08 במפגש עבודה בטכניון.

זוהר, ע. (1996). ללמוד, לחשוב וללמוד לחשוב. ברנקו וייס, ת"ל.

זוהר, ע. (2007). "אופק פדגוגי" ללמידה, ירושלים: משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית.

זילברשטיין, מ. (תשנ"ח). ההוראה כעיסוק פרקטי-רפלקטיבי, קווים לתוכניות הכשרה והשתלמות חלופית, תל-אביב, מכון מופ"ת.

משרד החינוך. (2007). תוכנית הלימודים במדעי הסביבה, לחטיבה העליונה. ירושלים: משרד החינוך, האגף לתוכניות לימודים והפיקוח המרכז על מדעי הסביבה.

נבנד, (תשמ"ט). הערכה ככלי בידי המורה: תועלת, הזנחה ושימושים לרעה. מזילברשטיין (עורך), ההערכה ככלי לתכנון הלימודים בידי המורה. ירושלים: משרד החינוך והתרבות, האגף לתוכניות לימודים, המחלקה להכשרת עובדי הוראה.

פרבולוצקי, א. ופולק, ג. 2001. אקולוגיה, התיאוריה והמציאות הישראלית. הוצאת כרטא.

קישור למסמך אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה באתר משרד החינוך:

http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Portal/EstrategyotChashiva.pdf

Ballantyne, R., Fien, J. & Packer, J. (2001). School environmental education program impacts upon family learning : a case study analysis. *Environmental Education Research*, 7 (1), 22-37.

Ballantyne, R., & Packer, J. (2002). Nature-based excursions: school students' perceptions of learning in natural environments. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 11(3), 218-236.

Ballantyne, R., & Packer, J. (2005). Promoting environmentally sustainable attitudes and behaviour through free-choice learning experiences: what is the state of the game? *Environmental Education Research*, 11, 281-295.

Bamberger, Y., & Tal, T. (2008). The long term effect of a class visit to a science center. *Visitors Studies*, 11, 198-212. Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In: L. B. Resnick (ed.). *The Nature of Intelligence*. 231-235. NJ: Hillsdale, Erlbaum. In

Birenbaum, M., Breuer, K., Cascallar, E., Dochy, F., Dori, Y. J., & Ridgway, J. (2005). A learning integrated assessment system. *Educational Research Review*, 1, 61-67.

Bogner, F.X. (1998). The influence of short-term outdoor ecology education on long-term variables of environmental perspective. *The Journal of Environmental Education*, 29(4), 17-29.

Brody, M. (2005). Learning in nature. *Environmental Education Research*, 11(5), 603-621.

Dierking, L.D., Falk, J.H., Rennie, L., Anderson, D., & Ellenbogen, K. (2003). Policy statement of the "Informal Science Education" Ad Hoc Committee. *Journal of Research in Science Teaching*. 40, 108-111.

Dillon, P.J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK School Science Review, 87. 107-111.

Disinger, J.F. (1987). Cognitive learning in the environment: elementary students. ERIC/SMEAC Environmental Education Digest, 2. ED287684.

Dori, Y.J., & Tal, R.T. (2000). Formal and informal collaborative projects: engaging in industry with environmental awareness. *science education*, 84, 95-113.

Efkliides, A., & Volet, S. (2005). Emotional experiences during learning: multiple, situated and dynamic. *Learning and Instruction* 15, 377-380.

Falk, J.H. (2005). Free-choice environmental learning: Framing the discussion. *Environmental Education Research*, 11(3), 265-280.

Falk, J.H., Martin, W.W. & Balling, J.D. (1978). The novel field trip phenomenon: Adjustment to novel settings interferes with task learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(2), 127-134.

Heimlich, J. E., et al. (1996). Adult learning in nonformal institutions. ERIC Digest No. 173, 1 – 7.

Hofstein, A. & Rosenfeld, S. (1996). Bridging the gap between formal and informal science learning. *Studies in Science Education*. 28, 87-112.

Martin, W.W., Falk, J.H. & Balling, J.D. (1981). Environmental effects on learning: The outdoor field trip. *Science Education*, 65(3), 301-309.

Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93, 325-331.

Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119.

Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think*. National Academy Press. Washington, D. C.

Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2004). *A review of research on outdoor learning*. National Foundation for Educational Research.

Simmons, D.A. (1994). Urban children's preferences for nature: Lessons for environmental education. *Children's environments* 11(3), 28-40.

Tal, R.T. (2001). Incorporating field trips as science learning environment enrichment an interpretive study. *Learning Environments Research*, 4, 25-49.

Tal, R.T. (2004). Community-based environmental education – a case study of teacher-parent collaboration. *Environmental Education Research*, 10, 523-543.

Tal, T., & Morag, O. (2009). Reflective practice as a means for preparing to teach outdoors in an Ecological Garden. *Journal Science Teacher Education*, 20, 245-262.

Tal, T., & Morag, O. (2010, March). Assessing extended outdoor experiences using FiNE Model for Learning in Nature. The annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching (NARST). Philadelphia, PA.

Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low achieving students – are they mutually exclusive? *Journal of the Learning Science*, 12, 145-81.

7. נספחים

נספח 1 – כללי רישום מקורות

סקירת ספרות נכתבת עם ייחוס למקורות בגוף העבודה. בסוף העבודה מובאת רשימת מקורות מלאה.

את רשימת המקורות מכינים על פי סדר א"ב של שם משפחה של המחבר. ארגון הפריטים ייעשה לפי הסדר הבא: שפת האם (ערבית/עברית), שפה שנייה (ערבית/עברית), שפה זרה (אנגלית/אחר). ישנן מספר שיטות לרישום המקורות. לאחר בחירת השיטה, יש להקפיד על אחידות לאורך כל העבודה.

א. כללים להפניה לרשימת מקורות בגוף העבודה

1. הייחוס בתוך העבודה כולל את שמות המחברים ושנת הפרסום בלבד, והוא יובא בסוגריים בסוף הקטע המאוזכר.

דוגמה

האוויר, שהוא החומר הבונה את האטמוספירה, מכיל חומרים במצבי צבירה שונים-גזים, נוזלים ומוצקים. הרכבו של האוויר אינו קבוע והוא משתנה ממקום למקום על פני כדור הארץ (קלצ'קו, 2003).

אפשר לכתוב משפט זה גם אחרת: קלצ'קו (2003) מסבירה, כי האוויר, שהוא החומר הבונה את האטמוספירה, מכיל חומרים במצבי צבירה שונים-גזים, נוזלים ומוצקים. הרכבו של האוויר אינו קבוע והוא משתנה ממקום למקום על פני כדור הארץ.

למעט דברים אותם אתם כתבתם ללא מקור עזר, יש לייחס תמיד את הכתוב לכותב.

2. כאשר יש יותר ממחבר אחד, יש לרשום את שמות כל המחברים. כאשר מספרם עולה על שלושה/חמישה מחברים (תלוי בשיטת הרישום), יש לרשום את שם המחבר הראשון ולהוסיף את המילה "וחבריו" מבלי לפרט את שמות השותפים.

דוגמה

ממצאי הניסוי עלה שבשלבים שונים של התבססות האלון המצוי דרושים תנאי הארה שונים (רייזמן-ברמן, בן-יאיר ובוקן, 2010).

או

ממצאי הניסוי עלה שבשלבים שונים של התבססות האלון המצוי דרושים תנאי הארה שונים (רייזמן-ברמן וחובריה, 2010).

ב. רשימת מקורות

בכל תחום דעת יש צורה מקובלת להכנת רשימת מקורות. רשימת מקורות בכתב עת שעוסק במדע, תיראה שונה מרשימה בכתב עת שעוסק בהיסטוריה. שם הספר או כתב העת צריך להיות מודגש או נטוי. מה שחשוב הוא, שהרשימה תהיה עקבית, וכל הפריטים יופיעו בצורה דומה. יש לשים לב לשימוש נכון בסימני הפיסוק כפי שמופיע להלן בדוגמאות.

1. רישום ספרים¹

שם משפחה של הסופר, אות ראשונה של שם פרטי. (שנת הוצאה). שם הספר. שם הוצאה, מקום הוצאה.

דוגמאות:

זוהר, ע. (1996). **ללמוד, לחשוב, וללמוד לחשוב**. מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה, ירושלים, 23-33.

עורבי, נ., מור, מ., נחליאלי, ב., והרן, מ. (1994). **תכנון סביבתי. קרקע אחת – צרכים רבים**. משרד החינוך, האגף לתוכניות לימודים והאוניברסיטה העברית, המחלקה לחינוך חקלאי והדרכה, ירושלים, 1-13.

קלצ'קו, ש. (2003). עוברים לירוק. משרד החינוך, האגף לפיתוח תוכניות לימודים, המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי וביה"ס לחינוך באוניברסיטת בר אילן.

2. פרק² – מתוך ספר שיש לו עורך/ת או עורכים/ות

שם משפחה של כותב הפרק, אות ראשונה של שם פרטי. (שנת הוצאה). שם הספר, בתוך: אות ראשונה של השם הפרטי של העורך. שם משפחה של העורך (עורך/ת), שם הוצאה, מקום הוצאה, מספרי העמודים מהם הוצא המידע.

דוגמאות:

לוי, ת. (1995). תוכניות לימודים בעידן הטכנולוגי, בתוך: ד. חן, (עורך), **חינוך לקראת המאה העשרים** (ספר יובל העשרים של בית הספר לחינוך באוניברסיטת תל-אביב). רמות, תל-אביב, 85-73.

זיילר, א. (2004). חינוך סביבתי במערכת החינוך, בתוך: ר. טל, (עורכת), **סדרי עדיפות לאומית לחינוך סביבתי בישראל**. חיפה: הטכניון, 16-19.

3. מאמר מתוך כתב עת³

שם משפחה, אות ראשונה של שם פרטי. (שנת הוצאה). שם המאמר, שם כתב העת, מספר כרך, מספרי עמודים.

דוגמה

זוהר, ע., ונמט, פ. (1998). דילמות מוסריות- עיסוק בדילמות מוסריות בגנטיקה ככלי לפיתוח מיומנויות טיעון. **עלון מורי ביולוגיה**, 154, 64-66.

רייזמן-ברמן, א., בן-יאיר, ש. ובוקן, ב. (2010). יער או פער? התבססות האלון המצוי ביערות האורן בישראל. **אקולוגיה וסביבה, כתב עת למדע ולמדיניות סביבתית**. 1, 38-46. האגודה הישראלית לאקולוגיה ומדעי סביבה, החברה להגנת הטבע, המשרד להגנת הסביבה, קרן קיימת לישראל ורשות הטבע והגנים.

1 כאשר יש יותר ממחבר אחד לספר או למאמר רושמים את שם המשפחה של הראשון, אות ראשונה של שם פרטי; שם המשפחה של השני, אות ראשונה של שם פרטי וכו'.

4. מאמר מעיתון הנמצא באתר באינטרנט

רשום ביבליוגרפיה כמו רישום מאמר ולאחר מכן לציין את תאריך הכניסה לאתר וכתובת של האתר.

דוגמה

חגית, מ. (1987). הגנה על שכבת האוזון. לדעת, י"ז (8), 18. נשלף ב-09-3-8
<http://www6.snunit.k12.il/eco/art14.html>

5. מאמר מתוך עיתון יומי

שם משפחה, שם פרטי. שם המאמר. שם העיתון, תאריך שנה : עמודים.

דוגמה

וייס, ראובן. השריפה שראו בכל גוש דן. ידיעות אחרונות, 8 מארס 2009: 16.

6. ערך מתוך אנציקלופדיה

שם המשפחה של העורך, את ראשונה של שם פרטי, עורך (שנת ההוצאה). שם האנציקלופדיה, מספר הכרך, שם ההוצאה, מקום ההוצאה, העמודים.

דוגמה

הלר, ד., ולבנה, מ., (עורכים), (1982). צמחים בעלי פרחים א'. בתוך: ע. אלון (עורך). החי והצומח של ארץ ישראל, כרך 10, משרד הביטחון ההוצאה לאור- החברה להגנת הטבע, עמודים 185-182.

7. מידע מהאינטרנט שאיננו מאמר

שם המחבר, כותרת דף האתר. שם הארגון שאחראי לאתר, כתובת הדף המסוים באתר בו מופיע המידע ולציין תאריך כניסה לאתר.

הערה: <http://www.botanic.co.il/hebrew/research/newpage3.htm> הוא דף ספציפי ואילו www.sviva.gov.il או www.google.co.il אינם דפים ספציפיים.

דוגמה

דנה, מיכל. יאיר, חגית. קסנטיני, יפית. השפעת האדם על אוכלוסיית צבי הים בישראל. מרכז התקשורת הבין מכללתי- מכון מופת: <http://ichut.macam.ac.il/main.htm>. תאריך דלייה 8.3.09. במידה ואין אפשרות להציג את הפרטים האלו, תרשם הכתובת המלאה של דף האינטרנט בו נעזר כותב העבודה.

נספח 2 – רשימת כתובות של ארגונים ועמותות שעשויים לסייע בהכנת/

הדרכת סדנה

אין לראות בפרסום רשימה זו המלצה לגבי אחד הגופים. ראוי שהמורה יבדוק בעצמו את הגופים המוזכרים ואחרים. רשימה זו עדכנית ליוני 2009

פרטי התקשרות	שם	אזור
טל: 04-6745247 http://www.taeq.org/IndexArabic.htm	איגוד ערים לאיכות סביבה-אגן בית נטופה (הבית הירוק בסכנין)	צפון
איש קשר: ד"ר עומר סעיד טלפקס: 046419272 פלאפון: 0544986567	אלמייסם- מרכז חקר כפר כנא	
/http://www.birdwatching.org.il 04-6068396, נייד: 050-5395856, איש קשר: דוד גלזנר	"מקור החסידה" - כפר רופין	
איש קשר: עדינה דולב / אורה אורן טל: 04-6653637/04-6653776	פרחי מדע כנרת	
כתובת: את דרום, ת.ד. 831 קרית שמונה 11016 טלפון: 04-6953511 פקס: 04-6944980	מיג"ל	
http://ramat-hanadiv.cet.ac.il/about.asp ד"ר סלעית רון טל: 04-6298103	רמת הנדיב	מרכז
/http://www.ecoocean.com ד"ר אסף אריאל. טלפון: 0544-912673. במייל: asaf@ecoocean.com	אקוואושן - שדות ים	
חיה יוגב 03-6423111	המועצה לא"י יפה	
02-6537374 , 052-3869488	התחנה לחקר ציפורי ירושלים (ע"י הכנסת)	
שלומית ליפשיץ סלולארי: 054 7689948 טלפון: 09 9540523	המרכז לטיפול ציפורי הבר בחצר הבית	
טלפונים: 08-6727895, 08-6728755 אבישי -0523 avishai@spni.org.il 689698	בי"ס שדה שקמים באתר ניצנים הישנה	דרום
/http://www.parks.org.il	רשות הטבע והגנים	בכל הארץ
/http://www.teva.org.il	החברה להגנת הטבע	
http://www.kkl.org.il/kkl/kklmain_blue.aspx	קרן קיימת לישראל	

נספח 3 – רשימה של חברות לציוד וחומרים הרלבנטיים לחקר הסביבות המוצעות

להלן רשימה חלקית של חברות דרכן ניתן להזמין ציוד לבדיקות השונות המוצעות בספר. החברות מסודרות לפי סדר א"ב. הרשימה הוכנה בהתבסס על ממצאי סקר שנערך בין המורים שרכשו ציוד מעבדה והיא נועדה להקל על המורים המעוניינים לרכוש מכשירים שונים.

אין לראות בפרסום רשימה זו המלצה לגבי אחת החברות. ראוי שהמורה יבדוק בעצמו את החברות המוזכרות ואחרות. רשימה זו עדכנית ליוני 2009

מספר	שם החברה	דרכי התקשרות
1	אגרולן - מטאורולוגיה, חיישנים וציוד מתקדם	זמינים באתר http://www.agrolan.co.il/category.asp?catcode=44
2	אל חמה מכשירים	קיבוץ מבוא חמה, ד.ב. רמת הגולן 12934 טל: 1-800-78-78-78 פקס: 03-5755490/ 04-6764520 זמינים באתר: http://www.elhamma.com
3	אקסדרון בע"מ,	טלפון: 08-9466211, פקס: 08-9318501 אימייל: office@exdron.com
4	דלילה ציוד למעבדות ועזרי הוראה	ת.ד. 13423, נתניה 42379 טלפון: 09-8627757, פקס: 09-8627758, נייד: 052-2686218 זמינים באתר: http://www.dlila.co.il
5	חברת אם-אר-סי	ההסדרות 84 חולון טל. 03-5595252, פקס. 03-5594529, באתר: http://www.m-r-c.co.il/htmls/home.aspx
6	חן שמואל כימיקלים בע"מ	רחוב חלוצי התעשייה 99, מפרץ חיפה 26110 טלפון: 04-8400616 פקס: 04-8400882 זמינים באתר: http://www.cs-chemicals.co.il/heb/index.pHp
7	ש. רובנשטיין ציוד מדעי בע"מ	רחוב המלאכה 7, טירת הכרמל טלפון רב קווי: 04-8576667 פקס: 04-8576615 זמינים באתר: http://www.rubins.co.il
8	Get safe - הגנה נגד קרינה	זמינים באתר: http://www.getsafe.co.il/radiation-measure/?gclid=CJiblq21kKQCFZyFzAod2HuKHA
9	מדנט - ציוד מעבדות	זמינים באתר: http://www.medent.co.il/scientific.equipment
10	אגרולן - מטאורולוגיה, חיישנים וציוד מתקדם	זמינים באתר: http://www.agrolan.co.il/category.asp?catcode=65

בית ספר שדה שקמים בניצנים



דוגמאות לעקבות יונקים בחולות

מבנה העקבה וכיוון ההליכה	בעלי החיים
	גרביל – מכרסם בגודל עכבר. רגליו האחוריות גדולות יותר מהקדמיות. מתקדם בקפיצה: מניח את רגליו הקדמיות ומעביר קדימה את האחוריות. צמחוני, פעיל בלילה.
	ירבוע – מכרסם. גדול מגרביל. נע על שתי רגליו האחוריות בלבד, כשרגליו הקדמיות מכונסות אל החזה (סגנון קפיצה דומה לקנגורו). צמחוני, פעיל בלילה.
	צבי – יונק גדול. חי במישורים. מצטיין בכושר ריצה מעולה. קרניו קצרות וישרות. חי בעדרים. צימחוני, פעיל בשעות הבוקר המוקדמות.
	ארנבת – יונק בינוני, בעלת אוזניים ארוכות. שוכנת בנבעות, בשדות ובחולות. מהירה מאוד. צימחונית, פעילה הן בשעות היום והן בשעות הלילה. אצל הארנבת לא נראית, בדרך כלל, כרית כף הרגל.
	כלב – בחולות משוטטים כלבים, שועלים ותנים. בעקבה זו נראית כרית כף הרגל באופן ברור.



זוחלים

בעקבת זוחל כמעט תמיד ייראה שקע צר וארוך, המציין את נדירת הזנב. לעתים יתוספו בצידי הזנב גנ רגליים. בזמן ריצה מרים הזוחל את זנבו ואז ניראות עקבות הרגליים כשתי שורות של גומות, ימין ושמאל לסירוגין.

דוגמאות לעקבות זוחלים בחולות

מבנה העקבה וכיוון ההליכה	בעלי החיים
	נחש חולות – ממשפחת הזעמנים (לא ארסי). צבעו כצבע החול. מהיר תנועה; לעתים מתחפר בחול. חי באדמות קלות, ניזון ממכרסמים קטנים וזוחלים, פעיל בעיקר בלילה. את כיוון ההתקדמות של הנחש, נוכל לזהות לפי ערימות החול בצידי העקבה. הנחש דוחף את החול אחורה תוך כדי התקדמותו, דחיפה היוצרת בצידי העקבה תלוליות חול קטנות. אם נסמן חץ אנכי מצידן "התלול" של העקבות כלפי חוץ, נגלה את כיוון ההתקדמות של החש.
	נחשית חולות – לטאה ממשפחת החומטים. נעה על פי רוב מתחת לפני הקרקע, ולעתים רחוקות על פני הקרקע. יש לה רגליים אך הן מנוונות. ניזונה מזחלי חרקים וחרקים בוגרים, פעילה בלילה.
	שנונית חולות – לטאה. שמה נגזר מהשינון שעל אצבעותיה, הבא להרחיב את שטח הפנים של כף הרגל, כדי להקל על ההליכה. ניזונה מחרקים, פעילה במשך שעות היום. לרוב תיראה עקבת הזנב ובידו סימני הרגליים. בזמן ריצה מרימה השנונית את זנבה ואז ייראו עקבות הרגליים בלבד.
	כוח – לטאה ממשפחת הכוחיים. הגדול שבלטאות הארץ. אורכו, כולל זנבו, מגיע עד 1.20 מ'. צבעו אפור צהבהב. שוכן חולות ואדמות קלות. טרפו זוחלים ומכרסמים. הוא ישן שנת חורף במשך שישה חודשים ופעיל בקיץ. עקבותיו: תיראה עקבת זנב כבד ונגזר ובידיה עקבות הרגליים.



פרוקי רגלים

בחולות מגוון רב של פרוקי רגלים. העקבות שונות ומגוונות.

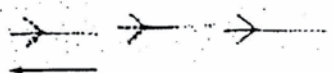
דוגמאות לעקבות פרוקי רגלים בחולות

מבנה העקבה וכיוון ההליכה	בעלי החיים
	<p>חיפושיות – בין מיני החיפושיות השונים קשה מאוד למטייל להבדיל לפי העקבות, אך אפשר להבחין בשלושה טיפוסי חיפושיות – גדולה, בינונית וקטנה, שההבדל ביניהן הוא רוחב העקבה.</p> <p>חיפושית גדולה: כוללת את המינים זיבלים (חיפושית זבל), שחרורית יהודה מטיפוס גדול. רוחב העקבה – שלוש אצבעות (3-5 ס"מ).</p> <p>חיפושית בינונית: כוללת את המינים שחרורית יהודה, שחאורית, פימליה. רוחב העקבה שתי אצבעות (2-3 ס"מ).</p> <p>חיפושית קטנה: כוללת את המין חרצנית (ארודיוס). רוחב העקבה אצבע אחת (1 ס"מ).</p> <p>צבען של כל החיפושיות שהוזכרו הוא שחור. פרט לשחאורית כולן צימחוניות ופעילות בלילה.</p>
	<p>מבעיתן (עכשוב) – ממשפחת העכבישים. מגיע לאורך של עד 10 ס"מ. טורף אוכל, בעיקר פרוקי רגליים. למבעיתן לסתות חזקות ביותר, ובעזרתן הוא יזולל את קורבנו בעודו חי (את חלקי הגוף הקשים הוא יורק מפיו). פעיל בעיקר בקיץ. עקבותיו: שתי שורות מקבילות של מקבצים בני שלוש נקודות (כל נקודה מציינת רגל של המבעיתן).</p>
<p>תנועה על פני החול</p>  <p>תעלה ומלכודת</p> 	<p>ארינמל – בחולות אנו מבחינים בעקבות הארינמל בשלב הזחל (בשלב הבוגר הוא חרק מעופף). שני מופעים לעקבה: הליכה על החול – העקבה נראית כעין תחרה. הליכה בתוך החול – העקבה נראית כתעלה שבקציה יושב הארינמל כשהוא מחופר בבור המלכודת שלו. ניזון מנמלים וחרקים שונים הנופלים למלכודת, מוצץ אל נוזלי גוף טרפו ומשליך את השלד החיצוני היקליפה.</p>




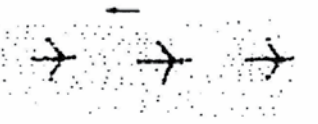

עופות

המאפיין את עקבות העופות: סימני שלוש אצבעות כף הרגל, ובדרך כלל גם אצבע אחורית רביעית.



דוגמה לעקבת ציפור

דוגמאות לעקבות עופות בחולות

מבנה העקבה וכיוון ההליכה	בעלי החיים
	<p>כרוון – עוף שוכן חולות ומדבריות. הקן – על גבי הקרקע. הביצים שמטיל מסוות יפה וגוון דומה לחול. הכרוון ניזון מבעלי חיים (זוחלים, מכרסמים קטנים, חרקים וגוזלים). פעיל בשעות הלילה. עקבותיו: האצבע האחורית חסרה, ולכן נראות עקבות שלוש אצבעות בלבד. האצבעות מעוגלות, ובנקודת החיבור קעין כרית כף רגל קטנה.</p>
	<p>חוגלה – עוף גדול מעט מיונה. חי בשדות במישורים ובחולות. מבלה חלק ניכר מזמנו על הקרקע. אוכל בעיקר צומח, אך גם תולעים וחרקים. פעיל ביום. המאפיין את העקבה הוא האצבע האחורית הקצרה יחסית לאצבעות הקדמיות והנוטה פעם לימין ופעם לשמאל.</p>
	<p>עורב אפור – עוף שאינו חי בחולות, אך ניזון מבעלי-חיים בחולות, לכן נראה את עקבותיו. אוכל כל (צומח, בעלי-חיים, שאריות שהאדם השאיר). פעיל ביום. המאפיין את עקבות העורב היא האצבע האחורית הארוכה, המתחלקת לשלושה חלקי משנה.</p>



נספח 5 דוגמאות לכרטיסי זיהוי של אורגניזמים

א. כרטיס זיהוי לצמח

הכינו כרטיס מזהה לצמח שאמור להימצא באזור בו תסיירו.
היעזרו בהנחיות המצורפות ובדוגמה המפורטת בהמשך:

תמונה: הוסיפו תמונה של הצמח. שימו לב, רשמו את המקור ממנו לקחתם את התמונה (ספר, מאמר, מקור אינטרנטי). עליכם לרשום על פי צורת הרישום המקובלת, כפי שמתואר בנספח 1 במדריך הכולל למורה.

שם הצמח: כתבו את שם הצמח

משפחה: כתבו את המשפחה אליה שייך הצמח

תיאור כללי: רשמו תיאור כללי של הצמח. התיאור יכלול את צורת הצמח, עליו, גבעוליו, התפרחות שלו, הפרחים.

תכונות מיוחדות (למשל, בסביבת נחל - צמח מים טבול/מזדקר/צף - צמחי המים יכולים להיות צמחים טבולים במים, מזדקרים או צפים. לעיתים נמצא בצמח אחד שני מצבים (למשל, טבול וצף), האם לצמח יש מראה מיוחד הראוי לציון.

צורת חיים: ציינו אם זהו צמח ביצה או צמח מים, עץ, שיח, גיאופיט, צמח חד שנתי

בית גידול: מימי, קרקעות מלוחות, חורש, יער

חודשי פריחה: ציינו מהם חודשי הפריחה של הצמח

תפוצה בישראל: כתבו היכן נפוץ הצמח בארץ

תיאור התאמות להתמודדות עם קשיים בבית הגידול: כתבו אם הצמח מסוגל לחיות בבית גידול שאיכות מימיו נפגעה או שהוא מותאם לבית גידול טבעי בלבד

צמח מוגן: כתבו אם הצמח מוגן או לא

מקור: רשמו בצורה המקובלת את המקור ממנו נלקחו פרטי הצמח (ראו דרך רישום בנספח 1 במדריך הכולל למורה)

דוגמה מפורטת לכרטיס זיהוי לצמחים

תמונה:

שם הצמח: נהרונית צפה

משפחה: נהרוניתיים

תיאור כללי: צמח רב שנתי הגדל במים. לצמח קנה-שורש זוחל, ממנו מסתעפים הגבעולים. למפרקי הגבעול כושר השתרשות רב. העלים מסורגים (עלה אחד בכל מפרק). התפרחת הינה שיבולת בעלת ציר עבה, גלילית שעובייה שווה לעובי הגבעול או, לעיתים, יותר מעובי הגבעול. הפרח קטן וירוק ואיננו בולט.

צמח מים טבול/מזדקר/צף - חלק מעלי הצמח טבולים במים וחלקם האחר צף מעל פני המים

צורת חיים: צמח ביצה או מים

בית גידול: בתי גידול מימיים

חודשי פריחה: מאי, יוני, יולי, אוגוסט

תפוצה בישראל: ים תיכוני, חרמון

עמידות למלח: גדל במים שאינם מלוחים

תיאור התאמות להתמודדות עם קשיים בבית הגידול: גדל בבתי גידול טבעיים בלבד

צמח מוגן: הצמח איננו צמח מוגן

מקור:

לבנה, מ. והלר, ד. (עורכים). 1983. צמחים בעלי פרחים ב', החי והצומח של ארץ-ישראל, כרך 11, עמ' 195-194. ירושלים: משרד הביטחון והחברה להגנת הטבע.

ב. כרטיס זיהוי בע"ח

הכינו כרטיס מזהה לבע"ח שאמור להימצא באזור בו תסיירו.
היעזרו בהנחיות המצורפות ובדוגמה המפורטת בהמשך:

תמונה: הוסיפו תמונה של בעל החיים. שימו לב, רשמו את המקור ממנו לקחתם את התמונה (ספר, מאמר, מקור אינטרנטי). עליכם לרשום על פי צורת הרישום המקובלת, כפי שמתואר בנספח 1 במדריך הכולל למורה.

שם בעל החיים: כתבו את שם בעל החיים

משפחה: כתבו את המשפחה והמחלקה אליה שייך בעל החיים

תיאור כללי: רשמו תיאור כללי של בעל החיים. התיאור יכלול את גודלו, משקלו, צבעו ומאפיינים בולטים (במידה וקיימים)

תפוצה בישראל: כתבו היכן נפוץ בעל החיים בארץ

מיקום בסביבה - על צמרות עצים, במחילות, לגבי יצור מימי כתבו אם הוא שוכן בקרקעית, מתחפר בבוץ וכד'

מזון: כתבו ממה ניזון בעל החיים

עונת רבייה: כתבו באיזה חודשים חלה עונת הרבייה

תיאור התאמות להתמודדות עם קשיים בבית הגידול: באיזו סביבה גדל והתאמות לקשיים שבסביבה. למשל: לגבי יצור מימי, אם מגלה סבילות לאיכות מים נמוכה, כיצד עושה זאת? לגבי יצור מדברי, איזה התאמות יש לו לחיים במדבר.

בעל חיים מוגן: כתבו אם בעל החיים מוגן על פי חוק

מקור: רשמו בצורה המקובלת את המקור ממנו נלקחו פרטי בעל החיים (ראו דרך רישום בנספח 1 במדריך הכולל למורה)

דוגמה מפורטת לכרטיס זיהוי לבעלי חיים תמונה של בעל החיים:

שם בעל החיים: שפמנון מצוי

משפחה: שפמנוניים, מחלקת הדגים.

תיאור כללי: השפמנון הוא הגדול שבדגי המים המתוקים בישראל, מגיע לאורך של מטר אחד בקירוב, ולעיתים נדירות אף למטר וחצי ולמשקל של 20 קילוגרם ומעלה. השפמנון מאורך וחלק, ללא קשקשים, צבעו אפור-שחור וצבע גחוונו לבן-אפרפר. הראש שטוח וקשה. ליד הפה ארבעה זוגות בינים ארוכים, המעטרים את פיו כשפם. סנפירי הגב והשת ארוכים ומגיעים לסנפיר הזנב. בזכות מערכת נשימה מפותחת יכול השפמנון לשרוד מחוץ למים זמן ארוך, יחסית לדגים אחרים. מיקום במקווה המים: השפמנון הוא דג קרקע, השוכן בין סלעים וצמחים. במקומות שבהם הקרקעית בוצית, הוא נוהג להתחפר בבוץ.

תפוצה בישראל: חרמון, גולן ואצבע הגליל, גליל עליון וגליל מערבי, גליל תחתון, עמקים וגלבע, כרמל, רמות מנשה והשרון, מישור החוף וגוש דן

מזון: השפמנון אוכל כול, ניזון מפגרי בעלי-חיים ומחלקי צמחים (זרעים, פירות, פקעות וכדומה). הוא טורף כל יצור שהוא יכול להשיג: דגים, יונקים קטנים השוחים במים, אפרוחים וגוזלים של עופות מים, זחלי חרקים, צדפות שהוא מגלה בבוץ בעזרת ביניו הארוכים (השפם שלו) וכן הלאה. **עונת הרבייה:** אביב ובקיץ (אפריל-אוגוסט). לעיתים קרובות ניתן לראות התלהקות של שפמנונים במים רדודים מאוד, סמוך לגדה של הנחל או הבריכה. לעיתים יוצאים שפמנונים בעונה זו מהמים ומתחככים זה בזה. הביצים בוקעות לאחר יום-יומיים, והדגיגים מחפשים מחסה בסבך הצמחייה. תיאור התאמות להתמודדות עם קשיים בבית הגידול: שפמנונים חיים במים מתוקים ויש מינים שהסתגלו לחיות בים (מים מלוחים). יחד עם השפמנון מותאם לחיים במים מזהמים ודלי חמצן. בגלל כושר נשימה מפותח הוא מסוגל לשהות במים עכורים מאד או בתוך עיסת בוץ. היות והשפמנון הוא דג טרופי הוא רגיש לטמפרטורות קרות.

מקור: גופן, מ., וגל, י. (1992). הכנרת, ירושלים: משרד הביטחון ומנהלת הכנרת, עמ' 266-267.

נספח 6 – טבלאות Excel לחישוב ציון דו"ח מסכם וציון התלקיט

קובץ Excel ניתן למצוא באתר מפמ"ר מדעי הסביבה.

טבלה 7: הערכת דו"ח סדנה

הערכת סדנה																
מספר	שם התלמיד	דף שער	שאלה 1	שאלה 2	שאלה 3	שאלה 4	שאלה 5	שאלה 6	שאלה 7	דפי סדנה	רפלקציה	ציון הדו"ח הכתוב	התנהגות	בזכרון	ציון סופי של הסדנה	
1		2	10	10	10	10	10	10	8	2.5	2.5	2.5	2.5	90	105	
2														0	0	
3														0	0	
4														0	0	
5														0	0	
6														0	0	
7														0	0	
8														0	0	
9														0	0	
10														0	0	
11														0	0	
12														0	0	
13	דוגמה מצטיין	2	10	10	10	10	10	10	8	2.5	2.5	2.5	2.5	90	108	
14	מעט מזלזל	5	6	7	4	3	5	7	4	1	1	1	1	48	54	
15	שלא עשה כלום	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	בינוני משתדל	2	7	8	6	8	7	9	8	2	2	2.5	2.5	72	85	
17																
18																
19	הערה															
20	מי שלא עשה כלום יקבל אפס אבל אם הוא גם הפריע למהלכה התקן של הסדנה אז הוא יקבל ניקוד שלילי															
21	הערה זו תקפה לשלוש הסדנות															

טבלה 8: הערכת התלקיט

הערכת התלקיטים							
מספר	שם התלמיד	ציון סדנה	פעולה סביבתית	תיעוד הפעולה	רפלקציה	ציון סופי לתלקיט	
1		1	3	10	10	100	
2		22%	22%	22%	14	14	
3		100	100	100	10	100	
4						0	
5						0	
6						0	
7						0	
8						0	
9						0	
10						0	
11						0	
12						0	
13						0	
14	דוגמה מצטיין	105	102	100	10	102	
15	מעט מזלזל	49	55	60	6	57	
16	שלא עשה והפריע	0	0	0	0	0	
17	בינוני משתדל	85	90	83	10	90	
18							
19							
20							