

תכנית לימודים לחטיבה עליונה בלימודי - הסביבה  
לבית הספר הבלטי

תשנ"ג

משרד החינוך והתרבות

# לימודי הסביבה

לבתי הספר העל-יסודיים



הוכן בידי  
המרכז לתכניות לימודים

ירושלים, התשמ"ג

מהדורה ראשונה

התכנית הוכנה על-ידי ועדת התכנית ללימודי הסביבה לבית הספר העל-יסודי.

עורך התכנית : די"ר אברהם בלום

יו"ר הוועדה ויועץ מקצועי : פרופ' דב פור

חברי הוועדה : מר אבא אלחנני

מר אברהם אמיר

מר אוריה בן-ישראל

מר יצחק הינברגר

די"ר דבורה זיו

מר דוד זקש

מר לוי יהב

די"ר אורי יואל

גב' שושנה כרמל

די"ר ורה מנדלר

גב' בת-ציון ספרא

מר בנימין פיינשטיין

מר משה שרגל

עריכה לשונית : דליה לאופר, משה קליינמן

התכנית אושרה בידי הוועדה לחינוך על-יסודי.

# תוכן העניינים

## 1. מטרות ועקרונות

1	מטרת-על	1.1
1	מטרות התנהגותיות	1.2
2	איכות הסביבה ואיכות החיים	1.3
2	לימודים על הסביבה, בתוך הסביבה ולמען הסביבה	1.4
3	אוכלוסיית היעד	1.5
3	הערכת הישגי התלמידים	1.6
3	הנחות לגבי לימודים קודמים של התלמידים	1.7
4	שיתוף בין מורים מקצועיים שונים	1.8
5	אמצעים דידקטיים	1.9

## 2. יחידות הלימוד

6	תיאור כללי	2.1
7	פירוט הנושאים ביחידה הראשונה	2.2
7	מערכות אקולוגיות	2.2.1
8	התפתחות הטכנולוגיה והשפעתה על סביבתנו	2.2.2
9	משאבים מתחדשים ומשאבים בלתי-מתחדשים	2.2.3
9	ניהול סביבתי ותכנון סביבתי	2.2.4
10	פירוט הנושאים ביחידה השנייה	2.3
11	השפעת גומלין בין אדם ונוף	2.3.1
11	זיהום המים ודרכים לשמירה על איכותם	2.3.2
11	השימוש בחומרי הדברה - יתרונות וסכנות	2.3.3
11	בעיית האוכלוסייה הגדלה והצורך באספקת מזון בשבילה	2.3.4
12	זיהום אוויר ורעש והשפעתם על הסביבה	2.3.5
12	מערכות אקולוגיות	2.3.6
12	נושאים נוספים המוצעים לעיבוד	2.3.7

## 1.1 מטרות ועקרונות

### 1.1.1 מטרת-על

תכנית לימודים זו תעסוק ביחסי הגומלין בין האדם לסביבתו הפיזית והביולוגית מטרתה להגביר את החינוך לאחריות ולאכפתיות בבעיות הסביבה, ולפתח ולעודד בתלמידים מוכנות ויכולת לתרומה אישית ופעילות חברתית לשיפור איכות הסביבה שהם חיים בה.

### 1.2 מטרות התנהגותיות

- (א) מודעות לקיום בעיות הסביבה ומודעות לכך שבעיות אלה בדרך כלל סבוכות הן
- (ב) מוכנות להתמודד עם בעיות הסביבה באופן קונסטרוקטיבי
- (ג) מודעות לעובדה שמרכיבים שונים משפיעים על איכות הסביבה, לטובה ולרעה
- (ד) אכפתיות לגבי איכות הסביבה
- (ה) היכולת למצוא מידע על בעיה סביבתית
- (ו) הכושר להבין מידע בלתי-טכני על בעיות הסביבה, המוצג בתיאורים מילוליים וגרפיים ובטבלות
- (ז) מודעות לכך שיש לגשת באופן ביקורתי למידע כזה
- (ח) היכולת לנתח מידע זה באופן ביקורתי
- (ט) הבנת מושגים ותהליכים המשפיעים על איכות הסביבה
- (י) הבנת תיאורים פשוטים של מערכות סביבתיות ושל מנגנוני משוב<sup>(1)</sup>
- (יא) היכולת לתאר מערכת פשוטה וקשרי גומלין בין מערכות-משנה שבאותה מערכת
- (יב) הבנת תהליכים הקשורים בקבלת החלטות בענייני סביבה במישור המקומי, האזורי והארצי
- (יג) היכולת לחקור בעיה פשוטה, בהיקף מצומצם, ולתאר בכתב את תוצאות החקירה

---

(1) משוב: feedback (מחידושי האקדמיה ללשון העברית).

- (יד) היכולת להסיק מסקנות מבדיקה עצמית או מניתוח מקורות לגבי אפשרויות של טיוב הסביבה
- (טו) היכולת להציע דרכים קונסטרוקטיביות העשויות לתרום לפתרון בעיה סביבתית
- (טז) היכולת לעבוד בצוות
- (יז) עידוד היצירתיות.

### 1.3 איכות הסביבה ואיכות החיים

המושג "איכות הסביבה" מתייחס לגורמי הסביבה הביוטיים והאביוטיים המשפיעים על איכות החיים של האדם והמושפעים על ידי פעילות האדם. איכות הסביבה היא רק אחד המרכיבים באיכות החיים. לימודי הסביבה לא יטפלו באופן ישיר במרכיבים אחרים כגון היחסים שבין אדם לחברו (נימוסים, אזרחות טובה וכו'), המשפיעים גם הם על איכות החיים.

חשוב שהתלמיד יקבל תמונה גלובלית על התלות ההדדית שבין גורמים המשפיעים זה על זה ממרחקים. אך הדגש בתכנית זו יהיה על בעיה מוחשית, מקומית או אזורתית, ועל פעילות חברתית העשויה לתרום לשיפור איכות הסביבה. הסביבה, שבאיכותה מדובר, יכולה להיות אפוא חצר בית הספר, הביוטופ שאנו חיים בו או הביוספירה בכללה.

### 1.4 לימודים על הסביבה, בתוך הסביבה ולמען הסביבה

בספרות החינוכית מדובר רבות על ההבדלים בין לימודים על הסביבה (בעיקר אקולוגיה וגיאוגרפיה), בתוך הסביבה (חינוך בשדה) ולמען הסביבה. כוונתנו בתכנית זו בעיקר ל"חינוך למען הסביבה". דהיינו לפתח מודעות לבעיות הקיימות, לטפח את הכושר (בידע, בהכנה ובמיומנויות) לניתוח הבעיות ואת היכולת להציע דרכים קונסטרוקטיביות העשויות לתרום לפתרונות.

חלק ניכר של הלימוד צריך להיות מחוץ לכותלי בית הספר, בסביבה. עריכת סיורים קשורה בבעיות ארגון ובהתמצאות בחוץ. לכן רצוי לשתף פעולה עם בתי ספר שדה (כולל בתי ספר שדה עירוניים) ועם מרכזים אחרים העוסקים בשיפור הסביבה.

## 1.5 אוכלוסיית היעד

תכנית לימודים זו מיועדת לתלמידי החטיבה העליונה של בית הספר התיכון, השייכים לאחת מהאוכלוסיות האלה:

- א. תלמידים שאינם לומדים מקצוע מדע אחר בכיתות י"א-י"ב ומעוניינים ללמוד 1-2 יחידות של לימודי הסביבה כמדע מיושם בחיל היום-יום
- ב. תלמידים בנתיבים הטכנולוגיים, שעתידיים להיות קרובים לבעיות סביבה תעשייתית<sup>(1)</sup>
- ג. תלמידים המתמחים בכיולוגיה, בגיאוגרפיה או בחקלאות ומעוניינים לכלול 1-2 יחידות בלימודי סביבה במסגרת המקצוע המדעי הראשי<sup>(2)</sup>.

## 1.6 הערכת הישגי התלמידים

רוח תכנית הלימודים מחייבת, שהתלמידים יקבלו הזדמנות להוכיח את יכולתם לנתח בעיה ולהציע דרכים אפשריות לפתרונה. רצוי שזה ייעשה בצורה של פרויקט אישי או קבוצתי.

## 1.7 הנחות לגבי לימודים קודמים של התלמידים

תכנית לימודים זו מבוססת על ההנחה שהתלמידים למדו בחטיבת הביניים יסודות אקולוגיים ומבנה החומר (במסגרת לימוד הטבע), יסודות על תפקודי העיר וקריאת מפות (בגיאוגרפיה).

- (1) חשוב שהם יבינו את הבעיות הקשורות במיקום התעשייה, בזיהום שהיא עלולה לגרום ובשאלה כיצד לשלב קידום טכנולוגי עם שמירה על איכות הסביבה.
- (2) לגבי תלמידים אלה יש לימודי יחידות הלימוד בלימודי הסביבה את "לימודי היסוד" באותו מקצוע. תהיה אפשרות להיבחן בבחינת בגרות המשלבת יחידה אחת או שתי יחידות של לימודי הסביבה עם יחידות במקצוע מדעי ותיק, וכך להגיע לנושא משולב ברמה גבוהה.

## 1.8 שיתוף בין מורים מקצועיים שונים

לימודי הסביבה ממזגים תחומי דעת רבים ושונים ממדעי הטבע, החברה והרוח. דרושה אספקלריה רחבה מחד גיסא, והתמחות מקצועית מאידך גיסא. כדי להתגבר על קושי זה נוהגים לטפל בנושא בגישה אינטר-דיסציפלינרית, בצוות הכולל שותפים בעלי רקע מקצועי שונה. לכן רצוי לשאוף להוראה בצוותא, שייטלו בה חלק מורים למדעי הטבע והגיאוגרפיה ומדריכי שלי"ח, והם ייעזרו במורים במקצועות אחרים, שיש להם עניין באיכות הסביבה.

שיתוף המורים בצוות יכול ללוש צורות שונות:

- א. השיתוף יכול להתרכז בתכנון משותף, דהיינו: שמורים שונים ומומחים מקומיים יעזרו למורה המלמד לתכנן את פרטי התכנית, תוך ניצול הפוטנציאל המקומי. ההוראה הלכה למעשה תהיה בידי מורה אחד.
- ב. שני מורים או יותר מתחלקים בהוראה: הם מתכננים ביחד, אך כל אחד מהם מלמד את הנושאים הקרובים ללבו ולהרגשתו. באופן זה יכיר כל חבר בצוות את התכנית כולה, אך יתרכז בתחום התמחותו. הסדר זה מקשה על תכנון מערכת השעות ודורש תיאום רב יותר בין המורים המלמדים מאשר בגישה הקודמת. אך הוא מצמצם את תחום המקצועות שעל מורה בודד להשתלט עליהם.
- ג. שני מורים מלמדים בו-זמנית באותה כיתה, כגון מורה לביולוגיה (הבקי בעובדות האקולוגיות) ומורה לאזרחות (המדגיש את בעיית החברה). בשיטה זו ניתן לקיים דיון ער ולהדגים כיצד אפשר לצאת מנקודות מוצא שונות ולעבוד לקראת מטרה משותפת. ברוב המקרים הוראה בצוותא ממש אפשרית רק בשיעורים בודדים, ולרוב אין אפשרות להקציב שני מורים לאותו שיעור.

בכל צורה שבחרים חשוב שהמורה העומד בראש הצוות והאחראי להפעלת התכנית יהיה בעל הרגשת שליחות בתחום זה, וכן שיהיה מסוגל להנהיג צוות ויהיה מוכשר ללמד בעצמו חלק מן התכנית<sup>(1)</sup>.

(1) הניסיון מראה, שבדרך כלל למורים במדעי הטבע קל יותר להשתלט על המרכיבים ממדעי החברה שבלימודי הסביבה מאשר למורים הומניסטיים להשתלט על המרכיבים ממדעי הטבע. אך אין כל מניעה שמורים הומניסטיים בעלי התעניינות בנושא ייטלו חלק פעיל, ואף אחראי בהפעלת תכנית זו.



כלימודי הסביבה מודגשות המטרות היישומיות. לכן יש להרבות בשיטות הוראה המקדמות את האימון במיומנויות הדרושות לשמירה על איכות הסביבה. נציין כאן כמה מן האמצעים הדידיקטיים המומלצים:

- א. ניתוח מקרים: התלמידים יכולים, למשל, לנתח את התכנון ואת הביצוע של תכנית פיתוח אזורי או של תכנית מתאר. חשוב שהניתוח ייעשה על סמך מידע ריאלי, והתלמידים צריכים ללמוד כיצד לנתח נתונים אלה.
- ב. סיורים לימודיים באתרים: סיורים אלה רצוי שיהיו בסביבת בית-הספר. בסיורים כאלה ניתן לאסוף מידע רלבנטי ממקור ראשון, לגבי בעיות הנידונות בכיתה. בסיורים יודגש כיצד לערוך תצפיות ומדידות.
- ג. משחקי תפקידים יכולים להדגים את הדינמיקה הנוצרת, כאשר אינטרסים שונים מתנגשים ויש צורך להגיע לפתרון, לרוב בדרך הפשרה. משחקי התפקידים יכולים להיות מובנים, כאשר לרשות המשתתפים חומר רקע רב, והם יכולים להיות פתוחים, כשכל משתתף בונה את תפקידו. במשחקי תפקידים תלמידים לומדים כיצד לקדם עניין תוך תשומת לב לדינמיקה של קבוצת ההתייחסות שלהם.
- ד. משחקי הדמיה: משחקי הדמיה דומים למשחקי תפקידים, אך מבוססים, בדרך כלל, על מקרה שהיה, וממנו לוקחים את הנתונים. גם תפקידי המשתתפים מוגדרים יותר, ולהתנהגות החופשית של כל פרט יש השפעה מועטה על מהלך העניינים בהשוואה לנתונים האובייקטיביים שהוכנסו לכללי המשחק. משחק ההדמיה מחייב את התלמידים לפעול לפתרון האופטימלי בנתונים שעליהם יש להם שליטה מעטה.
- ה. פעילויות לשיפור איכות הסביבה: פעילות התלמידים באה לשיאה כאשר הם לוקחים על עצמם פרויקט מקומי מצומצם, העשוי לתרום לשיפור איכות הסביבה הקרובה, כגון סילוק מטרד ציבורי או שיקום אתר.

---

## 2. יחידות הלימוד

### 2.1 תיאור כללי

תכנית הלימודים מורכבת משתי יחידות לימוד, כל אחת בהיקף של 90 שעות בקירוב:

#### יחידת לימוד א: הכרת בעיות הסביבה

המטרה הלימודית של יחידה זו היא לאפשר לתלמידים להכיר מכלול של בעיות איכות הסביבה כדי לציידם בראייה כוללת. לכן יופיעו במרכיבי היחידה, היבטים כגון בריאות הציבור, ראייה מערכתית, הבחנה באינטרסים מנוגדים וחיפוש פתרון מאוזן לניהול הסביבה. ראייה כוללת זו תדריך את התלמידים בלימוד היחידה השנייה, שבה הם יתמקדו בלימוד מעמיק יותר של חלק מהחומר.

בכל פרקי היחידה יבדקו התלמידים אם הבעיה הנדונה רלבנטית לאזור מגוריהם, על סמך איסוף מידע הקיים במקורות המקומיים (עירייה וכו'), ויש לכלול בתכנית היחידה עבודה מחוץ לכותלי בית הספר, ולפחות 2-3 סיורים ממושכים. למטרה זו ניתן לנצל את הימים העומדים לרשות בתי הספר לסיורים לימודיים. רצוי להיעזר במדריכי שלי"ח.

כדי שהתלמידים יהיו מוכנים להשתתף כאזרחים בתהליכים של ניתוח בעיות, גיבוש פתרונות וניהול סביבתי, הם צריכים ללמוד, כיצד להגביר את שיתוף הפעולה בצוות, כיצד לשפר את תהליך קבלת ההחלטות וכיצד לנתח מערכות טבעיות ומעשי אדם לפי מרכיביהם. קטעי לימוד העשויים לאמן את התלמידים באותן מיומנויות יבואו בין פרקי התכנית, כאשר הם יהיו דרושים הלכה למעשה. יוקצו להם כ-15 שעות.

#### יחידת לימוד ב: התמחות בנושא סביבתי וביצוע פרויקט

ביחידת הלימוד השנייה יקדישו התלמידים 60-75 שעות ללימוד מעמיק יותר של נושא אחד או יותר. בחירת הנושא (או הנושאים) תיעשה על פי חשיבות הבעיה לאזור, על פי התמחות המורה או המורים, על פי התעניינות התלמידים ועל פי ההיצע של יחידות לימוד מתאימות. רצוי להרבות בלימוד מקרים שהיו (case studies) ובפרויקטים שהתלמידים יוכלו ליטול בהם חלק פעיל.

ביתרת 15-30 השעות יעבוד המורה עם התלמידים על פרויקט אישי או קבוצתי, שמטרתו לא רק לתאר בעיה הקשורה באיכות הסביבה, אלא גם להציע דרכים לשיפור. הפרויקט יוכל להתייחס לבעיה ספציפית שהתלמידים בדקו או לעסוק בניתוח תכנית המתאר של היישוב ובהצעות לגבי אותה תכנית.

## 2.2 פירוט הנושאים ביחידה הראשונה (75 שעות, ובכלל זה סיורים קצרים)

### 2.2.1 מערכות אקולוגיות (כ-15 שעות)

- הביוספרה, קרום החיים על פני כדור הארץ; החיים כהמשך תהליך התפתחות כדור הארץ
- השלבים הגדולים באבולוציה האנרגטית: הפוטוסינתזה והכמוסינתזה, אגירת האנרגיה, גבולות הביוסיןתזה בעולם החי
- היווצרות מאגרי הדלק המאובן, תפקיד היערות, מחזור החנקן, צורכי החנקן במזון
- מארג המזון, החלוקה היסודית של עולם החי לפי יצרנים וממחזרים, תפקידי הבקטריות ובעלי החיים במארג המזון, עקרון איבוד האנרגיה הכימית מרמה לרמה
- אקוסיסטמות וזרימת האנרגיה, "התבגרות" סוקססיונית, סימני אקוסיסטמה צעירה ומבוגרת
- יסודות מגוון עולם החי, הדרכים לשמור עליו תוך שמירה על מורכבות הסיסטמות, המשמעות האקולוגית של המגוון
- השוואה בין היס ליתר בתל הגידול: מספר מקסימלי של מערכות בים, מספר מקסימלי של מינים ביבשות, עליונות היבשות מבחינת ייצור ראשוני, השוואת ים-יבשה מבחינת מחזור האנרגיה הכימית, תופעות קו-אבולוציה: תולעים - קרקע חקלאית, צמחי פרח - חרקים ועופות, היעילות האנרגטית של החרקים ושל החולייתנים, מחזורי חיים ונדידות בעקבות משאבי המזון, חשיבות השמירה על "מאגר" המינים
- חלוקת כדור הארץ לאזורים ביוגיאוגרפיים עיקריים - בים וביבשה, חשיבות אזורי המעבר, ארץ ישראל כאחד מארבעת אזורי המעבר הביוגיאוגרפיים החשובים, הערך המדעי של החי בארץ, ארץ ישראל כחשבץ על תת-אזורים ביוגיאוגרפיים, אופן חלוקת הארץ מבחינה זו

- האדם בביוספרה, מגמתו לפשט את שרשרת המזון ולסלק "מתחרים" כדי לזכות בכמות מזון מרבית, צורות האנרגיה השונות הדרושות לאדם המודרני, המשמעות הגיאולוגית של הופעת האדם: זירוז ושינוי זרימה במחזורים הטבעיים, האם יש בהופעת האדם משום שינוי כללי המשחק וסוף האבולוציה הביולוגית?
- הגישה האסתטית לחי, לצומח ולנוף

2.2.2 התפתחות הטכנולוגיה והשפעתה על סביבתנו (כ-15 שעות)

- החקלאות כטכנולוגיה חיונית, המספקת צורכי מזון, ביגוד, ודיר<sup>(1)</sup>
- המעבר לגידול בחלקות מתחלפות
- ביות וטיפול גזעים וזנים
- תרבויות ההשקיה העתיקות באזור הסהר הפורה (תוך הדגשת המערכת האדמיניסטרטיבית המפותחת במצרים והמערכת ההנדסית המפותחת בבבל)
- המהפכה התעשייתית, עיור והיווצרות בעיות זיהום, השפעות חברתיות ופסיכולוגיות של העיור על האדם
- מחזור הזרעים, טרסות ואמצעים אחרים לשימור הקרקע והטבע
- המושג "אינטנסיביות" בניצול מקורות, שלבי האינטנסיביות בחקלאות: חקלאות בעל, השקיה, מנוקולטורות, תיעוש החקלאות
- המהפכה התעשייתית, עיור והיווצרות בעיות זיהום, השפעות חברתיות ופסיכולוגיות של העיור על האדם
- גידול האוכלוסייה וגידול הצרכים במזון
- בעיות המתעוררות באינטנסיפיקציה: קרקע שהופכת לאבק (ארה"ב), המלחה (אזור החוף, מצרים), שינויים עקב הכנסת מפעלי השקיה גדולים (סכר אסואן, הכינרת)
- השפעת פיתוח הכימיה: השימוש בדשנים, חומרי הדברה ותרופות סינתטיות (הדי-די-טי בשרשרת המזון, עודפי חנקן במי שתייה, הצטברות אפקטים מתרופות), הגישה המשולבת
- המהפכה הירוקה - הצלחות וכישלונות

(1) בשלב הקדום של החקלאות - איסוף, דיג, ציד - היה קצב הניצול קטן מקצב ההתחדשות.

2.2.3 משאבים מתחדשים, משאבים בלתי-מתחדשים  
(כ-15 שעות)

- הקרקע כמשאב מוגבל
- תפוצת משאבים וזמינותם, תוך הדגשת המצב בארץ (פוספטים, אשלגן וכו')
- מחזורים בטבע (כגון חנקן או זרחן)
- בעיית המתכות הכבדות
- התחדשות משאבים ומחזור חומרים בתעשייה
- ניצול פסולת ואשפה
- מקורות אנרגיה וגלגולם
- מקורות אלטרנטיביים לנפט (פחם, שמש, כורים גרעיניים)
- בעיות בניצול צורות שונות של אנרגיה
- אנרגיה ובעיות כלכלה ומדיניות
- שיקולים כלכליים וערכיים בניהול מאזן המשאבים
- הקשיים בעריכת תחזיות לעתיד
- הרגלי צריכה באוכלוסייה (ובכלל זה - צריכת הנוף בחיק הטבע)

2.2.4 ניהול סביבתי ותכנון סביבתי  
(כ-30 שעות)

- יחידות נוף שונות, השתנותן והתערבות האדם
- צורך האדם בקשר לטבע, הגישה האסתטית לחי ולצומח, הבעיה המוסרית של האפוטרופסות על הטבע
- שימור או תכנון ההתפתחות?
- שימור הנוף והטבע החי: שמורות טבע, פארקים ציבוריים כמשקל נגד העיור הגדל
- שימור אתרים היסטוריים ואמנותיים
- איכות הסביבה - מושג סובייקטיבי או אובייקטיבי? נזקים והטרדות
- זיהום המים (נחלים וים) וטיהור המים

- זיהום אוויר ואמצעי מניעה, מטרדי ריח ורעש
- החקיקה ובעיות באכיפת החוקים (תקנות), מוסדות התכנון במדינה: המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, הוועדות המחוזיות והוועדות המקומיות, חוק תכנון ובנייה תשכ"ה
- תכניות מתאר ברמות שונות (ארצית, מחוזית ומקומית)
- יחסי גומלין בין כפר לעיר, גידול ערים, העיר האורגנית והעיר הסינתטית, מושגי יסוד בתכנון ערים
- שיתוף הציבור בתהליך התכנון
- תסקירי השפעה על הסביבה ומערכות מידע סביבתי

### 2.3 פירוט הנושאים ביחידה השנייה (בהיקף של 60-75 שעות) (1)

המורה יבחר מבין הנושאים הבאים נושא אחד או יותר בהתאם למשמעותו לגבי אזור מגורי התלמידים ובהתחשב בהתעניינות תלמידיו ובהתעניינותו הוא. כמו כן יש מקום לפתח יחידות לימוד נוספות, המטפלות בבעיות אזוריות.

חלק מהנושאים הבאים מופיעים גם בתכניות הלימודים לביולוגיה בכיתה ט' (תחת הכותרת "האדם בטבע") ובתכנית הלימודים לחקלאות וללימודי הסביבה בכיתות ח' - ט', אך בגלל ההיצע הרב של יחידות אלטרנטיביות ("לא-סביבתיות") ובגלל מיעוט התלמידים הלומדים קורס ב' בחקלאות בחטיבת הביניים, יש מקום לטפל בנושאים אלה גם בחטיבה העליונה, תוך התאמת תכנית הלימודים לרמת הלימודים של התלמידים. המשותף לנושאים אלה הוא שהם בעלי אופי בין-מקצועי, והם מتركזים סביב בעיות משמעותיות. הגישה צריכה להיות פתוחה, בלתי-דוגמטית וזהירה מחד גיסא, אך מכוונת למציאת פתרונות מאידך גיסא. הפתרון ברוב הבעיות הקשורות באיכות הסביבה איננו יכול להיות פשוט. יש להתחשב באינטרסים לגיטימיים שונים, שלעיתים הם מנוגדים, ויש לקחת בחשבון גישות ותוצאות לוואי שונות. ברוב המקרים יש צורך בפשרה.

(1) יתר 15-30 השעות מוקדשות להכנת פרויקט על ידי התלמידים.

להלן נושאי יחידה זו:

### 2.3.1 השפעת גומלין בין אדם ובוף

בנושא זה יובהרו מושגים כלליים באקולוגיה תוך גישה היסטורית להתערבות האדם בטבע. רצוי לבסס את הלימוד על קריאת רקע ועל ביצוע חקירות בשטח, חקירות המיועדות להמחיש את השינויים שהם תוצאת פעילותו של האדם מחד גיסא, ואת השפעת התנאים הסביבתיים על חיי האדם מאידך גיסא. ניתן לנצל אתרים שמתנהלות בהם עבודות פיתוח, בינוי, סלילה וכו'.

### 2.3.2 זיהום המים ודרכים לשמירה על איכותם

חקירת הגורמים הקובעים את איכות המים תיעשה באמצעות בדיקות כימיות ובקטריולוגיות. תודגש השפעת פעילותו של האדם על איכות המים ויקוימו דיונים על דרכי בקרה והכוונה לשימוש נכון במים.

מומלץ להשתמש במשחקי הדמיה, שמטרתם לעודד את מודעותם של התלמידים לבעיות זיהום הסביבה בדרך של קבלת החלטות אישיות והחלטות צוות. יודגשו איתור בעיות של זיהום הסביבה, לימוד שיטות חקירה של דרכי זיהום וסיבות הזיהום, מציאת דרכים לפתרונות אפשריים והערכת המשמעות הכלכלית והחברתית של הפתרונות המוצעים.

### 2.3.3 השימוש בחומרי הדברה - יתרונות וסכנות

נושא זה יכלול את הכרת הנזקים הנגרמים לחקלאות ולאדם על ידי חרקים או פטריות ואת הדרכים להדברתם הכימית. תולדות הדי-די-טי עשויים לשמש דוגמה קלסית לחומר קוטל במגע ראשון ובעל טווח פגיעה רחב. הנושא יקיף השפעות לוואי שונות של השימוש בהדברה כימית, כגון הפרת שיווי משקל ביולוגי, תופעת העמידות וכד'.

רצוי להתייחס לשיטות הדברה אלטרנטיביות, כגון פיזור פיתיון, הדברה ברחיבת ועיקור זכרים. יש להדגיש את הצורך בחיפוש פתרונות משולבים ואת הצורך להימנע מגישות חד-צדדיות.

### 2.3.4 בעיית האוכלוסייה הגדלה והצורך בהספקת מזון בשבילה

הנושא יעסוק בבעיות אוכלוסיית האדם הגדלה בעולם, ובמיוחד בארצות בלתי מפותחות: רעב גלוי (מחסור בקלוריות) ורעב סמוי (תזונה בלתי-מאוזנת), מעגל הקסמים של הרעב והעוני. יידונו דרכים למניעת הרעב, כגון הגדלת היבולים

לדונם, הרחבת שטחי החקלאות (על ידי הכנסת קרקעות בלתי-מעובדות למעגל העיבוד ועל ידי השקיה במים מלוחים), השבחת מינים והמהפכה הירוקה, פיתוח חקלאות ימית וסיכוייה, ייצור מזון סינתטי, פיתוח שיתוף פעולה בינלאומי בייצור המזון ובחלוקתו.

### 2.3.5 זיהום אוויר ורעש והשפעתם על הסביבה

נושא זה יעסוק במקורות זיהום האוויר, בנזק הנגרם לחי ולצומח כתוצאה מזיהומי אוויר שונים, בבעיות המתעוררות עקב תהליכי העיור והפיתוח התעשייתי ובדרכים להתגבר על כך, כדי לשמור על איכות האוויר.

### 2.3.6 מערכות אקולוגיות

יחידה זו תהיה בנויה על מה שלמדו התלמידים ביחידה הראשונה של לימודי הסביבה, בפרק הנושא את אותו שם. יודגשו תהליכים אבולוציוניים (למשל: התפתחות הפוטוסינתזה והשתכללותה והתפתחותן ההיסטורית של המקוסיסטמות) ותהליכים הדרושים להכנה בסיס מעמיק יותר של ידע ביולוגי וכימי (למשל: ביוקטליזטורים, המנגנון הזרחתי לאגירת אנרגיה).

### 2.3.7 נושאים נוספים המוצעים לעיבוד

- עקרונות אסתטיים וסביבתיים בארכיטקטורה
  - שימוש יעיל ושימוש חוזר במשאבי הטבע
  - בעיות עיור
  - איכות הסביבה בתעשייה
  - בריאות הציבור ומחלות הקשורות באיכות הסביבה
  - יחידה בכימיה הסביבתית (ניתן להוסיף ללימוד הגיאוגרפיה)
  - יחידה בשימוש הטבע (ניתן להוסיף ללימוד הביולוגיה)
  - יחידה על בעלי-חיים ביתיים (כנ"ל).
- כמו כן יש לעודד קבוצות מורים לפתח יחידות לימוד מתאימות, שבמרכזן בעיות סביבתיות מקומיות, בניסיון לעזור בהכנת הבעיות ובפתרונותיהן.