

שם ביה"ס:

כפר הנוער "עתיד"

ע"ש דוד רזיאל

ישוב:

הרצליה

תחום הדעת:

מדעים

מס' יחידות לימוד:

5 יחידות לימוד

סמל מוסד:

544395

התאמת התכנית:

מוטי חדד

משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית

אגף א' לפיתוח פדגוגי

תאריך עדכון

2021

אגרואקולוגיה עירונית

התכנית מבוססת על התכנית הייחודית
באגרואקולוגיה עירונית של כפר הנוער
החקלאי ע"ש מוסינזון, הוד השרון



תוכן עניינים

3.....	מבוא , מוטיבציה לפיתוח התכנית.
4.....	מבנה התכנית.
5.....	כותבי התכנית.
6-7.....	מאפייני ביהס וצרכי התלמיד.
8-9.....	רציונל התכנית .
10-15.....	מטרות בהוראת התכנית.
16-18.....	דרכי הוראה, למידה והערכה .
19-47.....	מפרט תכנים בתכנית .
48-54.....	מפרט תכנים בהתמחות מעשית.
55-57.....	מקורות וביבליוגרפיה.
58-61.....	נספחים .

מבוא

מוטיבציה לפיתוח התכנית

מתחילת שנות קיומה של מדינת ישראל ועד היום צורת ההתיישבות ואורח החיים עברו שינויים דרמטיים. מצורת התיישבות חקלאית בעיקרה תוך מגע קרוב עם הקרקע, חל מעבר מהיר וחד יחסית לצורת התיישבות עירונית. כיום כ-94% מתושבי מדינת ישראל חיים בישובים עירוניים (למ"ס, 2008). עבור רב הילדים בישראל, העיר מהווה סביבת גידול ומקור השפעה מרכזי בעיצוב אישיותם ותפיסת עולמם.

השינוי בהיקף ההתיישבות החקלאית לווה בצמצום ניכר במספר הלומדים את מקצוע החקלאות. בעיני תלמידים רבים החקלאות נתפסת כלא רלוונטית לחייהם. התרחקות זו מהחקלאות ומהטבע הולכת ומתבררת כפוגעת בהתפתחותם.

בשנים האחרונות שני ענפי מחקר חדשים בתחום הפסיכולוגיה מצביעים על החשיבות והדחיפות שבחשיפת ילדים לסביבות חיים כפריות, טבעיות ולא מבונות, כחלק מתהליך חינוכם והכשרתם.

ענף המחקר הראשון עוסק בתופעה שקיבלה את הכינוי "תסמונת החסך בטבע" ("Nature Deficit Disorder") (Louv, 2005/2008), תופעה פסיכולוגית הנגרמת כתוצאה מחסך בחשיפה לטבע במהלך שנות הילדות. במהלך 20 השנים האחרונות חלה ירידה חדה בכמות השעות בהן ילדים שוהים "בחוץ" (Burdette & Whitaker, 2005; Kellert, 2005; Taylor & Kuo, 2006). על פי חוקרים מסוימים, ירידה זו מקבלת ביטוי בעליה ברמה של הפרעות קשב, אלימות, השמנה, דיכאון ופגיעה בפיתוח מיומנויות חברתיות (Louv, 2005/2008).

ענף מחקר נוסף מכונה "תרפיה באמצעות טבע" ("Nature therapy") (Burns, 2010) ועוסק בהשפעות החיוביות של שהות בסביבות טבעיות או חקלאיות על נפש האדם. על פי גישה פסיכולוגית זו, הסביבה מהווה זירה טיפולית חיה ודינמית המשפיעה על מהלך הטיפול (Berger & Mcleod, 2006).

ממצאים אלה מצביעים על כך שיש חשיבות דווקא בתקופה זו לשוב וליצור את החיבורים שנתקו אל הקרקע ואל משאבי הטבע, חיבורים שבעבר היו טבעיים עבור רב תושבי המדינה אשר חיו חיים כפריים. עם זאת, על מנת לאפשר לילדים החיים בסביבות עירוניות לפתח קשרים אלה, עלה הצורך לעדכן את מקצוע החקלאות באופן שיהיה רלוונטי לחיי הלומדים ובאופן שיאפשר ללומדים להכיר ולהוקיר את חשיבותה ומשמעותה של החקלאות בסביבת חייהם.

תכנית הלימודים החדשנית "אגרואקולוגיה עירונית" שמה לעצמה מטרה למזג בין חקלאות, עירוניות וסביבות טבעיות, בהתבסס על תפיסת הקיימות העירונית. התכנית מציבה את לימודי החקלאות בהקשר רלוונטי לחיי רב התלמידים ושואפת להקנות לתלמידים את היכולות לייצר, לחקור ולהיות במגע עם משאבי הטבע גם במסגרות העירוניות בהן הם חיים וגדלים.

תכנית לימודים עיונית ומעשית באגרואקולוגיה עירונית

תכנית הלימודים באגרואקולוגיה עירונית תלמד בכיתות י עד י"ב.

במסלול בחירה של 5 יחידות לימוד בחקלאות על פי המפרט הבא:

אגרואקולוגיה עירונית – שבהם 3 יח"ל עיוניות, יחידה אחת של חקר ואחת של עבודה מעשית במשק ובכפר. בנושאי עבודת החקר והמשק התלמידים יחולקו ל-2 קבוצות מרכזיות: האחת תעסוק בחקלאות עירונית ירקות והשניה תעסוק בחקלאות עירונית ונוי.

מסלול הלימוד – אגרואקולוגיה עירונית מוגברת 5 יח"ל

שנת הלימודים			מס שעות נדרשות	מס יח"ל	המקצוע
יב	יא	י			
90	90	90	270	3	אגרואקולוגיה עירונית מורחבת חלק עיוני
30	30	30	90	1	אגרו - חקר
50	50	50	150	1	לימודים מעשיים כולל מעקב גידולי
170	170	170			סה"כ שעות בשנה
510					סה"כ שעות למקצוע

*

תכנית הלימודים המעשית מורכבת מ 90 שעות עפ"י הנדרש להוראת 1 יח"ל , ועוד 60 שעות הנדרשות מהנחיות המנהל לחינוך התיישבותי

התכנית מבוססת על תכנית אגרואקולוגיה עירונית שנכתבה ע"י צוות מתיכון מוסינזון הוד השרון כותבי התכנית המקורית

פיתוח התכנית	צוות ההוראה במגמה לאגרואקולוגיה עירונית בבית הספר התיכון מוסינזון, הוד השרון: אורי מורן, עידו הרפז, זוהר דויטש, אמיר אלרון, איריס שינבאום
פיתוח פדגוגי	ד"ר אפרת עילם - המכללה האקדמית גורדון לחינוך, חיפה; בית ספר תיכון מוסינזון, הוד השרון. תחומי השכלתה כוללים התמחות בביולוגיה (תואר ראשון), ביולוגיה ימית, הוראת המדעים (תואר שני), חינוך לקיימות ותכנון ערים ואזורים. בעבודת הדוקטורט פיתחה ויישמה מתודולוגיה להערכת ההשפעה של בתי ספר סביבתיים על קהילותיהם. העבודה בוצעה בטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, הפקולטה לארכיטקטורה ותכנון ערים, המסלול לתכנון ערים ואזורים. אפרת מרצה באוניברסיטת ויקטוריה, מלבורן, אוסטרליה בפקולטה לחינוך, המסלול להכשרת מורים למדעים.
כתיבה ועריכה	אורי מורן - מרכז מקצוע אגרואקולוגיה עירונית, בית ספר תיכון מוסינזון, הוד השרון. עוסק בפיתוח התכנית שבע שנים. ד"ר אפרת עילם
ייעוץ פדגוגי	שושי פלג, בעלת תואר ראשון בחקלאות ותואר שני בהוראת המדעים, מפקחת לשעבר במשרד החינוך בנושא הוראת הסביבה מדריכה פדגוגית בחוג לסביבה וחקלאות - המכללה האקדמית בית ברל.

התאמת התכנית לכפר הנוער "דוד רזיאל"

כתיבה ועריכה	מוטי חדד – מרכז מגמת חקלאות והמשק החקלאי בכפר הנוער "עתידי" ע"ש דוד רזיאל.
--------------	----------------------------------------------------------------------------

החברה בביה"ס.

מאפייני ביה"ס:

- בית הספר הוא בית ספר שש שנתי מכיתה ז'-יב'. כ 20% מהתלמידים הם עולים חדשים.
- בית הספר, כחלק מכפר הנוער, נותן מענה לימודי לכלל תלמידיו (חניכי פנימיה ותלמידים אקסטרינים כאחד).
- החינוך הטכנולוגי הוא במגמת אלקטרוניקה ומחשבים כאשר ניתן לגשת ל-10 יח"ל בכל אחד מהמקצועות הללו. מגמת האלקטרוניקה היא כחלק מהפעלת תכנית "שחרים" של חיל האוויר בכפר הנוער.
- ביה"ס מכשיר חניכיו לקראת הזכאות לתעודת בגרות מלאה.
- ביה"ס מקיים מערך של מסגרות תומכות כגון: תמיכה לימודית, שעות פרטניות ותגבורים לימודיים. (כולל טיפוח חניכים לקויי למידה). מערך זה הוא בשיתוף מלא עם הפנימיה.

ביה"ס מפעיל מערך לעיצוב מודעות עירונית לתחום האגרואקולוגיה העירונית:

- לימודים ממוקדים של תחום הדעת.
- הקמת מרכז מבקרים ארצי המציע סיורי שטח, וסדנאות להפנמת המושגים והערכים האגרואקולוגיים בעיר.
- מפעל לחשיפת הילדים, הנוער והמבוגרים למערך האגרואקולוגיה העירוני
- שיתוף פעולה עם הצוות העירוני המטפח תפיסת עולם אקולוגית בעיר.

מענה לצרכי התלמיד

תחום הדעת "אגרואקולוגיה עירונית" מוצע כמגמת בחירה, כתוכנית לימודים ייחודית, לכלל תלמידי כפר הנוער/ביה"ס הלומדים בכתות: י' – י"ב, לתלמידים יש בסיס חקלאי עקב לימודי החקלאות לכלל תלמידי כיתות ט'.

הוראת המקצוע תיפרש על פני כל תקופת הלמידה בבית הספר במסגרת יחידות הוראה שיפורטו בהמשך.

תחום הלמידה אגרואקולוגיה עירונית, מספק מענה לצרכים פסיכולוגיים ואינטלקטואליים, בקרב תלמידים – בני נוער החווים את השינוי הפיסי בסביבת חייהם. המעבר הדרמטי משטחי חקלאות ירוקים ומניבים, למגדלי מגורים, פוער בנפשם של התלמידים חלל מלא סתירות קיומיות. אחת המטרות של המקצוע היא לאפשר הפנמה של הגורם המאחד בין הסתירה של טבע חקלאות וירוק מצד אחד, לבין הפיתוח, הבניה, והתפתחות כלכלית מהצד השני. ובכך עונה המקצוע לצורך בשילוב, ברצון ליישוב הסתירות ע"י הדגשת השילוב.

תכנית הלימודים באגרואקולוגיה עירונית שמה לעצמה מטרה להכשיר בעלי מקצוע בתחום, בדומה לבתי הספר המקצועיים שהיו נפוצים בעבר והתמחו בהכשרת מקצועית. בשונה מהעבר, השאיפה היא שבוגרי התכנית ירכשו השכלה מקצועית כשהיא משולבת בלימודי בגרות. בחזונו אנו שואפים לראות את תעודת הסיום של מגמת אגרואקולוגיה עירונית כתעודה הכשרה מקצועית ולא רק כתעודת בגרות, ובכך לאפשר זמינות של כח אדם מוכשר לכלל הנושאים ה"ירוקים" המתפתחים בארץ ובעולם. המצטיינים בתחום יוכלו להמשיך בלימודים גבוהים במקצוע, ולהשתלב במערך התכנוני בתחום, כשבצידם היתרון של הכרות עיונית ומעשית עם מגוון ענפי התחום.

המקצוע אגרואקולוגיה עירונית מבוקש ללמידה ע"י, תלמידי עילית אקדמי, המגיעים מארצות אנגלוסקסיות בהן ערכי הקיימות כמו גם התפתחות התעסוקה בתחום, נמצאים בראש סדר היום.

הדרישות מהמורים המלמדים את התכנית

המורים המלמדים את התכנית אגרואקולוגיה עירונית, יהיו בעלי רקע ביולוגי, סביבתי, וחקלאי, כמו גם בעלי יכולת להוביל את היחידה המעשית בתחום. הדגש בבחירת כח ההוראה יושם על האפשרות של המורה להורות את המקצוע באופן אינטגרטיבי בין תחומי הדעת השונים המרכיבים את המקצוע, ובעלי אוריינטציה לפיתוח למידה המשלבת פיתוח רגשי, אישיותי וחברתי. כל זה על מנת לעמוד בהצבה הבסיסית של ייחודיות המקצוע בו האלמנט של החשיבה המערכתית הנו גורם מאחד ומוביל בלימוד.

רציונל התכנית "אגרואקולוגיה עירונית"

המהפכה התעשייתית ותפיסת העולם המודרניסטית שבאה בעקבותיה, טיפלה בתחום החקלאות בהתאם לתפיסה המכניסטית המאופיינת ברציונאליות, יעילות ואינטנסיביות. כפועל יוצא מכך פיתוח החקלאות הופרד מהפיתוח העירוני ושני סוגי שימושי הקרקע הללו הפכו למנוכרים ובלתי קשורים זה בזה.

תפיסות התכנון הפוסט מודרניסטי החלו לקרקע את חומות הפרדה. החלה להתפתח ההבנה שלחקלאות ולטבע יש ערכים פסיכולוגיים, ערכיים ואתיים שאינם כמותיים והם מעבר לערך היצרני של שימושי הקרקע והערך הכלכלי של המוצרים. תפיסה זו הביאה להתפתחות מושגים כמו "חקלאות קהילתית", "טבע עירוני" ועוד.

הגישות לתכנון ערים גם הן השתנו במהלך העשורים האחרונים. אם בעבר העיר נתפסה כישות צרכנית ומזהמת, הרי שהתפתחות תחום האקולוגיה העירונית מיקד את תשומת הלב ביצרנות העירונית וביכולת להפוך את הערים למשמרות משאבים (Smit and Nasr, 1992).

תחום המחקר של אקולוגיה עירונית מתייחס ליחסי היצרנות והצרכנות בתוך העיר ובינה לבין סביבתה החיצונית (Pickett, et al. 2008) והוא כולל בתוכו גם את החקלאות העירונית.

תכנית הלימודים ב"אגרואקולוגיה עירונית" היא אינטרדיסציפלינרית במהותה. בתכנית משולבים תכנים ממקצועות לימוד מסורתיים, כמו: מדעי החקלאות, מדעי הסביבה, גיאוגרפיה, אקולוגיה סוציולוגיה ואומנות וכן, תחומי מחקר שעד היום לא שולבו בתכניות לימודים כמו: תכנון עירוני, כלכלה עירונית, אקולוגיה עירונית וחקלאות עירונית. תכנים אלה מזינים את לימודי החקלאות בהקשרם העירוני.

מעבר למיקומה של התכנית במסגרת לימודי החקלאות ותרומתה להעשרה של מקצוע לימודי זה, תכנית אגרואקולוגיה עירונית מהווה גם תכנית חלוץ בלימודי קיימות. במהלך שני העשורים האחרונים נערכו דיונים בקרב אנשי אקדמיה ובקרב ארגונים אזרחיים ובינלאומיים בנוגע לשאלה: **כיצד יש ללמד את לימודי הקיימות?**

במפגש השרים לסביבה וחינוך שנערך במסגרת ועידת וליניוס של המועצה הכלכלית של אירופה (מרץ, 2005) נטען כי, על מנת שחינוך לקיימות יהיה יעיל יש ליישמו בשני אופנים כלהלן: (1) באמצעות שילוב של נושאים הקשורים לקיימות בכל הפרויקטים ומקצועות הלימוד הרלוונטיים; ו (2) **על ידי יצירת תכניות לימוד ייחודיות לנושא.**

השאלה, כיצד ניתן לייצר מקצוע לימוד בתחום הקיימות, העסיקה חוקרים רבים. שורש הבעיה נובע מכך ש"קיימות" בהגדרתו איננו תחום מקצועי בהתאם לתפיסה המודרניסטית, אלא תפיסת עולם וגישה פוסט מודרניסטית שנוגעת לכל תחומי החיים על פני כדור הארץ. תפיסת הקיימות מתייחסת בעיקר לדרך שבה יש לטפל במידע המופק באמצעות הדיסציפלינות השונות, יותר מאשר בהפקת מידע דיסציפלינארי כשלעצמו.

תכנית אגרואקולוגיה עירונית שואפת להיכנס לעומק הקונפליקט ולמלא את הפער התפיסתי שנוצר בין הצורך לייצר מקצוע לימוד ובין היעדר אופי דיסציפלינארי לנושא ה"קיימות". חדשנותה של התכנית באה לידי ביטוי בכך שהיא מציעה דיסציפלינה חדשה שבמבנה הפנימי שלה, היא שוברת גבולות דיסציפלינאריים ומהווה מאין "דיסציפלינה" שהיא מהותית "לא דיסציפלינארית". שכן, לא קיים כיום מקצוע לימוד שהוא "חקלאות-אקולוגיה-עירונית".

תחום הלימוד "אגרואקולוגיה עירונית" מביא לידי ביטוי את תפיסת המורכבות והקונפליקט הטבועה במושג "פיתוח בר קיימא". שם המקצוע מבטא סתירות בין תפישות עולם שונות הבא לידי ביטוי בסתירות ובקונפליקטים בין שימושי קרקע. מחד, תפישת העולם הרואה בקרקע ערך הקשור ליצירת אמצעי ייצור ומזון. מאידך, התפישה האקולוגית הרואה בקרקע – אדמה, חלק ממערכת אקולוגית יצרנית כשלעצמה. הצירוף "אגרו-אקולוגיה" הוא צירוף פרדוקסלי. המונח "עירונית" המתווסף למונח "אגרואקולוגיה", מוסיף נדבך נוסף של קונפליקט בין תפיסת הקרקע כמרחב יצרני המקיים מגוון ביולוגי לבין תפישת העיר הרואה בקרקע בסיס להתפתחות של יצירה אנושית המנותקת מערכי טבע ואקולוגיה. תלמידים הלומדים בתכנית נדרשים להתמודד עם שאלות בסיסיות בתחום הקיימות. כמו לדוגמא: כיצד ניתן לגשר בין הצורך לייצר מזון ואמצעי קיום, לבין הצורך לשמור על מערכות אקולוגיות כבסיס המשאבים? כיצד ניתן לגשר בין הבנת נחיצותם של אזורים ירוקים לבין הצורך לפתח מרחבים עירוניים מבונים? קונפליקטים אלה ואחרים בין תפיסות עולם, בין ערכים ובין צרכים, מהווים יסוד מארגן בלמידה ובהוראה. התלמידים לומדים להכיר בקונפליקטים, לנתח אותם ולפתח תפיסה ערכית ואתית לגבי חלופות גישור בין צרכים סותרים. תפיסה פדגוגית זו מבטאת באופן המלא ביותר את תפיסת החינוך לקיימות כפי שבאה לידי ביטוי בתכנית היישום של האו"ם לעשור לחינוך לפיתוח בר קיימא (2005-2014). בהקשר זה נכתבו במסמך הדברים הבאים: "מורכבות וקשרי ההדד" משמעותם, כי חינוך לקיימות חייב להעביר מסרים שהם בו זמנית מרומזים וברורים, הוליסטיים אך ברי מימוש, רב ממדיים, אך ישירים" (DESD Draft International Implementation Scheme (IIS), 2004. P. 13).

המורכבות שטבועה במושג "אגרואקולוגיה עירונית" באה לידי ביטוי לאורך כל מרכיבי התכנית. כל אחד מתשעת נושאי הלימוד בתכנית (ראה/י להלן פרק "תכנית לימודים עיונית ומעשית באגרואקולוגיה עירונית") בנוי כנושא רב תחומי. תפיסת הקיימות באה לידי ביטוי גם בדרכי ההוראה והלמידה כפי שיודגם בהמשך.

מטרות בתחום ההוראה והלמידה

תכנית הלימודים אגרואקולוגיה עירונית שמה לעצמה מטרה ללמד חקלאות ואקולוגיה בהקשרם העירוני בהתאם לתפיסת הקיימות. תפיסת הקיימות דורשת מטרות למידה מגוונות אשר התוצרים הסינרגטיים יבואו לידי ביטוי בכך שהלומדים ירכשו כלים יעילים להתמודדות עם בעיות קיימות בכל תחומי חייהם ועיסוקיהם בעתיד. גונטר פאולי (2007) טען כי אם נמשיך ללמד את ילדינו באותו אופן שבו אנחנו למדנו, הם ימשיכו לפעול באותו אופן לא בר קיימא כמונו. תכנית אגרואקולוגיה עירונית שואפת ליישם אמירה זו ושמה לעצמה מטרה להוות תכנית חלוץ הן בתחום התכנים.

להלן פירוט מטרות העל של התכנית בתחום הערכי, תרבותי, חברתי, קוגניטיבי, רגשי ובתחום מיומנויות הלמידה. חלק מן המטרות שיוצגו בהמשך אומצו מתכניות הלימודים בבילולוגיה ובמדעי הסביבה. במקרים אלה ירשם המקור בסוגריים בצד המטרה.

מטרת העל של תכנית האגרואקולוגיה:

התכנית פועלת לקידום לימודי הקיימות והחקלאות העירונית בישראל. על מנת לטפח דור חדש של אזרחים מודעים, מובילי שינוי, יזמים ומעורבים בנושאים הסביבתיים, כלכליים והחברתיים המעסיקים את העולם וישראל במאה ה-21.

מטרות קוגניטיביות:

- לפתוח צוהר אל עולם הקיימות כראיה הוליסטית הנוגעת לכל תחומי החיים של אזרחי העתיד. על מנת להכשיר דור של אזרחים אכפתיים בעלי ידע נרחב בנעשה בעולם והבנה מעמיקה של תהליכים אזוריים וגלובליים.
- להעשיר ולהעמיק את התשתית האינטלקטואלית והמוסרית באמצעות הקניית מערכות מושגים ומתודולוגיות מתחום הקיימות, החקלאות, העירוניות והאקולוגיה.
- הבנת חשיבותה של חקלאות עירונית מההיבט המדעי, החברתי, הכלכלי והסביבתי.
- פיתוח חשיבה עצמאית מדעית ומחקרית תוך עירוב דיסציפלינות מגוונות למען מציאת פתרונות ברי קיימא
- התלמיד יישם את העקרונות הנלמדים במהלך הכשרתו בדגש על פרויקטים סביבתיים קהילתיים.
- יכולת לתכנן גינה/שטח לחקלאות עירונית על כל מרכיביה (תכנון הכנת שטח ותכסית, מתקנים, מערכות מים וטיפול בנקז).

מטרות ערכיות-חברתיות:

- בוגר התכנית יראה עצמו חלק מקהילה ויבין את אחריות הפרט לסביבתו האנושית והפיזית.
- פיתוח בוגר מודע אשר יודע להתמודד עם דילמות מוסריות מורכבות. פיתוח אדם אכפתי בעל יכולת מנהיגות ויזמות אשר רוצה להוביל שינוי.
- פיתוח תחושת האמפטיה בקרב התלמידים הן לאדם והן לסביבה.
- חיבור לקהילה הסובבת את הכפר.
- חיזוק החיבור לטבע תוך עבודה פיזית המאפשרת קשר בלתי פורמאלי של התלמידים בינם לבין עצמם ובינם לאנשי הצוות.
- חידוד החשיבה האתית, בדגש על ערכות הדדיות במציאות של התקדמות טכנולוגית ותרבות צריכה גואה.
- גילוי וחזוק מיומנויות בכל תלמיד ותלמיד, הן בתחום הטכני והן בתחום המוסרי חברתי תוך דגש על חווית ההצלחה.
- בוגרי התכנית יחוו עבודה בצוות, ילמדו להתחשב בזולת, לקבל את השונה, יחוו את האפקט החיובי והמעצים של עבודת הצוות.
- פיתוח יכולת התבוננות מנקודת מבט אסתטית ופיתוח יחס ערכי לאסתטיקה.

מיומנות למידה וכישורים:

- פיתוח יכולת לנתח תהליכים.
- רכישת יכולת תכנון במודל של בעיה ופתרון, הן ברמת התכנון והן ברמת הביצוע.
- הבנה מורכבת של סיבה ותוצאה בעולם הסביבה.
- יישום טכניקות בחקלאות עירונית ושימוש במכשור מדעי מתקדם במעבדות חקר וניסיונות אשר משולבים בתכנית.
- פיתוח בוגר אורייני שיחשף אל מאגרי מידע ומנועי חיפוש ופיתוח יכולות לאתר מידע וחומרים רלוונטיים בספרות המקצועית.
- פיתוח היכולת להביע עמדה אישית מנומקת בכתב ובעל פה.
- רכישת מיומנויות של חשיבה רב כיוונית ורב תחומית.
- יישום בתחום החקר בהגדרת נושא מחקר, לנסח שאלת חקר והשערות ראשוניות וכן דרכים למציאת תשובות לשאלות החקר.
- פיתוח אחריות אישית, קבוצתית וקהילתית.
- לפתח יכולות הבנה ואנליזה של תהליכים מורכבים תוך ראייה ביקורתית ותכנון פתרונות יצירתיים בעזרת שימוש בטכנולוגיה.
- קידום חשיבה יצירתית.
- התלמיד ירכוש ביטחון בכישוריו וביכולתו להתמודד עם בעיות ואתגרים מורכבים וכן ירגיש כי הוא אדם היכול להשפיע על עולמו תוך חיזוק תחושת המסוגלות.

דרכי הוראה ולמידה

דרכי ההוראה באגרואקולוגיה עירונית מגוונות, ונובעות מאסטרטגיות הלמידה שהוזכרו קודם לכן.

מלבד הוראה פרונטאלית, ישתלבו בכל נושא מגוון דרכי הוראה נוספות, עבודה עצמית, התבוננות ורישום, ניטור אקולוגי, בניית דגמים, שימוש בסרטים, צילום והכנת מצגות, הרצאות אורח, סיורים, עבודה במעבדה, עבודה קבוצתית ויחידנית, פעילויות ממוחשבות, האזנה לקטעי מוסיקה רלוונטיים, ביקור במיצגים של אומנות האדמה, פרויקט של יצירה אישית או קבוצתית מתמשך, הכנת נושא בספריה, הכנת נושא באינטרנט, הכנת הדרכה בנושא לגילאים צעירים, קריאת מאמר מדעי, קריאת מאמרי אקטואליה בנושא, עריכת דיון והכנת החומר למשפט ציבורי, למידת עמיתים והצגת הנושא בכיתה.

כאמור הכוונה בתכנית הלימודים היא לא להגביל את דרכי ההוראה בנושא מסוים, אלא להתאימה הן לצרכיו של התלמיד הן לצרכיו של המורה, מסיבה זו בטבלאות התוכן בעמודה של דרכי ההוראה ייכתב – **דרך הוראה משולבת**.

בכיתת י"ב דרך ההוראה תתחלק בין לימוד עיוני במגוון דרכים לבין ביצוע פרויקט בחוליות עבודה של 5-6 תלמידים.

הלמידה בכיתה י"ב עוסקת באופן כללי בתפישת העיר כמערכת אקולוגית מקיימת, ובאופן פרטני ביישומים של נושא האגרואקולוגיה העירונית, ומבוססת על הלמידה בשנתיים הקודמות שעסקו בהבנת משאבי הטבע (אדמה, מים קרקע אוויר), בצרכי המערכת הצמחית, במרקם האקולוגי, ובניתוח מערכות ייצור ביומסה ירוקה.

בשנה זו, בה נלמדת יחידת ההרחבה של מקצוע אגרואקולוגיה עירונית, ההתמקדות היא ביצירת סביבה מקיימת במרחב האורבני, תוך הפנמת הידע שנרכש בשנים הקודמות, הבנייתו והשלכתו על המרחב העירוני.

הכוונה לכונן את תלמידי המגמה הבוגרים לפגישה עם סביבת חייהם, עם הבנת הצורך בעיצוב מחדש או שינוי של סביבתם, ועם היכולת הגלומה בהם לחולל את שינוי זה

במסגרת העבודה המעשית התלמידים יידרשו לחקור, לתכנן ולבצע מעשה בתחום האגרואקולוגיה העירונית. ההתמחות המעשית נועדה לבחון את מיומנויות התלמידים בתחום העיוני התכנוני, בתחום המעשי, ובתחום יכולת יישום ידע תיאורטי במעשה יצירה אישי ובנייה. תהליכים מורכבים אלה יבוצעו בקבוצות בהנחיית המורה. עבודת התכנון והבצוע מתבססים על אינטגרציה של תכנון חברתי וניתוח צרכים, בשילוב עם ידע מדעי, טכנולוגי ויכולת ליישם לטובת העיר והקהילה. היא מביאה לידי ביטוי ערכים אסתטיים ויצירתיות, יחד עם יכולות ביצוע חקר. פרויקט הגמר שיוגש הנו דרך הערכה חלופית לבחינה בנושא.

אופן הלמידה בפרויקט

למידה מעשית - ביצוע פרויקט המביא לידי ביטוי:

- יכולת לניתוח מצב קיים
- הצגת הבעיה
- הצעת דרכים לפיתרון הבעיה
- יכולת תכנון של סביבות מקיימות
- יכולת ביצוע

■ יכולת הצגת המכלול כולו.

מבנה הפרויקט המעשי (ראה נספח ג)

הכיתה תחולק לקבוצות (5-6 תלמידים) שתקבלנה אזור בתוך שטח כפר הנוער (שמשמש כמודל לעיר) שעליו יערכו התהליכים הבאים:

א. מיפוי ואיסוף מידע מההיבטים הבאים:

■ אקולוגי – גורמים ביוטים ואביוטים

■ אורבני - שימושי הפונקציונאליים במערך האורבני,

■ קהל יעד

■ משאבי ייצור קיימים

ב. ניתוח המידע והצגת הבעיה הקיימת או

השאלה

ג. הצגת דרכי פיתרון או שינוי המצב הקיים, תוך התייחסות

לנושאים הבאים:

■ קיימות

■ יצרנות

■ אסתטיקה

■ קהילה

ד. תכנון האזור. ביצוע תכנית, בניית דגם, וכתב כמויות

ה. ביצוע הפרויקט, לאחר הערכתו בפורום הכיתה כולה, מנהל המגמה, מנהלת בית הספר

ומנהל כפר הנוער.

דרכי הערכה ומשוב

דרכי ההערכה הן פועל יוצא של דרכי ההוראה. כמקובל כיום, דרכי ההערכה יהיו מגוונות, מותאמות לדרכי ההוראה ומלוות במשוב מתמיד בין תלמידים למורים. דרכים אלה נחוצות לצורך הערכת ההישגים וקבלת משוב על הפעלת תכנית הלימודים, ומאפשרות מתן ביטוי לכישורים שונים של התלמידים. (מתוך תכנית הביולוגיה)

ראה דוגמא בנספח ב

מטלות שונות – כגון הצגת נתונים בדרך גראפית, ניסוח כרזה לקהילה העירונית, בניית דגם, דיווח על סיור, דו"ח מעבדה, דו"ח על סרט, הכנת מצגת והצגת חומר בפני עמיתים, תרגיל איתור מידע ממקורות שונים בספרייה או באינטרנט, משוב מהנקודה האישית על נושא שנלמד.

הצגת הקריטריונים להערכה בפני התלמידים לפני ביצוע המטלות, או חיבור קריטריונים להערכה במשותף עם התלמידים, גם הם עשויים לשמש אמצעי להגברת אחריות התלמיד ללמידתו ולהישגיו.

מבחנים בכתב, המשמשים אמצעי נפוץ להערכת הישגים, יכולים גם הם לשקף הוראה מגוונת. המבחנים יכללו מטלות ושאלות מטיפוסים שונים, הבודקות תפקודים שכליים ברמות שונות, החל בידע והבנה וכלה בניתוח ויישום. מבחנים אלה צריכים להיות ערוכים כך, שיתנו הזדמנות לכל תלמיד להראות את הישגיו ולבטא את כישוריו ויכולתו בדרכים מגוונות וברמה המתאימה.

כל אלה, מטלות שונות בצד קיום בחינות בכתב ובעל פה, ישמשו אמצעים מגוונים להערכת התלמיד שלמד בדרכים מגוונות. (מתוך תכנית הביולוגיה)

בכיתה י"ב 40% מהציון יינתן בדרכי ההערכה הנ"ל עבור פרק הלמידה העיוני. ו - 60% יינתן עבור ביצוע הפרויקט המתואר לעיל. (ראה נספח ג - אופן הערכת הפרויקט)

היסוד המארגן בתכנית הלימודים

סדר הלימוד נבנה מתוך ראייה מהמכלול אל הפרט, לימוד מערכות אקולוגיות, ועד יישום הבנה זו בתכנון ובניית סביבה מקיימת. מתוך שימת דגש על החשיבה המערכתית הן ברמת התוכן והן ברמת ההתייחסות האישית והקבוצתית של התלמיד.

תכנים בתכנית הלימודים באגרואקולוגיה עירונית בהיקף 5 יח"ל

הפרקים שלעיל דנו בדרכי ההוראה והלמידה ומטרתם. גישת המורכבות שבאה לידי ביטוי בהצגת דרכי ההוראה והלמידה ומטרתם, מתבטאת גם במבנה תכנית הלימודים שתוצג להלן. התכנית מורכבת מתשעה נושאים. מבנה הנושאים מאופיין בכך שהם מורכבים ורב תחומיים. באופן זה, מבנה תכנית הלימודים תואמת את פדגוגית ההוראה ולמידה. בכל תת נושא שיפורט להלן משולבות מטרות העל של התכנית **במגוון דרכי הוראה**.

להלן פרוט נושאי תכנית הלימודים העיונית ולאחריו פרוט תכנית הלימודים המעשית.

תכנית הלימודים מורכבת מלמידת חומר עיוני ומהתמחות מעשית. הלמידה העיונית מהווה 80% מהרכב הציון הסופי (נלמדת בכיתות י - י"ב בהיקף של 310 + 50 שעות פרויקט). ההתמחות המעשית (הנלמדת בכיתות י - י"ב בהיקף של 150 שעות) מהווה 20% מהרכב הציון הסופי.

להלן פירוט הדרישות בתכנית הלמידה העיונית ובתכנית ההתמחות המעשית.

תכנית הלמידה העיונית

התכנית העיונית כוללת שמונה נושאים. חלק מהנושאים הם נושאי חובה וחלק נושאי בחירה.

בחינת הבגרות תהיה בסוף כיתה יב.

חלוקת הנושאים בתכנית היא על פי הפירוט הבא:

טבלה 2 מפרטת את הנושאים בתכנית העיונית ואת היקף השעות המומלץ עבורם.

טבלה 2: **נושאי חובה** בתכנית הלימודים העיונית במגמת אגרואקולוגיה עירונית מורחבת

מספר נושא	הנושא	היקף שעות מומלץ
1	מערכת אקולוגית	26
2	מחזורים בטבע	31
4	אקלים בעיר	25
5	יחסי יצרנות וצרכנות במערכת עירונית	44
9	מגוון המינים בעיר	22
10	ייצור וצריכת מזון	52
	פרויקט	50
	סה"כ	250

טבלה 3: **נושאי הבחירה** בתכנית הלימודים העיונית במגמת אגרואקולוגיה עירונית מורחבת

הבחירה תהיה **באחד** מהפרקים הבאים:

מספר נושא	הנושא	היקף שעות מומלץ
3	התפתחות ערים	20
6	שטחים פתוחים עירוניים	20
7	רעש קול ואור בעיר	20
8	תכנון ערים	20
	סה"כ	

בכיתה י' יילמדו 50 ש"ש עיוני + שיעורים מעשיים + עקרונות החקר

בכיתה יא' יילמדו 90 ש"ש עיוני + שיעורים מעשיים + אגרו חקר

בכיתה יב' יילמדו 80 ש"ש עיוני + שיעורים מעשיים + פרוייקט

טבלאות 4 – 13 מציגות את נושאי הלימוד על פי נושאי משנה, תכנים ומושגים.

1. מערכת אקולוגיות

נושאי משנה	שעות	נושא השיעור	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
מהי מערכת אקולוגית	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ מערכת שבה מתקיימים יחסי גומלין בין אורגניזמים לבין עצמם ובינם לבין סביבתם. 	<ul style="list-style-type: none"> אורגניזם מערכת אקולוגית 	<ul style="list-style-type: none"> דרך למידה משולבת בכל הפרק: לדוגמא הרצאה, עבודה עצמית, קריאת מאמר 	<ul style="list-style-type: none"> לקט לתלמיד בכל הפרק אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007
מרכיבי המערכת האקולוגית	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ הסביבה מאופיינת על ידי גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים, המשפיעים אלו על אלו. ■ הכושר של בית גידול להחזיק ולקיים בתוכו יצורים חיים. 	<ul style="list-style-type: none"> גורם מגביל גורמים אביוטיים גורמים ביוטיים כושר נשיאה 	<ul style="list-style-type: none"> אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007 קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א 41-19, תל, 2003 	<ul style="list-style-type: none"> אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007
הגורמים האביוטיים בסביבה וחשיבותם לחיי היצורים החיים (האורגניזמים)	8	<ul style="list-style-type: none"> ■ המים – תכונות המים: המים כממס, כמוסותים שינויי טמפרטורה, כסביבת חיים, כגורם מגביל בסביבה. ■ קרקע – תכונות הקרקע: מרקם, אזור, מליחות, חומציות. משק המים בקרקע, הקרקע כמקור למינרלים, הקרקע כבית גידול. ■ אור וקרינה – קרינת השמש: אור כמקור אנרגיה לפוטוסינתזה, סוגי קרינה, השפעות אור וקרינה על יצורים: האור כאות סביבתי המשפיע על תהליכים. 	<ul style="list-style-type: none"> דיות חומציות - PH חמצן חנקן מומס מינרלים ממס מרקם נקודת כמישה, נקודת קיבול שדה, פחמן דו חמצני קרינת UV 	<ul style="list-style-type: none"> אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007 	<ul style="list-style-type: none"> אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007

- טמפרטורה – תנודות יומיות ועונתיות. ויסות טמפרטורה אצל פויקילותרמים (אקטותרמים) ואצל הומאותרמים (אנדותרמים).
- רוח – כגורם בהאבקה ובהפצת זרעים, כמשפיעה על התאדות.
- הרכב האוויר – חשיבות החמצן לנשימה וזמינותו, CO2 כמקור פחמן לפוטוסינתזה, חשיבות החנקן.
- תלות בין גורמים אביוטיים: לחות וטמפרטורה, ריכוז חמצן במים וטמפרטורת המים.

<p>אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007</p>	<p>פוטוסינתזה נשימה תאית אוטוטרופ אנרגיה כימית אנרגיית חום ביומסה הטרוטרופ זמינות חנקן חברה חומר אורגני חומר אי-אורגני טורף-על יחסי הזנה יצרנים מפרקים (חיידקים ופטריות)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ כל היצורים החיים זקוקים לחומרים ולמקור אנרגיה לקיומם. היצורים קולטים חומרים ואנרגיה מהסביבה ומשחררים לסביבה חומרים ואנרגיית חום. הביוספירה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים ופתוחה לאנרגיה. ■ השמש היא מקור האנרגיה הראשוני והעיקרי למרבית המערכות האקולוגיות. ■ אנרגיה מועברת בין גורמים ביוטיים לבין הסביבה האביוטית. ■ זרימת אנרגיה בין גורמים ביוטיים נעשית באמצעות הזנה. ■ שרשרת מזון, מארג מזון ופירמידה אקולוגית הם דרכים לייצוג מעברי האנרגיה והחומרים במערכת האקולוגית. מופיע בפרק מחזורים 	<p>2</p>	<p>זרימת אנרגיה וחומר במערכת אקולוגית</p>
---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	-------------------------------------------

	צרכנים צרכנים ראשוניים צרכנים שניוניים			
אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007	אללופתיה ארגון חברתי הדדיות טורפי על טפילות טריטוריאליות מין (species) קומנסליזם שיווי משקל דינמי	<ul style="list-style-type: none"> ■ בין פרטים של אותה אוכלוסייה ובין פרטים של אוכלוסיות שונות באותה חברה מתקיימים יחסי גומלין מסוגים שונים. יחסי הגומלין בתוך האוכלוסיות וביניהן משפיעים על גודלן. ■ יחסי ההזנה בין יצרנים (אוטוטרופים) לבין צרכנים למיניהם (הטרוטרופים, מפרקים). ■ טריפה, הימלטות מטריפה. ■ תחרות בתוך אוכלוסיות ובין אוכלוסיות. ■ יחסי שיתוף (סימביזה) מסוגים שונים. ■ השפעת יחסי הגומלין למיניהם על גודל האוכלוסייה. 	2	יחסי גומלין במערכת אקולוגית
השפעת האדם על מערכות אקולוגיות				
קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003	בית גידול הרס בתי גידול	<ul style="list-style-type: none"> ■ הרס בתי גידול גורם לאבדן מינים, פגיעה במגוון הביולוגי, אבדן גנים, פלישות ביולוגיות, פגיעה במערכות אקולוגיות סמוכות, אבדן שירותים וטובין. ■ הגורמים להרס: ברוא צמחיה טבעית לטובת שטחים חקלאיים, בינוי ערים, כבישים ונתיבי תחבורה, מבנים ומתקנים. ■ דוגמא להרס בית גידול: יבוש החולה. 	2	הרס בתי גידול

קיטוע בתי גידול	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ קיטוע רצף של מערכות אקולוגיות גורם לפגיעה במגוון הביולוגי, הקטנת כושר הנשיאה, הכחדת מינים אנדמיים, הגברת הסיכון לפלישות ביולוגיות מאזורי השוליים. ■ הגורמים לקיטוע מערכות אקולוגיות: ברוא צמחיה טבעית לטובת שטחים חקלאיים, ערים, כבישים ונתיבי תחבורה, מבנים ומתקנים. ■ דוגמאות לקיטוע: כביש חוצה ישראל, בניית מרינה ונמלים לאורך רצועת החוף. 	קיטוע בתי גידול
ניצול יתר של משאבים	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ ניצול יתר של משאבים מעבר לכושר ההתחדשות גורם להתדרדרות המערכת האקולוגית ולפגיעה בכושר הייצור וההתחדשות. ■ ניצול של משאבים מתחדשים: דיג, ציד, שאיבה. ■ דוגמא לניצול יתר: שאיבת יתר ממעיינות המזינים את נחלי הארץ. 	ניצול יתר
זיהום	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ זיהום יכול להיות ישיר כמו לדוגמא, הזרמת שפכים לנחל, או עקיף, כמו לדוגמא, עודפי חומרי הדברה ודשן משדות חקלאיים נשטפים אל הנחלים ומזהמים מערכות שלעתים נמצאות במרחק רב מהמקור. ■ נזקי הזיהום האקולוגי יכולים לעבור בשרשרת המזון ולפגוע ביצורים שונים, כולל באדם, 	זיהום אוויר זיהום מים זיהום קרקע

- גורמי זיהום: זיהום ביולוגי – כמו הכנסת מינים זרים לבתי גידול; זיהום כימי – כמו שפכים תעשייתיים; זיהום תרמי; זיהום קרינה ואנרגיה; זיהום יכול להיות בשלושת מצבי הצבירה.
- דוגמאות לזיהום סביבתי קשה: מפעלי רמת חובב והשפעתם על תחלואה בסרטן בנגב; השפעת זיהום נחל הקישון על תחלואה בסרטן בקרב חיילי השייטת; אירועי זיהומי נפט קשים, כמו האירוע במפרץ מקסיקו בשנת 2010; מעבר הכספית בשרשרת המזון במפרץ מינמטה.

- דרכים ואמצעים למניעת זיהום וניצול יתר של מערכות אקולוגיות

<p>אמנה פרוטוקול שמורה ביוספרית שמורת טבע תסקיר השפעה על הסביבה</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ אמצעי חקיקה ורגולציה. ■ אמנות והסכמים בינלאומיים, כמו האמנה לשמירת הים התיכון. ■ אמצעים תכנוניים – שמורות טבע, יצירת אזורי מעבר למניעת קיטוע בתי גידול, שמורות ביוספריות. ■ שימוש בתסקירי השפעה על הסביבה כחלק מתהליך תכנון. ■ צמצום הזיהום במקור, לדוגמא, על ידי חקלאות אורגנית. 	2	אמצעים לשמירת המערכות האקולוגיות
---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	----------------------------------

2. מחזורים בטבע

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
תפיסת המחזוריות בתרבויות שונות	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ מושג המחזוריות. ■ מחזורים בתרבויות שונות: מחזוריות קריאת ספר התורה בבית הכנסת מערב סוכות ועד לסוכות הבא; מחזור השנים בלוח השנה הסיני; מחזוריות עונות השנה. 		דרך למידה משולבת בכל הפרק: הרצאה, עבודה עצמית	
		מחזור הידרולוגי – מים חשיבות המים כמקור לקיום חיים			קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003
מאגרי המים בעולם	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ אוקיינוסים. ■ קרחונים. ■ מי תהום. ■ מים עיליים, אטמוספריים וביוספריים. 			
תהליכים הידרולוגיים - מים	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ מצבי הצבירה של המים. ■ הכוחות הפיסיקליים ששולטים במעברי מים: כוח הכובד ושינוי מצבי צבירה. ■ קרינה ומעברי אנרגיה. ■ מעבר המים בהידרוספירה, אטמוספירה, ליתוספירה וביוספירה. ■ מעברי מים: התאיידות, עיבוי, דיות, משקעים, חלחול, זרימה וזרימה תת-קרקעית. ■ אפיון משקעים: גשם, שלג, ברד, טל. ■ היווצרות אקוויפרים ומאזן המים באקוויפרים. 	אטמוספירה אקוויקלוד ביוספירה דיות התאיידות זרימה זרימה תת-קרקעית אקוויפר חידור	קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003	

	תנועת מי תהום	עיבוי משקעים מצבי צבירה מפלסי מי תהום ליתוספרה חלחול			
קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003	התפלה השבה (קולחין) מעיין נגר עילי נגר תת קרקעי	מאגרי המים הזמינים לאדם: מי אקוויפרים, מעיינות, אגמים, נחלים, מים מותפלים, מים מושבים, מי גשם.	2	המים והאדם	
קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003	חיסכון התפלה	<ul style="list-style-type: none"> ■ מקורות מים לצריכה ביתית. ■ מקורות מים לחקלאות. ■ היקף ההתפלה בישראל ותחזית לעתיד. ■ היקף מיחזור המים בישראל ותחזית לעתיד. 	2	מקורות המים של ישראל	
קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003	BOD COD PH חנקות כלור מומס מתכות פוספט	<ul style="list-style-type: none"> ■ מדדים לאיכות מי שתייה ■ מדדים לאיכות מים לחקלאות ■ תקני איכות מים. 	1	מדדי איכות מים	
קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003	המלחה טיפול ראשוני טיפול שלישוני טיפול שניוני מי נקז קולחין	<ul style="list-style-type: none"> ■ מקורות לזיהום מים: שפכים, זיהום מקורות מים על ידי נגר עילי, זיהום תרמי, הרעלה. ■ סוגי שפכים, מקורם והרכבם הכימי - פיסיקלי של המזהמים. ■ זיהום אקוויפרים באמצעות חלחול מזהמים. ■ הזרמת שפכים לנחלים ולמקווי מים. 	2	זיהום מים והשפעתו על מחזור המים	

מט"ש שפכים	השפעת המזהמים על איכות המים. דרכי ההתמודדות עם זיהום המים			
מחזור ביוגיאוכימי – מחזור הפחמן				
שטסלז "משאבים וסביבה", תל, 2004 סביר ב. "כדור הארץ והסביבה" כותר, 2010 קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003	פחמן	<ul style="list-style-type: none"> ■ אפקט החממה ■ פחמן הוא היסוד הרביעי הנפוץ ביותר בכדור הארץ. ■ באורגניזמים לפחמן יש תפקידי מבנה ותפקיד במעברי אנרגיה. ■ מגוון הצורות/ מולקולות בהן מופיע פחמן בטבע. 	2	יסוד הפחמן
	פחמן אורגני פחמן אי-אורגני	<ul style="list-style-type: none"> ■ פחמן אי-אורגני. ■ פחמן אורגני. 	2	שינויים כימיים במעברי הפחמן
		<ul style="list-style-type: none"> ■ תנועת הלוחות והשקעת מרבצי פחמן בתחתית האוקיינוסים. 	2	מעברי הפחמן – שלב גיאולוגי
		<ul style="list-style-type: none"> ■ פוטוסינתזה, ייצור ראשוני. ■ נשימה. 	2	שלב ביולוגי
ודר ויס ד. "פוטוסינתזה והזנה מינרלית", תל, 2002	בליעת אור חוקרים: ון-הלמונט, פריסטלי. כלורופיל ספקטרום בליעה ספקטרום פעולה פיגמנטים	<ul style="list-style-type: none"> ■ קרינה ואנרגיה. ■ עוצמות קרינה, אורכי גל, האור הנראה. ■ הצמחים הם יצורים אוטוטרופים המייצרים בעצמם את החומרים האורגניים מחומרים אי-אורגניים בתהליך הפוטוסינתזה. ■ בתהליך זה מומרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית. ■ בתהליך הפוטוסינתזה יש שני שלבים: שלב קליטת אנרגיית האור והמרתה לאנרגיה כימית: עירור מולקולת הכלורופיל, פירוק המים ושחרור חמצן, יצירת ATP; ■ שלב הקיבוע של CO2 הכולל שימוש בתוצרי שלב האור ליצירת מולקולות אורגניות. ■ תוצרי הפוטוסינתזה הם חומרים אורגניים וחמצן. 	2	תהליך הפוטוסינתזה - הרחבה

קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003	אפקט החממה גז חממה דלקים פוסיליים החוקר: צ'ארלס קילינג	<ul style="list-style-type: none"> ■ מהתוצרים האורגניים הישירים של תהליך הפוטוסינתזה נוצרים כל שאר החומרים האורגניים בצמח. ■ תוצרי הפוטוסינתזה משמשים לבניית מרכיבי התאים ולהפקת אנרגיה בצמחים ובכל היצורים החיים. ■ תהליך הפוטוסינתזה משפיע על הרכב האוויר. ■ ההיסטוריה של גילוי הפוטוסינתזה היא דוגמה מעניינת להתפתחות הידע המדעי במשך מאות שנים. <p>1 פחמן דו חמצני כגז חממה – תכונת הפחמן הדו חמצני בבליעת אנרגיה; בשל כך הוא מכונה גז חממה; ההבדל בין תהליך ההתחממות בחממה ותהליך ההתחממות באמצעות גזי חממה; הקשר בין עליית ריכוז פחמן דו חמצני באטמוספירה ועליית הטמפרטורה.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ השפעת שריפת דלקים פוסיליים על מחזור הפחמן; השפעת כריתת עצים וביאור יערות. ■ אמצעים למדידות ריכוזי פחמן דו חמצני בעבר – אנאליזות של: גז כלוא בקרח, טבעות עצים, ומשקעים ימיים ואגמיים. ■ היסטוריה מתועדת של ריכוזי פחמן דו חמצני באטמוספירה והקשרם לתיעוד טמפרטורות. מחקריו של קילינג. ■ דרכי התמודדות עם זיהום האוויר הסכמים ואמנות בינלאומיים לצמצום פליטת גזי חממה. 	השפעת האדם על מחזור הפחמן
מחזור ביוגיאוכימי – מחזור החנקן			
אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007	קיבוע חנקן קיבוע ניטריפיקציה	<ul style="list-style-type: none"> ■ חנקן מהווה מרכיב בסיסי וחיוני בגופם של אורגניזמים חיים. כל החלבונים וחומצות הגרעין DNA ו RNA עשויים מחנקן. 	יסוד החנקן

- האוויר הוא מאגר החנקן הגדול. חנקן מהווה 78% דה ניטריפיקציה מתערובת האוויר.
- אורגניזמים אינם יכולים להשתמש בחנקן שנמצא באוויר. על מנת שיוכלו להשתמש בו הוא צריך לעבור תהליך "קיבוע" שבו הוא משנה את הרכבו המולקולארי לאמוניה, ניטראט או חנקן אורגני.

מעברי החנקן	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ מחזור החנקן כולל מעבר בין אטמוספירה, גיאוספירה וביוספירה. ■ מעברי החנקן כוללים חמישה תהליכים מרכזיים: קיבוע החנקן, קליטת תרכובות חנקן, פירוק תרכובות חנקן, ניטריפיקציה ודניטריפיקציה 	אמוניפיקציה ניטריפיקציה דה-ניטריפיקציה	ודר ויס ד. "פוטוסינתזה והזנה מינרלית", תל, 2002
קיבוע החנקן	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ קיבוע חנקן מתרחש על ידי: חיידקים וארכאה מקבעי חנקן; ברקים ושריפות; בתעשייה. ■ קיימים יחסי סימביוזה בין חיידקים וארכאה מקבעי חנקן לבין אורגניזמים אחרים. ■ השפעת האדם על קיבוע החנקן: על ידי שריפת דלקים פוסיליים וייצור דשנים חנקניים בתעשייה. 	חיידקים – ריזוביום ארכאה	
תהליכי פירוק קליטת חנקן		<ul style="list-style-type: none"> ■ חנקן אורגני עובר תהליכי פירוק בשרשרת המזון. ■ אמוניה נקלטת ישירות או באמצעות אכילת יצורים זה את זה. 		
ניטריפיקציה		<ul style="list-style-type: none"> ■ ניטריפיקציה היא תהליך שבו אמוניה הופכת לניטראט באמצעות חיידקים. התהליך מתרחש בסביבות עתירות חמצן. ■ השפעת עודף ניטראטים על הרס חיוניות הקרקע. 	ניטריפיקציה	
דהניטריפיקציה		<ul style="list-style-type: none"> ■ תהליך שבו ניטראט הופך למולקולת חנקן גזי ולתחמוצת חנקן. התהליך מתרחש באמצעות חיידקים ובהיעדר חמצן והוא היחיד שמאפשר סילוק חנקן ממערכות אקולוגיות. 	דהניטריפיקציה	

1 השפעת האדם על מחזור החנקן

- פריץ הבר ופיתוח הדשן החנקני. הייצור התעשייתי של דשנים חנקניים היווה פריצת דרך בחקלאות וגידול משמעותי בייצור החקלאי. ההמצאה של הבר יצרה חוסר איזון בין תהליך קיבוע החנקן ושחרורו כחנקן אינרטי לאטמוספירה. עודפי החנקן מהווים נזק סביבתי רב מערכתי.
- זיהום קרקע ומים על ידי חנקן פעיל.
- אאוטרופיקציה – הצטברות עודפי חנקן מהחקלאות במערכות מים והשפעתם על "פריחת אצות".
- זיהום מי שתייה בעודפי חנקן.
- תפקידן של תחמוצות חנקן כגזי חממה, ביצירת ערפיח וגשם חומצי.
- השפעת זיהום חנקני על שינוי הרכב מערכות אקולוגיות.
- סכנות משתיית מים עם ריכוזי חנקן גבוהים.

אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007

שטסל.ז "משאבים וסביבה", תל, 2004

טבלה 6: נושא 3 – התפתחות ערים

3. התפתחות ערים

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
התפתחות היסטורית של ערים	6	<ul style="list-style-type: none"> ■ שינויים כלכליים ותרבותיים ככוחות מניעים בהתפתחות ערים. ■ המהפכה התעשייתית והשפעתה על גידול ועיצוב מבנה הערים. ■ ניתוח תהליכי התפתחות של ערים בעולם באמצעות מפות היסטוריות. 	מודל שלבי עיור	דרך למידה משולבת בכל הפרק	קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003

שגב מ., שילוני א., פיין צ. "הפיתוח והתכנון המרחבי" תל, 2010	זחילה עירונית יוממות	■ השפעת תהליכי הגלובליזציה על תהליכי עיור והתרוקנות האזורים הכפריים.	4	דינמיקה כלכלית – חברתית - סביבתית של עיור במאות ה 20 ו 21
	מהגרי עבודה עיור	■ ההבדלים באופי ובמגמות של תהליכי עיור במדינות המפותחות לעומת המדינות המתפתחות.		
	עיור יתר פרוור	■ השפעות תהליכי העיור המואץ על החברה, כלכלה וסביבה בעולם ובישראל.		
	ערי בירה ערי מחקר ערי נמל ערי תיירות ערי תעשייה	■ הקשר בין מיקום העיר לבין תפקידיה.	6	סוגי ערים
	מגלופוליס מטרופולין עיירה	■ תהליכי היווצרות מטרופולין. ■ מאפייני מטרופולין. ■ יחסי מרכז ושוליים בעיר. ■ מערך התחבורה ותפקידו בצמיחה עירונית.	4	מדרג עירוני

טבלה 7: נושא 4 – אקלים בעיר

4. אקלים בעיר

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
עקרונות אקלימיים	3	■ מהו אקלים ומהם מרכיבי האקלים. ■ מהי טמפרטורה, מהי מודדת וכיצד. ■ המשקעים היווצרותם ומדידתם (חופף לסעיף 2 – מחזורים: המחזור ההידרולוגי).	טמפרטורה מזג האוויר משרע טמפרטורות לחות	דרך למידה משולבת בכל הפרק:	סביר ב. " כדור הארץ והסביבה" כותר, 2010

הרצאה עבודה, עצמית, יצירה בחומר	יחסית ואופן מדידתה סוגי משקעים			
	מערכת רוחות עולמית	■ השפעת מערכת הרוחות העולמיות על אזורים ועל תופעות אקלימיות שונות בעולם.	2	רוחות עולמיות
	אזורי אקלים: ארקטי, ממוזג, סוב טרופי, מדברי, טרופי, מונסוני דמדומים התקררות עליית האור	■ הקשר בין רוחב גיאוגרפי לבין תכונותיהם של אזורי אקלים. ■ מאפייני אזורי אקלים ותפרוסתם על פני כדור הארץ.	2	אזורי אקלים עולמיים
	אקלים ים תיכוני אקלים ערבתי אקלים צחיח מדבר מדבר בצל גשם מפת אזורי אקלים מפת משקעים קו פרשת המים קרה שרב	■ מסלולי השקעים באזורנו ועונות השנה בהן הם נוצרים. ■ קו המדבריות העולמי והקשרו לישראל. ■ הכרות עם מפת המשקעים בארץ ישראל, קו פרשת המים ומדבר בצל גשם. ■ תנאי מזג אוויר קיצוניים בישראל ודרך היווצרותם. ■ האזורים האקלימיים השונים בארץ ומאפייניהם. ■ מאפייני האקלים הממוזג הים תיכוני. ■ מאפייני האקלים הערבתי או הצחיח למחצה. ■ מאפייני האזור הצחיח והגדרת המושג "מדבר". ■ השפעת מאפייני האקלים על החקלאות.	2	מאפיינים אקלימיים של אזורים בארץ והשפעתם על חקלאות
	בית גידול	■ דרכים מלאכותיות להתאמת גידול לאזור. ■ יצירת בתי גידול.	2	השפעות אקלימיות כבסיס למניפולציה חקלאית

<p>איי חום זיהום תרמי קרינה חוזרת שיכוב תרמי</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ הגורמים המשפיעים על אקלים העיר. ■ השפעת זיהום אוויר על משקעים בעיר. ■ פיזור הגשם בעיר, בעיות חלחול וניקוז. ■ מקורות לזיהום תרמי - חום / קור והשפעתם על אקלים העיר. ■ איי חום עירוניים והשפעתם על משקעים. ■ מנהרות רוח. ■ קרינה וקרינה חוזרת. 	7	האקלים בעיר
<p>אגן ניקוז/ היקוות הצפה חספוס קרקעית האפיק מהירות זרימה מישור הצפה מפלס המים ספיקת שיא תכסית</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ גורמים אקלימיים: תופעות מזג אוויר קיצוניות הגורמות לשיטפונות והצפות. ■ גורמים מורפולוגיים: שיפועים, מדרונות ותכסיים; שינויי תוואי אפיקי נחלים באזורים אורבאניים; חסימת ערוצי ניקוז, סכירה, עקירת צמחייה ושינויי סובב טבעי; בעיות במבנה מערכת האיסוף. ■ השפעת שיטפונות והפצות על הסביבה, החברה והכלכלה. ■ דרכי התמודדות עם הצפות ושיטפונות בערים. ■ שיטות לאיסוף מי גשמים ושימושים. 	2	שיטפונות והצפות בעיר
<p>חקלאות עירונית</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ חקלאות עירונית כאמצעי להתמודדות עם שיטפונות והצפות בעיר. ■ חקלאות, ייעור וגינון עירוני כמשפרי אקלים עירוניים 	3	תכנון חקלאות עירונית כאמצעי לשיפור מאפייני אקלים עירוני ושינויי אקלים עולמי
<p>שינויי אקלים</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ הגורמים המניעים את תהליכי שינוי האקלים. ■ תהליכי שינויי האקלים המרכזיים. ■ איומים וסכנות כתוצאה משינויי האקלים. ■ היבטים כלכליים, חברתיים וסביבתיים של שינויי אקלים. 	2	שינויי אקלים

- השלכות שינויי האקלים על ישראל.
- הערכות לשינויי אקלים בארץ.

טבלה 8: נושא 5 – יחסי צרכנות ויצרנות במערכת עירונית

5. יחסי צרכנות ויצרנות במערכת עירונית

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
שירותי מערכת וטובין	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ שירותי המערכת שצורכת העיר: אנרגיה, קרקע, אוויר, מים. ■ צריכת טובין. ■ השפעת הצמיחה הכלכלית על צרכנות. ■ דיון בהשפעת כוחות כלכליים, פוליטיים וחברתיים על הגברת הצריכה. ■ דיון בקונפליקט שבין הצמיחה הכלכלית כמניע להגברת צרכנות והצורך בהגנה על הסביבה כמניע לצמצום הצריכה. 	טובין שירותי המערכת	דרך למידה משולבת בכל הפרק: הרצאה, עבודה, עצמית, יצירה בחומר, סיור	קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003 שגב מ. שילוני א. "הפיתוח והתכנון המרחבי" תל, 2010
צריכה וייצור אנרגיה בעיר	10	<ul style="list-style-type: none"> ■ היקף צריכת האנרגיה בעיר בהשוואה לשטחים פתוחים. ■ השימושים באנרגיה בעיר. ■ מקורות אנרגיה מתכלים – שריפת דלקים פוסיליים. ■ מקורות אנרגיה חליפיים – אנרגיה סולארית, אנרגיית רוח. ■ אמצעים לצמצום צריכת האנרגיה: גגות ירוקים; 	אנרגיה מקורות אנרגיה מתחדשים מקורות אנרגיה מתכלים		קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003

			בנייה "ירוקה" - שימוש בחומרי בידוד והתייחסות למפנים; פאנלים סולריים על גבי גגות; דודי שמש; יצירת אנרגיה מפסולת.		
חברת פנימית			<ul style="list-style-type: none"> ■ צריכת אנרגיה בעיר לצורכי מאור. ■ חסימת אור באמצעות מבנים. ■ בנייה מותאמת אור. ■ תכנון צמחייה בהתאם לחשיפה לאור. 	4	אור ותיאורה עירונית
קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003	מיחזור שימוש חוזר		<ul style="list-style-type: none"> ■ סוגי פסולת עירונית. ■ השפעת סוגי הפסולת על הסביבה. ■ אמצעים לטיפול בפסולת. ■ הפסולת כמשאב – מיחזור, שימוש חוזר. 	2	פסולת עירונית
	קומפוסט		<ul style="list-style-type: none"> ■ שימוש בפסולת כמצע גידול. ■ פסולת אורנית כמשאב - קומפוסטציה והשימוש בקומפוסט. ■ מיחזור פסולת סינתטית ושימושיה במוצרי גן ונוי. ■ פיסול סביבתי מפסולת. ■ מודל פארק "חיריה" – הפיכת אתר פסולת ל"ריאה מטרופוליטנית ירוקה". 	2	פסולת מוצקה כמשאב
שטסל ז. "משאבים וסביבה", תל, 2004 קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003	שפכים		<ul style="list-style-type: none"> ■ מקורות השפכים. ■ סוגי שפכים. ■ שפכים כמשאב. ■ אמצעים לטיפול בשפכים. 	2	שפכים עירוניים
	אגן ירוק		<ul style="list-style-type: none"> ■ דרך פעולתם של אגנים ירוקים. ■ סוגי אגנים ירוקים: זרימת קולחין מעל המצע, זרימת קולחין מתחת למצע, זרימה אנכית ליצירת תנאים איירוביים, זרימה אופקית ליצירת תנאים אפוקסיים, 	2	אגנים ירוקים כאמצעי למיחזור שפכים

		■ איכות המים באגנים הירוקים.		
מיחזור מי נקז מבתי צמיחה	2	■ שיטות למיחזור מי נקז. ■ מיחזור מים בחממות.	מי נקז	
מים אפורים – שימוש חוזר במים ממשקי בית	2	■ מקורות המים האפורים. ■ הרכב המים האפורים (תכולת כלורידים, בורון, זרחן שמנים, שומנים, חיידקים פתוגניים). ■ סכנות לצמחים ובני אדם מהשקיה במים בלתי מטופלים. ■ תועלות במים אפורים. ■ שיטות טיפול במים אפורים: שיקוע מוצקים והפרדת שומנים; פירוק אנאירובי ודעיכה ביולוגית; טיפול ביולוגי במיכל טיהור צמחי; ■ שימושי המים האפורים בגיבון וחקלאות עירונית. ■ עלויות כלכליות.	מים אפורים	חוברת פנימית
מי מזגנים כמשאב		■ הרכב מי המזגנים והתאמתם להשקיה. ■ יתרונות וחסרונות בשימוש.		
זיהום קרקע	2	■ סוגי זיהום קרקע בעיר. ■ סוגי שפכים תעשייתיים והשפעתם על הקרקע ועל מי תהום – שמנים, תחמוצות ומתכות כבדות. ■ השפעת הזיהום הקרקעי על בריאות התושבים. ■ דוגמא לזיהום קרקע: אתר תע"ש.	זיהום קרקע	
אמצעים לטיפול בזיהומי קרקע	2	■ בדיקות של פרופיל הקרקע. ■ פינוי חומרים רעילים.		
גיבון על קרקעות מזוהמות		■ דוגמאות מהארץ ומהעולם לגיבון על קרקעות מזוהמות והשפעתו על הסביבה.		
זיהום אוויר עירוני	2	■ מקורות לזיהום אוויר. ■ סוגי זיהום אוויר. ■ חלקיקים נשימים.	אוזון תחתון גזי חממה	קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003

חלקיקים נשימים ערפיה פחמימנים תחמוצות חנקן וגופרית	ערפיה. ■ אפקט החממה. ■ אוזון תחתון ■			
שטסל.ז " משאבים וסביבה", תל, 2004	הסעה המונית שבילי אופניים שבילי הליכה	■ תנועה ונגישות. ■ אמצעי תנועה בעיר. ■ אמצעי תנועה להפחתת זיהום אוויר	2	תחבורה עירונית כמקור זיהום מרכזי בערים
גשם חומצי	מקורות לפליטת תחמוצות גפרית וחנקן. תהליכים כימיים ואטמוספריים המשפיעים על יצירת גשם חומצי. השפעות הגשם החומצי על מבנים, אורגניזמים ובריאות הציבור.	■ ■ ■	2	גשם חומצי והסיבות להיווצרותו
אסטמה בריאות הציבור מחלות נשימתיות סרטן הריאות	השפעת זיהום האוויר על תחלואה במחלות דרכי הנשימה. השפעת זיהום אוויר על אוכלוסיות בסיכון מוגבר כמו ילדים וקשישים.	■ ■	2	השפעת זיהום אוויר על הבריאות
"ריאות ירוקות"	גינון עירוני כאמצעי לטיהור אוויר – סילוק פחמן דו חמצני, ספיחת פחמימנים וחלקיקים מזהמים. תפקידם של גנים כ"ריאות ירוקות" – אזורי חיץ בין מקורות זיהום ואוכלוסיות.	■ ■	4	תכנון גינון עירוני במטרה להפחית את זיהום האוויר

- שימוש בצמחים להקטנת זיהום אוויר מתחבורה, גינון בצידי כבישים, בחניונים עיליים ובאזורים החשופים לזיהום אוויר.
- שימוש בצמחים להצללת מסלולי הליכה ורכיבה בעיר.

טבלה 9: נושא 6 – שטחים פתוחים עירוניים

6. שטחים פתוחים עירוניים

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
מה בין שטח ציבורי ושטח פתוח?	4	<ul style="list-style-type: none"> ■ מהו שטח ציבורי (שצ"פ) ואילו שימושים ניתן לעשות בו? ■ סוגי שטחים פתוחים פרטיים (שפ"פ). 	שפ"פ שצ"פ	דרך למידה משולבת בכל הפרק; הוראה פרונטלית, עבודה עצמית וסיור	גל א. "האדם במרחב החברתי – תרבותי" תל, 2011
סוגי שטחים ציבוריים פתוחים עירוניים	8	<ul style="list-style-type: none"> ■ שטח גן/פארק – שטח טבעי או מלאכותי, גן או פארק, הכולל שטחים מגוננים ושטחי ריצוף, שבתוכם מצויים ריהוט גן ומתקני משחק. ■ סוגי גנים: כיס/מיני גן, גן שכונתי, גן רובעי, גן עירוני או גן מטרופוליני (רק אם הוא בעיר). ■ שטח התכנסות ומעבר – שטחים פתוחים, לרוב מרוצפים, המשמשים להתכנסות או למעבר של אנשים. כוללים: רחבות וכיכרות המשמשות להתכנסות מאורגנת או ספונטנית, וכן מעברים ושדרות המשמשים לקישור בין גנים בעלי תפקיד 	גן ארכיאולוגי גן כיס גן שכונתי יער עירוני פארק מטרופוליטי ני פארק עירוני	סיור	אפרת ע. "גיאוגרפיה עירונית – יסודות" אחיאסף, 2002

- פארק רובעי שטחי מעבר וחיץ
- וגודל שונה בין חלקי העיר ומאפשרים הליכה ורכיבה על אופניים, בתנאי הצללה נוחים.
 - שטח ספורט – שטחים המיועדים לפעילות ספורט, תוך הפרדה בין שטחי ספורט בתשלום לשטחי ספורט ללא תשלום.
 - שטח חיץ – שטחים פתוחים וירוקים המשמשים להפרדה בין שימושים שונים, כגון רצועת הפרדה בין אזור מגורים לאזור תעשייה, שטחים ירוקים לצדי דרכים, נטיעות במדרונות, שטחי חיץ בשולי העיר ובין השכונות. שטחי החיץ יכולים לספק זהות מוגדת לשכונות ולרובעים. שטחים אלה, גם אם לעיתים אינם נגישים, הם בעלי ערך אסתטי ונופי.
 - אזור לשימור – אזורים עירוניים בהם קיימים משאבי טבע ומורשת הראויים לשימור. לדוגמא: אתרים ארכיאולוגיים, הואדיות בחיפה ובירושלים, רצועת חוף, שטחים נטועים כמו חורשות, שטחים חקלאיים, מאגרי מים וכל אזור טבעי בעל ערכיות גבוהה בתוך העיר.

סוגי גנים עירוניים 8 ■ גינת צל; גינה קהילתית; גן בר; חקלאות עירונית; גינות פטיו (מתחמים סגורים בין מבנים); גינות מכלים; גינות רחוב; גנים אנכיים; חממיות; גנים תלויים; גינות גג; גינה אורגנית; גינת תבלינים; גינת שמש; גינות שדרות; גינות מעגלי תנועה ושולי דרכים.

טבלה 10: נושא 7 – רעש של קול ואור בעיר

7. רעש של קול ואור בעיר

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
הגדרת רעש	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ מהו רעש. ■ ההבדל בין רעש לקול 	<ul style="list-style-type: none"> עוצמת קול עוצמת אור 	<ul style="list-style-type: none"> עבודה עצמית והכנת מצגת 	<ul style="list-style-type: none"> קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק ב, תל, 2003
מדידת רעש ואור	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ מדדים להערכת רעש – עוצמה, תדירות ומשך חשיפה. ■ מכשור למדידת רעש ודרך פעולתו. ■ מדי אור 	<ul style="list-style-type: none"> מדי רעש משך זמן חשיפה עוצמה, דציבל תדירות, הרץ תחום השמיעה פוטונים 	<ul style="list-style-type: none"> תרגיל 	
מקורות רעש	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ מקורות רעש מתעשייה, מחצבות, תחבורה – מכוניות, אופנועים, רכבות ומטוסים. 			

			■ תאורת רחוב, מפעלי תעשייה		
מקורות רעש עירוניים	2	■ רעש בשכונה, רעש מכבישים, מזגנים, מדחסים, בניה, מכשירי קול, מנועים וגנראטורים, טלטול מכלים. ■ ההבדל בין חשיפה קבועה, כמו מגורים ליד כביש סואן וחשיפה מזדמנת, כמו מסיבה רועשת. ■ הבדלים בין רעשי יום ורעשי לילה.			
נזקי רעש	2	■ השפעות נפשיות. ■ השפעות פיזיולוגיות. ■ רעש והפרעות קשב ולמידה. ■ זיהום אור והשפעתו על מחזורים ביולוגיים בבני אדם (שעון ביולוגי), בצמחים, (הארכת שעות פוטוסינתזה).			
אמצעים להפחתת רעש	2	■ חקיקה ותקינה – תקנות הרעש; חיוב התקנת מדי רעש והגבלת רעש באולמות אירועים. ■ אכיפה. ■ הימנעות. ■ הגנה באמצעות בניית קירות אקוסטיים, סוללות.	צווים מנהליים נגד מפגעים תקנות רישוי עסקים		
גיבון עירוני כאמצעי להפחתת רעש	4	■ גיבון על סוללות אקוסטיות. ■ קירות ירוקים על גבי קירות אקוסטיים. ■ מחסומים צמחיים.			
זיהום אור	2	■ מקור הזיהום ■ סוגי הזיהום ■ השפעת הזיהום על בני אדם ובע"ח	השגת גבול תאורתית בהק	עבודה עצמית	
דרכים למניעת זיהום אור	2	■ זוויות קרינה ■ רפלקטורים ■ שימוש באור טבעי			

8. תכנון ערים

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
שימושי קרקע עירוניים	4	<ul style="list-style-type: none"> ■ תפקיד תכנון שימושי הקרקע בעיר ■ המע"ר ותפקידו. ■ שימושי קרקע למסחר, שירותים, תעשייה, מגורים ופנאי. ■ שולי העיר – השובל העירוני – כפרי. 	<p>מע"ר שובל עירוני - כפרי שטח ציבורי שטחי מסחר שטחי תעשייה</p>	<p>דרך למידה משולבת בכל הפרק: הוראה פרונטלית הרצאת אורח עבודה עצמית</p>	<p>גל א. "האדם במרחב החברתי – תרבותי" תל, 2011</p>
עיצוב הנוף העירוני	4	<ul style="list-style-type: none"> ■ הגורמים המשפיעים על עיצוב העיר. ■ יחס השטחים הפתוחים למבונים והשפעתו על עיצוב העיר. 			<p>אפרת ע. "גיאוגרפיה עירונית – יסודות" אחיאסף , 2002</p>
תכנון סטטוטורי	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ תכניות מתאר ארציות, אזוריות ומקומיות. ■ תכנית אב. ■ וועדות התכנון. 	<p>תכנית אב תמ"א תמ"מ תמ"מ</p>		
תהליך התכנון העירוני	6	<ul style="list-style-type: none"> ■ שיתוף ציבור בתהליכי תכנון. ■ עקרונות התכנון האסטרטגי - ➤ הסקר ככלי לאיסוף מידע; 	<p>SWOT חלופות תכנון מודל לוגי</p>		

- הכנת פרוגרמה; פרוגרמה
- ניתוח SWOT – ניתוח מצרפי של תשריט
- חוזקות, חולשות, הזדמנויות ואיומים;
- בניית מודל לוגי וניתוחו;
- זיהוי סוגיות התכנון המרכזיות;
- פיתוח חזון ומטרות;
- פיתוח חלופות תכנון והצגתן;
- הערכת חלופות;
- בחירת חלופה והצגת עקרונות התכנון
- בחלופה הנבחרת;
- תכנית פעולה והנחיות לתכנון.

פיתוח בר קיימא צדק הליכי צדק חלוקתי צדק סביבתי	הפנמת שיקולים חברתיים, סביבתיים וכלכליים בתהליך התכנון. תכנון תחבורה בר קיימא	■ ■	4	עקרונות הקיימות בתהליך תכנון עירוני
---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	---	----------------------------------------

טבלה 12: נושא 9 – מגוון המינים בעיר

9. מגוון המינים בעיר

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
ייעור עירוני	7	<ul style="list-style-type: none"> ■ היער כמשאב עירוני. ■ תפקידי היער העירוני: נופש ופנאי; שימור המגוון הביולוגי; שיפור איכות האוויר ■ שמירה על קרקעות; הגדלת אזורי חלחול בעיר. ■ שיקולי אסתטיקה בבחירת צמחים ונטיעות בעיר – אסתטיקה של נוף טבעי (א-סימטריה) מול אסתטיקה של סימטריה. ■ שיתוף ציבור בתכנון, עיצוב והקמת היער. 	<ul style="list-style-type: none"> אסתטיקה של א-סימטריה אסתטיקה של סימטריה אסתטיקה של סימטריה יער עירוני 	<ul style="list-style-type: none"> דרך למידה משולבת בכל הפרק: הרצאה עבודה, עצמית, יצירה בחומר, סיור 	<ul style="list-style-type: none"> קלצקו ש. "עוברים לירוק" חלק א, תל, 2003
טבע עירוני	7	<ul style="list-style-type: none"> ■ מטרות: שימור מגוון ביולוגי; נופש ופנאי; מיתון מפגעים סביבתיים עירוניים; לימוד ומחקר; העלאת היוקרה והערך הנדל"ני בערים; אסתטיקה. ■ שיקולים בבחירת אתרים ■ שיתוף והשתתפות תושבים ■ שימושים ■ תחזוקה 	טבע עירוני		<ul style="list-style-type: none"> ברינקר ע. "אקולוגיה עירונית" דש"א, 2008 המכון למחקרים עולמיים "שרותי המערכת האקולוגית" 2011 בלבלן א., האו א. "מדריך לניהול תשתיות טבע עירוני, מכון דש"א, 2010
נחלים עירוניים כמשאב	5	<ul style="list-style-type: none"> ■ הכרות עם נחלי ישראל הזורמים בערים. ■ מקורות המים בנחלים העירוניים. ■ איכות המים בנחלים העירוניים. 	<ul style="list-style-type: none"> פשט נחל גדות נחל מניפת סחף 		<ul style="list-style-type: none"> קפלן מ. "הנחל והעיר", מכון ירושלים לחקר ישראל, 2011

סקוטלסקי א. " מסדרונות
אקולוגים " החלה"ט 2009

סביבה
נחלית

שימושי הנחל העירוני.
גינון גדות נחלים.

רוטשילד א. " בריכות חורף
בישראל" רט"ג, 2010

בריכת חורף

הכרות עם שלוליות חורף ועולם החי והצומח בהן.
איומים וסכנות לשלוליות חורף.
תפקידה של השלולית כמשאב עירוני.
אמצעים חוקתיים ורגולטיביים להגנה על שלוליות חורף.
תכנון וטיפול משמר של שלוליות.
דוגמאות לשיקום שלוליות בארץ (לדוגמא: שלולית
הבאסה).

3 בריכות החורף כמשאב
טבע עירוני

טבלה 13: נושא 10 – ייצור מזון

10. ייצור וצריכת מזון

נושאי משנה	שעות	תכנים	מושגים	דרכי למידה	ביבליוגרפיה לתלמיד
תולדות החקלאות	10	<ul style="list-style-type: none"> ■ המהפכה הירוקה. ■ בית ■ מונו ופולי קולטורה 	<ul style="list-style-type: none"> ציידים לקטים בית השבחה מלתוס 	<ul style="list-style-type: none"> דרך למידה משולבת בכל הפרק 	<ul style="list-style-type: none"> שגב מ. שילוני א. " הפיתוח והתכנון המרחבי" תל, 2010
גידול צמחים	20	<ul style="list-style-type: none"> ■ נביטה ■ גדילה וצמיחה ■ רבייה ■ השקיה ■ דישון אורגני ■ מחלות ומזיקים ■ הדברה ביולוגית, ואורגנית 	<ul style="list-style-type: none"> תנאים לנביטה חלקי הפרח מרקם קרקע סוגי קרקע סוגי מצעי גידול 	<ul style="list-style-type: none"> "מזרע לזרע" " פרקים בחקלאות אורגנית" מאת אורי אדלר 	

	יסודות הזנה שיטות השקיה	הכנת הקרקע – חקלאות אורגנית		
אלון ע. ,החי והצומח של ארץ ישראל" כרך 12 , החלה"ט 1988	גידולי מקשה גידולי עלים ותפרחות,ים תיכוני, סובטרופי, טרופי, שורשים נחלית	<ul style="list-style-type: none"> ■ דגנים לגרגרים, קטניות, גידולי סיבים, גידולי שמן, גידולי סוכר, גידולי פקעת, ירקות ■ צמחי מרפא תבלין ובושם. ■ עצי פרי. ■ צמחי נוי ■ צמחי מים 	8	צמחים בשימוש האדם
" מורה דרך לתזונה טבעית" – מאת מרדכי הוכברג	חלבונים,שו מנים, פחמימות, ויטמינים מינרלים שונים,חומצי ות ובסיסיות אצות, דבש, פולן	<ul style="list-style-type: none"> ■ משק האנרגיה בגוף ■ אבות המזון ■ המינרלים בתזונה ■ עקרונות בתזונה נכונה ■ מזון אורגני ■ חומציות ובסיסיות במזון ■ סדר ארוחות יומי ■ צירופי מזון ■ מזונות עשירים 	14	תזונה

תכנית ההתמחות המעשית

רקע

ההתמחות המעשית באגרואקולוגיה עירונית נמשכת שלוש שנים. במסגרת המעקב הגידולי שהוא חובה לתלמידי בית הספר. סה"כ לומדים תלמידי המקצוע 150 שעות במסגרת ההתמחות המעשית. עבודת המעקב הגידולי בהקשר לאגרואקולוגיה עירונית מסכמת ומביאה לידי ביטוי מעשי את מכלול המיומנויות שנרכשו בתחום החקלאות העירונית.

הלימוד המעשי "מעקב גידולי", סמל שאלון 46103 יילמד בכיתות י' – י"ב בהיקף 1 יח"ל. בחינת הבגרות המעשית תיערך בסוף כיתה י"ב על מנת להשלים ל - 5 יח"ל בגרות באגרואקולוגיה עירונית.

מטרות יעדים ומיומנויות נרכשות

המטרות העומדות בפני אנשי המגמה לאגרואקולוגיה עירונית ברזיאל הן לעורר בתלמידים סקרנות למתרחש בסביבתם, לעודד למידה וחקר, לטפח יצירתיות. ליצור חיבור בין התלמידים וכפר הנוער ע"י הבנת המכלול הפיסי האקולוגי של בית הספר והכפר.

לשמש ככר פורה לביטוי ויצירה אישית בנושאים הנוגעים לאיכות חיים פיסית ורגשית של התלמידים.

להקנות ערכים של אחריות ומשמעת אישית וקבוצתית.

לגרום לתלמידים להעריך ולכבד תהליכי ייצור, כמו את חומרי הגלם והמוצר, זאת תוך מעורבות אישית בתהליך המלווה בחשיבה, ובמעשה של עבודה פיזית

להקנות לתלמידים כלים, כהכנתם לחיים בוגרים, לבחינת סביבתם בראייה וחשיבה מערכתיים נטולת פניות.

העבודה המעשית - ראשי פרקים ללימוד

הרקע לעבודה המעשית הוא הסבר על היותו של כפר הנוער כמודל לעיר. התלמיד מתבקש לאתר בכפר את האזורים הבאים: מגורים, שירותים, ייצור, שטחים ציבוריים, דרכים, חניות, נופש ופנאי. מכיוון שמטרת הלימוד היא הבנת דרכי היישום של המורכבות העירונית כמערכת אקולוגית, התלמיד מתבקש להתייחס אל שטח כפר הנוער כמערכת אקולוגית.

■ חלוקה לרמות של ייצור צריכה ופירוק.

■ תאור זרימת האנרגיה בכפר.

■ היחסים של המערכת האקולוגית הכפרית עם מערכות אקולוגיות שכנות (יחסי רזיאל והרצליה הצעירה)

כל כיתה מקבלת בתחילת כל שנת לימודים נישה (אקוסיסטמה אורבנית) - איזור בכפר שבמסגרת השיעור המעשי, התלמידים מתבקשים לבחון בתוכו היבטים אקולוגיים, אורבניים, יצרניים, מקיימים ואסתטים, ואח"כ ליישם בתחום הנישה.

העבודה המעשית נחלקת לפרקים הבאים:

- א. **כפר הנוער כמודל לעיר.** אפיון של האזורים: מגורים, שירותים, ייצור, שטחים ציבוריים, דרכים, חניות, פנאי.
- ב. **אפיון הנישה הכיתתית בבית הספר** – מדרגות, מגרש חניה, משטח אספלט, סמטה, חממה, טרסות, אזור מוצל, פיסת קרקע, מבנה. כל חוליית עבודה בודקת מה קורה בתחום עבודתה, התייחסות לגורמים ביוטיים ואביוטיים לאורך עונות השנה. תאור הפיסיות של הנישה. אזורי שמש וצל, מקורות מים, סוגי אדמות, בע"ח. (לדוגמה - קרינת השמש, התייחסות לזוויות קרינה, עוצמות קרינה, צל, מסלול השמש בחורף ובקיץ).
- ג. **מיקומה של הנישה במערך האקולוגי והאורבני של הכפר.** (ייצור צריכה, פירוק). זיהו סוגי נישות דומות ברחבי הכפר.
- ד. **מיפוי משאבים בנישה** – מי גשם, מים אפורים, מי מזגנים, אנרגיה סולרית, מחזור פסלת מוצקה, יצירת קומפוסט, פלסטיק.
- ה. **תכנון פיתוח הנישה** על רקע החומר הנלמד, בכיוון של סביבה יצרנית, תומכת סביבה ואסתטית. רעיונות של התלמידים, שיוגשו במסגרת עבודה חולייתית.

אפשרויות לפיתוח גורמי ייצור – צמחיה (ייצור ירקות, פירות, צמחי תבלין וצמחי מרפא), איסוף מים, קליטת שמש

1. **עבודה כיתתית על פיתוח הנישה** בהתאם לרעיונות שהועלו בעבודת החוליות. הכנת שטח, תשתיות, שתילה, טיפוח וביטוי אומנותי.
2. **מיפוי היחסים בין הנישות המתוכננות והמבוצעות בתחום בית הספר**, ויצירת תרשים זרימה המתרחש בתוך הכפר לימוד והבנת המשאבים כמקור אנרגטי והצבתם על סכמת זרימה של אנרגיות בתחום בית הספר. (לדוגמה: איסוף מי גשם – ייצור ירקות – העברה למטבח – אכילה – ייצור קומפוסט משאריות – הזנת גידול ירקות)
3. **השלכת המודל הכפרי על אחת משכונות הרצליה** (בשיתוף המחלקה לאיכות הסביבה בעיריית הרצליה). וחיבור הצעה ליישום המודל.

טבלה 14: נושא 11 – שיטות גידול בעיר

תכנית הלימודים המעשית - שיטות גידול בעיר

מושגים	תכנים	שעות	נושאי משנה
מצעים אנכיים מצעים מנותקים	<ul style="list-style-type: none"> ■ פירמידת גידול. ■ טרסות. ■ מצעים מנותקים. ■ מצעים אנכיים. 	14	שיטות גידול לחיסכון בשטח
מצעי גידול			
מצעים אורגניים מצעים אינרטיים מצעים לא אינרטיים מצעים מינרליים מצעים תוצרי מיחזור	<ul style="list-style-type: none"> ■ מצעים אינרטיים, לא אינרטיים. ■ מצעים מינרליים: טוף, חול, חצץ, ורמיקוליט, פרליט, חרסית תפוחה, צמר סלעים. ■ מצעים אורגניים: סיבי קוקוס, כבול, קליפות עצים, נסורת, רקבובית עלים, שעם, בוצת מפעלי נייר, שאריות תעשייה אורגנית, פסולת יקב – גפת, בוצת שפכים, פסולת ערים, מחטי אורן, זבלי בעלי חיים. ■ מצעים תוצרי סינתזה בתעשייה (מיחזור): פוליאוריתן מוקצף, פוליסטרן מוקצף, אוריאפורמלדהיד. 	4	סוגי מצעים מנותקים
הידרופוניקה תמיסת דשן אקוופוניקה	<ul style="list-style-type: none"> ■ מדע גידול צמחים בתמיסה מימית מאווררת, ללא שימוש באדמה על מצע אינרטי. ■ סוגי מצעים אינרטיים בגידולים הידרופוניים. ■ אקוופוניקה ■ דגים מתאימים ■ הזנת הדגים ■ אימון דגים 	10	הידרופוניקה – גידול צמחים ללא אדמה
חממה	<ul style="list-style-type: none"> ■ יתרונות וחסרונות השימוש בחממות בחקלאות עירונית ■ טיפול במחלות ומזיקים ■ דישון. 	12	גידול בחממות

גיבון על קירות אנכיים	<ul style="list-style-type: none"> ■ עקרונות השיטה. ■ בחירת צמחים. ■ סוגי מצעים. ■ טיפול בנקז. 	12	גיבון על קירות אנכיים/ קירות ירוקים
גגות ירוקים	<ul style="list-style-type: none"> ■ עקרונות מבניים של גגות ירוקים: גגות אקסטנסיביים וגגות אינטנסיביים. ■ שירותים עירוניים של גגות ירוקים: הפחתת אפקט איי החום העירוניים, ניהול מי גשמים, שימור אנרגיה וצמצום עלות הפחתת גזי חממה, הגדלת מגוון ביולוגי ובתי גידול, שיפור איכות האוויר ותועלות בריאותיות, גידול מזון, הנאה אסתטית וסביבת מגורים ועבודה נעימים יותר, הזדמנויות תעסוקתיות למקימי גגות ירוקים וספקי חומרים וצמחים. ■ בחירת צמחים. ■ בחירת מצעים. ■ מגבלות וחסמים לגגות ירוקים. ■ תכנון בהתחשב בשיקולי משקל, תאחיזת המים, טיפול בנקז ושימוש חוזר וחסכון במים, מיקום ועלות. 	12	גגות ירוקים
בתה גריגה חורש מטפסים	<ul style="list-style-type: none"> ■ הצללה באמצעות צמחיה. ■ הצללה באמצעות מתקנים. ■ עיצוב גינת צל ארצישראלית. ■ שיקום גינות צל קיימות. 	4	שיטות הצללה
	<ul style="list-style-type: none"> ■ סוגי בריכות נוי. ■ מקורות המים לבריכות נוי. ■ בחירת צמחים. ■ שיטות טיפול. ■ מיחזור מים. 	4	בריכת צמחי מים לנוי
	<ul style="list-style-type: none"> ■ סוגי גינות קהילתיות 	2	סוגים ייחודיים של חקלאות עירונית גינה קהילתית

■ שימושים – חקלאות, נוי, תבלינים			
גינת תבלינים של	10	<p>גינות קהילתיות מופיעות במגוון גדלים, מיקומים (בלב שכונות מגורים, בשמורות טבע). הן משמשות למגוון צרכים, החל מתמיכה בכלכלת הבית וכלה בסיפוק צרכי פנאי. היוזמות להקמת הגינות נעות מיוזמות מקומיות ועד יוזמות של רשויות. הגידולים בגינות מגוונים – גידולי מזון, גינות תבלינים וגינות נוי.</p> <p>תלמידים יכירו מגוון גינות קהילתיות ומאפייניהן הייחודיים והמשותפים.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ מאפיינים משותפים של גינות קהילתיות: ■ ערך תרבותי חברתי כשיקול מרכזי. ■ ערכי ספורט ותעסוקת פנאי. ■ התאמת סוג הגידולים לצורכי המשתמשים. ■ בד"כ חקלאות אקסטנסיבית. חשיבות משנית לשיקולי יחס יבול לשטח. ■ חשיבות ההיבט האסתטי וההקשר העירוני. ■ מעמד סטטוטורי, זמניות. ■ היבטים חברתיים, סביבתיים וכלכליים 	מאפיינים ייחודיים של גינות קהילתיות
גינת תבלינים	14	<ul style="list-style-type: none"> ■ בחירת צמחים. ■ הכנת ייחורים ■ בחירת מצעים. ■ . 	שיטות ריבוי תר"ב שיטות מיצוי חליטות, ייבוש
גידול ירקות	20	<ul style="list-style-type: none"> ■ הכנת מנבטות ■ ירקות העונה ■ השקיה ודישון ■ מחלות ומזיקים ■ התאמה למתקני גידול שונים ■ ערוגות מוגבהות ■ חיטוי סולרי 	משפחות צמחים סוגי דשנים מזיקים ומחלות הכנת הקרקע

עצי פרי ני נקז מוליכות חשמלית	<ul style="list-style-type: none"> ■ גודל מיכלים ■ תערובת גידול ■ מי נקז ■ שיטות השקיה ודישון ■ עצי פרי מתאימים ■ טיפול בעצים 	6	בוסתן בעיר
סוקולנטים צמחים ללא פרחים	<ul style="list-style-type: none"> ■ גינת סוקולנטים ■ גינת שרכים ■ גינת בר – צמחייה מקומית 	6	גינות יעודיות
קומפוסט הומוס גזם	<ul style="list-style-type: none"> ■ הכנת ערמת קומפוסט ■ שימוש במתקני קומפוסט שונים ■ תולעים אדומות ■ הומוס ■ ריסוק גזם, כסחת דשא 	6	מתקני מחזור
מי נגר עוצמת גשם ספיקה חזרתיות	<ul style="list-style-type: none"> ■ חישוב גודל אגן תורם ■ מתקני איסוף מי גשם ■ שימור מים בקרקע ■ צמחייה אקולוגית 	4	שימור מים
	<ul style="list-style-type: none"> ■ המרחב האסתטי ■ צמחי סיבים להפקת נייר ■ שימוש באדמה ובחומר ■ אבן ועץ כאלמנטים המשולבים בחלל ■ אומנות הקליעה מצמחים שונים 	10	אומנות אדמה

מקורות וביבליוגרפיה

- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה <http://www.cbs.gov.il/reader> נצפה בתאריך 10 בנובמבר, 2010.
- מיכלסקי, ט'. (2003). *השפעות הכוונה מטה-קוגניטיבית בקבוצות דיון ברשת אסינכרונית על תהליכי למידת חקר*. עבודה לשם קבלת תואר דוקטור, אוניברסיטת בר-אילן.
- עילם, א' (2009) *השפעת בתי ספר סביבתיים על קהילותיהם*. עבודה לשם קבלת תואר דוקטור, הטכניון – מוסד טכנולוגי לישראל.
- עילם, א'. ודורון, ד'. (2004). (טיוטה, לא פורסמה) *יישום חינוך לפיתוח בר קיימא במערכת החינוך*. הטיוטה היוותה בסיס לפרסום חוזר המנהל הכללי תשס"ד/5 (ב). *משרד החינוך* http://www.education.gov.il/mankal/indux/sd5bk9_4_5.htm אתר המשרד להגנת הסביבה, כפי שנצפה בתאריך 1, יוני, 2007.
- Berger, R., and Mcleod, J.(2006). Incorporating nature into therapy: A framework for practice. *Journal of Systemic Therapies*. 25(2), 80-94.
- Boles, K. & Troen, V. (1994). Teacher leadership in a professional development school. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New Orleans, LA, April 4-8, 1994.
- Burdette, H.L. and Whitaker, R.C. (2005). *Resurrecting free play in young children*. *Archives of Pediatric Adolescent Medicine*, 159: 46-50.;
- Burns, G.W. (2010). *Happiness, Healing, Enhancement*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- De Sousa, R. (1987). *The Rationality of Emotion*. Cambridge, MA: MIT Press.
- DeVries, D. L., Edwards, K.J., & Slavin, R. E. (1978). Biracial learning team sand race relations in the classroom: Four field experiments on teams-games – tournament. *Journal of Educational Psychology*. 70, 356-362.
- DeVries, D. L., Lucasse, P., & Shackman, S. (1979). Small group versus individualized instruction: A field test of their relative effectiveness. Paper presented at the *Annual Convention of the American Psychological Association*. New York, 1979.
- (). Education for sustainable development 2011 Eilam, E. & Trop, T. (pedagogy: A guide for the perplexed. *Journal of Environmental Education*, 42(1), 43-64.
- Kellert, S. 2005. *Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection*. Washington, DC: Island Press.
- Louv, R. (2005/2008). *Last Child in the Woods: Saving our Children from Nature-Deficit Disorder*. Algonquin, Chapel Hill, NC.
- Madden, N. A. and Slavin, R. E. (1983a). Cooperative learning and social acceptance of mainstreamed academically handicapped students. *Journal of Special Education*. 17, 171-182.
- Mogensen, F., & Mayer, M. (2005). ECO-schools - trends and divergences: A comparative study on ECO-school development processes in 13 countries. *Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture*,

Dept. V/11c, Environmental Education Affairs. Minoritenplatz 5, A-1014
Vienna / Austria.

Pickett, S. T. A. Cadenasso, M. L. Grove, J. M., Nilon, C. H. Pouyat, R. V. Zipperer, W. C. Costanza R. (2001). Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas. *Annual Review of Ecological Systems*. 32,127–57.

Slavin, R. E. (1987c). Cooperative Learning: Student Teams. 2d ed. Washington DC: *National Education Association*.

Slavin, R. E. (1991). Student team learning: A practical guide to cooperative learning. *Third edition. National Education Association*. Washington D.C.

Smit, J. and J. Nasr, 1992. Urban agriculture for sustainable cities: using wastes and idle land and water bodies as resources. *Environment and urbanization*, 4(2),141-152.

Taylor, A. and Kuo, F.E. (2006). Is contact with nature important for healthy child development? State of the evidence. In Spencer C. & Blades. M. (Eds). *Children and Their Environments: Learning, Using and Designing Spaces*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K.

UN Economic and Social Council. (2004). *Economic Commission for Europe Committee on Environmental Policy, High-level meeting of Environment and Education Ministries. Provisional Agenda*. Vilnius, 17-18 March 2005. CEP/AC.13/2005/4/Rev.1.

UNESCO. (2004). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. Draft Implementation Scheme*. October 2004. portal.unesco.org/education/en/file_download.php/03f375b07798a2a55dc39db7aa8211Final+IIS.pdf as viewed in 1 August 2007.

בביליוגרפיה למורה

בן חור יהודה (1997), המים בטבע ובסביבת האדם. ירושלים: המרכז להוראת המדעים האוניברסיטה גפן משה, יצחקי גל (1992), ספר הכינרת, משרד הביטחון גבירצמן חיים (2002), משאב במים בישראל, ירושלים: יד בן צבי הנציבות העולמית של האו"ם לסביבה ופיתוח (1987), עתידנו המשותף, תרגום לעברית רחל וזאב אשכולות חיפה: הטכניון - מוסד שמואל נאמן (1990). פרומקין רון, חנין דב, אידלמן אמיר (עורכים ומתרגמים) (2006), "צורכים עולם, תרבות הצריכה, תל אביב: מרכז השל - המכון הישראלי לחשיבה ומנהיגות סביבתית. קזין אורנה (2004), במרחק עליה - חיבור הצרכן תל אביב: מרכז השל - המכון הישראלי לחשיבה ומנהיגות סביבתית.

אגרואקולוגיה עירונית בביליוגרפיה לתלמיד

אדלר א. "פרקים בחקלאות אורגנית", שה"ם, 2004 אלון ע. החי והצומח של ארץ ישראל" כרך 12, החלה"ט 1988

- אמיר ר. "פרקים באקולוגיה" מהדורה שניה מורחבת, תל, 2007
אפרת ע. "גיאוגרפיה עירונית – יסודות" אחיאסף, 2002
- בלבלן א. , האן א. " מדריך לניהול תשתיות טבע עירוני, מכון דש"א , 2010
- ברינקר ע. " אקולוגיה עירונית " דש"א, 2008
גל א. "האדם במרחב החברתי – תרבותי" תל, 2011
- הוכברג מ. " מורה דרך לתזונה טבעית" תזונה פלוס, 2004
- המכון למחקרים עולמיים " שרותי המערכת האקולוגית " 2011
ודר ויס ד. "פוטוסינתזה והזנה מינרלית" , תל, 2002
- סביר ב. " כדור הארץ והסביבה" ,תל, 2010
- סקוטלסקי א. " מסדרונות אקולוגים " החלה"ט 2009
- קפלן מ. " הנחל והעיר", מכון ירושלים לחקר ישראל, 2011
- שגב מ. שילוני א. "הפיתוח והתכנון המרחבי" תל, 2010
- שדה א, אמיר ר. "מזרע לזרע" תל, 2009
- שטסל ז. " משאבים וסביבה", תל, 2004

נספח א

דרכי הוראה ולמידה מתוכניות לימוד אחרות

הקורא/ת מופנה/ת לעיון בתכניות על פי הפירוט הבא:

תכנית הלימודים בביולוגיה, פרק א': "דגשים וגישות בהוראת הביולוגיה", עמוד 10; "תחום פיתוח כשרים ורכישת מיומנויות", עמוד 14; "הליבה בתחום מיומנויות", עמודים 18-19.

תכנית הלימודים בגיאוגרפיה, פרק א': "ארגון התכנים, עמוד 7; "למידה בגישת המחקר, עמוד 10-11; "הנחות יסוד ללמידה לפי גישת החקר", עמוד 11; "תנאים המעודדים למידת חקר", עמודים 11-12.

תיאוריית ההבניה מוצאת את ביטוייה גם בתכניות לימודים נוספות כמו תכנית מדעי הסביבה וסוציולוגיה בהיבטים של מטרות ודרכי הלמידה וההוראה.

מפרט סיורים:

כיתה	סיורים
י	סיור בנושאי אנרגיה מתחדשת וייעול אנרגטי. 1. ביקור בגן סולרי 2. ביקור באקוואושן
יא	סיור המשקף פאן מסחרי. 1. הכנת קיר ירוק – גרין הול 2. סיור בגג הירוק בתל אביב.
יב	סיור בפארק מיחזור חירייה.

נספח ב – אגרואקולוגיה עירונית

דרכי הערכה ומשוב

דוגמא:

א. מעקב גידולי (1 יח')

אחוז מהציון השנתי	דרך הערכה
10	הגשת מפה בק.נ.מ של נישה נבחרת
25	הגשת תכנון של הנישה המבוסס על משאבי טבע ועיר, ומיפוי כמותי של גורמים אביוטים
35	רמת ביצוע והתמדה בטיפול ותחזוקה
30	הגשת מצגת או פוסטר המתארים את התכנון והביצוע של הנישה ואפשרויות יישום במרחב העירוני

ב. למידה רב תחומית (2 יח')

אחוז מהציון השנתי	דרך הערכה
25	חמש עבודות בית בהיקף של שלושה עמודים
15	3 דוחות סיום בהיקף של שני עמודים. שיכלול: תאור המסלול, נקודות מרכזיות לציון בכל אתר, מה למדתי בסיום שאני יכול ליישם בכפר הנוער או בעיר
10	הכנת הרצאה
40	2 בחינות בכתב הכוללות שאלות ניתוח טבלה או גרף, שאלת יישום על סמך החומר הנלמד, חיבור שאלה ע"י התלמיד הכוללת מושגים והסבר
10	הכנת דגם של נישה עירונית מחומרים שונים

נספח ג

אגרואקולוגיה עירונית - פרויקט מעשי בכיתה י"ב

טבלה 15: שלבי העבודה המעשית על פי שלב בעבודה, מרכיב בעבודה ופירוט המרכיב

פירוט המרכיב	מרכיב בעבודה במעשית	שלב בעבודה המעשית
<ul style="list-style-type: none"> ■ התלמידים יסיירו בעיר ויאתרו מתחם מוזנח או דל משאבים. ■ ייאספו נתונים לגבי שימושי המתחם. ■ סקירת ספרות רלוונטית ■ התלמידים יערכו בדיקה של עמדות וציפיות התושבים לגבי המתחם ושימושי, תוך שימוש בשיטות של סקר, שיתוף ציבור או שיטות נוספות. ■ ייערך ניתוח ממצאים. ■ יוסקו מסקנות לגבי פתרון תואם צרכים למתחם. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ עבודת חקר עיוני 	שלב א
<ul style="list-style-type: none"> ■ ניסוח חזון ומטרות הפיתוח. ■ התלמידים יציעו חלופות תכנוניות למתחם, בתחום החקלאות העירונית (דוגמאות: גגות ירוקים, קירות ירוקים אנכיים, אגן ירוק, איסוף מי מזגנים והשקיית גינה). ■ החלופות יוצעו לעיון בעלי עניין שיבחרו על ידי התלמידים. ■ ייערך תכנון מפורט של החלופה הנבחרת. ■ ייבנה מודל של החלופה הנבחרת (תרשים, מודל תלת ממדי, או אחר). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ תכנון 	שלב ב
<ul style="list-style-type: none"> ■ המודל ייבנה בחצר בית הספר. ■ תתבצע הערכה של המודל על ידי התלמידים מהיבטים של ישימות ומידת הידע המדעי החקלאי שנרכש בבניית המודל. ■ תלמידים יתכננו כיצד ניתן ליישם את המודל במתחם העירוני. התכנון יכלול את כל מכלול התהליכים הקשורים בביצוע הפרויקט: חישובי עלות, גיוס תקציבים, שכנוע הגורמים הממונים, גיוס דעת קהל. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ביצוע מודל הדגמה 	שלב ג
<ul style="list-style-type: none"> ■ עבודת ההגשה תורכב ממודל ההדגמה וכן מעבודה כתובה המסכמת את כל שלבי עבודת החקר, התכנון, וביצוע המודל. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ עבודת ההגשה 	שלב ד
<ul style="list-style-type: none"> ■ תבחן אפשרות להוציא את הפרויקט אל הפועל במסגרת העירונית, באופן זה יורחב היקף הפרויקט לשתי יח"ל ויהווה חלופה לבחינה 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ביצוע בפועל (אופציה) 	שלב ה

אופן הערכת הפרויקט

סעיף	תת סעיף	אחוז מהציון
מיפוי ואיסוף מידע		10%
ניתוח המידע והצגת הבעיה		5%
הצגת דרכי פיתרון או שינוי המצב הקיים	קיימות	2.5%
	יצרנות	2.5%
	אסתטיקה	2.5%
	קהילה	2.5%
תכנון האזור	תכנית	5%
	דגם	10%
	כתב כמויות	5%
הצגת הפרויקט לשיפוט		5%
ביצוע		30%
נוכחות בשלבי הביצוע		20%
סה"כ		100%