

מגמות בחינוך הסביבתי בישראל

גונן שגיא*, מיה נגב*, יעקב גארב*, אלן סלזברג**, אלון טל*

* המכונים לחקר המדבר על שם יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
** נשיא Quantitative Analysis, Inc.

חשיבות החינוך הסביבתי כחלק מאסטרטגיה לאומית לאיכות הסביבה מוכרת בעולם כולו. בשנים האחרונות הושקעו מאמצים רבים ומיליוני שקלים לפיתוח תוכניות חינוך סביבתי במערכת החינוך בישראל, אך לא נבחנו מצב האוריינות הסביבתית הקיימת או מידת ההצלחה של התוכניות. מטרת מחקר זה היתה בדיקה של האוריינות הסביבתית בקרב מדגם ארצי של תלמידים במערכת החינוך. מאמר זה מהווה מבוא למחקר שיוצג בהמשך, הסוקר את החינוך הסביבתי במערכת החינוך ואת תוכניות החינוך המיוחדות הכולטות בהקשר זה בישראל. המאמר הבא מתאר את המתודולוגיה ומוצגים בו תוצאות המחקר, דיון ומסקנות.

מילות מפתח: אוריינות סביבתית, חינוך סביבתי, מדגם ארצי מייצג למערכת החינוך.

רקע

חינוך סביבתי – הגדרה רחבה

על פי בנשטיין (2001) בשדה החינוך הסביבתי יש שלוש גישות עיקריות כלפי הטבע והסביבה:

גישת הפליאה – שמדגישה את החוויה הבלתי אמצעית במפגש בין התלמיד לטבע. חסידי גישה זו מדגישים את חשיבות היציאה מהכיתה אל החוץ כחלק מתהליך הלימוד וחווית הפליאה כמרכיב מרכזי וחיוני.

גישת אקולוגיה מוסרית – השאלות האתיות שעולות בגישה זו נעות על צירים שמייצגים תפיסות עולם: בבסיס מדובר במתח ובטווח שבין אתנוצנטריות (תפיסה שמעמידה את האדם במרכז) מול אקווצנטריות (תפיסה שמעמידה את הטבע במרכז). בפועל השאלות מתמודדות עם שיקולים של שימור הסביבה כפי שהיא ללא נוכחות אדם מול טיפוח הסביבה והתאמתה לנוחיות האדם, ואקולוגיה חברתית המתייחסת ראשית לאדם (אתנוצנטרית) ומטיפה לשקול מחדש ערכים חברתיים של יצרנות, צרכנות,

קפיטליזם ופיזור סמכויות וחובות בחברה האנושית לעומת אקולוגיה מעמיקה שמדגישה את הגישה האקווצנטרית ורואה את כל תופעות הטבע ובעלי החיים כחשובות באותה מידה.

גישת אקולוגיה תרבותית אשר מתייחסת לקהילה וזיקה למקום – כוללת טכנולוגיה (כלים ומשמעותם), אדריכלות (החלל שאנו מעצבים ומעצב אותנו), לימוד לקחים מתרבויות מקומיות של ילידים ברחבי העולם והכרה בתרבות המקומית של כל אחד מאיתנו כסוג של תרבות ילידית. ובהקשר ישראלי: ציונות ורב תרבותיות.

על גישות אלו יש להוסיף גם גישות שמדגישות במיוחד גורמים נוספים כמרכיבים מרכזיים בחינוך סביבתי: צדק סביבתי, כלכלה סביבתית, פוליטיקה סביבתית. היריעה רחבה.

Orr (1994) מטיף לכך שלא חינוך כשלעצמו אלא חינוך באופן מסוים הוא שיציל את המין האנושי. לפי Orr המצב הסביבתי המתדרדר אשר מעמיד בסכנה תנאים בסיסיים שבהם תלויים בריאותינו וסיכויי הישרדותנו הוא תולדה של עבודתם של אנשים משכילים ומלומדים ביותר שבילו שנים

קשה להוציא אל הפועל חינוך סביבתי בגלל רוחב היריעה והשינוי המעמיק שהוא דורש, לכן קוראת Sauv e לשתוף פעולה ומעורבות של בתי ספר, מוזיאונים, שמורות טבע, רשויות מקומיות, חברות וארגונים חברתיים בחינוך סביבתי.

רוחב היריעה בהבנת והגדרת חינוך סביבתי מתבטא גם בשימושים שונים במושגי יסוד, לדוגמה 'סביבה'. במאמרים שונים שעוסקים במחקר על חינוך סביבתי נעשה שימוש במונח 'סביבה' תוך התמקדות במקרה אחד ב-'טבע' ובדרכים השונות שאנשים חושבים עליו, ובמקרה אחר תוך התמקדות ב-'אנשים' ובדרכים שבהן הם יכולים לקדם את עצמם ואת החברה בה הם חיים על ידי האופן שבו הם מתייחסים לטבע (O'Donoghue 2006; Gough 2006).

גם המתודולוגיות המחקריות בהן עושים שימוש נבדלות זו מזו, ניתן למצוא שיטות איכותניות, כמותיות, מחקרי התערבות, שילובים ביניהן, ומאמרי הגות (Walker 2006; Russell 2006).

חשיבות החינוך הסביבתי

בכנסים, אמנות בין לאומיות והחלטות ממשלה בעולם ובישראל מודגש כי חינוך סביבתי הוא מרכיב מרכזי כחלק מאסטרטגיה לאומית לשמירה על איכות החיים והסביבה (UN 1972; UNESCO 1977; UNCED 1992; UNEP 1996); ובישראל החלטת ממשלה 246 מיום 14.5.03, חוזר מנכ"ל משרד החינוך תשס"ד 16, תקציר חוזר מנכ"ל משרד החינוך 2007.04.06. מטרת העל של החינוך הסביבתי הוגדרה כ-'אוריינות סביבתית' (environmental literacy).

אוריינות סביבתית במחקר זה

למונח 'אוריינות סביבתית' אין הגדרה המקובלת על כל העוסקים בתחום. Simmons (1998) מאחדת מספר הגדרות שהוצעו לאורך השנים

באקדמיה ורכשו השכלה גבוהה עד לתואר ראשון, מהנדס, טכנאי או דוקטור.

חשוב לחנך באופן שונה ולהדגיש ערכים במקום תיאוריות, מודעות במקום חשיבה מופשטת, שאלות במקום תשובות פקחיות ומצפון במקום יעילות טכנית.

Orr (1994) בוחר לצטט את דברי אלי ויזל שציין כי המתכננים והמוציאים אל הפועל של מחנות ההשמדה אושוויץ, דכאו ובוכנוואלד היו יורשיהם המלומדים של קאנט וגתה, אשר נחשבו בחוגים רבים לאנשים המלומדים ביותר בעולם, אך חינוכם לא עמד להם לחיץ בפני ברבריות.

Sauv e (2005) מאחדת גישות רבות של חינוך סביבתי כשהיא קובעת כי הסביבה ונקודות המפגש בין הסביבה ובין התרבות האנושית הן כור היצירה בו נוצרת הווייתנו, זהותנו ומערכות היחסים בינינו לבין אחרים. ולכן, לפי Sauv e, חינוך סביבתי אינו פשוט כלי חינוכי לפתרון סוגיות סביבתיות או ניהול הסביבה, אלא הוא מימד מהותי בחינוך אשר מתמקד באינטרא־קציות שנמצאות בשורש ההתפתחות האישית והסוציאלית של בני האדם – מימד היחסים שבינינו לבין סביבותינו, וכפי שמכנה זאת Sauv e היחסים בינינו ובין הבית שכולנו חולקים: "בית החיים". היא מארגנת את הדרכים השונות שבהן ניתן להתייחס לסביבה בחינוך הסביבתי:

- הסביבה כטבע: להעריך, לכבד ולשמר.
- הסביבה כמשאב: שיש לחלק ולנהל.
- הסביבה כבעיה: למנוע מראש או לפתור.
- הסביבה כמערכת: שיש להבין כדי לשפר את יכולת קבלת ההחלטות.
- הסביבה כמקום בו חיים: להכיר ולשפר.
- הסביבה כביוספירה: שבה חיים כל בעלי החיים יחד בטווח הארוך.
- הסביבה כפרויקט קהילתי: בו מעורבים באופן אקטיבי.

הידע שנצבר בעשורים האחרונים חוללו שינוי עמוק בתפיסה של הוראת המדעים במערכות חינוך במדינות רבות בעולם ובהן ישראל. לאור עובדות אלו מיוחסת חשיבות רבה יותר לרכישת מיומנויות למידה, כגון הבנת מאמרים ועבודה בצוות לשם הבנה ופתרון בעיות (הררי 1992).

בבתי הספר היסודיים, המקצוע שנקרא "טבע" בתחילת דרכה של מערכת החינוך, שונה ל"מדעי הטבע" ואחר כך ל"מדע" במסגרת "מב"ט" (מדע, טכנולוגיה וחברה). במקביל התפתח מקצוע ה"טכנולוגיה", שמקורו במקצוע ההכשרה "מלאכה". לפני כמה שנים אוחדה "טכנולוגיה" עם "מב"ט". פורסמו תוכניות לימודים חדשות למקצוע המאוחד, גם לחטיבת הביניים (משרד החינוך התשנ"ו 1996/ב, אצל בלום 2003) וגם לבית הספר היסודי (משרד החינוך התשנ"ט 1999, מסמך הסטנדרטים, משרד החינוך, 2004). לימודי הסביבה נכללים במסגרת לימודי מדע וטכנולוגיה, וכוללים תכנים רב-תחומיים מתחומי המדע השונים וכן תכנים כלכליים, חברתיים, ערכיים ומוסריים. בשתי התוכניות, כרבע מהמטרות המוגדרות מתייחסות להשפעתו של האדם על הסביבה (בלום 2003).

האבולוציה מ"טבע" ל-מב"ט לא היתה קלה למימוש מבחינת הכנת התשתית האנושית הדרושה. למשל, המורים המלמדים "מדע וטכנולוגיה" לא הוכשרו ללמד תוך התמקדות ב"לימודי סביבה", ומשרד החינוך, שסובל מקיצוצים בעשורים האחרונים, מתקשה למצוא את המשאבים והתוכניות המתאימים כדי לשדרג את מערך ההוראה עד לרמה שתאיים לסטנדרטים ולקביעות שהוא מציב לעצמו בחוזר המנכ"ל 1996/ב (משרד החינוך התשנ"ו 1996, אצל בלום 2003), במסמך הסטנדרטים 2004, ובחוזר מנכ"ל תשס"ד 518 "יישום חינוך לפיתוח בר-קיימא במערכת החינוך".

(Hungerford et al. 1980; Iozzi et al. 1990; Disinger and Roth 1992 ועוד) להגדרה הכוללת שבעה מרכיבי יסוד: מרכיבים רגשיים, ידע בנושאי סביבה ואקולוגיה, ידע חברתי-פוליטי הקשור לסביבה, בקיאות בסוגיות סביבתיות, יכולת קוגניטיבית להתמודד עם בעיות הסביבה (זיהוי בעיות, חקירתן והצעת דרכים לפתרון), מרכיבים נוספים הדרושים להתנהגות סביבתית אחראית (כגון האמונה ביכולת להשפיע) וכן התנהגות אחראית כלפי הסביבה (Simmons 1998).

הארגון לחינוך סביבתי בצפון אמריקה קבע קווי יסוד למצוינות בחינוך סביבתי (NAAEE 2004) ובהם מודגשת החשיבות של יצירתיות, ביקור תיות ויכולת קוגניטיבית מסדר גבוה, המאפשרות לנתח מקרים ולהעריך פתרונות אפשריים. כמו כן מודגשת החשיבות של למידה חווייתית ובקשר ראשוני עם הסביבה הקרובה, שממנו אפשר להשליך בהמשך על מערכות ונושאים מורכבים. מטרתו העיקרית של חינוך סביבתי היא אפוא השפעה על ההתנהגות, ובזאת הוא שונה מהדיסציפלינות החינוכיות המקובלות במערב, המדגישות ידע (Hungerford and Volk 1998).

בחברות מסורתיות האוריינות הסביבתית היא חלק בלתי נפרד מחיי החברה והרוח בכל תרבות (Kimmerer 2002). אגינדה 21, שאושרה על ידי המדינות החברות באו"ם, מכירה גם בחשיבותה של אוריינות סביבתית מסורתית, זו הנלמדת כחלק מאורח החיים ואין צורך ללמדה בבית-ספר (UNCED 1992). אוריינות זו חיונית לאנושות כולה בתחומים כגון ניהול משאבים, תזונה, חקלאות ורפואה (UNEP 1996; Berkes et al 2000).

לימודי סביבה במערכת החינוך בישראל

החדשנות המדעית המתמדת וההיקף העצום של

והתייחסות להיבט הסביבתי, ולכן היבטים סביבתיים אמורים להיכלל בתחומים שהוגדרו. מניסוח המסמך עולה כי גם מי שלא לומד את תחום הסביבה באופן ממוקד ייחשף לידע על הסביבה מתוך הזיקה וההתייחסות שמקשרת בין הנושאים. ללא ספק, גישה זו שמשלבת בין התכנים השונים יכולה להניב פירות אצל התלמידים, אך אין היא מומלצת במקום הוראת איכות הסביבה כיחידה נפרדת (טל 2004).

הכשרת המורים להוראת "מדע וטכנולוגיה" מתחילה בכך שרוב המורים בתחום זה נכנסים למערכת החינוך עם תואר ראשון לפחות במקצוע מדעי (רובם בביוכימיה, מיעוטם בכימיה ופיזיקה). אתר האינטרנט של משרד החינוך, כתבי עת, השתלמויות, כנסים וימי עיון אמורים לספק עדכונים והתמקצעות למורים כדי שיוכלו להורות את המקצוע "מדע וטכנולוגיה" (מויאל, ראיון אישי, 2005).

לעומת זאת, גולדמן (2004) מדווחת על מחסור במורים שעברו הכשרה מתאימה להוראת לימודי סביבה וחינוך סביבתי בנושא בגישת 'שילוב'. בלום (2003) טוען כי ריבוי תחומי הידע הדרושים למורה, צמצום ההשתלמויות בשנים האחרונות בגלל קיצוצי תקציב וחשש מחומרי לימוד חדשים מאטים ומשבשים את החדרת התכנים החדשים למערכת.

מסמך הסטנדרטים (2004) מנחה את המורים לעשות שימוש אך ורק בחומרי לימוד המאושרים על ידי משרד החינוך, אך ספרי הלימוד בהוצאת משרד החינוך, שהיו זמינים למורים בכיתות ו' בנושא איכות הסביבה בספריות הפדגוגיות של משרד החינוך בהן ביקרנו, הם אותם חוברות וספרים שיצאו לאור בשנת איכות הסביבה במערכת החינוך – 1994 (מרכזיות פדגוגיות, משרד החינוך ירושלים ובאר שבע, 2005).

מטרת מסמך הסטנדרטים (2004) היתה לשפר את החינוך המדעי-טכנולוגי בישראל וחוזר מנכ"ל תשס"ד 15, נוסח בהתאם להחלטת הממשלה מס' 246 מיום 14.5.03 בדבר תוכנית אסטרטגית לפיתוח בר-קיימא בישראל.

בתי הספר היסודיים

בבתי הספר היסודיים, כיתות א' עד ו', איכות הסביבה היא אחד מבין שבעת נושאי החובה שבתוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה (משרד החינוך תשנ"ט 1999), טיטוט מסמך הסטנדרטים שפורסם ב-2004 (משרד החינוך) מפרטת את תחומי הידע הסביבתי שעל המערכת להנחיל לתלמידים. במסמך יש חמישה תחומים שהוגדרו מתוך שבעת הנושאים שבתוכנית הלימודית משנת תשנ"ט 1999:

1. מדעי החומר – חומרים ואנרגיה.
2. מדעי החיים – עולם היצורים החיים והאדם, בריאותו ואיכות חייו.
3. מדעי כדור הארץ והיקום.
4. טכנולוגיה – עולם מעשה ידי אדם ומידע ותקשורת.
5. מדעי הסביבה, מערכות אקולוגיות ואיכות הסביבה.

מסמך הסטנדרטים מגדיר ערכים והתנה"גויות שאליהם הוא מכוון, וקובע כי: "תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה מדגישה את הצורך לעסוק בהשלכות שיש למדע ולטכנולוגיה על הפרט והחברה בהווה ובעתיד. החשיפה להשלכות המוסריות והערכיות הקשורות בבעיות ובנושאים אקטואליים תסייע בטיפוח ערכים והתנהגויות, בנטילת אחריות אישית וחברתית כתלמידים וכאזרחי העתיד" (מסמך הסטנדרטים 2004).

על פי הקווים שמתווה מסמך הסטנדרטים (2004), נושא הסביבה משולב בלימודים בגישת 'שילוב' (infusion), בנושאים השונים יש זיקה

נלמד 5.5 עד 6.5 שעות שבועיות, כלומר מספר השעות המומלץ על ידי משרד החינוך. כ-10% דיווחו על 4.5 עד 5.5 שעות בשבוע. במגזר היהודי כ-66% מבתי הספר מדווחים על 1.5 עד 3.5 שעות שבועיות שמוקדשות למדע וטכנולוגיה, ו-75% מבתי הספר במגזר הערבי מדווחים על 2.5 עד 4.5 שעות שבועיות (אירורים 1 ו-2).

ב-04.06.2007 פורסם תקציר חוזר מנכ"ל שכותרתו: "חינוך סביבתי – אתגר מרכזי במערכת החינוך בישראל, תוכנית פעולה לקידום החינוך הסביבתי". על פי החוזה, בתי ספר יסודיים וחיטבות ביניים ידגישו בשנת תשס"ח את החינוך הסביבתי, במתכונת רב-תחומית. כל תלמיד ייחשף ללימוד שנתי בהיקף כולל של כ-30 שעות, במסגרת השעות המוקצות למקצועות הרלוונטיים (כגון מדע וטכנולוגיה, חקלאות וגאוגרפיה). יתקיימו 2 קורסים ארציים להכשרת 60 מורים מובילים בנושא, שלאחר מכן יכשירו בעצמם 1,200 מורים אחרים במרכזי פסגיה, תכתב מקראה ויופצו חומרי לימוד נוספים.

לאחרונה גובשה תוכנית לחינוך סביבתי המשלימה את הצעדים המפורסמים בחוזר מנכ"ל החדש. התוכנית היא פרי שיתוף פעולה בין משרדי החינוך והגנת הסביבה, ולפיה איכות הסביבה תהיה יסוד מארגן בבתי הספר. משרד החינוך מצא כי בתי ספר מובילים בתחום הסביבה הם אלה שהנושא נתפס בהם כיסוד מארגן, שמטופל בראיה בית-ספרית. בתוכנית יושם דגש על עשייה בית ספרית למען הקהילה וניצול משאבי הסביבה הקרובה, וכן על נושאים סביבתיים כגון מגוון מינים, אנרגיה חלופית ושטחים פתוחים. בועדת התוכנית נציגי המשרדים, האקדמיה והחברה להגנת הטבע (ויניק ולינדר, ראיון, 2007).

בתי הספר התיכוניים

בכל שנה מסיימים כ-100,000 תלמידים את לימודיהם במערכת החינוך, מתוכם 35 עד 40

כך נוצר מצב שבו המורים ובתי הספר צריכים לזוּם כדי למצוא דוגמאות טובות ודרכי לימוד מתאימות. רבים לא עושים זאת, והמלצות חוזרי המנכ"ל לא יושמו עד כה (בלום 2003).

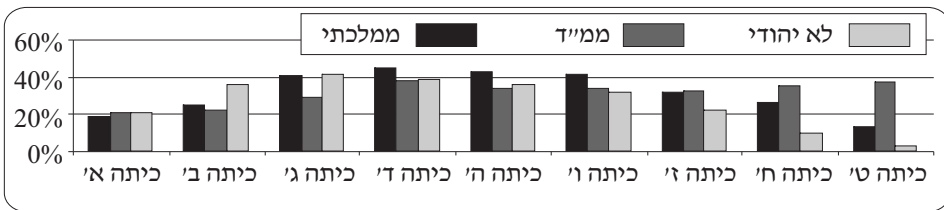
אחת ממטרות מסמך הסטנדרטים שיצא ב-2004 ונוסח בהתאם להחלטת הממשלה בדבר תוכנית אסטרטגית לפיתוח בר-קיימא בישראל, היא עידוד תהליך חינוך סביבתי אצל תלמידים מכיתה א' ועד ט'. הטמעת המסמך במערכת צפויה להיות תהליך ארוך. יצוין, כי לחוזר מנכ"ל בנושא קיימות משנת 2004 (חוזר מנכ"ל תשס"ד 15), יש השפעה בשטח כבר היום ויש בתי ספר הנעזרים בו (באום, ראיון, 2007).

משרד החינוך ממליץ כי תלמידים ביסודי ילמדו שש שעות שבועיות מדע וטכנולוגיה. בתי הספר מתבקשים להקדיש לפחות שלוש שעות שבועיות להוראת הליבה במדע וטכנולוגיה (מויאל, ראיון אישי, 2005). בפועל, יש בתי ספר שבחורים לוותר לגמרי על לימודי מדע וטכנולוגיה ומקדישים שעות אלו לתכנים אחרים. בבתי ספר אחרים מלמדים פחות משש שעות שבועיות או שמקדישים שש שעות למדע וטכנולוגיה אך לא ניתן לדעת כמה דנים, אם בכלל, בתכנים סביבתיים או בהקשר של התכנים לנושא הסביבתי, מכיוון שאין הגדרה מדויקת להיקף זמן הלימוד אשר יוקדש לכל אחד מהנושאים, והמורה בוחר לפי נטיית לבו אילו מהנושאים ללמד ואיך. כתוצאה מנסיבות אלה, לא ידוע למפקחת הארצית למדע וטכנולוגיה כמה שעות שבועיות מלמדים מדע וטכנולוגיה בכל בית ספר, ומובן שבמצב זה לא ידוע היכן ועד כמה מלמדים את לימודי הסביבה שכלולים תחת הכותרת מדע וטכנולוגיה.

על פי הגוף האחראי למבחני המיצ"ב (מדד יעילות וצמיחה בית-ספרית), הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, בשנת תשס"ו רק אחוז זעום – כ-2% מבתי הספר דיווחו כי המקצוע



איור 1: אחוז בתי הספר המדווחים על 6 שעות שבועיות של לימודי מדע וטכנולוגיה כמולמץ – פרוט לפי מגזר. האיור באדיבות הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך



איור 2: אחוז בתי ספר המדווחים על 2.5 עד 3.5 שעות שבועיות שמוקדשות ללימודי מדע וטכנולוגיה - פרוט לפי מגזר. האיור באדיבות הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך

ביטוי לגישת ה'עצמאות' ניתן למצוא במקצוע "מדעי הסביבה", "מדעי כדור הארץ" (שני מקצועות בחירה לבגרות) ומוט"ב. שלוש מקצועות אלו מעניקים חשיפה ללימודי סביבה, כל אחד ברמת עומק שונה, אך בשלושתם יחד לומדים רק כ-10% מתלמידי התיכון.

תחומי מדע רבים קשורים זה בזה. על כן, בתוכניות הלימוד גוברת ההכרה כי חשוב שמדעני ומנהיגי העתיד יידעו לקשר בין דיסציפלינות שונות ויוכלו להבין את המשמעות של מעשיהם ברמה הסביבתית. ההבנה כי יש צורך בידע רחב שמשלב בין תחומי ידע שונים תקפה מעבר לסדר היום הסביבתי. בעוד שבאירופה לומדים בתיכון כמה מקצועות מדע במקביל, בישראל כיום גם התלמידים המצטיינים לומדים בדרך כלל מקצוע מדעי אחד בתיכון בגלל קיצוצי שעות משמעותיים בשנים האחרונות. הדבר עלול לפגוע קשות ביכולת המדעית של מדינת ישראל בעתיד (מתוך פרוטוקול ועדת החינוך של הכנסת

אלף תלמידים למדו מקצועות מדע וטכנולוגיה (פרוטוקול ועדת החינוך של הכנסת ב-27 ביוני 2006, ראיון עם חנה ויינק ב-DailyMaily, 31.8.2007). אחד ממקצועות המדע והטכנולוגיה הוא התוכנית לבגרות במדעי סביבה. בכ-200 200 בתי ספר תיכוניים נבחרים כ-5,000 תלמידים לבגרות ברמה של שלוש או חמש יחידות בכל שנה (ויסנשטרן 2004). התוכנית החלה את דרכה במתכונת דומה לזו שקיימת היום בשנת 1983, אחרי שוועדה רחבה שכללה אנשי מקצוע מתחומים רבים קבעה תוכנית לימודים (בלום 2003).

לימודי הסביבה בבתי הספר התיכוניים נלמדים במסגרת עצמאית במגמות ספציפיות בניגוד לגישת ה'שילוב' בכיתות היסודיות וחטיבת הביניים, הדבר אינו נובע מתפיסת עולם, תכנון או קביעה מערכתית בעקבות תכנון ומחשבה אלא מדובר בתוצאה של נסיבות היסטוריות (טל 2004).

אלף תלמידים בסה"כ (פרוטוקול ועדת החינוך בכנסת, יוני 2006).

מקצועות הלימוד

מדעי הסביבה

מדעי הסביבה כמגמה לבגרות מוצעים במתכונת מצומצמת – 3 יחידות לימוד, או רחבה – 5 יחידות לימוד. במשך שלוש שנים לכל יחידת לימוד מוקדשת שעה שבועית אחת, בשתי הרמות נדרשים התלמידים ליחידת לימוד עיונית אחת חובה שמהווה את ליבת המקצוע: "מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי" וליחידת לימוד מעשית שנקראת "סדנה סביבתית". במסגרת הסדנה הסביבתית יוצאים התלמידים לשלושה אתרים שונים ולומדים אותם על ידי איסוף נתונים אקולוגיים בעצמם בשיטת טכנולוגיות, זאת במטרה לערוך דיון שבסיכומו ניתן יהיה לאפיין את הסביבה בראייה מערכתית-אינטגרטיבית שתשקף את כלל הגורמים והתנאים שנחקרו. ברמה המוגברת של 5 יחידות לימוד יש גם יחידת "אקוטופ" (בדומה לביוטופ בלימודי הביולוגיה) שבמהלכו יוצאים לשטח ומאפיינים התנהלות של בית גידול. רוב התלמידים בוחרים בחמש יחידות לימוד. שאר יחידות הלימוד עיוניות וניתנת בהן בחירה מתוך שישה נושאים: משאב המים, משאב האוויר, פסולת מוצקה, רעש וקרינה, תכנון וניהול סביבתי ואתיקה סביבתית. תלמיד שבחר במגמה זו מחויב לבגרות במקצוע מדעי נוסף ברמה של שלוש יחידות לפחות בכימיה, פיזיקה או ביולוגיה (אתר המפמ"ר למדעי הסביבה, משרד החינוך; ויסנשטרן 2004). מנהלי בתי ספר מדווחים כי בגרות זו נחשבת למקצוע שקל לקבל בו ציון גבוה יחסית ויש תלמידים שבוחרים בו מסיבה זו. התכנים וגישת ההוראה במקצוע כמעט לא מתייחסים לצדדים חברתיים וערכיים שמהווים חלק חשוב בתפיסות מתקדמות יותר של חינוך סביבתי (טל 2004).

יוני 2006, דברי פרופסור רמי רחמימוב, המדען הראשי, משרד הבריאות וראש ועדת מקצוע הביולוגיה במשרד החינוך).

בדוח ועדת ההיגוי העליונה ללימודי מדע וטכנולוגיה ("דוח הוועדה לבחינת המגמות והמקצועות הטכנולוגיים", דצמבר 2004, כסלו התשס"ה), אין התייחסות לנושא הסביבה כלל. המניעים היחידים המצוינים כרלוונטיים לקביעת מגמות לימוד ותכנים הם תנופות כלכליות וצרכים טכנולוגיים צבאיים. גישה דומה קיימת במסמך ההכנה שפרסמה מחלקת המידע והמחקר בכנסת לקראת פגישת ועדת החינוך עם ועדת המדע והטכנולוגיה ב-27 ביוני 2006 – המניעים לפתיחת מגמות וקביעת תכנים הם כלכליים וביטחוניים.

מהנתונים עולה כי יותר ממחצית מהתלמידים (כ-60,000 תלמידי תיכון לפחות מתוך כ-100,000) מסיימים את לימודיהם ללא כל ידע מדעי או טכנולוגי. יתר על כן, התלמידים שרוכשים ידע מדעי או טכנולוגי לומדים אותו באופן ממוקד שמכשיר אותם ללימודים אקדמיים מסוימים או להמשך מקצועי, ולא כחלק מחינוך רחב לאוריינות סביבתית. נראה כי בבתי ספר התיכון בישראל, פחות מ-10% מהתלמידים זוכים לחינוך סביבתי פורמלי ושיטתי (לימודי "מדעי הסביבה", לימודי "מדעי כדור הארץ והסביבה" וחלק מהמבניות בלימודי "מוט"ב – מדע וטכנולוגיה בחברה").

פירוט הלומדים במסגרות השונות של מדע וטכנולוגיה מדגים טענה זו: כ-11,000 נבחנו בבגרות בביולוגיה, 9,000 בפיזיקה ו-8,000 בכימיה, 12,000 נבחנו בבגרויות טכנולוגיות מדעיות הנדסיות (כגון אלקטרוניקה, מכונות, מדעי המחשב, מדעית הנדסית), ו-14,000 תלמידים מסיימים לימודי טכנולוגיה (בנייה, אדריכלות, בקרה ואנרגיה); עקב כפילויות מדובר בכ-37,000

מדע וטכנולוגיה בחברה (מוט"ב)

ההורים, המורים או הקהילה מבקשים להנחיל תכנים סביבתיים. בתי ספר כאלו יכולים למצוא הדרכה, מקורות מידע ותוכניות לימוד במגוון מקומות: המשרד להגנת הסביבה ומשרד החינוך מציעים מרכז מידע ורכזים שملווים בתי ספר "ירוקים". מרכזים אקדמיים מציעים תוכניות לימוד וכמוהם גם ארגונים לא ממשלתיים כגון החברה להגנת הטבע, "מרכז השל" ו"קרן קרב". יש גם בתי ספר שמשותפים פעולה עם גופים פרטיים, בעלי אינטרסים מיוחדים בתוכניות. למשל, חברת אינטל מימנה הדרכות איכות סביבה במספר בתי ספר, וחברת "טבע" מפעילה תוכנית ללימודי כימיה בבאר שבע, לעתים עם זיקה לתכנים סביבתיים. גם חברת החשמל וחברת מכתשים תומכות ביוזמות חינוכיות. היוזמות בתחום הן מגוונות ולפעמים זמניות, ולכן עריכת מיפוי מדויק של המתרחש בבתי הספר בכל הארץ היא משימה מורכבת.

ברחבי הארץ שלוש תוכניות מובילות:

- "שומרי הסביבה" מטעם החברה להגנת הטבע.
- "רשת ירוקה" מטעם קרן קרב ומרכז השל לחשיבה ומנהיגות סביבתית.
- "בתי ספר ירוקים" מטעם המשרד להגנת הסביבה ומשרד החינוך.

המטרה של שלוש התוכניות היא לעורר לפעילות סביבתית, לעתים בשיתוף ההורים וגורמים שונים בקהילה. התוכניות כוללות לימודים עיוניים, חקר בעיות בסביבה הקרובה וניסיון מעשי לפתור אותן, וכן גיבוש מנהיגות תוך נטילת אחריות מצד הילדים למעשיהם וסביבתם (דוניץ, ראיון אישי, 2005; גן, ראיון אישי, 2005; באום, ראיון אישי, 2005; אתרי האינטרנט של שלוש תוכניות החינוך הסביבתי; דוניץ, 2004; גן, 2004; באום, דורון ובר-און, 2004).

תוכניות "שומרי הסביבה" של החברה להגנת

על פי חוזר מנכ"ל מיוני 1996 כל תלמיד שלא לומד מקצוע אחד לפחות ממדעי הטבע או הטכנולוגיה צריך ללמוד "מדע וטכנולוגיה בחברה" ("מוט"ב") (בלום, 2003). מוט"ב נובע ממסקנות ועדת הררי, שקוראות להנחיל לכל תלמיד אוריינות מדעית-טכנולוגית כחלק מלימודי החובה. מוט"ב נלמד בשלוש יחידות לימוד לבגרות (אתר מוט"ב; הוראת מדע וטכנולוגיה בחברה 2005; הפיקוח על מוט"ב 2006). את המקצוע לומדים כיום 3,000 תלמידים בלבד, ואחרי עיבוי התקציב מספרם צפוי להגיע ל-5,000 תלמידים בכל שנה בזמן הקרוב. אחת הבעיות הבולטות בהוראת המקצוע היא הכשרה לקויה, שלא מאפשרת למורים להורות מקצוע רחב בעל ממדים רבים וגישה רבת-תחומית. לפי בלום (2003) אף על פי שנעשו מאמצים להפעיל את מוט"ב בסדר הגודל המומלץ, עד כה התמהמה הביצוע בגלל ההבנה כי דרושה השתלמות נרחבת להכשרת מורים בתחום. גישה אחרת גורסת כי התמהמהות הביצוע נובעת מכיוון ששם החינוך לא יישם עד כה את הבחינה במקצוע מדעי לכל תלמיד בישראל. נראה שקיים פער משמעותי בין המלצות חוזר מנכ"ל משנת 1996 לבין המצב הקיים.

מדעי כדור הארץ והסביבה

מקצוע לימוד נוסף ל-5 יח"ל בחטיבה העליונה המתמקד בחינוך סביבתי הוא "מדעי כדור הארץ והסביבה". מטרת תוכנית לימוד זו היא פיתוח תובנה סביבתית. התוכנית מתבססת על גישת מערכות כדור הארץ (Earth systems) ומתמקדת בפיתוח חשיבה מערכתית כבסיס לפתוח התובנה הסביבתית.

יוזמות נוספות בתחום החינוך הסביבתי בבתי הספר

קיימות יוזמות מקומיות במאות בתי ספר שבהם

התנהגות שיעודד אזרחות פעילה בקרב קהילת בית הספר: מורים, הורים ותלמידים, יצירת מודעות לסביבה בקרב ילדים וקבלת אחריות.

מטרת העל היא לגרום להפנמת ערכים סביבתיים כדי שהתלמידים ייטלו חלק פעיל בעשייה למען הסביבה כחלק מאזרחות פעילה בשתי רמות:

- הפצת ידע לקהילה דרך הדרכת הורים, כתבות לעיתונות, דפי מידע וכדומה.
- פעילות בשטח על ידי הילדים ובשיתוף הקהילה – למשל הקמת גינה קהילתית, פריצת שבילים או מאבק סביבתי מקומי.

במסגרת "ילדים מובילים שינוי" נבחרת בבית הספר מועצה ירוקה של תלמידים שבשיתוף עם מורה מלווה מעודדת שינוי התנהגות בבית הספר ומשתתפת בפעילויות כלל-ארציות.

בסוף השנה נערך כנס ארצי, בכל שנה בנושא מיקוד אחר, במטרה להפגיש ילדים מחברות ומקומות שונים בישראל: דתי, חילוני, יהודי, ערבי. התוכנית שואפת להעצים את הילדים הפועלים למען הסביבה ולהגביר את המודעות ואת שיתוף הפעולה של הרשויות, זאת תוך עיסוק בנושא סביבתי אקטואלי. הכנס מהווה נקודת שיא בתוכנית החינוך השנתית. התוכנית הסביבתית "שומרי הסביבה" פועלת במסגרות חינוך פורמליות ובלתי פורמליות בערים המרכזיות ובפריפריה במטרה ליצור קשר אחראי בין הילד לסביבתו כדי לעורר את הילד למעורבות פעילה בסוגיות סביבתיות. הרציונל הוא שהמורים והתלמידים צריכים לעבור תהליך מעשי בשיתוף הקהילה. התוכנית כוללת שיתוף פעולה בין החברה להגנת הטבע, הרשות המקומית, המשרד להגנת הסביבה וצוות המורים בבית הספר.

קרן קרב ומרכז השל: "הרשת הירוקה"

הטבע ו"הרשת הירוקה" של קרן קרב ומרכז השל תלויות בתמיכה בסך עשרות אלפי שקלים לשנה בעבור הדרכה וליווי לבתי הספר, מימון שמגיע מתורמים ומגויס כספים בבתי הספר. שתי המסגרות בנויות ממערך של הדרכה לתלמידים ולמורים. הפעילות כוללת יציאה לשטח והיכרות עם אזור בית הספר, מגורי הילדים והיישוב. לעומת זאת, המשרד להגנת הסביבה ומשרד החינוך מעניקים לבתי הספר "הירוקים" סכום של כ-10,000 ₪ לסיוע בתהליך ההסמכה ל"בית ספר ירוק". הפעילות בבתי ספר אלו דורשת השקעה ויוזמה רבה יותר מצוות המורים. ההדרכה שנותן המשרד מתמקדת בהכשרת המורים על ידי חומרי הלימוד שמספקים המשרד להגנת הסביבה ומשרד החינוך במרכזי לימוד אזוריים.

במסגרות הלימוד של "שומרי הסביבה" ו"הרשת הירוקה" חברים כ-60 בתי ספר בתוכנית המלאה ועוד עשרות בתוכניות חלקיות, ב"בתי הספר הירוקים" חברים כמעט 100 בתי ספר נוספים. יש כפילויות של בתי ספר שנמנים עם "בתי הספר הירוקים" וגם עם אחת משתי המסגרות האחרות. בסך הכול מדובר בכמה מאות בתי ספר יסודיים בלבד אשר נהנים מתוספת הוראה ותוכנית העשרה בנושא איכות הסביבה מתוך 2,600 בתי ספר יסודיים בישראל (המספר לא כולל את בתי הספר החרדיים). להלן תיאור שלוש התוכניות הנ"ל.

החברה להגנת הטבע: "שומרי הסביבה"

מאז שנת 2000 מפעילה החברה להגנת הטבע תוכנית רב-שנתית: "ילדים מובילים שינוי". התוכנית דורשת מחויבות ומעורבות רבה מצד צוות בית הספר וועד ההורים, ונבנתה בהתאם לחומרי הלימוד ונושאים מתוכניות לימוד מומלצות על ידי משרד החינוך. יעדי התוכנית הם לקדם קרבה לטבע ולמורשת בנויה, קידום שינוי

הסביבה ובמקביל נעזרים מאות בתי ספר בתוכניות חינוכיות של גופים לא ממשלתיים. עם זאת, למרות מגמה חיובית זו, סקירת התנהלות החינוך הסביבתי מראה כי אין ראייה מערכתית מאחורי התפתחויות אלו (גולדמן ואחרים 2003; טל 2004). קיום שתי הגישות השונות בקורי קולום (שילובי בכיתות א' עד ט' ומקצוע עצמאי בתיכון) הוא תוצאה של נסיבות היסטוריות (טל 2004). מגמה זו בולטת בסקירתו של בלום (2003) שמתאר את התפתחות החינוך הסביבתי במערכת החינוך במשך 35 שנים. כנראה שלמרות שנת 'איכות הסביבה במערכת החינוך' ב-94 המצב לא השתפר בצורה משמעותית. גולדמן ואחרים (2003) מציינים במסקנות נייר העמדה למדיניות חינוך סביבתי בישראל כי: "קיים קושי לקבל מגורמים במשרד החינוך תמונה ברורה וכזו המשקפת את המציאות הן באשר למצב הקיים והן לגבי מגמות עתידיות בכל הנוגע לחינוך סביבתי במשרד החינוך. מציאות זו משקפת את העדר הראייה המערכתית והתיאום בין הגורמים השונים ואת המתחים הקיימים סביב הנושא".

רוב התלמידים מסיימים את לימודיהם בלי שקיבלו חשיפה ישירה ללימודי איכות הסביבה. סקירת החינוך הסביבתי במערכת החינוך מצביעה על פערים בין התקנות שקבע משרד החינוך ובין היישום בשטח. בבתי ספר רבים לא נלמדות שעות הלימוד המומלצות ובנוסף מחסור בחומרי לימוד ואנשי הוראה שעברו הכשרה מתאימה מקשים על המערכת לקיים חינוך סביבתי.

הבגרות במדעי הסביבה נחשבת "קלה" ורק קומץ תלמידים נבחנים בה (5%), תוכנית מוט"ב שאמורה לתת מענה רחב לכל מי שלא לומד מדע וטכנולוגיה ובכלל זה להתייחס גם לאיכות הסביבה מגיעה גם היא לאחוזים בודדים מהתלמידים.

תוכניות החינוך המיוחדות שנסקרו כאן נותנות

מטרת "הרשת הירוקה" היא להעניק לילדים יכולת לעצב את עולמם מתוך מודעות לסביבה, לחזק ולהוביל מורים ותלמידים לקבלת אחריות, זאת כדי לעורר אצלם אזרחות פעילה. הרשת מעודדת יצירת קשרים לעשייה חינוכית-סביבתית בתוך קהילת בית הספר, בין קהילות של בתי ספר שונים, בין פעילי סביבה, ובין אנשי מקצוע שונים ואנשי חינוך. על ידי פעילות משותפת של 3-4 בתי ספר הקרובים זה לזה, מתחזק אלמנט הקשר בין גורמים שונים בקהילה ובין תלמידים מבתי הספר. בעבודה מתמקדים בסביבה החיצונית ויוצאים מהכיתה אל סביבת החיים האמיתית. העבודה מתבצעת בקבוצות קטנות, במטרה להגביר את תחושת האחריות בקרב המורים והתלמידים בכל קבוצה ולאפשר צמיחה של מנהיגות מקומית.

המשרד להגנת הסביבה ומשרד החינוך: "בתי ספר ירוקים"

בתי הספר הירוקים נוסדו כחלק מהיוזמה הארצית לקידום פיתוח בר-קיימא. בתוכנית לוקחים חלק בהיגוי משרד החינוך, רשות הטבע והגנים, הרשת הירוקה, הטכניון והחברה להגנת הטבע.

בתי הספר הירוקים מקבלים תמיכה כספית של כ-10,000 ₪ בשנה לביצוע התוכנית בשיתוף מועצת התלמידים וההורים. יעדי התוכנית כוללים שלושה תחומים: תוכנית הלימודים, תרומה לקהילה (אימוץ אתר, פעילות מול הרשויות וכדומה), שימוש חסכוני במשאבים של מים ואנרגיה הנצרכים בבית הספר והפחתת פסולת.

סיכום

בשנים האחרונות חלה צמיחה משמעותית בחינוך הסביבתי במערכת החינוך, תוכניות חדשות פותחו במשרד החינוך ובמשרד להגנת

וההתנהגותיים החשובים בחינוך סביבתי (2004) Zandvliet אצל טל (2004).

במאמר הבא נביא את תוצאות המחקר הארצי למצב האוריינות הסביבתית בבית הספר בישראל. מפורטים בו הכנת המדגמים המייצגים, ביצוע המחקר ותוצאותיו, שכוללות את בדיקת ממדי האוריינות הסביבתית: ידע, עמדות והתנהגות, ובדיקת הקשר בין שלושת הממדים. כמו כן נבדקו הקשר בין נתוני הרקע של בתי הספר שבמדגם (גודל יישוב, מגוון מצב סוציו-אקונומי ורמת לימודים) ובין רמת האוריינות הסביבתית, הקשר בין חוויות ודמות מקשרת לטבע ובין ממדי האוריינות הסביבתית, והתפלגויות התשובות לשאלות פתוחות שבדקות חשיבה מסדר קוגניטיבי גבוה.

מקורות

באום, ד', דורון, ד' ובר-און ב' 2004. *חינוך לקראת פיתוח בר-קיימא – במשרד לאיכות הסביבה*. סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל, כרך א, החינוך הסביבתי בישראל. הוצאת מוסד שמואל

מענה רק בבתי ספר שבחורים ביוזמתם להרחיב את החינוך הסביבתי מעבר לתוכנית הליבה של משרד החינוך, מדובר במאות בודדות של בתי ספר. נוסף להן קיימות יוזמות רבות אחרות, בסדר גודל קטן יותר, שחלקן זמניות, חלקן ממומנות על ידי גופים פרטיים, וחלקן בעידוד מועצות מקומיות ועיריות.

סקירת חומרי הלימוד, שיטות ההוראה והקצבת השעות מראה שגישת משרד החינוך היא כי ניתן לחנך לסביבתיות על ידי הקניית ידע לתלמידים ותוך כמעט התעלמות מההיבטים החברתיים והערכיים של חינוך סביבתי. גישת ההוראה והתכנים של מקצוע "מדעי הסביבה" לבגרות אינם מתייחסים כמעט להיבטים החברתיים והערכיים של החינוך הסביבתי ומדגישים את ההיבט המדעי שמטרתו העיקרית להקנות לומדים ידע פורמלי בנושאי איכות סביבה ומיומנויות מדעיות המאפשרות להבין ולנתח נתונים (טל 2004). ההוראה והתכנים של מקצועות "המדע והטכנולוגיה" לכיתות א' עד ט', נלמדים לפי שיטת STS - Society, Technology, Science (מויאל, ריאיון אישי, 2005) – המתנגדים לגישה זו טוענים כי היא חסרה את המרכיבים הערכיים

נאמן. נמצא גם באתר של מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה http://www.neaman.org.il/publications/publication_item.asp?fid=592&parent_fid=490&iid=2718

בלום, א' 2003. *35 שנים של פיתוח תוכניות לימודים באיכות הסביבה בישראל, הערכה רפלקטיבית של הזדמנויות מנוצלות ומוחמצות*. הלכה למעשה, גיליון 18, האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים http://www.education.gov.il/tochniyot_Limudim/halachal/blum_ichut_hasvoiva.htm.

בנשטיין גירמי (עורך), (2001). *מקום למחשבה – מקראה בחשיבה והגות סביבתית בת זמננו*. מהדורה שנייה – תל אביב. הפקה: החברה להגנת הטבע, מרכז השל, המשרד לאיכות הסביבה.

גולדמן ד' 2004. *הכשרת מורים לחינוך סביבתי בישראל – תמונת מצב*. סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל, כרך א, החינוך הסביבתי בישראל. הוצאת מוסד שמואל נאמן.

גולדמן ד' ואחרים. 2003. *מדיניות בנושא חינוך סביבתי בישראל – פער גובר בין המצוי לרצוי – נייר עמדה (טיזטה)*, מוגש על ידי המועצה הלאומית לאיכות סביבה, הועדה לחינוך וקהילה.

גן ד' 2004. *חינוך סביבתי – בין הפורמלי לבילתי פורמלי: יחסי בית ספר, קהילה ואירגון סביבתי*. סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל, כרך א, החינוך הסביבתי בישראל. הוצאת מוסד שמואל נאמן.

דוניץ, ד' 2004. *הצד החברתי של חינוך סביבתי: מה בין חינוך לרב-תרבותיות ובין חינוך סביבתי*. סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל, כרך א, החינוך הסביבתי בישראל. הוצאת מוסד שמואל נאמן.

הוראת מדע וטכנולוגיה בחברה – מוט"ב. 2005. מסמך רעיוני, משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית, אגף המפמ"רים, הפיקוח על מוט"ב, פברואר.

הפיקוח על מוט"ב – מדע וטכנולוגיה בחברה. 2006. חוברת עדכון מספר 3. משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית, אגף המפמ"רים. ירושלים.

הררי, ח' 1992. "מחר '98": דוח הוועדה העליונה לחינוך מדעי וטכנולוגי. ירושלים: מדינת ישראל משרד החינוך והתרבות.

ויסנשטרן, י' 2004. *המקצוע "מדעי הסביבה" במערכת החינוך*. סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל. כרך א – החינוך הסביבתי בישראל. הוצאת מוסד שמואל נאמן.

טל, ר' 2004. *חינוך סביבתי לכל: גישה חינוכית כוללת*. סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל. כרך א – החינוך הסביבתי בישראל. הוצאת מוסד שמואל נאמן.

Berkes, F., Colding, J., and Folke, C. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251-1262.

Disinger, J. F., and Roth, C. E. 1992. *Environmental Literacy*. Ohio State University, ERIC Clearinghouse.

Gough, S. 2006. Locating the environmental in environmental education research: what research—and why?. *Environmental Education Research*, 12(3-4), 335-343.

Hungerford, H., Peyton, R., and Wilke, R. 1980. Goals for curriculum development in environmental education. *Journal of Environmental Education*, 11(3), 42-47.

Hungerford, H. and Volk, T. 1998. Changing Learner Behavior Through Environmental Education. In: H. Hungerford, W. Bluhm, T. Volk and J. Ramsey (eds.), *Essential Readings in Environmental Education*, 289-304, Stipes Publishing L.L.C. Illinois.

Iozzi, L., Laveault, D., and Marcinkowski, T. 1990. *Assessment of Learning Outcomes in Environmental Education*. Paris, UNESCO.

Kimmerer, R. 2002. Weaving traditional ecological knowledge into biological education: a call to action. *BioScience*, 52(5), 432-437.

NAAEE. 2004. *Environmental Education Materials: Guidelines for excellence*. Washington DC: NAAEE.

O'Donoghue, R. 2006. Locating the environmental. In: environmental education research: a review of research on nature's nature, its inscription in language and recent memory work on relating to the natural world. *Environmental Education Research*, 12(3-4), 345-357.

Orr, D. W. 1994. *Erth In Mind: On Education, Environment, and the Human Prospect*. Island Press, Washington, DC.

Russell, L. C. 2006. Working across and with methodological difference in environmental education research. *Environmental Education Research*, 12(3-4), 403-412.

Simmons, D. 1998. Education Reform, Setting Standards, and Environmental Education. In: H. Hungerford, W. Bluhm, T. Volk and J. Ramsey (eds.), *Essential Readings in Environmental Education*, 65-72, Stipes Publishing L.L.C., Illinois.

Sauvé, L. 2005. Environmental education: possibilities and constraints.
http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/en_a12v31n2.pdf

UN. 1972. *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*. Stockholm, Sweden.

UNCED. 1992. *Agenda 21, The United Nations Program of action from Rio*. New York: UN.

UNEP. 1996. *Convention on Biological Diversity (Third meeting)* Buenos Aires. Argentina.

UNESCO. 1977. *First Intergovernmental Conference on Environmental Education final report*. Tbilisi, USSR. Paris: UNESCO/UNEP.

Walker, K. 2006. Doing research in environmental education: touchstone theory and shaking things up. *Environmental Education Research*, 12(3-4) 391-401.

Zandvliet, D. 2004. *Developing an ecological framework for environmental education*. paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, April, Vancouver, BC, Canada.

מסמכים:

דוח ועדת ההיגוי העליונה ללימודי מדע וטכנולוגיה לבחינת המגמות והמקצועות הטכנולוגיים. דצמבר

2004. <http://www.csit.org.il>.

"החינוך למדעים וטכנולוגיה", מוגש לוועדת המדע והטכנולוגיה ולוועדת החינוך, התרבות והספורט. הכנסת - מחלקת מידע ומחקר. (26.6.2006).

החלטת ממשלה מספר 246, בנושא פיתוח בר-קיימא (14.5.2003)

חוזר מנכ"ל תשס"ד 15ב – יישום חינוך לפיתוח בר-קיימא המערכת החינוך.

מסמך הסטנדרטים. 2004. משרד החינוך התרבות והספורט. http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Portal/HaarachaMechkarim/Standarts

פרוטוקול ועדת החינוך של הכנסת יוני 2006, דברי פרופסור רמי רחמימוב המדען הראשי משרד הבריאות וראש ועדת מקצוע ביולוגיה משרד החינוך)

שעות לימוד מדע וטכנולוגיה במיצ"ב תשס"ו, לפי מגזר, פיקוח וכיתה – הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך.

תוכנית לימודים – לימודי מדע וטכנולוגיה בבית הספר היסודי משרד החינוך התרבות והספורט, ירושלים 1999 תשנ"ט.

תקציר חוזר מנכ"ל 04.06.2007: חינוך סביבתי – אתגר מרכזי במערכת החינוך בישראל, תוכנית פעולה לקידום החינוך הסביבתי.

ראיונות:

באום דורית, רכזת אגף חינוך והסברה מחוז חיפה, המשרד להגנת הסביבה. חיפה 2005.

באום דורית, הערות לדוח מסכם למחקר שהוגש לוועדת החינוך של הכנסת, רכזת אגף חינוך והסברה מחוז חיפה, המשרד להגנת הסביבה 3.7.07

גן דפנה, מנהלת תוכנית "שומרי הסביבה" של החברה להגנת הטבע. מערכת "גפן" בזכרון יעקב 2005. דוניץ דייויד, מנהל בפועל "הרשת הירוקה" של קרן קרב ומרכז השל. משרדי הרשת הירוקה במשגב 2005.

ויניק חנה, מפמ"ר מדע וטכנולוגיה. DailyMaily גיליון 4532 יום ו', 31.8.2007 http://www.pc.co.il/_DailyMaily/ItemClean.asp?ArticleID=15349&Vol=480&SearchParam=&CategoryID=72

ויניק חנה, מפמ"ר מדע וטכנולוגיה, ולינדר זיוית, סגנית ראש אגף חינוך והסברה במשרד להגנת הסביבה 4.7.07

מויאל עליזה, המפקחת הארצית בתחום המדע והטכנולוגיה לבתי ספר יסודיים וחיטובות ביניים. משרד

החינוך בתל אביב ספטמבר 2005.

אתרי אינטרנט:

אתר אינטרנט החברה להגנת הטבע: <http://www.teva.org.il/?CategoryID=194&ArticleID=288>

דף הבית של הרשת הירוקה: http://www.karev.org.il/info_inner.asp?pgId=5784&catId=186

אתר בתי הספר הירוקים, אתר המשרד לאיכות הסביבה:

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

אתר המפמ"ר לבגרות במדעי הסביבה. [1] (קריאה אחרונה) 23.8.2006

<http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/8F7C2FD3-F017-4AD1-B7FA-F57C3980A6A0/10440/mavo.pdf>

אתר מוטי"ב: <http://telem.openu.ac.il/mutav/>