

אירית שדה

מפמ"ר מדעי הסביבה, אגף מדעים,
המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך

ציטוט מומלץ

שדה א. 2012. "חוקרים סביבה"
במדעי הסביבה: אקולוגיה וסביבה
3(3): 217-218.



מחקרים של תלמידי תיכון – מדע בזעיר אנפין

"חוקרים סביבה" במדעי הסביבה

30 באוגוסט, 2012

גיליון סתיו 2012 / כרך 3(3)

[בקצרה](#)

האם "מדעי הסביבה" הוא מקצוע מדעי? לכאורה זו שאלה מוזרה. אולם, לנוכח כוונת ראשי האוניברסיטאות לבטל את מתן הבונוס הניתן, בעת הקבלה לאוניברסיטאות, ללומדים מקצוע זה בבתי ספר תיכוניים, נראה כי לדעתם התשובה לשאלה היא שלילית. מאחר שלדעתנו התשובה לשאלה היא בהחלט חיובית, מובאות כאן דוגמאות לחקר מדעי ברמה גבוהה המתבצע על-ידי תלמידי מדעי הסביבה.

כידוע, חקר מדעי כולל ניסוח שאלת מחקר שיש בה עניין ושאינ עליה תשובה, חיפוש דרכים תקפות לענות עליה באמצעות נתונים שנאספים ומנותחים באופן שיטתי ושקוף, והסקת מסקנות תקפות בהתבסס על ניתוח הנתונים. תלמידי מדעי הסביבה נדרשים להתמודד עם חקר פתוח – ולא עם ניסוי מעבדה בסגנון "ספר בישול" שבו מישוהו אחר בחר בעיה, תכנן ניסוי, וכל שעל התלמיד לעשות הוא "לגלות" את התוצאות הצפויות מראש. בחקר פתוח התלמידים הם אלה שנדרשים לאתר בעיה למחקר, לתכנן בעצמם את המחקר ולבצעו, ולבסוף להסיק מסקנות ולהציע תובנות ו/או דרכים ליישום. **לאור האמור לעיל, מוצע לקוראים להיווכח בעצמם כי הלומדים את המקצוע "מדעי הסביבה" אכן עוסקים במדע.**

תלמידי י"ב הלומדים מדעי הסביבה ברמה של חמש יחידות לימוד מחויבים בביצוע עבודת חקר במסגרת יחידת לימוד המכונה "אקוטופ". במטרה להעמיק את העיסוק בחקר ולאתגר את התלמידים והמורים נערכה השנה הראשונה תחרות "חוקרים סביבה", ביוזמת משרד החינוך, המשרד להגנת הסביבה, מכון דוידסון לחינוך מדעי ועמותת מלר"ז.

עבודות החקר עסקו בנושאים מגוונים (התכלות פסולת, רעש, איכות מים, איכות אוויר, מודעות סביבתית למחזור ועוד), והביאו לידי ביטוי את עולמם הפנימי של התלמידים. להלן תיאור מספר עבודות חקר בולטות, מתוך העבודות שעלו לשלב הגמר [1]:

יקשר בין סוג המים הנצרכים (מי ברז, מים מינרליים ומים מסוננים) לאיכותם – התלמידים מושיקו ביאזי וערן שקורי מתיכון ומכללה טכנולוגית פסגת זאב ירושלים בדקו מדדים הקובעים איכות של סוגי מים שונים: מידת העכירות, דרגת pH,

רמת מוליכות, כמויות של חנקת וחנקית ודרגת קשיות. כמו כן, ערכו התלמידים זריעת דגימות של סוגי מים שונים לבדיקת מספר חיידקים לליטר, סקר טעימות מים בבית הספר וסקר בקרב אנשי השכונה. התלמידים מצאו כי ברוב הבדיקות – איכותם של מי ברז היא הטובה ביותר. גם כמות החיידקים במי הברז הייתה הנמוכה ביותר. מתוצאות הסקרים עלה כי רוב האנשים, ובכללם תלמידים, חושבים כי מים מינרליים הם בעלי האיכות הטובה ביותר. המסקנה העיקרית שהסיקו התלמידים הייתה כי יש צורך בפרסום מקיף שמעודד צריכה של מי ברז, ובהצגת מחקרים לתושבים, כדי שבחירתם בסוג המים לשתייה תהיה מושכלת יותר.

זשפעת פעילות מחצבה פעילה על כמות החלקיקים המרחפים באוויר – התלמידות גל אבוטבול, מור ישראל ואביה בורובסקי מתיכון אזורי בית ירח ביצעו מדידות בשלושה אתרים: סמוך למחצבת הבטיחה; בצומת כורסי שמרוחק מהמחצבה אך בעל מאפיינים דומים מבחינה גאוגרפית ואקלימית; ביישוב מעלה גמלא, שתושביו מתלוננים על זיהום אוויר שמגיע מהמחצבה. לצורך המדידות תלו זכוכיות נושאות מרוחות בווזלין באתרי הדגימה השונים במשך ארבעה ימים. לאחר איסוף הזכוכיות ביצעו ספירה של החלקיקים שנמצאו על הזכוכיות בעזרת מיקרוסקופ. נמצא כי מספר החלקיקים הגדול ביותר נמדד בשטח המחצבה, כמות פחותה נמדדה במעלה גמלא, והכמות הקטנה ביותר נמצאה בצומת כורסי.



בסקר טעימות של סוגי מים שונים מצאו מושיקו ביאזי וערן שקורי (מימין) כי איכותם של מי ברז היא הטובה ביותר

מממצאים אלה הסיקו התלמידות שהעבודה במחצבה מגדילה באופן ניכר את כמות החלקיקים המרחפים בשטח המחצבה ובסביבתה. עם זאת, קשה להסיק מהממצאים אם למחצבה ישנה השפעה ישירה על מעלה גמלא, היות שכמות החלקיקים שנצפתה על הזכוכיות ביישוב אמנם הייתה גבוהה, אך צבע החלקיקים היה בהיר ולא תאם את צבע החלקיקים שנצפו בשטח המחצבה. בעקבות זאת המליצו התלמידות לערוך מחקר נוסף, שבו תמוזער ככל האפשר השפעתם של חלקיקים מרחפים ממקורות אחרים.

שפעת ההשקיה במים אפורים ממקלחות על תהליכי התפתחות הצמחייה החד-שנתית – התלמידים יהורז לוי, איגנסיו גליארדו ויורי טרנקוב מבית ספר הדסה נעורים חקרו את הנושא. הם ניסו למצוא פתרון לבעיית המים המיועדים

להשקיית שטחים ירוקים בכפר הנוער הדסה נעורים, שכן מאז פרסום ההנחיות המגבילות השקיית גינות פרטיות, עלו מחירי המים, והשקיית השטחים הירוקים בשטח הכפר הופסקה. המחקר נערך במטרה לשחזר את מראהו הקודם, הירוק, של הכפר בעזרת מציאת תחליף להשקיית הגינות במי ברז. בעבודת החקר בדקו התלמידים השפעה של ריכוזי סבון שונים על מדדים של נביטה וצמיחה של צמחים חד-שנתיים. בעקבות הממצאים הם הסיקו שניתן להשתמש במים אפורים המכילים ריכוזים נמוכים של סבון להשקיית מדשאות ושטחים ירוקים בכלל, ובכפר הנוער בפרט.

לסיכום, החקר שמתבצע בעבודות האקוטופ במסגרת לימוד מדעי הסביבה בתיכון, עוסק בנושאים מדעיים. ידע בביווגיה חיוני לבדיקה של שינויים במערכות אקולוגיות, ידע בכימיה חיוני לבדיקת זיהומים במקורות מים, ידע בפיזיקה יסייע לבדוק השפעות קרינה, ואלה רק דוגמאות. עבודות האקוטופ חוקרות, תוך שימוש בידע מדעי, נושאים בהקשר הרחב, הנוגע להיבטים חברתיים ולפיתוח בר-קיימא והדורש התייחסות לדור העתיד. עבודות החקר מתבססות על מרכיב ניסויי או תצפיתי הבא לבחון את ההשערות הנגזרות מהבעיה שהתלמידים מבקשים לבדוק, ולמעשה מחקות בזעיר אנפין את עבודתם של המדענים.

מקורות

1. הפיקוח על הוראת מדעי הסביבה. [עבודות ושופטים בכנס חוקרים סביבה תשע"ב](#). נצפה ב-15 ביוני 2012.