

גיליון 6, תשמ"ט

העבודה האקולוגית כדוגמה להשפעה הדדית של השדה והמרכז בפיתוח ובהפעלה של תכניות לימודים

פנחס תמיר

מבוא ורקע

התחום של תכניות לימודים (קוריקולום בלעז) קיבל תנופה רבה בעולם בסוף שנות החמישים בעקבות הרפורמות המקיפות במדעי הטבע ובמתמטיקה. ההדים של רפורמות אלו הגיעו ארצה בראשית שנות השישים ובאו לידי ביטוי תחילה בפרויקטים למתמטיקה ולמדעים בחטיבה העליונה בבית הספר התיכון ולאחר מכן גם בבית הספר היסודי ובחטיבת הביניים. בשלב מאוחר יותר ובמקביל הוקם המרכז להוראת המדעים, שריכז פרויקטים אלה, וכן האגף לתכניות לימודים במשרד החינוך והתרבות, שנטל על עצמו את התפקיד של פיתוח תכניות לימודים בכל המקצועות, תחילה לחטיבת הביניים ומאוחר יותר גם לרמות אחרות.

המהפכה שחלה בבתי הספר בעקבות ההתפתחויות הנ"ל התבטאה בכך, שגופים מרכזיים קיבלו את האחריות לא רק על קביעת מטרות ההוראה הכלליות ונושאי הלימוד (הסילבוס בלעז), אלא גם על הכנתם של חומרי הלמידה. קביעת דרכי ההוראה, הכשרת המורים והפעלת התכניות החדשות הלכה למעשה.

צורה זאת של פיתוח והפעלת תכניות לימודים מכנים בשם "תכנון לימודים מרכזי", ומייחסים לה מספר יתרונות בולטים, כגון: שיתוף מומחים מתחומי הדעת השונים, ריכוז של מומחים בתחום תכניות הלימודים, הפעלת צוותים משותפים של מורים ומומחים בתחומים שונים, תנאים משופרים וריכוז אמצעים לפיתוח חומרי למידה, לפיתוח ולהפעלה של נוהלי עבודה יעילים, אפשרות של ניסוי ומעקב ועוד. ההנחה היא שכתוצאה מכל אלה יתקבל תוצר בעל איכות מעולה אשר יועמד לרשות המורים ויביא לשיפור ההוראה והלמידה ובעקבותיהן גם להישגים גבוהים יותר.

ואמנם, פותחו והופעלו בארץ תכניות חדשות ומשופרות ובמקרים רבים אכן חלו שיפורים ניכרים. אולם במקביל ובעקבות הדים שהגיעו אלינו בעיקר מארצות הברית, החלו להישמע גם דברי ביקורת. נתגלו כשלונות ואכזבות והתברר שהטלית איננה כולה תכלת. בין דברי הביקורת בלטו במיוחד אלה שהתייחסו לחוסר ההתאמה של תכניות מרכזיות לתנאים ולצרכים הייחודיים של כל בית ספר וכל כיתה וכן לדמותו של המורה, שהפך, כאילו, לבעל מקצוע מדרגה שנייה, האמור לבצע את מה שמכתיבים לו מגובה מבלי לתת לו הזדמנות

להפעיל את יוזמתו ולנצל את כישוריו המקצועיים במלואם. כתצאה מהביקורת הנ"ל קמה תנועה שמטרתה להחזיר את העטרה למורה ולבית הספר ולאפשר "תכנון לימודים בית ספרי" (ראה: Sabar et al, 1988).

אין מטרתו של מאמר זה להכריע בוויכוח בין שתי הגישות, אלא להראות כיצד ניתן לשלב ביניהן ולהפיק את הטוב משילוב זה. לצורך זה בחרנו בתכנית הלימודים בביווגיה בתיכון בישראל והתמקדנו באחד ממרכיביה, דהיינו, הכרת הטבע בשדה. בחרנו בנושא זה מכמה טעמים:

- א. זהו נושא בעייתי לא רק בארץ אלא גם בארצות אחרות.
- ב. זהו נושא הקשור לסביבת בית הספר ולכן הוא מתאים לתכנון בית ספרי.
- ג. הפתרון שפותח בארץ מהווה דוגמה מאלפת ליתרונות העשויים להתקבל משילוב הגישה המרכזית והגישה הבית ספרית.
- ד. יש כאן ביטוי מעניין ליחסי הגומלין בין תכנית לימודים ובחינות חיצוניות כמו בחינות הבגרות.

את תכנית הלימודים בביווגיה לבית הספר התיכון בישראל ניתן לאפיין כתכנית מגוונת המבוססת על למידה בדרך החקר אשר מייחדת משקל ניכר ללימוד במעבדה ובחיק הטבע. במקורה פותחה התכנית החדשה באמצע שנות השישים בהתבססה על הגרסה הצהובה של ה-B.S.C.S. (Biological Science Curriculum study) בארצות הברית. גרסה זאת מעניקה משקל ניכר למעבדה, אך חסר בה לחלוטין המרכיב של "הטבע בשדה".

תכנית הלימודים החדשה החלה לפעול במקביל לתכנית שהייתה קיימת בשנות השישים והוצעה לבתי הספר כאפשרות, תוך המנעות מכל כפייה. המחזור הראשון בשנת 1965 כלל 7 כיתות ט' שמהן הגיעו לבחינת הבגרות בשנת 1969 כ-90 תלמידים. ההצטרפות לתכנית החדשה הייתה חופשית ונתונה להחלטת בית הספר והמורים המלמדים בו. בשנים הראשונות ניתן אישור ללמד לפי התכנית החדשה רק לבית ספר שמוריהם השתתפו בקורס הכנה ואשר העמידו לרשות התלמידים מעבדה מצוידת שאפשרה לקיים בה ניסויים ותצפיות בהתאם לדרישות התכנית. היות ו"הטבע בשדה" לא נכלל בחומרי הלימוד המקוריים של ה-B.S.C.S. מוטל היה על צוות הביווגיה בארץ לפתח תכנית מקומית. טבעי הדבר שכצעד ראשון נבדקה התכנית שהייתה מקובלת באותו זמן.

הכרת הטבע במסגרת התכנית המקובלת

כבר בסוף שנות החמישים הכיר הפיקוח על הוראת הביווגיה בארץ בכך, שאם לא יינתן ייצוג לטבע בשדה בבחינת הבגרות, רבה ההסתברות שחלק ניכר מהתלמידים יסיימו את לימודיהם במגמה הביווגית מבלי שיבדקו ויכירו יצורים חיים הלכה למעשה. על מנת למנוע זאת, הוקצו שני חלקים של הבחינה המעשית, שהונהגה באותו זמן, לנושאים הקשורים

בהכרת הטבע בשדה. חלק אחד כלל הגדרת צמחים והחלק השני כלל הכרת חמישה עשר עצים ושיחים. בנוסף לכך נדרשו התלמידים להכיר שלדים וגולגלות של בעלי חוליות, בלי חיים משומרים כולל דגים, דו-חיים וזוחלים, פוחלצים של עופות וחרקים, כנציגים של צורות גלגול שונות.

החלק שהתייחס ישירות לטבע בשדה התמקד בהכרת חמישה עשר עצים ושיחים. לפי לזרוביץ (1969): "ייחודו של חלק זה בכך שנערך כבחינה בעל פה ובאופן אינדיבידואלי לכל תלמיד... חלק זה כלל הכרת 15 עצים ושיחים מהסביבה הקרובה של בית הספר. ידיעת תופעות ביולוגיות מיוחדות, תופעות פנולוגיות, דרכי האבקה, מבנה הפרח והפרי, דרכי תפוצה, ערך כלכלי ועוד. היו כמה בתי ספר אשר לא הסתפקו בכך וקשרו פרק זה ללימוד הגיאובוטניקה וכך הרחיבו את ההתעניינות ללימוד בעיות פיטוגיאוגרפיות ופיטוסוציולוגיות, בעיות של חורש, גריגה וכתה. על ידי הרחבה והעשרה זאת הקנו ללימוד אספקט דינמי יותר הכרוך ביציאה לשדה והכרת הארץ, התעמקות בלימוד בעיות אקולוגיות כאשר המורה מתפקד כמדריך והשדה מהווה סטימולטור לכך שהתלמיד יצפה, יבדוק, ירשום בקצרה, יחקור את בעיית בית הגידול, חברות הצמחים, היחסים הקיימים בין הצמחים עצמם ובין לבין בית הגידול ותנאיו". (עמוד 27)

ראשית דרכה של התכנית החדשה

היה ברור לצוות הביולוגיה שעסק בפיתוח ובהפעלת התכנית החדשה, שמן הראוי לקיים לפחות את הדרישות שהיו מקובלות עד אז, וכל שינוי, אם יבוצע, חייב להוסיף, להרחיב ולשפר. העניין נראה חשוב במיוחד לאור החששות של מורים רבים פן ישתלטו על הביולוגיה החדשה הרמה המולקולרית והתאית ויוזנחו היצורים השלמים בבתי גידולם. חששות אלו באו לידי ביטוי בדבריו של אחד מוותיקי המורים (זילברשטיין, 1968): "האורגניזם בשלמותו ולא הרכבו המולקולרי חייב לעמוד גם להבא במרכז ההוראה (עמ' 16)" לא על ידי הלימוד הכימופיסיקלי והאימון בשיטותיהם של מדעים אלה נפתח בתלמיד הערכים המיוחדים שצריכה להקנות לו הביולוגיה (עמ' 16): הלימוד הקלסי של הביולוגיה והאימון בשיטות המביאות את התלמיד במגע ישיר עם החי והצומח - ערכם בעינו עומד." (עמ' 17)

לפיכך נקבע שבשנת 1969, בה נבחן המחזור הראשון של תלמידי התכנית החדשה, יבוטל החלק שכלל גולגלות ובעלי חיים משומרים וניתנה אפשרות לכל בית ספר לבחור בעשרה עצים ושיחים, או עשרה בעלי חיים או צירוף של צמחים ובעלי חיים. החלק של הגדרת צמחים נשאר לפי המתכונת הישנה. כמו כן נתווסף לבחינה המעשית חלק מקורי: פתרון בעיה בלתי מוכרת באמצעות ניסוי במעבדה. כפי שציין לזרוביץ (1969): "אין ספק שבפרק זה חלו השינויים המהפכניים ביותר... כאן למעשה נבדקו ונבחנו יכולת העבודה של התלמיד

במעבדה, הבנת נתונים, עריכת ניסוי, היכולת האנליטית במתן פירושים לתוצאות, כיצד לרשום וכיצד ליישם המסקנות במצבים חדשים שהוצגו לפניו. זו הפעם הראשונה שהדגש עבר מהדרישה שהתלמיד ימסור לבוחן מה עשה ומה הן התוצאות - אל הבנת מהות הבעיה שהוא נדרש לחקור בזעיר אנפין, להציע השערות על מה שלמד בהקשרים אחרים וליישם; במלים אחרות: התמצאות, הבנה, חשיבה עצמית." (עמ' 29)

לאור ההצלחה בפיתוח מתכונת של בחינה מעשית להערכת ההישגים במעבדה, החרף הצורך בחיפוש מתכונת נאותה לנלמד בטבע בשדה. על הבחינה בעל פה במתכונת המקובלת נמתחה ביקורת חריפה על ידי חלק גדול מהמורים. למשל: "הבחינה איבדה במשך הזמן את רעיונותיה ועקרונותיה המקוריים." (לזרוביץ, 1969, עמ' 27). "במשך השנים נשתבשה הבחינה והפכה להיות מכנית ביותר. התלמידים למדו בעל פה את היצורים הנדרשים והמטרה הוחטאה." (אמיר, 1976, עמ' 44).

כצעד ראשון נתקבלה הצעתו של לזרוביץ (1969) שבחירת הצמחים ובעלי החיים תהיה קשורה לבעיות מסוימות. בנוסף לכך הוצעה האפשרות שכל תלמיד יבחר נושא ועשרה אורגניזמים מתוך הרשימה של עשרים אורגניזמים (10 צמחים ו-10 בעלי חיים) שנבחרו על ידי בית ספרו. ואלו היו ההנחיות לקראת שנת 1970: "בחירת הצמחים ובעלי החיים חייבת להיעשות כך שנציגיהם ישתייכו לקבוצות שונות אשר יאפשרו שיחה על מבנים הומולוגיים ואנלוגיים, בעיות אבולוציוניות, התאמה בין מבנה ותפקוד, התאמת האורגניזם לסביבתו, יחסי הגומלין בטבע וכד'. מתוך המבחר (של 10 צמחים ו-10 בעלי חיים) רשאי כל תלמיד לבחור להיבחן: על הצמחים בלבד או על בעלי החיים בלבד, או על 5 בעלי חיים ו-5 צמחים בתנאי שקיים קו מאחד בין צמחים ובעלי חיים אלה (כגון: צמחים ובעלי חיים של ביוטופ מסוים, או צמחים ובעלי חיים שבעזרתם ניתן לעקוב אחרי המעבר מחיים במים לחיים ביבשה)." (חוזר לבתי הספר, 1970).

כסיכום של שלב זה נציין את הנקודות הבאות:

- א. תכנית הלימודים המרכזית בנויה כך שהיא בעת ובעונה אחת מכתובה דרישות אחדות מחד גיסא (10 צמחים ו-10 בעלי חיים) ומאידך גיסא מעניקה חופש רב לבית הספר בבחירת התכנים (אלו צמחים ואלו בעלי חיים).
- ב. כבר בראשית הדרך הועמדה האפשרות לכל תלמיד לבחור נושא והרכב אורגניזמים לפי העדפותיו.
- ג. אפשרות הבחירה של בית הספר ושל התלמידים עצמם הינה פועל יוצא של מתכונת הבחינה. דהיינו שיחה בעל פה בין הבוחן והנבחן שניתן להתאימה לכל תלמיד ולכל נושא.
- ד. הפעלת התכנית הייתה מלווה במעקב צמוד ובקבלת משוב הן מהצוות המרכזי והן מהמורים, להלן קטע מדו"ח הצוות המרכזי (תמיר, 1970, עמ' 32, 33):

"בראשית אפריל ש.ז. התקיימו בחינות הבגרות המעשיות לתלמידי BSCS, וניתנה לי האפשרות להיווכח כיצד פועלות ההנחיות החדשות לבחינה בעל פה. התרשמתי היא כי המורים ובתי הספר טרם למדו למצות את האפשרויות של בחינה זאת. בכמה בתי ספר נוכחתי שהתלמידים קיבלו רשימה של צמחים ובעלי חיים, ולמדו עליהם מתוך ספרים מבלי לראות ולבדוק צמחים ובעלי חיים אלה. היו תלמידים שנבחנו על ספירוגירה (אצה חוטית), וראו אותה לראשונה בזמן הבחינה. היו אחרים שידעו לנאום ארוכות על הצפרדע, אולם החזיקו כזו בידיהם לראשונה בעת הבחינה. מן הראוי שבתי הספר יבחרו את הצמחים ובעלי החיים כבר בראשית כיתה י"א, ויערכו תכנית ארוכת טווח שתאפשר לתלמידים היכרות של ממש עם האורגניזמים הנבחרים תוך שילוב נאות בתכנית הלימודים הכללית. באותם מקרים שבהם הזדמן לי נבחן שהעמיק להכיר את הנושא (כגון אותו בן קיבוץ שנבחן על הסרטן שהוא עצמו לכדו וטיפל בו) הייתה השיחה עם הנבחן - חוויה."

אינדיבידואליזציה של הלמידה במסגרת תכנית מרכזית

האפשרות הכפולה לבחירה (בחירת האורגניזמים על ידי בית הספר ובחירת נושאים על ידי כל תלמיד) הייתה חידוש מהפכני וגררה תגובות מעניינות של המורים.

כותבת מורה: "הרעיון בכללו יפה, אך נראה לי שכדי שיצליח נדרשות מספר תכונות מוקדמות מן התלמידים: כשרון מעל לבינוני ובעיקר נכונות רבה והתעניינות אמת בביולוגיה... בכיתה בה למדתי בחרו רק שניים (מתוך תשעה) בשנה הראשונה בעבודה עצמית והגיעו להישגים יפים מאד... גם השנה (תשל"ג) בחרו 7 (מתוך 19) בנושאי עבודה עצמית... כל יתר התלמידים התכוננו במשותף, בהדרכתי, לנושאים נבחרים. הקדשתי לכך שעות רבות כי רובם לא יכלו להגיע להישגים נאים בלי עזרה כזאת." (גולד 1973, עמ' 7)

כותב מורה: "הרעיון להעניק לתלמיד אפשרות לבחור כרצונו נושא וחומר להיבחן עליו בעל פה הוא כשלעצמו מצוין. הבעיה היא עתה התלמידים... להם יותר נוח שאתן להם רשימת אורגניזמים, נושא מוגדר, מקורות וראשי פרקים שיוכלו ללמוד. הם נפחדים מחופש זה שאינם יודעים כיצד לכלכלו." (רוזנפלד 1973, עמ' 8)

כותב מורה אחר: "השאלה היא כיצד להביא את התלמידים שלנו האמונים על יזמות הכפווית עליהם מעל, לרצות בעבודות כאלה... הצעתי לתלמידי בכיתה י"א ביולוגית להמיר את הבחינה על הקבוצה המוגדרת בבחינה על עבודה עצמית שלהם, בתנאי שישקיעו בה חשיבה ומאמץ שאינם פחותים מאלו שהם נדרשים להם ללימוד אותם יצורים. מרבית התלמידים קיבלו את ההצעה ברצון... חלק מהתלמידים בחרו לעבוד בעצמם ואילו אחרים נצטרפו לזוגות ולשלישיות לעבודה על נושא אחד... הוגשו בכיתתי כ-30 עבודות, כמחציתן חקריות,

כלומר, הציבו בעיה ובדקו אותה ומחציתן מבוססות על איסוף חומר ממקורות שונים וריכוזו... בשתי הקבוצו הוגשו, מצד אחד, עבודות מצוינות שזכו להערכה מרובה ומצד שני עבודות בלתי מוצלחות שנעשו כלאחר יד. עיקר העבודות נמצאו בין שני הקצוות האלו, כצפוי... שני אחים ביצעו עבודה חקרית רצינית על הסתגלות צמחי מדבר לתנאי יובש. העבודה נעשתה בהדרכתו של פרופסור אבן ארי ועוזריו בעבדת. " (אמיר, 1974, עמ' 22, 23) תוך מספר שנים התגבשה תכנית הלימודים והבחינה בעל פה סביב שתי מטרות מרכזיות:

א. לבדוק את ידיעותיו ואת מיומנותו של התלמיד בתחום הכרת הטבע בשדה.
 ב. לאפשר לתלמיד לבצע בתחום זה עבודה עצמאית, בעצמו או בקבוצה של תלמידים. כמו כן סוכם שחלק זה של הבחינה והלימוד לקראתה צריך להיות נתון בתחום אחריותו של התלמיד, כאשר המורה משמש לו מדריך בלבד (אמיר, 1976, עמ' 44).

להלן פירוט המשימות המוטלות על התלמיד (אמיר ודרייפוס 1977, עמ' 34):

"ביצוע העבודה

לאחר שיבחר את הנושא יהיה התלמיד אחראי לביצוע העבודה. על התלמיד להכיר היטב את האורגניזמים עליהם ייבחן ואת תנאי הסביבה בה הם חיים. ברוב המקרים תיעשה העבודה במשך מספר חודשים.

על התלמיד לרשום את מהלך העבודה - תוצאות, תצפיות וכיוצא בזה בדרך נאותה (יומני תצפיות, טבלאות, גרפים וכיוצא בזה).

לוח הזמנים של התלמיד יאפשר לו לקרוא חומר רקע דרוש, לבצע תצפיות וניסויים ולסכם את העבודה. לוח הזמנים, המתוכנן לתקופת זמן מתאימה, ימנע עומס יתר לפני הבחינה.

התלמיד ייבחן על הנושא בו הוא בחר, אולם, עליו להכיר את המושגים הכלליים הקשורים בנושא. רצוי שהתלמיד יסכם את עבודתו בכתב ויגישה למורהו. אין הוא חייב להגיש עבודה זו לבוחן.

המבחן

התלמיד יביא למבחן את היצורים שעליהם עבד. רצוי שיביא, במידת האפשר, יצורים חיים. אם אין הדבר מתאפשר יביא את היצורים משומרים, או מצולמים. הבחינה יכולה להיערך גם בגן חיות.

המבחן יתקיים בצורת שיחה בין הבוחן לנבחן. השיחה לא תכלול בחינה על הספרות שקרא לתלמיד.

למבחן 3 מרכיבים עיקריים:

1. הנבחן יציג, בצורה חופשית, את הנושא עליו ייבחן, יגדיר את הבעיות, את המשתנים ואת המסקנות העיקריות.
2. הבוחן ישאל את התלמיד שאלות המתייחסות ישירות לדברי התלמיד.
3. הבוחן ישאל את התלמיד שאלות של הרחבה ויישום."

אנו עדים כאן לתופעה מעניינת: התחלנו בפרק לימודי מצומצם שנלמד במסגרת כיתתית, לעתים קרובות במשך זמן קצר לפני בחינת הבגרות והגענו למרכיב מרכזי חדשני בתכנית הלימודים השקול כנגד יחידת לימוד או במלים אחרות, מהווה כ-20% מתכנית הלימודים הכוללת בכיתות י"ב, כאשר המורים, בתי הספר ומערכת החינוך מסתגלים אליה בהדרגה ומשתתפים בעיצובה. העבודה האקולוגית הפכה לאחד המרכיבים המרכזיים של התכנית. היא מתפרשת על פני שתי שנות לימודים ומאפשרת לתלמידים לעקוב אחר בית גידול מסוים (ביוטופ), או תופעת טבע מוגדרת, במשך כל עונות השנה.

המורים מקדישים לנושא שעות לימוד רבות במסגרת כיתתית ובנוסף לכך שעות רבות ביעוץ לקבוצות ולבודדים. התלמידים לומדים נושא רחב, בעיקר בדרך של למידה עצמית, המקנה להם מיומנויות חשובות, העשויות להביא להם תועלת רבה בעתיד, ומקנה להם סיפוק וחוויות שאין להן אח ורע במסגרת הלימודים הרגילה.

העבודה האקולוגית והבחינה בעל פה

בשנים הראשונות סיכמו רק תלמידים מעטים את תצפיותיהם בעבודה כתובה. במשך הזמן, כשהתרחב משך העבודה, חוייבו התלמידים לנהל יומן עבודה ותצפיות הן לצורך עבודתם והן כדי לאפשר למורים ולמדריכים מעקב שוטף. עד מהרה התברר שהציון בבחינה בעל פה, הנמשכת 20 דקות ואשר מהווה 15% מהציון הכולל בבחינת הבגרות, אינו יכול לשמש כאמצעי הערכה מתאים לעבודה שביצע התלמיד. נערכה אפוא אבחנה בין הבחינה בעל פה והעבודה האקולוגית: "הבחינה בעל פה נועדה לבדוק התמצאות, ידע, הבנה ויישום עקרונות ביולוגיים לגבי תופעות בטבע ולגבי אורגניזמים חיים. הפרויקט האקולוגי עליו מתבססת הבחינה הוא משימה לימודית בעלת חשיבות ייחודית. במספר רב של בתי ספר ולגבי תלמידים רבים מהווה הפרויקט האקולוגי את גולת הכותרת של לימודי הביולוגיה. לעומת זאת, יש מקרים בהם תלמידים מגישים עבודות שבוצעו על ידי תלמידי מחזורים קודמים או מוצאים דרכים אחרות להתחמק מביצוע נאות של הפרויקט. היות והבחינה בעל פה איננה אמורה ואינה יכולה להיות מדד מתאים להערכת הפרויקט, עשויים להצליח בה גם תלמידים שלא

הקדישו מאמץ רב לעבודה האקולוגית. טמונות כאן סכנות לזיופים ולעיוותים שלא קל להתגבר עליהם. במיוחד במקרים שבהם המורה מחפה עליהם." (תמיר, 1982, עמ' 27).

כתוצאה מכך נקבע שהציון בעבודה יינתן "על ידי מורה בית הספר על סמך מעקב שוטף והערכת העבודה הכתובה. מומלץ שהציון בעבודה יהווה 25%-40% מציונו הכולל של התלמיד בשנה בה הוא מבצע ומגיש את העבודה. בנוסף לכך, לפי הנחיות משרד החינוך והתרבות נדרש מורה בית הספר לתת לתלמידים ציון פנימי ("מגן") לכל אחד ממרכיבי הבחינה, כולל הבחינה בעל פה. מדרך הטבע הציון הפנימי שיתן המורה לחלק זה יהיה מבוסס על הערכתו את העבודה האקולוגית שביצע התלמיד. באמצעות שני הציונים הנ"ל עשויה העבודה האקולוגית לקבל את המשקל הראוי לה." (תמיר, 1985, עמ' 23)

עם עליית קרנה ומשקלה של העבודה, החלו מורים רבים לדרוש מתלמידיהם להגיש עבודה כתובה ובכך התעשרה תכנית הלימודים בממד נוסף, דהיינו, כתיבה של עבודה מדעית (גזית, 1982)

בבתי ספר רבים נערכת בכל שנה תצוגה של עבודות נבחרות ובמספר בתי ספר שומרים עבודות נבחרות בספרייה. ב-1977 פורסמה רשימה של עשר מיומנויות עיקריות הנדרשות מהתלמיד הנבחן בבחינה בעל פה (אמיר ודרייפוס, 1977, עמ' 35):

1. יכולת להגדיר בעיה אקולוגית.
2. יכולת לאפיין משתנים ולהסביר את בחירתם.
3. יכולת לערוך תצפיות או לעסוק בדרכים מעשיות אחרות לאיסוף מידע.
4. יכולת להסיק מסקנות מהתצפיות.
5. יכולת לנתח את תוצאות התצפיות (או כל דרך אחרת לאיסוף מידע).
6. יכולת להציג את הנושא ולסכמו (מיומנויות דיווח).
7. יכולת לקשור את הנושא לעקרונות כלליים של הביולוגיה.
8. הכרה מפורטת של האורגניזמים שנבחרו לבחינה.
9. הכרה מפורטת של תנאי הסביבה שבה מתקיימים האורגניזמים.
10. הבנת האינטראקציה בין האורגניזמים לבין סביבתם.

מסתבר, שעיקר הכיסוי לשש המיומנויות הראשונות שברשימה בא לידי ביטוי בעבודה הכתובה ורק מיעוטו בדיווח שמוסר התלמיד במסגרת הבחינה. לעומת זאת עיקר הביטוי של ארבע המיומנויות האחרונות יינתן בבחינה בעל פה.

מקומו ותפקידו של המורה

רק ב-1977, כשמונה שנים לאחר שנבחר המחזור הראשון של תלמידי התכנית החדשה, פורסמו במרכז הנחיות מפורשות למורים על המוטל עליהם כמנחים בעבודה. הנחיות אלו היו פרי הניסיון שהצטבר במשך השנים אצל מורים שונים ובכך מהוות דוגמה לתרומתו של השדה למרכז. להלן ההנחיות (אמיר ודרייפוס, 1977, עמ' 33-34): "רצוי שמורה הכיתה יהיה מדריך התלמיד בעבודתו. המורה יכול להיעזר, בנושאים ספציפיים, במדריכים מהחוץ, אולם, גם במקרה זה הוא חייב להיות מעורה במהלך העבודה. רצוי שהמורה יכין מאגר של נושאים עבור תלמידים שלא הצליחו להציע נושא משלהם. המורה ייעץ לתלמידו בתחומים הבאים:

1. בחירת הנושא.
 2. היקף העבודה - רצוי שהעבודה תיעשה בהיקף כזה שתוכל להתבצע בסוף כיתה י"א ובתחילת כיתה י"ב. אין למנוע מתלמידים המסוגלים לכך להעמיק ולבצע עבודה בהיקף רחב יותר.
 3. המורה יעמיד את התלמיד על אחריותו לביצוע העבודה.
 4. ספרות רקע - יש לכלול ברשימה חומר קריאה הקשור באורח ישיר לנושא (לא רק ספרי לימוד).
 5. ארגון העבודה ובחירת השיטות - קביעת לוח זמנים, דרכי איסוף מידע, רישום תצפיות ותוצאות.
 6. ניתוח התוצאות וסיכום העבודה.
- המורה חייב לוודא שהתלמיד הבין את הרקע לעבודה".

- הנחיות אלו, אף כי זכו לתמיכה של מרבית המורים, עוררו מספר תגובות
- א. "מובן מאליו שמורה הכיתה אינו מסוגל להדריך את כל התלמידים בכל הנושאים שבחרו, גם מחמת חוסר זמן וגם משום שאינו מתמצא בכל הנושאים שנבחרו." (אמיר, 1974, עמ' 23).
 - ב. "במידה שהתלמיד מסתייע בייעוץ מחוץ לכותלי בית הספר על המורה להיות מעורב ישירות בקשר שבין היועץ לתלמיד ובפיקוח על מהלך העבודה... למרות המטלה הגדולה הכרוכה בכך, על המורה לגבש דרך בה יוכל להתעדכן לגבי מצב עבודות התלמידים בשלביהן השונים. (גזית, 1982, עמ' 8)
 - ג. "יש חשיבות רבה לביקורת העבודה על ידי המורה, התלמידים מצפים לביקורת על הישגיהם בשלבים שונים בביצוע העבודה. אין חובה על המורה להיות מומחה בנושא המחקר על מנת שיוכל לבחון אם התלמיד עוקב אחר תכנית העבודה ומגשים את מטרותיה." (גזית, 1982, עמ' 8)
 - ד. כבר מראשית הדרך נרתמו בתי ספר שדה בכל הארץ לעזרת תלמידים בביצוע העבודה האקולוגית ותרמו וממשיכים לתרום תרומה חשובה. גם גופים נוספים כגון מורים

במוסדות להשכלה גבוהה ומדריכים חקלאיים מטים כתף ומסייעים בהדרכה. מן הראוי להגיע לשיתוף פעולה אופטימלי בין גופים אלה והמורים על מנת להשיג את המטרות ולנצל כראוי במיוחד את ההיצע של בתי ספר שדה.
ה. יעקובי (1982) מבחינה בין הדרכה והנחיה.

"בהדרכה מעורבות המורה גדולה יותר מאשר בהנחיה... ככל שההדרכה יותר אינטנסיבית הולכת ופוחתת עצמאות התלמיד... בהנחיה מעורבות המורה מינימלית. התלמיד מבצע את העבודה, מוסר למורה דוחות שוטפים, המורה מעיר את הערותיו, מכונן את התלמיד בתצפיות, במציאת ספרות ובניתוח התוצאות... מה הן הנקודות הראויות לתשומת לב המורה כמנחה בבדיקת דוחות התלמידים?

1. האם התצפיות נערכו כראוי?
 2. אילו שאלות מעוררות התצפיות?
 3. האם התלמיד תכנן את הניסויים כראוי?
 4. מה הם הקשרים בין האורגניזמים בבתי הגידול?
 5. מה הם הקשרים בין האורגניזמים לבין התנאים הביוטיים בשטח?" (עמ' 11-12)
- ו. "נכון שאנו מעוניינים להעביר את עיקר האחריות לתלמיד עצמו, אולם בדרך כלל הדרכתו של המורה נחוצה וחיונית. בנוסף לכך חבל להחמיץ הזמנות פז של למידה הדדית, כאשר כל תלמידי הכיתה נהנים מעבודת חבריהם. ניצול הזדמנות זאת ייעשה על ידי הקדשת שיעורים לדיווחים ולדיונים על שאלות המתעוררות ועל היבטים עקרוניים הנובעים מתוך העבודות." (תמיר, 1985, עמ' 25)

אין ספק שההנחיה של עבודות אקולוגיות במתכונת שהתגבשה במשך השנים מציבה בפני המורים אתגרים ומטלות ייחודיים ודורשת מהם השקעת זמן ומאמץ רב הן בהשתלמויות מיוחדות והן במפגש עם התלמידים. מורי הביולוגיה תבעו, בצדק, פיצוי הולם ופנו בעניין זה לעזרת ארגון המורים העל יסודיים. הארגון העביר את התביעה למשרד החינוך והתרבות כבר ב-1982, אך לא זכה לתגובה. ב-20 לפברואר 1984 הודיע הארגון למורי הביולוגיה על ההחלטה הבאה:

"הנהלת הארגון ממליצה בפני המורים לביולוגיה שלא להגיש תלמידים לבחינה חיצונית בחלק זה של מקצוע הביולוגיה אם לא יינתן גמול הדרכה מיוחד: גמול הכנה לבגרות בהיקף של יחידת בחינה אחת 0.75 ש"ש למורה אשר הכין את תלמידיו לביטופ." (שפרלינג, 1986, עמ' 45)

מכתב זה של הארגון זכה למחאה נמרצת של מורי הביולוגיה:
"אין להמלצה כל כוח לחייב מנהל לבצע אותה, לכן אין לה ערך, ועניינו נשאר במצב שהיה. יש כאן קריאה למורה לפגוע באופן אישי בתלמידים שלימד ועקב אחר מאמצם (המתמשך לאורך שנה תמימה!) - ובדיעבד, גם תגובתם (זו, שבאווירה של ימינו, קל לצפות שתגלוש לפסים אלימים בייאושם, כשהם לפני הגיוס!) - עלולה להיות מאוד "אישית". לא כך יש

להורות על ביצוע ההחלטה, שלפי עדותכם "פגישות וישיבות רבות" הוקדשו לה. אם שיקול הדעת היה כה מבוסס - מדוע המורה לביולוגיה צריך באופן אישי לחרוש בגבם של תלמידיו ולא לקבל את המגיע לו על ידי הוראה מלמעלה, כמקובל בכל המקצועות?" (שפרלינג, 1986, עמ' 47)

בסופו של דבר אישר משרד החינוך והתרבות בשנת 1988 גמול הכנה בהיקף של 1.5 ש"ש למורה המכין את כיתתו לבחינה בעל פה בנושא האקולוגי. את המענק בהיקף רחב זה ניתן לראות כביטוי להכרת המשרד בחשיבותה של ההתנסות הלימודית שבמסגרת העבודה האקולוגית וכתמיכה במורים על מנת שיוכלו למצות את הפוטנציאל של תכנית הלימודים בתחום בלתי שגרתית זה.

מן הראוי לציין שתפקידו של המורה אינו מסתיים בהנחיית תלמידיו בעבודה ובהכנתם לבחינה. כל מורה נוכח בשעת המבחן בעל פה של תלמידיו, רשאי לשאול שאלות ועל הבהון החיצוני להתחשב בחוות דעתו לגבי מתן הציונים. בנוסף לכך משמש כל מורה כבוהן חיצוני בבית ספר אחר ובכך לומד מחבריו וגם תורם להם מידיעותיו ומניסיונו.

סיכום

גלגוליה של תכנית הלימודים בנושא "הכרת הטבע בשדה" במשך עשרים שנה מהווים דוגמה ליחסי גומלין ולהשפעה הדדית בין המרכז, כלומר צוות תכנון מרכזי והשדה, דהיינו המורים ובתי הספר. הלחצים משני הצדדים היו עלולים להביא לביטול הרעיון בעודנו באיבו. סוד ההצלחה טמון ביכולת הנוגעים בדבר להתקדם לאט, תוך היעזרות מתמדת במשוב ונכונות להתחשב בדברי ביקורת ובהצעות של מורים, להתאים את הדרישות לתנאי המציאות ולהשקיע מחשבה ואמצעים להעמדת התנאים הדרושים להפעלת דגם בלתי שגרתית של תכנית לימודים במסגרת של מערכת חינוך מרכזית. לפנינו גם דוגמה לכוחה של בחינה חיצונית כמו בחינת הבגרות לתרום להחדרת חידושים בחינוך. לסיום ברצוני להביא רשימה שפורסמה בעלון למורי הביולוגיה ואשר מעידה על ההזדמנויות הרבות שמזמנת התכנית הנדונה ליזמת המורים (סיוון, 1981):

בחינה באקולוגיה בשדה / פנינה סיוון

נושא עבודת הגמר האקולוגית של שלושה מתלמידיו היה - תצפיות ביחמור Dama dama mesopotamica בשמורת חי-בר בכרמל. התצפיות נמשכו מאפריל 1980 ועד סוף מאי 1981, ונערכו בשעות שונות של היממה, כולל בלילה. אצל התלמידים הצטבר חומר רב על הביולוגיה והאקולוגיה של היחמור בנוסף לחוויות הקשורות בשהייה בשמורה ובקירבה לבעלי החיים.

כשהתקרב מועד הבחינה בעל פה והתלמידים ניגשו לרכז מוצגים, התברר להם שאוסף של מספר צמחים, קרניים וגללי יחמור, מהווה ייצוג עלוב לעבודתם: "איך נוכל לתאר את מה שראינו? ולהראות את העצים שנפגעו?" ואז העלו את רעיון הבחינה במקום "הפשע". למען האמת היו לי ספקות - איך תיראה הבחינה? איפה בדיוק תתקיים? מה יהיה אם החיות תסתרנה? איך יראו התלמידים את ה"מוצגים"? איך בוחנים בחוץ? למרות הספקות התקשרתי עם הבוחן, שלמה דיסקין, והוא הסכים. הבחינה התקיימה בשבילי היחמורים כשבראש צועדים הבוחן והנבחנים, ואני אחריהם. מדי כמה צעדים עצרו והבוחן הפנה שאלות לנבחנים לפי סדר. ה"סיור" התקיים בתוך סבך צמחייה ומחוצה לו, ובין השאלות המכוונות על ידי הבוחן, הנבחנים הסבו - ביזמתם - את תשומת לבנו לתופעות וסימנים בשטח שהבחינו בהם במשך תצפיותיהם. השאלות התייחסו ישירות לאשר ראינו בשטח; אם היו אלה תופעות הקשורות ביחמורים, או בצומח, או בבעלי חיים אחרים, וכן שאלות אקולוגיות וביולוגיות כלליות שנגזרו ממה שראינו. לפעמים ניסו השלושה לענות יחד אולם על ידי הפניית השאלות באופן אישי הוסדר העניין כראוי.

לסיום הבחינה עברנו לחלק השמורה בו נמצאת המכלאה החדשה וקיבלנו מהנבחנים הסברים להתנהגויות שצפינו בהן. בסך הכל נמשכה הבחינה כשעה וחצי, ואפשרה לעמוד על מידת התמצאותם של התלמידים בשטח ועל יכולתם ל"קרוא" את האינפורמציה הטמונה בו ולהבין את יחסי הגומלין שבו, וכמובן - לשתף אותנו בחוויה.

אזגים את המיוחד בבחינה: אחד הנושאים החשובים שעלו בעבודה היה קשור במזון. היחמור ניזון משיחים שבשטח. כאשר הובאו המוצגים לבית הספר לפי המתכונת המקובלת, הביאו התלמידים ענפי אלת המסטיק וצמחים נוספים (כך שיהיו 7 אורגניזמים יחד עם היחמור). בשיחה המוקדמת שלהם איתי סיפרו איך היחמור אוכל ומעדיף את האלה. דברנו על היחמור ועל הצמח והסתגלויותיו בנוסח השגרתי. רק כשהתקיימה הבחינה עצמה בשטח נראתה התמונה במלואה - מצאנו שטח שבו שיחי האלה מכוסים ופגועים קשה מאוד, שיחי סירה קוצנית שכמעט הושמדו, נמצאו גם סימנים קלים להתחדשות ולא לפרטי הצמח עצמו. השדה כמרקם שלם, מזמן תופעות ודורש הבנה שכמעט אינם קיימים בבית הספר ליד המוצג הבודד המנותק מסביבתו.

לסיכום, הבחינה הסתיימה בהרגשה טובה של שני הצדדים. התלמידים הרגישו סיפוק מיכולתם להפגין את התמצאותם בשטח ולשתף אותנו במקצת מחוויותיהם. אני נהנית מהסיור ומהאופי השאלות ולא פחות - מהחוויה והאוירה ואני חושדת בשלמה שהוא שותף להרגשתי. נראה לי שדרך לא שגרתית זו מתאימה לבחינה באקולוגיה לתלמידים חובבי טבע. נדמה לי, שאותם חובבי טבע אמיתיים ראויים לכך שהבחינה תהיה סיום מתאים לעבודה וחלק מהחוויה בה יוכלו לשתף גם אחרים. יש בכך הכרה במאמץ שהשקיעו.

ביבליוגרפיה

- אמיר א' (1974), 'על עבודה שנתית לתלמידי המגמה הביולוגית', **עלון למורי הביולוגיה**, 41, 24-22.
- אמיר א' (1976), 'בחירת הבגרות בביולוגיה - ניסוי', **עלון למורי הביולוגיה** 52-53, 43-46.
- אמיר א' ודרייפוס ע' (1977), 'הבחינה בעל פה על נושא אקולוגי', **עלון למורי הביולוגיה** 59, 36-34.
- גולד נ' (1973), 'תגובות מורים לנושא: הבחינה בעל פה מכשיר לאינדיבידואליזציה של הלמידה', **עלון למורי הביולוגיה** 36, 7.
- גזית א' (1982), 'עבודות מחקר בביולוגיה בנושאים לימודיים', **עלון למורי הביולוגיה** 85, 9-1.
- זילברשטיין צ' (1968), 'על המפנה בהוראת הביולוגיה', **הוראת הביולוגיה**, 4, 17-15, משרד החינוך והתרבות, ירושלים.
- חוזר לבתי הספר (1970), 'בחירת הבגרות המעשית בביולוגיה לפי תכנית הבי.אס.סי.אס.י.עקובי ד' (1982), 'הביוטופ - הנחיה או הדרכה', **עלון למורי הביולוגיה** 85, 11-10.
- לזרוביץ ר' (1969), 'הערות לבחינת הבגרות המעשית בביולוגיה כפי שנערכה לראשונה בשנת הלימודים תשכ"ט', **מעלות** 4, 30-26.
- סיון פ' (1981), 'בחינה באקולוגיה בשדה', **עלון למורי הביולוגיה** 82, 5-4.
- רוזנפלד מ' (1973), 'תגובות מורים לנושא: הבחינה בעל פה מכשיר לאינדיבידואליזציה של ההוראה', **עלון למורי הביולוגיה** 36, 8.
- שפרלינג א' (1986), 'הארות והערות', **עלון למורי הביולוגיה**, 104, 47-45.
- תמיר פ' (1970), 'הבחינה בעל פה במסגרת בחינת הבגרות המעשית בביולוגיה', **מעלות** 6, 34-32.
- תמיר פ' (1982), 'הבחינה המעשית בביולוגיה על פרשת דרכים', **עלון למורי הביולוגיה** 87, 42-34.
- תמיר פ' (1985), 'הבחינה בעל פה: שאלות ותשובות', **עלון למורי הביולוגיה** 99, 27-23.
- Sabar, N, Reed, W & Ruddock, J: (1988) **School Based Curriculum Development**, Sheffield, University of Sheffield Press.