

ביודע – סיור ורווח משולש לצידו

תכנית לסיור משולב לגן הבוטני ולמעבדות התלמידים ע"ש בלמונטה בירושלים

מאת: אסתר שדלצקי ומשה גבסו*

במרכז בלמונטה מוצעת פעילות של יום שלם כדי לחשוף את התלמידים לפרויקט הביודע ולמטלות במסגרת שלושת המדורים: סיור, מעבדה ומחקר. הפעילות כוללת בחלקה הראשון סיור בגן הבוטני ובהמשכה ביקור במרכז בלמונטה לביצוע ניסויים מגוונים.

בעקבות הסיור הרווח לתלמידי הביודע הוא משולש: התלמידים יכולים לכתוב דו"ח סיור, דו"ח מעבדה ולתכנן שאלות מחקר להמשך עבודתם. בהמשך, אם יבחרו לעשות זאת, התלמידים יוכלו לחזור למרכז בלמונטה ולבצע ניסויים נוספים במסגרת המחקר האישי שלהם.

חשוב להדגיש כי הצוות במרכז התלמידים ע"ש בלמונטה **לא מנחה** עבודות ביודע, אלא רק מאפשר לתלמידים לבצע את הניסויים הנדרשים.

הרעיון לתכנון הסיור עלה בעקבות סיור שניתן למורי ה"ביודע" מירושלים בהנחיתה של דבורה שפירא, שבו שולבה הדרכה בגן הבוטני שבה נחשפו המורים לתופעות שונות ועבודה ניסויית במעבדות בלמונטה בשימוש במיכשור ממוחשב. הסיור המתואר כאן הועבר לתלמידי י"א מתיכון פסגת זאב באפריל 2002.

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתה י"א הלומדים במסגרת הביודע.

מטרות הסיור:

1. היכרות עם בתי גידול שונים – מאפייניהם האביוטים והתאמות הצמחים לבתי גידול אלה.
2. הכרת תופעות ביולוגיות בשדה ודרך בדיקתן/מידתן בשדה ובמעבדה.
3. היכרות עם מיכשור, כלים ושיטות עבודה מתקדמות במעבדה.
4. איסוף נתונים ואירגונם בדו"חות מעבדה וסיור.
5. העלאת שאלות מחקר אפשריות כהכנה לקראת עבודת המחקר במסגרת הביודע.
6. פיתוח עבודת צוות בקרב התלמידים.

* ד"ר אסתר שדלצקי (02 5850553) – ב"ס תיכון עירוני פסגת זאב, ירושלים; ד"ר משה גבסו (02 6585580) – מרכז מעבדות הנוער ע"ש בלמונטה, האוניברסיטה העברית, גבעת רם, ירושלים. כרזה הוצגה בכנס מורי הביולוגיה 2002.

לסיור שני חלקים:

א. היכרות עם בתי גידול בגן הבוטני: בית גידול מימי ובית גידול יובשני (ים תיכוני או מדברי) והחממה הטרופית – בהדרכת צוות מחלקת החינוך בגן הבוטני.

ב. היכרות עם תופעות: השפעות של אור ומים על גידול והתפתחות, על התאמות מורפולוגיות ואנטומיות ועל תהליכים (פוטוסינתזה ודיות) בצמחים, וקשר בין גורמים אביוטים במים לבין קיומם של יצורים חיים בבית גידול מימי – בהדרכת צוות מרכז מעבדות הנוער ע"ש בלמונטה באוניברסיטה העברית, גבעת רם.

חלק I הכיתה חולקה לשתי קבוצות. כל קבוצה התמקדה בהכרות עם בית גידול אחר: **בית גידול מימי ובית גידול יובשני (ים תיכוני)**. בחלק זה של הסיור ניתנה חשיבות להיכרות עם שני תת בתי

גידול (כנדרש בדו"ח הסיור הנכתב על ידי התלמידים במסגרת לימודי הבידוע). העבודה נעשתה על פי דפי עבודה והנחיות שניתנו על ידי מדריכים מצוות הגן הבוטני.

בנוסף, שתי הקבוצות ביקרו **בחממה הטרופית**. התלמידים הכירו צמחים והתאמות לבית גידול שבו מים וטמפרטורה אינם מהווים גורמים מגבילים.

בבית הגידול המימי הושאו אזורים סמוכים ובהם מים זורמים ומים עומדים, בריכה ובה כיסוי אצות חוטיות בהשוואה לאזור שאיננו מכוסה באצות, אזור מוצל ואזור מואר בבריכה, צמחי גדה וצמחים צפים או טבולים.

בבית גידול ים תיכוני נבדקה מסלעה טבעית בגן (שברובו הגדול הוא נטוע ומושפע מפעילות הגננים). התלמידים השוו בין אזור סלעי לעומת אזור של כיס קרקע גדול.

חלק II בהמשך היום בעבודה עם צוות המדריכים מבלמונטה, העמיקו תלמידי הכיתה את היכרותם

עם התופעות בהן נפגשו בחלק I של הסיור.

כל אחת משתי הקבוצות שפעלו בחלק I חולקה ל-3 קבוצות (סה"כ 6 קבוצות עבודה בשטח).

הקבוצה שסיירה בבית גידול מימי קיימה בדיקות בבריכות השונות בגן הבוטני בהדרכת צוות איכות הסביבה. נבדקו גורמים אביוטים (חמצן, טמפרטורה, ניטריטים, ניטראטים, אמוניה, פוספאט, עכירות) ונעשו בדיקות ביוטיות (מספר חיידקים, מספר ומגוון מינים של פיטופלנקטון וזואופלנקטון). כל קבוצה ביצעה את הבדיקות במים בשני תת בתי גידול (כמפורט למעלה).

הקבוצה שסיירה בבית הגידול היובשני (ים תיכוני) – גם היא חולקה לשלוש קבוצות. כל קבוצה ביצעה במעבדה בדיקות של פוטוסינתזה ודיות בהקשר שונה מזה של שתי הקבוצות השונות.

1. השוואה בין **צמחי אור וצל**: נבדקו עלים של אלת המסטיק – עלים מצמח שגדל באור מלא ועלים מצמח שגדל בצל.

2. השוואה בין צמחים שמקורם בבתי גידול שונים באופן קיצוני (לחות): שרך שערות שולמית לעומת אקליפטוס.

3. השוואה בין עצי אלון שמקורם באזורים אקלימיים שונים בעולם: אלון מצוי (ים תיכוני יבש), אלון התבור (ים תיכוני-ממוזג) ואלון ארוך עוקצים (ממוצא טורקי/ממוזג).

שיטות העבודה העיקריות במעבדה היו:

1. בדיקת קצב הפוטוסינתזה בעוצמות אור שונות (Klux 10-80) בעזרת מערכת חיישנים ממוחשבת.
2. קצב איבוד מים מעלים שהוכנסו לכלי סגור ובו סיליקה ג'ל (ליצירת אוויר ובו לחות יחסית נמוכה ביותר). נבדקו משקל העלים ההתחלתי, ומשקלם בשקילה חוזרת כל 30 דקות. קצב איבוד המים קושר לאקלים בבתי הגידול המקוריים של הצמחים שנבדקו.
3. נבדקו גם מדדים מורפולוגיים ואנטומיים (חלק מאלו המפורטים למטה) כדי לקשר בין מבנה העלים ותפקודם בפוטוסינתזה ודיות:

- אורך המפרקים בגבעול
- צבע הגבעולים (בדיקה איכותית)
- אורך ורוחב ממוצע של העלים
- משקל ממוצע לעלה
- צבע העלים: טרף ופוטוטר
- קשיות העלים
- מספר הפיוניות הממוצע בצד עליון וצד תחתון של העלים
- מספר שכבות תאים בחתך רוחב של העלה
- עובי הקוטיקולה (צביעה בסודן אדום)

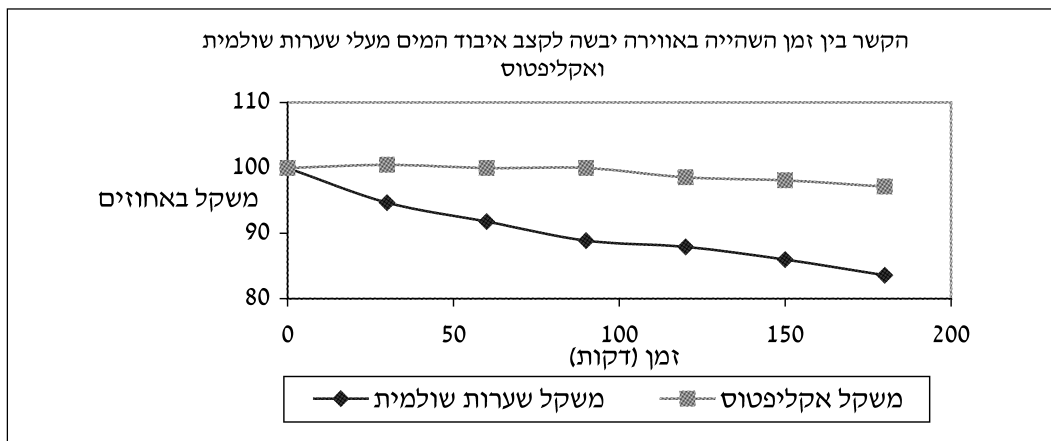
בסיום המוצע כאן כל קבוצת תלמידים מצומצמת חווה ומתנסה בעבודה שונה במעט מקבוצות אחרות. ניתן לנצל זאת בשלב מאוחר יותר לרווח רב עוד יותר בהצגת התוצאות ע"י הקבוצות השונות ודיון בהן בכיתה. ניתן כמובן לתכנן סיור אחיד לכל התלמידים. סיור כזה יהיה פשוט יותר לביצוע בשטח ולמעקב ע"י המורה. כמו כן, התופעות, הבדיקות והניסויים המתוארים כאן מדגימים רק חלק קטן מרעיונות אפשריים. ניתן להתאים את הסיור לנטיות ליבם של המורים והתלמידים.

לפניכם מבחר מצומצם של תוצאות שנאספו על ידי תלמידי י"א ביולוגית מתיכון עירוני פסגת זאב, ירושלים בסיור שהתקיים באפריל 2002.

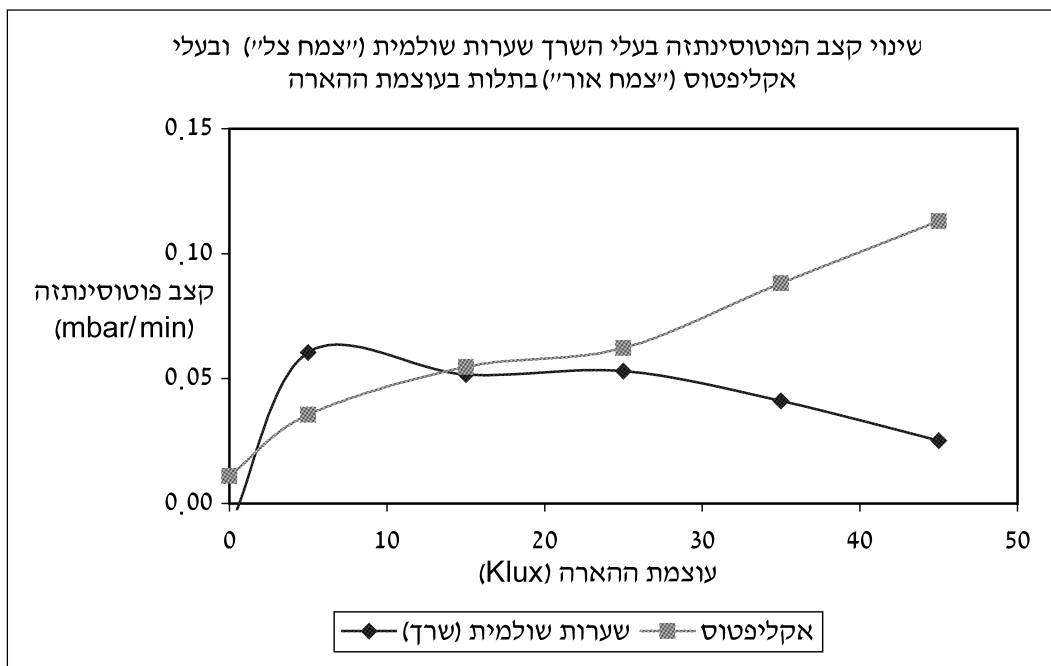
1. השוואה בין שני בתי גידול במסלעה ים תיכונית בגן הבוטני (חלק I):

מאפיין	אזור סלעי	כיס קרקע
הכיסוי בצמחים (%)	20	100
צורת חיים שלטת	גיאופיטים	עשבים חד שנתיים
גובה הצמחים	נמוך	גבוה

2. איבוד מים בצמחים מבית גידול יובשני (אקליפטוס) ולח (שערות שולמית).



3. שינוי בקצב הפוטוסינתזה בתלות בעוצמת האור בעלי שערות שולמית ואקליפטוס.



בטבלה ובגרפים המוצגים ניתן לראות בברור הבדלים בהשפעת בתי גידול או תת בתי גידול שונים על הצמחייה האופיינית להם.

אמידה אלא מחשבה היא לבדוק לחינם; מחשבה אלא
אמידה היא דבר מסוכן.
מאמר: "חכמה סיניג'ה"ק"ט