

מינים פולשים - אויב? אוהב? ו/או אתגר ללמידת חקר ומגוון ביולוגי

אירית שדה, מיכל ציון ואורנית ספקטור-לוי¹²

פלישת מינים לבתי גידול הינו נושא אקולוגי המצוי כיום בחזית המחקר האקולוגי בארץ ובעולם, ורלוונטי לכל בתי הגידול בארץ. נושא זה משמש בסיס גם לעבודות חקר אקולוגיות פתוחות ודינמיות של תלמידי ביולוגיה, הן במסגרת בידע והן במסגרת "ביוטופ".

לנושא "פלישת מינים" חלק משמעותי גם בפרק: השפעת האדם על המגוון הביולוגי (נושא מחקרי).

תופעת הפלישה של צומח ובעלי חיים לבתי גידול זרים נחשבת לגורם השני בחשיבותו בהכחדת בעלי חיים וצמחים, אחרי הרס בתי גידול. בארצות רבות חל איסור על יבוא צמחים ובעלי חיים שאינם מקומיים. למינים פולשים, ובהם ציפורים פולשות, השלכות אקולוגיות, חברתיות ובריאותיות רחבות היקף. הם עלולים להיות נשאי מחלות, שיכולות לאיים על חיות בר, חיות משק הבית וכן על האדם. בניו זילנד אף החליטו לא לאפשר לספורטאים שזכו במדליות באולימפיאדת אתונה להביא עמם את זרי הניצחון שקיבלו, משום שיש בהם צמחים המוגדרים "סיכון ביולוגי".

מינים פולשים גורמים גם לנזקים כלכליים אדירים. למשל, הערכת הנזקים הנגרמים בארה"ב מיוני הבית הפולשות בלבד, היא כ- 1.1 מליארד דולר בשנה - נזקים הנובעים מלכלוך והשחתת רכוש ותבואה חקלאית.

מיהו "מין פולש"?

למין פולש מספר הגדרות: מין גר, אקזוטי, מתנחל, נוכרי, לא מקומי. כל ההגדרות מתייחסות לאורגניזם שהתפתח (אבולוציונית/אקולוגית) במקום גיאוגרפי אחר הועבר על ידי האדם והתבסס באופן מכוון או בטעות במקום חדש מחוץ לתחום הגיאוגרפי, בו התפתח באופן טבעי.

כיצד מועבר מין פולש?

מבחינים בהעברה מכוונת שעשויה להיות חוקית או בלתי חוקית, כחלק מסחר באותו אורגניזם לצרכים שונים (חקלאות, "הדברה ביולוגית", חיות מחמד, אוספים ביולוגיים...). ובמינים פולשים שהגיעו לביתם החדש כנוסעים סמויים (באוניות, כטפילים לאורגניזמים שהובאו בכוונה וכדומה).

השפעת מין פולש

השפעות המינים הפולשים, על המערכת האקולוגית והאדם, שונות: תחרות ודחיקה עד הכחדה של מינים מקומיים, טריפה, פונדקאות לטפילים ופתוגנים, הרס בתי גידול, נזק גדול לחקלאות, נזקים למערכות שונות (חשמל למשל). פה ושם קיימים גם מינים פולשים שהשתלבו במערכת האקולוגית ונחשבים ברבות השנים כחלק טבעי ואינטגרלי שלה, שאינו פוגם בתפקוד האקולוגי של המערכת.

דוגמאות למינים פולשים

❖ הנוטרייה בארצנו, הובאה בשנות החמישים מארגנטינה. המטרה הייתה לגדל אותה בעבור פרוותה היפה. אבל כשהגיעה הנוטרייה לארץ, לתנאי מזג האוויר המקומיים, הפרווה כבר לא הייתה "עשירה" ויפה כמו בארץ המוצא ואי אפשר היה למכור את

¹ אירית שדה (08-8618182) תיכון אורט יד-ליבוביץ, נתניה;

² ד"ר מיכל ציון וד"ר אורנית ספקטור (03-5317883) בייח"ס לחינוך אונ' בר אילן, רמת גן. ביי"ס

לחינוך אונ' בר אילן, רמת גן
הנושא הוצג בכנס האחד-עשר של מורי הביולוגיה.

הפרוזה. חשבו מגדלי הנוטריה מה לעשות... ושיחררו את הנוטריות (במקביל לבריחה של מספר נוטריות) והתפתחה אוכלוסיית בר משגשגת. הנוטרייה נוהגת לחפור בתעלות השקיה ובגדות של בריכות דגים וגורמת לנזקי ענק לחקלאים. בנוסף גורמת הנוטריה נזק גם למיני צמחים מקומיים כדוגמת הנופר והנימפיה התכולה בשמורת החולה.

❖ דוגמה קטלנית יותר היא הדוגמה של קרפדת הקנים שהובאה לאוסטרליה מהוואי בשנת 1935. הקרפדות הובאו לאי בניסיון (כושל) למגר חיפושיות ירוקות גב (greyback beetles), שפגעו בגידולי קנה הסוכר. הקרפדות התרבו באין להן טורפים טבעיים. הסתבר, שבקרפדות אלו מצטבר רעלן בתוך שק עור הממוקם בירכתי ראשן. הרעל מסוגל לגרום לתנינים, נחשי פתן וכלבי דינגו לדום לב קטלני המתרחש כרבע שעה בלבד לאחר שהקרפדה נטרפה. נקבות הקרפדה מטילות פעמיים בשנה, בכל פעם 8,000 עד 35,000 ביצים. צאצאיהן מגיעים לבגרות תוך שנה וחיים לפחות חמש שנים. באוסטרליה מסכימים כולם שיש למגר את הקרפדות הקטלניות. היכוח סובב סביב ה"איך".

האם כל מין פולש גורם לנזק כה גדול?

כדי לענות על שאלה זו יש להעריך את הסיכונים של המין הפולש, בעזרת תשובות לשאלות הבאות²:

- מה הסיכוי שהמין מסוגל לשרוד בתנאי האקלים של ישראל?
- האם המין מסוגל להתרבות בתנאי האקלים של ישראל?
- האם ישנם מינים בישראל היכולים להיפגע מתחרות עם ה"מין האקזוטי"?
- האם ישנם תקדימים של התפשטות המין בעולם?
- האם התפשטות המין עלולה לסכן גידולים חקלאיים?
- האם המין יכול להוות גורם מסכן לבני אדם?
- האם המין עשוי להביא תועלת לאדם או לטבע?
- האם ניתן יהיה למגר את המין לכשיתפשט?

הנזקים שעשויים לגרום מינים פולשים למערכת הטבעית עלולים להיות כה חמורים שקשה יהיה לשקמם. עלות הבקרה או ההרחקה של מין פולש לאחר שהתבסס עשויה להיות גבוהה ומורכבת מאד, כך שללא ספק כדאי למנוע את ההתבססות מראש. לכן חשוב מאד לזהות מינים שיש להם הסתברות גבוהה להתבסס, להרחיב את תפוצתם ולהשפיע על המערכת המקומית באופן שלילי.

אוהד הצופה (זואולוג של "רשות הטבע והגנים") מבחין בארבעה שלבי טיפול:

א. מניעה של כניסת מינים זרים לישראל – הסגר וביקורת גבולות, חקיקה ואכיפה, חינוך ופיתוח מודעות הציבור: לא להתפתות להכניס מינים זרים ארצה, ואם מביאים מין זר, יש להקפיד שהכנסתו תעשה ברשיון ופיקוח.

ב. גילוי מוקדם – ביקורת, ניטור, מודעות הציבור: יש צורך לדווח לרשויות במידה ונתקלים במין לא מוכר.

ג. ביעור – לגבי הדרך חלוקות הדעות.

ד. בקרה תמידית על הקיים – ביקורת, מודעות הציבור.

אוהד הצופה מוסיף (כנס צפרות שנתי 12.02): "על כולנו לפעול, ללחוץ, לגרום ל:

- פעילות חינוכית והסברתית - להקטנת הסחר בחיות אקזוטיות ואחזקתן כחיות מחמד, במיוחד אלו המהוות סיכון.
- קידום החקיקה שתמנע הכנסת אורגניזמים בעלי סיכון אקולוגי לארץ.
- שיפור האכיפה בנושא.

² עפ"י ד"ר סיימון נמצ'וב והועדה המייעצת לסחר בבע"ח, חטיבת מדע ושימור, רשות הטבע והגנים.

- השמדה וויסות אוכלוסיות שכבר פלשו.
- קידום הניטור והמחקר בנושא.

הנושא "מינים פולשים" והוראת הביולוגיה

כמורי ביולוגיה יש לנו הזדמנות וחובה מוסרית לעסוק בנושא חשוב זה במסגרת נושא הליבה "אקולוגיה".

הנושא מומלץ למורים המעוניינים לגוון את הוראת החקר שלהם, בנושא אותנטי המצוי בסביבה העירונית והכפרית הקרובה לכולנו בכל מקום בארץ, למורים המלמדים או עתידים ללמד את הנושא המחקרי "מגוון ביולוגי", וכן למורים הפועלים להגברת מודעות הציבור לסוגיות סביבתיות כחלק אינטגרלי של הוראת הביולוגיה. הנושא יכול גם להיות בסיס לעבודות חקר בכלל ובפרויקט מחקר עליו נרחיב בהמשך, בפרט.

השתלבות בפרויקט המחקר עולה בקנה אחד עם תפיסות היסוד של החינוך הסביבתי בישראל (מאתר המשרד לאיכות הסביבה³):

1. המערכות האקולוגיות הינן מערכות יצרניות וחיוניות לאדם מפני שהן מספקות לו שירותים וטובין שעל בסיסן מתנהלים כל התהליכים הפוליטיים, הכלכליים והחברתיים. גם שירותי המערכת וגם הטובין נסמכים על בריאותן וחוסן של המערכות האקולוגיות מהן הם נגזרים.
2. כמות החומר והמשאבים בכדור הארץ היא מוגבלת וסופית. ניצול יתר, זיהום ופגיעה בהם יגרמו לקריסת המערכות האקולוגיות והעדר יכולת לתמוך בחיים.
3. כל החלטה ופעולה שמבצע האדם בסביבתו הנה בעלת השלכות לגבי הסביבה.
4. חשוב שכל תלמיד ותלמידה יגיעו לידי הכרה, הבנה והפנמה של טביעת כף רגלו/ה הפרטית בסביבה (Ecological footprint).
5. כל תלמיד ותלמידה שנחשפו לאוריינות סביבתית יחוו שהם אזרחי העולם ותהליכים המשפיעים על כדור הארץ בין אם הם מתרחשים במקומות רחוקים או קרובים הם מעניינים. זכותם וחובתם להביע את דעתם ולפעול בכל נושא סביבתי.
6. לא ניתן ללמוד אוריינות סביבתית "על יבש". החינוך הסביבתי צריך לכלול חוויות של חקר פעיל ונטילת חלק בפרויקטים של שיקום סביבות טבעיות והגנה עליהן.
7. על הפרט לפתח ראייה גלובלית ונאמנות לקהילת העולם.
8. על הפרט להחזיק בתפיסה ריאלית של דחיפות האתגרים העומדים בפני הקהילה העולמית ומורכבויות הדורשות תכנון לטווח ארוך לבניית עתיד בר קיימא.
9. חינוך סביבתי מסייע להפנמת הערך של אחריות ופעולה אישית.
10. הפעילות החינוכית צריכה להיות כזו שבמהלכה ירכשו התלמידים ידע, עמדות ו/או נכונות לפעולה חברתית בנושא.

תפיסות יסוד אלו באות לידי ביטוי במסגרת עבודות החקר שיוצגו בהמשך. הנושא של התרבות המינים הפולשים בעולם ובארץ, מזמן התמודדות עם קונפליקטים הדורשים בחינה של כל ההיבטים המפורטים מעלה, נקיטת עמדה וחיפוש אחר פתרון. על האדם להבין שהחלופה לכל הנ"ל היא מאמץ מתמשך לצמצם את התפשטות אוכלוסיות הפולשים לרמות נסבלות. הוראת הנושא והגברת המודעות לבעיה מורכבת זו, יכולה לסייע לצמצום התופעה בעתיד שהיא ברובה תוצר של פעילות האדם.

³ אתר המשרד לאיכות הסביבה: <http://www.environment.gov.il>

בארץ מוכרים מינים פולשים רבים, צמחים ובעלי חיים. בקרב בעלי החיים מוכרים שני מינים פולשים של יונקים (הנוטרייה וסנאי הדקל), מין אחד של זוחל (צבגון אדום האוזן) ואילו כשמונה עשר מינים של ציפורים.

רוב מיני הציפורים נמצאים בקרבת האדם וניתנות לצפייה, דבר המעלה את האטרקטיביות לביצוע עבודת מחקר.

ציפורים פולשות

ממחקר השוואתי שמובילה ד"ר סלעית קרק מהאוניברסיטה העברית, על מיני ציפורים פולשות במערכות אקולוגיות בעלות אקלים ים-תיכוני בעולם עולה, כי מספר הציפורים הפולשות באגן הים התיכון גדול וכי רוב המינים שפלטו לאזור הים התיכון הצליחו לבסס אוכלוסיות (Kark and Sol, in review, D'Antonio & Kark 2002). בשנים האחרונות חלה עליה משמעותית במספר הציפורים הפולשות באגן הים התיכון, ובמיוחד הדבר בולט בפורטוגל ובישראל (Kark and Sol, in review). בעקבות המודעות הגוברת לבעיה, יצא האיחוד האירופי במסגרת תוכניתו המדעית הרב שנתית (FP6) בקריאה למחקרים שייצרו בסיסי נתונים בנושא מינים פולשים. במסגרת זו, אושר למימון פרוייקט מחקר בין תחומי בנושא מינים פולשים באירופה ואגן הים התיכון, שאחת ממטרותיו ליצור בסיס למחקרים בתחום. בפרוייקט זה מובילה ד"ר סלעית קרק את המחקר בנושא הציפורים הפולשות.

ציפורים פולשות בישראל

בעשור האחרון אנו רואים עליה משמעותית בקצב פלישת מיני ציפורים זרות לישראל (Hatzofe 2003). ייתכן שבין הגורמים לעלייה זו נמנים העלייה בסחר (החוקי והבלתי חוקי) בציפורי מחמד והקמתם של פארקי ציפורים בארץ. במיוחד חשוב לציין את תרומתו הפוטנציאלית של ה"צפארי", שהינו פארק לציפורים הממוקם בלב פארק הירקון בתל אביב.

מיהם מינים חדשים אלו? המינים שייכים למספר משפחות של ציפורים, ובמיוחד למשפחת התוכיים (Psittacidae) ולמשפחת הזרזיריים (Sturnidae), שתי קבוצות בהם מינים הידועים כפולשים מצליחים גם במקומות אחרים בעולם (Cassey 2002, Long 1981, Lever 1987, Sapir 2003). בעוד שחלק מן המינים לא מצליח לשרוד ולהתרבות בטבע, אחרים מצליחים להקים אוכלוסיות גדולות ואף להרחיב את תפוצתם לאזורים נוספים בארץ. לדוגמה, אחד ממיני התוכים שהצליחו לבסס אוכלוסיות גדולות הינו הדררה (*Psittacula krameri*), שהופיעה בארץ כנראה בתחילת שנות השישים, ומאז נמצאת בתהליך של התפשטות והגדלת האוכלוסייה. היום הדררה מאכלסת אזורים רבים בארץ מן ועד אילת ומופיעה במספרים גדולים בעיקר סביב מקומות ישוב (תמונה 1).

מספר מינים ממשפחת הזרזיריים התבססו בשנים האחרונות בארץ. הבולטים שבהם הינם הזרזיר הברמזי (*Sturnus burmannicus*), שנקרא גם מאינה בורמזית או מאינה לבנת-בטן (תמונה 1). מקורו בדרום מזרח אסיה והוא התבסס בשנים האחרונות במרכז הארץ. אוכלוסייתו הולכת וגדלה במהירות, וכיום באזור פארק הירקון וסביבתו בלבד היא כבר מונה מאות פרטים. ככל הידוע לנו, מין זה פלש גם לטייוואן יחד עם פלישת מיני זרזירים נוספים, אך לא ברור מהם השלכותיו על הפאונה המקומית (Lin 2001).

ההשלכות הפוטנציאליות השליליות ורחבות ההיקף ביותר שמורות כפי הנראה למין שפלט רק לאחרונה לישראל, וכבר הרחיב את תפוצתו באופן נרחב - המאינה המצויה (*Acridotheres tristis*). מין זה זכה בתואר "אחד ממאה הפולשים הגרועים ביותר בעולם".

(IUCN 2001) מכל קבוצות עולם החי והצומח הדורשים התמודדות מיידית. אולם עד היום לא נעשה כמעט דבר כדי לטפל בנושא ולנסות להבין את ההשלכות של המין על פאונת הציפורים המקומית של

ישראל. המין פלש למקומות רבים בעולם, כגון אוסטרליה, הוואי, פלורידה ודרום אפריקה ובאזורים אלו יש לו השפעה משמעותית על מגוון הציפורים המקומיות בתחרות ובטריפה (Pell & Tidemann 1997), בהעברת מחלות ובנזקים לחקלאות, ובמיוחד לכרמים (Feare & Craig 2003), מאמצי מיגור רחבי היקף מתקיימים במקומות שונים, ובמיוחד באוסטרליה (Tidemann 2003). המאינה המצויה (תמונה 1), שמקורה בהודו, הופיעה לראשונה בישראל בשנת 1997 באזור פארק הירקון (פרט לתצפית אחת באילת קודם לכן) ומאז הרחיבה את תחום תפוצתה לאזורים רבים בישראל. כפי הנראה ברחו הפרטים הראשונים מהצפארי. מוקד האוכלוסייה בישראל והאזור בעל הצפיפות הגבוהה ביותר שלה נמצא כיום באזור תל אביב ובמיוחד בפארק הירקון. כיום נפוצה המאינה בסביבות מיושבות בצפיפות באזורים רבים במרכז הארץ. אולם, חסר ידע אודות פוטנציאל ההשפעה של המאינה על הציפורים המקומיות ועל פוטנציאל הנזק הכלכלי בישראל. המאינה הינה מקננת חורים ואומניבורית (האוכלת חרקים, ציפורים אחרות, יונקים קטנים, זוחלים, פירות, חסרי חוליות, זבל ועוד) (Feare & Craig 1999), ציפור אגרסיבית ביותר (Pell & Tidemann 1997), והיא יכולה לאיים על הפאונה המקננת וכן הנוודת בתחרות על מזון, אתרי לינה וקינון ובתקיפה ישירה של פרטים. לדוגמה באביב 2004 צפה יותם אורחן ממעבדת ד"ר קרק במאינה מצויה חומסת גוזלים של דרור מקן בפארק הירקון. בניגוד למאינה, המרחיבה את תפוצתה בישראל, היתה ירידה משמעותית בישראל בגודל האוכלוסייה הנוודת (החורפת) של בן משפחתה הלא פולש (native) - הזרזיר המצוי (*Sturnus vulgaris*). בשנות ה-80 עדיין הופיעו בארץ בסתיו להקות ענק של הזרזיר המצוי ונצפו אתרי לינה של עשרות אלפי פרטים. בעשרים השנים האחרונות ירדה אוכלוסייתו באופן משמעותי (Shirihai 1996, Feare and Craig 1999). האם האינטראקציה עם המאינה הפולשת תורמת למגמת ירידה זו של המין הנוודת שנמצא בארץ באופן טבעי? במחקר שנערך מזה שנתיים בפארק הירקון בוחנים לראשונה את ההשפעה של מינים פולשים אלו על המקומיים והנוודים, ואת פוטנציאל התחרות בין המינים.

אוכלוסיית הדרור המצוי (*Passer domesticus*) נמצאת בירידה משמעותית באזורים שונים של תחום התפוצה הטבעי של המין ובעיקר במרכז ומערב אירופה (כולל אנגליה, בלגיה, הולנד ועוד) (Heij 2004, Summers-Smith 2003). בישראל שבה הדרור המצוי הוא מין מקומי אין עדיין עדויות לירידה במספר הפרטים של המין, למרות שהנושא לא נחקר, אך ייתכן כי פלישת מינים מקנני חורים (כמו המינים שבמוקד מחקר זה), המתחרים עם הדרורים על אתרי קינון תגרום לתחילת הירידה של המין בישראל. אמנם אוכלוסיותיהם של הדרור והזרזיר המצוי הן גדולות יחסית, ונראה כי הסיכון למינים אילו הינו נמוך. אך מינים אלו יכולים להוות מערכת התראה טובה. צמצום אוכלוסיותיהם עלול להדליק נורה אדומה לאפשרות של ירידה ופגיעה במינים נדירים יותר בעלי אוכלוסיות מקומיות וקטנות. המחקר בודק את השפעת מינים פולשים אלו על כלל מקנני החורים המקומיים באזור, ומנסה לספק מידע לגבי מידת האיום של הפולשים על מינים מקומיים נדירים ונפוצים כאחד. מעניין להוסיף כי הדרור והזרזיר המצוי הינם מינים פולשים לאזורים אחרים בעולם למרות שדווקא בתחום הטבעי שלהם חלה ירידה בשנים האחרונות.

תמונה 1: המינים הפולשים במחקר. (צילום: יותם אורחן ואסף שוורץ)



במסגרת המחקר של החוקרים מהאוניברסיטה העברית: ד"ר סלעית קרק, יותם אורחן, אסף שוורץ, במחלקה לאבולוציה, סיסטמטיקה ואקולוגיה, נוצר קשר עם ד"ר מיכל ציון וד"ר אורנית ספקטור-לוי מהמרכז להוראת המדעים באוניברסיטת בר אילן ונרקם פרויקט משותף המאפשר לתלמידים להשתלב במחקר אותנטי וחשוב זה.

ביצוע עבודות חקר (ביודע/ביוטופ) ע"י תלמידים

בשלב ראשון נוצר קשר עם מספר מורות לביולוגיה⁴ בבתי ספר בתל-אביב והחוקרים הגיעו לכתות. אסף ו/או יותם הציגו את הנושא בפני התלמידים: מינים פולשים, ציפורים פולשות בפארק הירקון, המחקר וחשיבותו, על מחקר ייחודי זה והיותו חדשני ואמיתי. לאחר שיחה עם התלמידים, מוזמנים אלו המעוניינים לבדוק מקרוב את השתלבותם בפרויקט למפגש הכרות בפארק עצמו.

במפגש תוהים שני הצדדים (החוקרים והתלמידים) זה על קנקנו של זה על מנת להחליט האם ימשיכו בדרך משותפת.

הפגישה הראשונה בפארק הירקון (מפגש בצפארי והליכה לאגם הגדול):

1. היכרות עם הנושא (מינים פולשים, טבע עירוני).
2. הסבר על אזור המחקר ושיטות המחקר (הצגת מחקרי דוגמא לטבע עירוני, מהו מחקר מדעי).
3. התנסות בפעילות קצרה המדגימה את אחת משיטות המחקר ואופי המחקר (שדורשת ריכוז, דייקנות וביטוי של חשיבה) – משימה אישית.
4. סיכום המשימות.
5. מילוי שאלון אישי על ידי התלמידים (מדוע הגיעו, מידת העניין, זמן פנוי, נגישות וכדומה).
6. שיחת סיכום עם התלמידים הכוללת פירוט לגבי דרישות ההשתתפות במחקר האקדמי.

לאחר עיון בשאלון, שיחה עם המורים והתרשמות מהמשימה האישית מגבשים החוקרים החלטת אם לצרף את התלמיד לפרויקט.

בעקבות מפגש זה מחליטים גם התלמידים אם להמשיך בקשר. מספר התלמידים שהחליטו להמשיך לא גדול, לאור האחריות הגדולה שעל כתפי התלמידים. לא עוד "סתם" עבודה לצורך זכאות לבגרות, אלא חלק ממחקר אמיתי שישתלב במחקר גדול יותר, אוניברסיטאי. כפי שאמרו תלמידות שהשתתפו בפרויקט:

e: "בחרנו בנושא כי זה מחקר אמיתי. זה לא סתם לפגוש באצבעה ולספור זרעים. זה מחקר אמיתי עם משהו שצוה ובאמת חוקר ואם ישתמשו בנתונים האלו אחר כך. זה גם לא לחזור על צבאות חקר אחרים כבר צעו. זה לפגוש משהו חדש."

א: "...כי זו הייתה הזדמנות לפגוש משהו אמיתי. (זה מחקר אמיתי), באמת מחקר ואנחנו חלק ממנו וזה נראה משהו כיפי. זו הזדמנות להתנסות בדבר האמיתי ולו הזדמנות מצוינת להתנסות במחקר. זה יותר מסתם צבודה. זה לא סתם לפגוש צבודה וללמוד איתה. זה משהו חדש בכלל, זה מינים פולשים. זה משהו שהוא רק בסניף האחרונות ולא היה כאן קודם. זה לא ביוטופ רציף. אין על זה צבאות קודמות."

⁴ ד"ר יעל פיוטנקביץ מתיכון עירוני ד' ת"א, ששתי תלמידות שלה סיימו עבודת בידע רויטל נאמן-יהל מתיכון ע"ש ליידי דיוויס ת"א, ששתי תלמידות שלה מצויות בעת כתיבת המאמר בעיצומה של עבודת הביוטופ

ה: "זה נראה לנו נושא מצניין. יותר מצניין להסתופף בחוץ. התרשמו מהצצה של הנושא בכתה. זה גם נראה אתגר להיות שותפים למחקר אמיתי. אולי ישתמשו בנתונים שלנו ככנסים. אני מצפה שהמחקר הזה ייתן לנו משהו מעבר למה שאנשים בישראל משיגים – הרי אף אחד לא משתתף במחקר אמיתי. למשל אם רוצים לבנות את פארק אילון אז הם צריכים לערר ונתונים. אנחנו היינו חלק מזה. יותם גם אמר שאם זה יהיה טוב אז נוכל להוציא מזה גם מאמר!... זה מצניע לא להיות בצולף האקדמיה אבל כבר להיכנס עם משהו עשירי."

שאלות המחקר/אקולוגיות שהועלו במסגרת זו (בבידע או ביוטופ) עסקו ב: אינטרקציות בין מינים מקומיים למינים פולשים, קשר בין אתרי לינה למינים שבהם, קשר בין מספר תיבות קינון לאינטרקציות סביב התיבות וכדומה.

ממצאים ראשוניים של צמד התלמידים שהצטרף למחקר:

1. אותר ונצפה אתר לינה של דררות. מדי ערב מגיעים לאתר 600 - 800 פרטים.
2. נמצא אתר לינה של מאינות. מדי ערב מגיעים 80 - 150 פרטים.
3. נמצא כי אתר הלינה של המאינות דינמי: בערבים מסוימים באים פרטים רבים, ובערבים אחרים אתר הלינה שומם.
4. המאינות נמצאות במהלך היום בפארק הירקון אך לא בהכרח מתאספות ללון באתר לינה בפארק.
5. הדררות מתנהגות בדרך שונה מהמאינות: במהלך היום מרבית הדררות אינן נמצאות בפארק ואילו לעת ערב הן מתאספות ללינה בפארק.
6. לחלק מהמינים הפולשים אתר לינה משותף: המאינה המצויה והמאינה הבורמזית-זרזיר בורמזי.
7. בחלק האחרון של המחקר, אתר הלינה של המאינות (המצויה והבורמזית) ננטש. ידוע כי הזרזיר הבורמזי לן באתר מחוץ לפארק.

מדברי החוקרות הצעירות:

"זה דבר נפלא שילינו – יש מאה וחמישים מיני שונים של ציפורים בירקון. יש ארבע מיני של צופות דורסים. אני נוסעת לדרום הארץ ולצפון הארץ לראות נשרים וכף מיני ציפורים אחרות ופה יש כל מצוי וכך אחר, אילו דברים מדהימים... זה פשוט כיף ללכת בפארק ולחקור"

"הכל צבודה שלנו... זה נותן עצמאות כלאת, יותר כיף, אנחנו צובדות בצמנו. גם התשובה שניתן, זו תהיה התשובה שאנחנו מצאנו: אם משהו ישאל איפה אתרי הלינה של הציפורים אז זו תשובה שאנחנו מצאנו."

הפצת המידע לקהילה

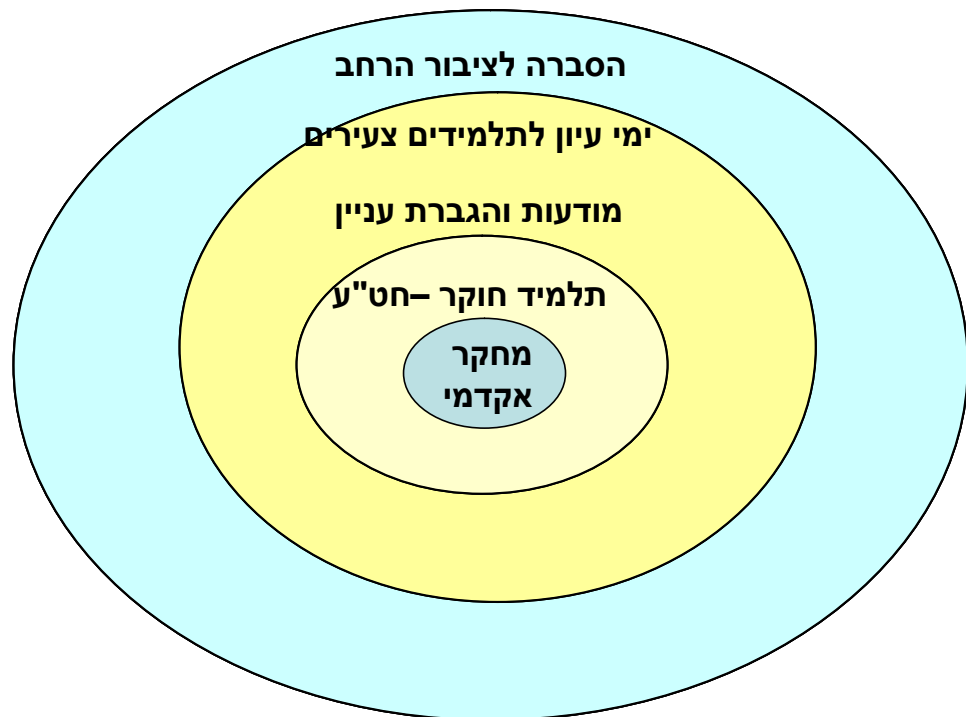
החוקרות הצעירות, תלמידות י"ב נפגשו בפארק הירקון עם תלמידי כיתות ח' מביה"ס לטבע, סביבה וחברה" בת"א. במסגרת יום זה, שהוקדש לנושא הציפורים הפולשות, ספרו התלמידות על עבודתן ועל מחקר השדה.

תלמידי כיתות ח' התחילו את הפעילות עוד קודם לכן בכתה שם שמעו הרצאה על המינים הפולשים:

- מה זה מין פולש?
- עופות פולשים: נתונים מהארץ + חלוקת מגדיר מינים פולשים
- שלבים בתהליך הפלישה
- פלישה לפארק העירוני

- מה מפריע למין פולש להתרבות ולהתבסס?
- לאחר מכן הגיעו לפארק הירקון שם ערכו מספר פעילויות:
- הפעלה בנושא – מי מאיים על מיני העופות הפולשים בפארק הירקון? (אסף + יותם)
- רשמים ממחקר שדה לגבי ציפורים פולשות וציפורים מקומיות (תלמידות בוגרות בידע ה+ש)
- חלוקה לקבוצות של 5 תלמידים. מטלת צפייה: כל קבוצה מקבלת מיקום בו יערכו תצפיות ומין ציפור שיש לצפות בה.
- הצגת תוצאות ודיון. מה המשמעות של התוצאות?
- סיור קצר: קינים של תוכי נזירי, הצלחת הרבייה של היאורית, קן של מאינה – תצפית עם מצלמה ומחשב.
- סיכום

תלמידים אלו מכיתות ח', אמורים להעביר את המסר ביום הפנינג למשפחות ומבקרים שיגיעו לפארק הירקון, בתקווה שהמודעות בציבור תגדל, ותתפשט(תרשים 1).



תרשים 1: מודל הפצת הידע והסברה לציבור

בעבודת הבידוע מסבירות התלמידות מדוע בחרו בנושא ובמינים המסוימים:

"בחרנו במחקרנו ארבעה מינים אשר ישנים באתרי אינה, ולא בקינים כמו התוכי הנזירי. לאחר מחקר מקדים ארוך ומייגע מאוד שבו חיפסנו את אותם האתרים בהם אינה ארבעת המינים הנחקרים (דרכה, מאינה מצויה, דרוור הבית, צורב אפור) אשר כלל מארבים לקראת שעות השקיעה, ומצקב אחר קבוצות ציפורים אשר צפות לכיוונים שונים בפארק ולאחר הרבה שקיעות והרבה מאמצים ופעולות של יותם ואסף מצאנו את אתרי

הלינה של ארבעת המינים. שמונה זה שהאחרים ברובם שונים זה מזה, לכן החלטנו לנסות קריטריונים שונים לאפיון אתרי הלינה, ולהשוות ביניהם".
ברצוננו דבר ראשון לומר כי מחקרנו הוא בין הראשונים הנעשים על נושא זה בפארק הירקון, ולכן כל הנתונים שנאספו הם ראשוניים. כל התוצאות שהתקבלו והמסקנות שהסקנו מהן הן באדר השערות שכן מחקר שדה יש לעשות במשך שנים ולבצע מספר חזרות רב על מנת שיהיה ביסוס למסקנות. אך לזכות מחקרנו ייאמר כי הוא פותח דלתות להרבה מחקרים עתידיים אשר יפתחו לצומק את הנושאים השונים. אנחנו צעדנו גם על אתרי לינה וגם על אתרי קינון, מומלץ לתלמידים אחרינו שיצמדו רק על נושא אחד, ולא יתייחסו לנושאים שונים בשאלות השונות."

בעבודת שדה ישנם קשיים כמו בכל מחקר ואף יותר, אך ההתמודדות עם נושא אותנטי המשלב דילמות אתיות מקנה סיפוק רב. במקרה זה התמיכה המדעית והיכולת להיות בקשר עם חוקרים מוסיפה לעניין התלמידים ולרמת העבודה.

בהרצאה לתלמידי כיתה ח' אמרו התלמידות:

ה: מה היה קשה... היה קשה? להגיע לפארק במסגרת הלימודים, כל יום ולרדוף אחרי ציפורים. אתרי לינה בתכלס לא יודעים איפה הם, לא יודעים איפה הציפורים ישנות. איך היצאנו? היינו באות על אופניים, עם משקפת, מסתכלים...

ע: רואים פה...! הם עפים לשם...! הוא מהר...! (תנועת מרדף) כשלינו קולות היינו מתקרבות.

ה: אני ו... פעם ראינו המון דוררים נכנסים לצץ אחד. אתם יודעים מה זה דוררים. מין ציפור קטנה. במשך כמה פעמים חזרנו לאותו צץ כדי לוודא שזה אתר לינה ואז יום אחד הם פשוט לא היו. זה היה ממש מדכא. זה המון עבודה אבל אתם עושים את זה מוקדם זה המון כיף ומה זה יצריכו אתכם... כי לעשות עבודה כמו שכולם עשו אז סבבה, להיות תלמידים שהולכים עם הזרם אבל אתם הולכים על אדוות הנהר זה גם מאני.

ע: המורים הרבה פחות לוחצים, היה לנו הרבה יותר חופש, כל העבודה הזו כאילו אנחנו צענים. כמעט לא עצרו לנו, לא אמרו לנו מה לעשות, זה אנחנו בחרנו כאן מה לעשות.

ה: אתם לא יודעים איזו הרגשה זו. אני מרגישה שתרמתי לקביעת המשלח את להרוץ את המאני או לא.

תלמידים: צריך להרוג אותם?

ע: לא. לא.

והאם צריך להרוג את המאני?

תלמידה שלמדה את הנושא במסגרת "מגוון ביולוגי" התייחסה להתמודדות עם הדררות כנציגה של המינים הפולשים:

נ: "בקשר למין הפולש.. כמוהן יש לינה כמה היבטים..."

מ: אחת, הדררה הפולשת עלולה להרוס בתי גידול, למצב את מאון המינים בצורה

בלתי הפיכה, ומצב מאון המינים זה דבר רצו וזה ידוע...

כ: כמוהן יש את ההיבט המוסרי - מי אנחנו שנקבע מי יחיה ומי ימות?! אבל על זה אני

יכולה להגיד שאותה ציפור, יכולה להרוץ הרבה יותר בצ"ח..."

אז אולי יותר טוב שנקדיש תרופה לאמכה... התוכי דוחק מינים מקומיים, והורס בתי
זידוף שבצ'קובין עם מאיזים את הרס כדור הארץ...

אז נכון שזה לא מוסרי להרוג בע"ח שבצ'קובין האדם זרע לפלישה שלו, אבל אנחנו
צריכים להסתכל על התמונה הכוללת: מה הנזק הכולל שיזרע אם התוכי ימשיך
להיות "פולש"...

זה ידוע שמינים פולשים הם זרע חשוב בהרס בתי הזידוף ולכן, אם אין פתרון יותר
הואמני לאמזה (כמו ציקור המין הפולש בדרכי מסוימת - ובצ'קובים זה פשוט בלתי
אפשרי), יש לנקוט בדרכים יותר אכזריות אבל כאלו שסופו של דבר יביאו לפטירת
הכחל!

גם אנשי רשות הטבע והגנים סבורים שאין ברירה ובמקרים מסוימים הפתרון הוא השמדתם של המינים
הפולשים. "אין לנו ברירה אלא להגן על הטבע", אמר הצופה "במקרה של המאינות, הייתי מנסה לשלוט
ככל הניתן על האוכלוסיות שלהן בגני יהושע, כדי למנוע את התרבותן, ובמקומות שהן עדיין לא התבססו
- יש להשמידן באופן מוחלט. אבל אני פסימי למדי, כי לא הצלחנו עד עכשיו לעורר את המערכת לפעול
למניעת הפלישות".

לסיכום, נושא המינים הפולשים בכלל והציפורים הפולשות בפארק הירקון בפרט מספק מסגרת מרתקת
ומשמעותית למחקר שדה של תלמידים הן במסגרת הבידוע והן במסגרת הביטופ. הצגנו ממצאים
ראשונים מעבודות תלמידים ותחושות של תלמידים שמשתתפים בפרויקט זה. נראה כי שיתוף הפעולה
בין חוקרים מהאקדמיה לבין חוקרים צעירים בליווי מורותיהם מניב עבודות מחקר התורמות הן להבנת
התחום והן להגברת המודעות הציבורית לנושא.

אל תשכחו לשלב את הנושא בהוראה כדי שגם תלמידנו יפעלו למען הקטנת הסחר בחיות אקזוטיות
ואחזקתן כחיות מחמד, לקידום החקיקה שתמנע הכנסת אורגניזמים בעלי סיכון אקולוגי לארץ, לשיפור
האכיפה בנושא, לטיפול באוכלוסיות שכבר פלשו ולקידום המחקר בנושא.

מעוניינים לשלב תלמידים בפרויקט? הנכם מוזמנים לפנות ל:

ד"ר אורנית ספקטור-לוי ביה"ס לחינוך, אוניברסיטת בר אילן | ntornit@wisemail.weizmann.ac.il

אירית שדה | iisadeh@netvision.net.il

אנחנו כמורים לביולוגיה, צריכים לסייע במלחמה בתופעת המינים הפולשים. עלינו לתת יד באופן אישי
ולהגביר את המודעות בציבור, כדי שגם הציבור יהיה שותף לעשייה למזעור הבעיה.

להלן טלפון של מוקד רשות הטבע והגנים: 02-5005444.

יש לטלפן לרשות ולדווח על פרטים הנוגעים לסחר בצבים, דו-חיים ומינים אחרים וכן על מציאה /
תצפיות בטבע של מינים פולשים (למעט דורות ונוטריות).

במקביל לדיווח יש לשלוח את הנתונים בכתב אל: חטיבת אכיפה, רשות הטבע והגנים, רח' עם ועולמו
3 ירושלים 95463, והעתק אל: אוהד הצופה - בכתובת הנ"ל או בדוא"ל torgos@inter.net.il.

רשימה ביבליוגרפית:

1. אדיב, ג. 2004. אורח נטה ללון – על תופעת המינים הפולשים. בשביל הארץ (מטמון). גיליון 4; 14 – 17
2. גורן, מ. ואורטל, מ. 2005. פלישת הדגים. בשביל הארץ (מטמון). גיליון 6; 22 – 26
3. הצופה, א. הפלישה מהשמיים. בשביל הארץ (מטמון). גיליון 5; 22 – 26

4. מקגראת, ס. 2005. הפלישה הגדולה. נשיונל גאוגרפיק ישראל. גיליון 82; 46 – 68

5. Blanvillain C., Salducci J.M., Tutururai G., Maeura M. 2003. Impact of introduced birds on the recovery of the Tahiti Flycatcher (*Pomarea nigra*), a critically endangered forest bird of Tahiti. *Biological Conservation* 109:197–205
6. Cassey P. 2002. Life History and ecology influences establishment success of introduced land birds. *Biol. J. of the Linnean Society*, 76:465-480.
7. D'Antonio C. M., and Kark S. 2002. Impacts and extent of biotic invasions in terrestrial ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution* 17:202-204.
8. Feare C. and Craig A. 1999. *Starlings and mynas*, Princeton University Press.
9. Hatzofe O. 2003 Invasive bird species in Israel (in Hebrew, abstract in English). *The Torgos* 30:40-47.
10. Heij, C. J. 2004. Continue decline of the House Sparrow, *Passer domesticus*, in The Netherlands. Unpublished report.
11. IUCN. 2001. 100 of the world's worst invasive alien species. Contribution to the Global Invasive Species Programme (GISP) Report.
12. Kark, S., and Sol, D. In review. Mediterranean ecosystem bird introductions: Patterns of success and failure across convergent climate regions.
13. Lever, C. 1987. *Naturalized birds of the world*. Longman Scientific and Technical, New York.
14. Pell, A. S., and C. R. Tidemann. 1997. The impact of two exotic hollow-nesting birds on two native parrots in savannah and woodland in eastern Australia. *Biological Conservation* 79:145-153.
15. Sapir N. 2003. Six new breeding bird species in Israel during 1995–2002. *Israel Journal of Zoology*, 49:203–218
16. Shirihi, H. 1996. *The Birds of Israel*. Academic Press, London.
17. Tidemann C. R. 2003. Mitigation of the impact of mynas on Biodiversity and Public Amenity. School of Resources, Environment & Society