

אוניברסיטת תל אביב
התכנית ללימודי סביבה
בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר

מיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור' אמצעי ממשקי וחינוכי לשמירת מגוון ביולוגי בעיר

חיבור זה מוגש כעבודת גמר לקראת התואר "מוסמך אוניברסיטה"

על ידי

שלומית ליפשיץ

אדר א' תשע"ד

פברואר 2014

העבודה הוכנה בהנחיית:

פרופסור יוסי לשם, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב
פרופסור ענת ברנע, המחלקה למדעי הטבע והחיים האוניברסיטה הפתוחה
ד"ר מירי רוזנבוים, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים

אוניברסיטת תל אביב
התכנית ללימודי סביבה
בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר

מיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור' אמצעי ממשקי וחינוכי לשמירת מגוון ביולוגי בעיר

חיבור זה מוגש כעבודת גמר לקראת התואר "מוסמך אוניברסיטה"

על ידי

שלומית ליפשיץ

אדר א' תשע"ד

פברואר 2014

העבודה הוכנה בהנחיית:

פרופסור יוסי לשם, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

פרופסור ענת ברנע, המחלקה למדעי הטבע והחיים האוניברסיטה הפתוחה

ד"ר מירי רוזנבוים, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים

חתימת המנחים: _____

תודות:

תודה לשלושת המנחים שלי: פרופסור יוסי לשם, פרופסור ענת ברנע וד"ר מירי רוזנבוים, שבלעדיהם המחקר והעבודה לא היו יוצאים לדרך.

תודה לפרופסור אביטל גזית על עצותיו המועילות ועל האכפתיות.

תודה לדורון להב, שותפי ביוזמה לטיפול ציפורי בר בחצר שבלעדיו היוזמה הזו לא הייתה קורית.

תודה לכל המדריכים המורים והמנהלים שתרמו מזמנם ותשומת ליבם לסייע במחקר: ורד צדוק, רחל שפירא, מרב שרעבי, סנדרה, חנה פנט, ניבה קפלן, ישראלה דיק-שטרול, לבנת סמולרש, יעל עפרוני, חמוטל לשם, תמר אודם, לירז כברה, עמית אלמוג, מיקי ברדה ובתיה גיל.

תודה לאורנה גמר ולמובילי מערך הלימוד 'כן לציפור'. תודה לכל התלמידים שהשתתפו במחקר

תודה לכל החובבים שהסכימו להשתתף בספירות השוואה או/ו שתרמו מזמנם כדי שאבקר בגינתם: רות ישראלי, לבנה יבנין, רן ישראלי, הילה כוכבי, אילת אבידור, עוז פרנקו, נורית סהר, סיגל שפי, ואלי שטיינהרט, מיכל עזריאלי, דב וטובה בן דב, חנה ברנדט, אורה בועז, שלוה אדמוני, אורנה שרון, עירית פרנקל, רינה ברנדס, ענבל צדקיהו, ורד מסחרי, מיה, מרב ירושלמי, שרה, אלי כץ, ערה יוזם, נעמה לב, אדמית, גדעון, מאיר, ויקה, תמי, חני, אלון אלירן, נועם, אריה, גאולה, יוגב, יאנה, אורית, נטע, רובי, מאור, ניצה טשר, צהלה ברוש, אמציה תבואה, שילה, הדס זמיר, ורדינה, גידי שפירא, שרה שפי, יהודה כץ, גיא גל ואמירה.

תודה לכל המומחים שהסכימו להשתתף בספירות השוואה: דודו ראב"ד, מרים שיש, יורי סולובוב, דניאל ברקוביץ, איתי שמשון, יהודית קאופמן, יואב פרלמן ואודליה זיו.

תודה למריאלה לייבוביץ על הסיוע בהקלדת נתוני השאלונים.

תודה לד"ר רחל הייבלום ולאילנה גלרנטר שסייעו לי בעיבודים הסטטיסטיים.

תודה לכל מאות המשתתפים מידי שנה בספירת הציפורים.

תודה להרי בעלי ולכל משפחתי התומכת שמאפשרת לי לפרוש כנפיים.

המחקר מומן על ידי קרן המחקר הפנימית של האוניברסיטה הפתוחה ועל ידי המחלקה לזואולוגיה של אוניברסיטת תל אביב.



צופית בזהקת. צילום: יהודה כץ

4.....	תקציר
6.....	1. מבוא
6.....	1.1 בעיית הצטמצמות השטחים הפתוחים והמגוון הביולוגי
6.....	1.2 מיום ספירת ציפורי הבר בשיתוף ציבור
7.....	2. סקירה ספרותית מדעית
7.....	2.1 מערכות אקולוגיות עירוניות
9.....	2.2 נימור מגוון ביולוגי בשיתוף ציבור
11.....	2.3 מגוון ציפורים כאינדיקטור למגוון הביולוגי
12.....	2.4 חשיבות החינוך לשמירת המגוון הביולוגי
13.....	2.5 תכניות חינוכיות שעוסקות בצפרות
14.....	2.6 סיכום הרקע הספרותי
15.....	3. שאלות המחקר, השערות ומטרות
15.....	3.1 שאלות המחקר
16.....	3.2 מטרות המחקר
17.....	4. מהימנות המידע המתקבל ממיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור'
17.....	4.1 שיטות מחקר
21.....	4.2 תוצאות
25.....	4.3 דיון ומסקנות
27.....	5: קשר בין מרכיבי גינות ומספר ציפורי הבר
27.....	5.1 שיטות מחקר
28.....	5.2 תוצאות
31.....	5.3 דיון ומסקנות
	6. השפעה של השתתפות תלמידים במיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר' על ידע, התייחסות-רגשית, עמדות והתנהגות-מוצהרת הקשורים לצפרות ולשמירת טבע
33.....	6.1 שיטות מחקר
39.....	6.2 תוצאות
48.....	6.3 דיון ומסקנות
49.....	7. מסקנות כלליות וסיכום
51.....	8. מקורות מידע
55.....	9. נספחים
62.....	10. Abstract

תקציר

המחקר מציע שמיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור', הכולל השתתפות תלמידים מצד אחד ושיתוף ומעורבות של ציבור רחב מצד שני, יכול לשמש כאמצעי להשגת היעדים של התכנית הלאומית לשמירה על המגוון הביולוגי, הן בתחום החינוך והן ככלי ממשקי לניטור ולהערכת המגוון הביולוגי בישובים.

במחקר נשאלו שלוש שאלות. שתי השאלות הראשונות קשורות לממשק ולאפשרות של ניטור המערכת האקולוגית בעיר באמצעות ספירת ציפורים על ידי חובבים: הראשונה חקרה את מהימנות המידע המתקבל ממיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור' והשנייה חקרה את הקשר בין מרכיבי הגינות בעיר ומיני הציפורים המצויות בהן, במטרה לבדוק את האפשרות שהציפורים יכולות להיות ביואינדיקטור למגוון ביולוגי. השאלה השלישית חקרה את ההשפעה של השתתפות תלמידי כיתות ד' במיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר' על ידע, התייחסות רגשית, עמדות והתנהגות מוצהרת בנושא ציפורים ושמירת טבע.

שאלת מהימנות המידע המתקבל ממיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור', נחקרה בשתי דרכים. הראשונה השוותה מתוך נתוני ספירות הציפורים בשנים 2011-2013, את מידת הזיהוי של מדורגים גבוה בזיהוי ציפורים, למידת הזיהוי של מדורגים נמוך. השנייה השוותה בין ספירות מומחים לחובבים ב-48 אירועים יזומים, בהם ספרו מומחה וחובב במקביל, באותו מקום וזמן. המחקר מצא שנתוני הספירה של מיזם ספירת ציפורי הבר בחצר, נותן מידע טוב על מידת הימצאותן של כ-80% מבין 15 ציפורי הסקר. שלוש ציפורים מבין ה-15 זוהו במידה פחותה על ידי החובבים והן **צופית בוהקת, ירגזי מצוי ובלבול צהוב-ש.**

שאלת הקשר בין מרכיבי גינות ומספר מיני ציפורי בר בהן, נחקרה אף היא בשתי דרכים. האחת - ניתוח של 82 דיווחי סופרים בדרגת מומחיות גבוהה, שנבחרו מנתוני ספירת ציפורי הבר בחצר 2013, מאזור המרכז. מתוכם 41 דיווחים היו מגינות שבהן זוהה מספר גדול של מיני ציפורים (13 מינים ומעלה), ו-41 דיווחים היו מגינות שבהן זוהה מספר נמוך של מיני ציפורים (1-6 מינים). השוויתי בין השכיחות של מרכיבים שונים בשני סוגי הגינות על פי סימונם בטופס הספירה. הדרך השנייה בה חקרתי את שאלת הקשר בין מרכיבי גינה ומיני ציפורים הייתה באמצעות ביקור שלי ואפיון מרכיבים ב-30 גינות, מתוכן 15 גינות בהן זוהה מספר גדול של מיני ציפורים (13 ומעלה) ו-15 בהן זוהה מספר נמוך (1-6). המאפיינים אליהם התייחסתי היו כיסוי שיחים, מספר מיני שיחים ועצים ומאפיינים נוספים כגון מציאות כלבים, חתולים, אנשים, השקיה ועוד. נמצא שגינות שבהן זוהו הרבה מיני ציפורי-בר, אופיינו בכיסוי שיחים רב יותר, במיני שיחים ועצים רבים יותר ובכיסוי רב יותר של גינות פרחים ודשא לעומת הגינות שבהן זוהו מעט מיני ציפורים. בגינות בהן זוהו מעט מיני ציפורים היה מרכיב גבוה יותר של בטון, או אספלט ואנשים. בגינות מרובות מיני הציפורים היו מרב הציפורים שייכות ל'מסתגלות העירונית', ואילו בגינות עם מעט מיני ציפורים היו המרב שייכות ל'נצלניות העירונית'. המחקר תומך בהשערה הטוענת שמספר מיני הציפורים בגינה ומידת השתייכותן לציפורים 'מסתגלות' או 'נצלניות', יכול להיות סמן למגוון הביולוגי.

שאלת ההשפעה החינוכית של ההשתתפות במיזם הספירה על תלמידים, נחקרה באמצעות שאלונים שניתנו לתלמידי כיתות ד' לפני ואחרי מערך לימוד של 90 דקות. השאלונים בדקו שיפור בידע, ושינוי בכיוון הרצוי בהתייחסות רגשית, בעמדות ובהתנהגות מוצהרת בקשר לציפורים, טבע ושמירת טבע. 316 תלמידים מ-12 כיתות, מ-3 בתי ספר שונים (4 כיתות מכל בית ספר), השתתפו במחקר. כל התלמידים למדו את אותו מערך לימוד שעסק בזיהוי ציפורים. מחצית מהכיתות בכל בית ספר השתתפו, בנוסף למערך, בימיזם ספירת ציפור הבר בחצר, ומחצית מהכיתות למדו את המערך ללא ההשתתפות במיזם הספירה. נמצא שאצל תלמידי כל הכיתות שהשתתפו במערך הלימוד, ללא קשר להשתתפותם במיזם הספירה, חל שיפור בכיוון הרצוי ב-18% מהתשובות, שהיה מורכב מ-9% שיפור בידע ו-9% שיפור בעמדות התומכות בשמירת ציפורים וטבע. אצל התלמידים שהשתתפו במיזם הספירה חל שיפור נוסף של 15% בתשובות. שיפור זה היה מורכב מ-6% שיפור נוסף בידע, ו-9% שיפור בהתייחסות רגשית אוהדת לציפורים וטבע. המסקנה היא, שההשתתפות במיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור', מסייעת לשיפור האוריינות הסביבתית של תלמידים ומתאימה לחינוך לשמירה על המגוון הביולוגי.

לסיום: מסקנות המחקר תומכות בכך, שמיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור', יכול לשמש כאמצעי לשמירה על המגוון הביולוגי, הן ככלי ממשקי וניטורי בישובים והן כאמצעי לחינוך לשמירה על המגוון הביולוגי.

1.1 בעיית הצטמצמות השטחים הפתוחים והמגוון הביולוגי

בעיית הצטמצמות השטחים הפתוחים וכתוצאה - האלטרנטיבה של מערכות אקולוגיות עירוניות הכוללות מגוון ביולוגי עשיר, המסוגלות לספק שירותים אקולוגיים רבים, תופסת מקום מרכזי בסדר היום האקולוגי. בכדי להגביר את המודעות לערכו של המגוון הביולוגי מציע ספריאל (2010), במסגרת 'התכנית הלאומית למגוון הביולוגי בישראל', שורה של צעדים שמהותה, מצד אחד הפעלת תכניות חינוך והסברה רבי השפעה ומצד שני פתיחת ערוצים לשיתוף הציבור ומקבלי ההחלטות, הן בתוצרים של מחקר המגוון הביולוגי והן בפעילויות התנדבותיות קהילתיות, בטיפוח המגוון הביולוגי המקומי. המחקר הנוכחי מציע, שמיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור', הכולל השתתפות תלמידים במסגרות חינוכיות מצד אחד ושיתוף ומעורבות של ציבור רחב מצד שני, יכול לסייע להשגת היעדים של התכנית הלאומית למגוון הביולוגי בישראל, הן בתחום חינוך תלמידים וציבור והן ככלי ממשקי לניטור ולהערכת המגוון הביולוגי ביישובים.

1.2 מיזם ספירת ציפורי הבר בשיתוף ציבור

מיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור', נערך אחת לשנה בישראל, החל משנת 2006 ומנוהל על ידי 'המרכז לטיפוח ציפורי בר בחצר ובגינה'. מרכז זה הוא יוזמה של שני אנשים דורון להב ואנוכי, יחד עם מתנדבים. מטרת המיזם הן לעקוב אחרי השתנות אוכלוסיות הציפורים במשך השנים, בכדי לאתר בעיות, למען שמירה על הציפורים וגם בכדי לקרב את הציבור אל הציפורים והטבע. מיזם הספירה הוא התנדבותי בכל הרמות - ניהול, ריכוז, הפצה, פרסום, יישומי מחשב, עיבוד נתונים ובעיקר - ההשתתפות בספירה עצמה. במסגרת מיזם זה, מוזמן הציבור הרחב, מכל היישובים בישראל, בכל הגילאים והמגזרים, לצאת ולספור פעם אחת, או יותר, בתצפית של חצי שעה, את הציפורים בגינה או חצר ביישוב, בקרבת משכנות האדם. מידי שנה משתתפים במיזם מוסדות חינוך רבים הכוללים גני ילדים, בתי ספר יסודיים ועל יסודיים ואף מכללות (בשנת 2013 השתתפו 206 מוסדות חינוך). הספירה מתקיימת במועד קבוע מידי שנה, במהלך שלושה שבועות, הכוללים את השבוע האחרון של ינואר ואת השבועיים הראשונים של פברואר. המידע מעובד לפי חיתוכים שונים, לפי אזורים ובתי גידול וגם בהשוואה לשנים קודמות, ומפורסם, בהמשך, בתקשורת האלקטרונית ובאתר האינטרנט לעיון חופשי לכל דורש (אתר המרכז לטיפוח ציפורי הבר בחצר ובגינה). מדי שנה משתתפים מאות אנשים בסקר, מכל רחב הארץ ומספר המשתתפים עולה משנה לשנה.

2.1 מערכות אקולוגיות עירוניות

יותר ממחצית מאוכלוסיית העולם מרוכזת כיום בערים, שחלקן ערי ענק בהן גרים עשרות מיליוני אנשים. לדוגמה בארה"ב, מעל 80% מהאוכלוסייה גרים בערים. ממשק אקולוגי נכון בערים יבטיח איכות חיים סבירה גם בעתיד (Pickett et al., 2001). הערים בימינו אינן מרוכזות וקומפקטיות כבעבר, והן הפכו למרחבים מטרופוליניים רחבי-ידיים. כל כיכר, שדרה, שטח לא בנוי ובוודאי שטחים טבעיים בעיר, הפכו למרכיב מערכת אקולוגית שנודעת חשיבות רבה לשימורו (Pickett et al., 2001; האן, 2011). יש במערכת העירונית מגוון ביולוגי שחלקו מקומי, שהמערכת העירונית היא בית גידולו העיקרי, וחלקו מיובא ומורכב ממינים מבויתים ומיני בר ממערכות סמוכות ורחוקות (ספריאל, 2010). נמצא שיש חשיבות רבה להטרוגניות של המינים במרחב העירוני עבור האקולוגיה העירונית (Pickett et al., 2001). מערכת אקולוגית עירונית מתייחדת בכך, שיש בה ריכוז גבוה במיוחד של אנשים ופעילות אנושית. בשונה ממערכות אקולוגיות אחרות, המערכת העירונית מאופיינת בכך, שהיא צורכת שירותים אקולוגיים (נספח 1), מאזורים מרוחקים ממנה, הרבה מעבר למה שהיא מייצרת (Bai et al., 2005). מחקרים השוואתיים תהליכים ומרכיבים אקולוגיים מחוץ לעיר ובתוכה, בתחום של ויסות טמפרטורת אוויר, הקטנת דיות מעלי צמחים, פרוק של חומר אורגני בקרקע, מגוון ביולוגי, מיני חי וצומח ביערות עירוניים, תחושת מקום וזהות סביבתית ועוד, ומצאו שבעיר התקיימו תהליכים ומרכיבים אלה במידה סבירה, ולעתים אף גבוהה יותר מאשר מחוץ לעיר (Pickett et al., 2001). עד לא מזמן נטו להתעלם מהתרומה של המערכת האקולוגית העירונית לשירותים האקולוגיים, אולם כיום, מחקרים מראים, שאזורים עירוניים יכולים להיות חשובים מאד לאספקת שירותים אקולוגיים (Gaston et al., 2013; Bai, et al., 2005; פרבולוצקי ושקדי, 2010). שטחים עירוניים יכולים להיות מפתח לאספקה של שירותי מערכת לתושבים, מכל קבוצות השירותים: שרותי תמיכה (לדוגמה, יצירת קרקע ומחזור החנקן), שרותי הזנה (ייצור מזון בגינות בעיר), ויסות (ויסות של אקלים מקומי ושיטפונות), ותרבות (יופי, תחושה של מקום, תרבות בילוי במקומות ירוקים והנאה ממיני בר). ערים בהן יש תשומת לב לאספקת שירותים אקולוגיים הן יותר נעימות לתושביהן (Gaston et al., 2013). אי לכך, לשירותי המערכת העירונית המקומית יש השפעה על איכות החיים באזורים עירוניים, ויש להתחשב בכך בעת תכנון שימושי הקרקע של העיר (Bolund & Hunhammar, 1999).

שטחים עשירים יותר מבחינת מגוון ביולוגי מספקים יותר שירותים אקולוגיים (Isbell et al., 2011). במחקרים שונים נמצא שיש קשר בין מידת ההטרוגניות של שטח והמגוון הביולוגי (King & Pimm., 1983; Tilman et al., 2006; Hortal et al., 2013). למשל, נמצא כי שטחים שבהם יש מספר רב של מיני עצים ושיחים ותצורות צומח מגוונות משכו מספר רב יותר של מיני

ציפורים לעומת שטחים פחות עשירים ומגוונים (אדלר 1986; Paker et al., 2013). מכיוון שמערכת אקולוגית אחת מספקת מגוון רב של שירותים שונים, היא זקוקה למגוון הביולוגי המרבי, גם אם אי-אפשר להצביע היום על תפקוד ספציפי של חלק מהמינים. לאספקת שירותים מסוימים חשובים מינים תפקודיים, יותר מאשר עושר מינים. לדוגמה, לבקרת האקלים המקומי ולאספקת שירותי הייצור הראשוני חשובים צמחים, ולא דווקא משנה מאילו מינים. כך גם לגבי מגוון היצורים הזעירים- המפרקים. לעומת אלה, השירות של הקניית עמידות למערכת בפני שינויים סביבתיים, מזיקים ומינים פולשים ושמירה על יציבות של אספקת השירותים, מותנית בעושר מינים גבוה. ככל שיהיו יותר מינים במערכת, כך קטן הסיכון לקריסת המערכת, או השתבשות שלה, שכן מינים שונים מגיבים בצורה שונה לשינוי סביבה (Jusus, 2011; ספריאל 2010). חשוב לשמור גם על מינים שנראה כיום שהם מיותרים, שכן ייתכן וערכם באספקת שירותים יתבטא רק בעתיד, בעקבות שינויים צפויים, או בלתי צפויים, בסביבת האדם ובצרכיו. אי לכך הממשק לשמירת מינים מניח שכלל שהמגוון הביולוגי של המערכת גדול יותר כך מגוון שירותיה גדל ואספקתם מתייעלת (ספריאל, 2010). רשימת שירותי המערכת האקולוגית מצויה בנספח 1.

חוקרים הבחינו כי ישנה עלייה בעושר המינים של בעלי חיים וצמחים טבעיים באזורים מסוימים בעיר, בהם עושר מיני הצומח גדול יותר מאשר בשטחים הטבעיים שמחוץ לעיר. תופעה זו נקראת 'השיא הפרברי', מכיוון שהיא מתקיימת באופן בולט בפרברים. הסיבה לכך היא שבפרברים יש גינות פרטיות, עצים נטועים רבים והקמה של גינות ציבוריות ואי לכך, גיוון רב בבתי הגידול וכתוצאה – עליה במגוון הביולוגי המקומי (בריקנר-בראון, 2008). נמצא, שדווקא באתרים העירוניים המלאכותיים, מוצאים חלק מהמינים הנדירים את מקום מחיתם הייחודי. למשל, יותר מ- 35% מהמינים הנדירים של חיפושיות באנגליה נמצאו באתרים שהם מעשי ידי אדם. חלק מהסיבה שחיפושיות אלה מעדיפות את האזורים האלה היא תרמופילית- האזורים המופרעים חמים יותר (Eversham et al., 1996). המבנים מעשי ידי אדם והגינות מייצרים בתי גידול המפצים על אובדן של בתי גידול טבעיים. גם בישראל חלק מהמגוון הביולוגי הנתון בסיכון מוצא מפלט דווקא במערכות העירוניות (ספריאל, 2010). היבטים של המגוון הביולוגי וממשקו, במערכת האקולוגית העירונית, יכולים ללמד גם על מערכות אחרות (Savard et al., 2000). במסגרת התכנית הלאומית למגוון הביולוגי בישראל, נכתבה תכנית פעולה לקידום מודעות ומעורבות של הציבור בשמירת המגוון הביולוגי בשטחים עירוניים. בין מסרי התכנית - ההבנה שהמגוון הביולוגי מעורב באופן פעיל באספקת שירותי המערכת האקולוגית, גם באמצעות מיני בר נפוצים וגם באמצעות מינים מתורבתים. תכנית הפעולה כוללת, בין היתר, ייזום וקידום הנחיה לתושבים ולבתי ספר על דרכים להעשרת המגוון הביולוגי בגינות הפרטיות והקהילתיות (ספריאל, 2010).

ניטור מגוון ביולוגי זו פעילות שגרתית וקבועה שתכליתה לזהות מגמות בראשית התהוותן, לשמש מערכת אזהרה מוקדמת למגמות ולאירועים שליליים, טבעיים או מעשי ידי אדם, ולבחון את יעילותם של כלים ושל שיטות להגנה על המגוון הביולוגי וממשקו. לניטור יש חשיבות מיוחדת במסגרת הממשק הלאומי של המגוון הביולוגי, עקב השינויים הסביבתיים הנמרצים שעוברות המערכות האקולוגיות בעקבות הפיתוח, גידול האוכלוסייה ושינויי האקלים (ספריאל, 2010). תחום הניטור על ידי ציבור, במיוחד על ידי מתנדבים שעברו הכשרה מתאימה, נמצא כיעיל ומועיל בכמה היבטים; האחד- הוא זול בהרבה מאשר העסקה של מדענים מקצועיים, והשני - הוא מבטיח אסוף מידע באופן מתמיד, לאורך זמן, דבר שהוא חיוני בפעילות הניטור (Hart et al., 2012; McCaffrey, 2005). עידוד למתנדבים ניתן כאשר המדענים מראים להם את המשמעות של המידע שהם אוספים, למשל, למכלול המערכת האקולוגית ובריאותה. שיתוף פעולה מוצלח המניב תוצאות ראויות קורה כאשר המדענים מספקים את הפרוטוקולים ואת הניתוח והציבור מספק את המידע (Couvet et al., 2008). אסוף מידע מדעי על ידי ציבור יכול לספק מידע חיוני ולהפוך לכלי עוצמתי, הן להבנת המדע על ידי הציבור והן לסיוע לממשק של המערכות האקולוגיות (Hart et al., 2012; Cooper et al., 2007). שיתוף צבור באיסוף מידע מדעי, שייך לתחום 'המדע האזרחי', שמשמעותו שיתוף ציבור במחקרים מדעיים. בשונה מהמדע המסורתי, בו תפקיד המדע הוא לספק את המידע לאזרח, שיתוף הפעולה ב'מדע האזרחי', כרוך בעשייה של הציבור בשמירת טבע ובקידום ובמימוש של ממשק מקיים על ידי האזרחים. האתגר במדע האזרחי הוא ההתמודדות עם היקפי המידע העצומים, מצד אחד ומצד שני, עידוד הציבור להשתתף. לשם כך על המדענים לנסח עבור החובבים פרוטוקולי ניטור פשוטים ומזמינים (Greenwood, 2007; Couvet et al., 2008). שיתוף ציבור באיסוף מידע מדעי משתייך גם לימדע הפתוח' (Nielse, 2011), שתומך במחקר שנעשה על ידי אנשים רבים, שמשתפים מידע באופן פתוח והתנדבותי. זאת, בשונה ממידע של מחקרים שנעשים על ידי גופים ציבוריים, או אקדמיים, שנמסר לציבור או למדענים אחרים במידה מועטה ולעתים קרובות הוא אינו נגיש לכל הציבור.

בעשרות השנים האחרונות הולך וגובר תחביב הצפרות בעולם כולו וגם בישראל. מעל 100 מיליון איש ברחבי העולם עוסקים כיום בפעילות הקשורה בצפרות. בארה"ב ואנגליה זהו תחביב נפוץ (Cooper & Smith, 2010), ואף נחשב כתחביב השני מבחינת מספר המשתתפים בו, כשהראשון הינו צעידה רגלית. שיתוף אזרחים באיסוף מידע על הציפורים ובית גידולן מאפשר להפעיל אלפים ואף מאות אלפי אזרחים שיתרמו מזמנם ויכולתם. שיתוף הפעולה בין חובבים למומחים באיסוף מידע על ציפורים תרם ותורם רבות מאד לשימור הציפורים, שכן, המידע מסייע למיקוד הממשק בצרכים המידיים ובמינים החשובים. נמצא שיש הצלחה רבה לאיסוף מידע כגון ספירות ציפורים, כשהן מאורגנות על ידי גוף אחד, כשההנחיות לבצוע אסוף המידע ברורות, ואופן ריכוז המידע

פשוט ומוכן (Greenwood, 2007). בישראל נערכים כבר עשרות שנים סקרים בהם משתתפים גם חובבים יחד עם צפרים מנוסים. ביניהם - סקרי נדידה, סקרי קינון של עופות דורסים וסקרי עופות מים (לשם ועמיתיו, 2009). בארה"ב, בהובלת המעבדה לצפרות באוניברסיטת קורנל, זכה הנושא לקידום משמעותי, כשאזרחים מסייעים במיפוי בתי גידול נדרשים לציפורים, מיפוי תפוצה של ציפורים נכחדות, מיפוי נתיבי נדידה בעזרת קולות הציפורים ובמשך השנים סייעו חובבי ציפורים למפות התפשטות של מגיפות המועברות באמצעות ציפורים (לשם ועמיתיו, 2009). מערך איסוף מידע על ציפורים על ידי חובבים, שפועל כבר עשרות שנים הוא ה- Christmas Bird Count שפועל מדי שנה, בין ה-14.12 ועד ה-5.1, החל משנת 1900! ספירה זו מתקיימת בכל רחבי ארצות הברית, בכל בתי הגדול והיא שואפת לתת מידע על מצב הציפורים בכל מקום במדינה (Cooper & Smith, 2010; Moss, 2005). באנגליה מתבצעת מידי שנה, כבר מעל ל-30 שנה ברציפות, ספירת ציפורים בגינות בשיתוף ציבור, הנקראת Big Garden Bird-watch, המנוהלת על ידי ארגון Royal Society for the Protection of Birds, ובמהלכה נשלחים מידי שנה לפחות חצי מיליון טפסים. סקר נוסף שנעשה באנגליה בשיתוף ציבור, באמצעות ארגון זה, הוא על תפוצת ושכיחות דרור הבית בלונדון (McCaffrey, 2005). גם בארה"ב מתבצעת מידי שנה ספירת ציפורים בחצרות הנקראת Great Backyard Bird Count ובה נשלחים מדי שנה כ-90,000 טפסים. בספירה אחרת מקיימות אלפי משפחות בארה"ב תצפיות ורישום שוטף על הימצאות ציפורים בתחנות האכלה שהוצבו בגינת הבית. הנתונים מועלים לבסיס נתונים לאומי, אותו מרכזת מעבדת הצפרות של אוניברסיטת קורנל והתוצאות מופצות לחברים בדואר אלקטרוני. פרויקט נוסף של מעבדת הצפרות של קורנל הוא eBird Trail Tracker - שבו המידע שנצפה ברחבי ארה"ב על ידי חובבים מוקלד לבסיס נתונים, שמאפשר גישה לכל חובבי הציפורים. בסיס נתונים זה מאפשר למדענים לנתח נתונים המתקבלים ממקורות מידע נרחבים (לשם ועמיתיו, 2009). בעיר וושינגטון בארה"ב אוספים אזרחים מידע על הצלחות בקינון ומידת הישרדות של ציפורי חצר בסיוע ה-Smithsonian Institute, ובעיר טוסון במדינת אריזונה בארה"ב נעשה סקר על שכיחות ותפוצת ציפורי החצר בעיר (McCaffrey, 2005).

קיימת ביקורת על חוסר הימדעיות של נתוני ספירות הציפורים (McCaffrey, 2005). הביקורת מתמקדת בכך, שאתרי הספירה לא נבחרו בצורה אקראית, שהמאמץ הדיגומי של הספירות אינו שווה, שמידת המומחיות של הסופרים מגוונת ושלמשתתפים יש נטייה לא לדווח על תוצאות 'שליליות', כלומר מספרים נמוכים, או העדר ציפורים. חוסר מהימנות המידע מהספירות יוצר מצב, שרוב הנתונים שנאספים לא משמשים את המדענים (Dunn et al., 2005). על אף חוסר הדיוק, נמצא, ששינויים שמזוהים באוכלוסיות ציפורים על ידי צפרים חובבים מעידים על שינוי ממשי שקורה בסביבה (Temple, 1988).

ביואינדיקטורים טובים למגוון ביולוגי הם מינים שקל לזהותם ושעשויים לפיכך להוות סמנים לקיומם של מינים רבים אחרים שקשה לזהותם, או לתפקד כסמנים למצבן הכולל של המערכות שבהן הם חיים ולמצב של אספקת שירותיהן (Padoa-Schioppa et al., 2006; ספריאל, 2010).

כמו כן, חשוב שיהיו אלה מינים שמושפעים משינויים בסביבתם ויכולים להעיד על פרמטרים מסוימים של הסביבה. פרפרים, לדוגמה, מהווים ביואינדיקטורים למגוון רחב של צמחי צוף וצמחים פונדקאים (שוורץ-צחור, 2007). ניתן לבצע בדיקות רבות בעופות המהווים ביואינדיקטור, בהתאם למידע שמחפשים. הבדיקות יכולות להיות לגבי שכיחות, אורך חיים, הצלחה ברבייה ומידת ההישרדות (Padoa-Schioppa et al., 2006). לעתים נהוג לעשות בדיקות רקמות וקליפות ביצה, לשם בדיקת מאפיינים פיסיולוגיים (Kushlan, 1993). כדי שאינדיקטור יהיה שימושי וייאסף עליו מידע בשיתוף ציבור, הוא צריך להיות כזה, שיכלול פעילות שמושכת את המתנדבים. מבין 12 האמצעים העיקריים לעידוד פיתוח בר קיימא, שהוגדרו על ידי ארגוני סביבה באירופה, האינדיקטור שמכונה 'מצבן של ציפורי הכפר', הוא זה שנבחר ובוצע על ידי ארגון צפרים התנדבותי (Couvet et al., 2008). השימוש בציפורי-בר כביואינדיקטור נהוג ומומלץ, כי זו קבוצה טקסונומית מוכרת, שאנשים רבים יכולים לאתר את פרטיה ולזהות את מיניה (Morrison, 1986; Michael et al., 2009). כמו כן, ציפורי הבר נפוצות במספר רחב של בתי גדול והן רגישות לשינויים סביבתיים ומושפעות משינויים אלה. לפיכך הן מהוות אינדיקטורים מצוינים לשינויים במבנה ובמורכבות של בתי גידול ולעקות של המערך האקולוגי האורבני (Vorisek & Gregory, 2003; Savard et al., 2000). לדוגמה, במחקר שנעשה באזורים כפריים באירופה וכלל סקרים שנעשו לאורך שנים נמצא, שחלה התמעטות בעושר מיני הציפורים באזורים אלה. במקביל, נאסף מידע שהעיד על התדרדרות אזורים אלה מבחינת מגוון המינים, בעיקר עקב פיתוח חקלאות אינטנסיבית (Gregory et al., 2005; Vorisek & Gregory, 2003). חיזוק נוסף לכך שציפורים יכולות לשמש ביואינדיקטור למגוון ביולוגי בעיר נמצא במחקר על העלמות דרורי הבית בלונדון; נמצא ששינוי של מיני הצמחים, שכללו גם מיני צמחי-בר בגינות הציבוריות, והחלפתם במינים גרים, גרם לירידה במספר דרורי הבית (Vincent, 2005). מחקר נוסף שמחזק את הבחירה במגוון הציפורים להערכת מגוון ביולוגי בעיר נעשה לאורך גרדיאנט, החל משמורת טבע מחוץ לעיר ועד מרכז העיר, וכלל בדיקה של מגוון ציפורים בבתי גידול ברמות פיתוח שונות. נמצא שמגוון מיני הציפורים עלה במקומות שבהם היה פיתוח עירוני בינוני והיה בהם מגוון ביולוגי גבוה, וירד במקומות בהם היה הפיתוח רב יותר - בלב העיר, או במקומות שבהם לא היה פיתוח כלל, בהם היה מגוון ביולוגי יותר נמוך (Blair, 1999).

ניתן לקבל אינדיקציה על מצב המגוון הביולוגי בשטח בהסתמך על חלוקת מיני הציפורים העירוניות לאחת משלוש קבוצות: 'נצלניות עירוניות', התלויות לחלוטין במשאבי האדם, 'מסתגלות עירוניות', המנצלות משאבים טבעיים בצד משאבי אדם ו'נמנעות עירוניות', התלויות

רק במשאבים טבעיים לקיומן (Mckinney, 2002; בריקנר-בראון, 2008). במחקר בפארק הירקון נמצא מגוון גבוה של ציפורים, שרובן 'מסתגלות עירוניות', באזורים עם גינות מועט, לעומת מגוון נמוך של ציפורים, שרובן 'נצלניות עירוניות' (כגון יונה ועורב), באזורים עם גינות אינטנסיבי. באזורים ללא כל גינות היו פחות מינים ורובם היו שייכים לימסתגלים העירוניים (Shwarz 2007 et al.).

2.4 חשיבות החינוך לשמירת המגוון הביולוגי

המגוון הביולוגי, שמירתו, שיקומו וממשקו מושפעים, בין היתר, מפעולות של בני אדם פרטיים, מגזרים עסקיים וקהילות שונות שעוצבו על ידי חינוכם, להבין את הצורך בקיימות ותפקידו של המגוון הביולוגי בהשגת קיימות זו. "פסגת כדור הארץ", בחסות ארגון האומות המאוחדות, שהתקיימה בשנת 1992, ציינה בהקשר זה, במסגרת תכנית "אג'נדה 21", כי "החינוך הינו קריטי לקידום פיתוח בר-קיימא ולהשתתפות ציבורית היכולה להשפיע בתהליכי קבלת החלטות" (גבריאלי ופלדמן, 2010). מושג המגוון הביולוגי החל לחלחל למערכת החינוך ולתודעת הציבור רק בתחילת המאה ה-21 (ספריאל, 2010). חינוך על הסביבה ובסביבה מתקיים בישראל, בצורות שונות, כבר מראשיתו של החינוך העברי, בסוף המאה ה-19, תחת הגדרות שונות, כמו "חינוך לטבע", "חינוך לאהבת הארץ", או "לימודי טבע ומולדת". אולם, רק בשנות השבעים של המאה העשרים, הופיע החינוך הסביבתי במתכונתו המודרנית, המדגישה את מעורבותו והשפעתו של האדם על הסביבה, ומכאן, את הצורך לחנך לשמירה על הסביבה. עם זאת עד היום, לבד מתרגום חומרים רבים ופרסומים מחקריים מועטים, לא נכתב בעברית ספר המציג את החינוך הסביבתי באופן מקיף (טל, 2009). החל משנת 2010 מתקיימת תכנית ניסיונית לחינוך סביבתי בישראל הנקראת 'תכנית השרים', בשיתוף משרד החינוך והמשרד להגנת הסביבה ומטרתה הטמעת נושא הקיימות בבתי ספר יסודיים (וורגן, 2010). כמו כן הנושא התחיל להיות מקודם במיכללות להוראה (פאר, 2011). עם זאת החינוך הסביבתי עדיין לא מגובש וההתייחסות אליו אינה כאל מקצועות הליבה (טל ועמיתיו 2008). החינוך הסביבתי חיוני להכשרת מומחים בתחומי השמירה והממשק של המגוון הביולוגי, שיתפקדו במערכות המחקר, החינוך, ההסברה, התכנון והממשק הנדרשים לאבטחת התפקוד של מכלול המערכות האקולוגיות של ישראל באספקת שירותים (ספריאל, 2010).

מטרות החינוך הסביבתי נוסחו לראשונה בוועידת טיביליסי בשנת 1977. המטרות הן ליצור אזרח בעל אוריינות סביבתית. משמעות המושג אוריינות סביבתית היא, אזרח מודע ורגיש לסביבה, בעל ידע והבנה בסיסית בנושאי סביבה, אכפת לו מהסביבה, הוא בעל עמדות חיוביות כלפי הסביבה, יש לו מוטיבציה לפעול לשימור הסביבה ולשיפוריה והוא פעיל בכדי למצוא פתרון לבעיות סביבה. תהליכי חינוך אפקטיביים, שכתוצאה מהם יחול שינוי התנהגותי בלומד, אינם יכולים להתרחש רק בכיתה. ידע בלבד לא גורם להתנהגות סביבתית (טל ועמיתיו, 2007; Hungerford & Volk, 1990). על תהליכי החינוך לכלול גם מרכיבים חוץ כיתתיים, חווייתיים וחושיים בטבע, כגון סיור

(Braun et al., 2010). הלמידה החוץ כיתתית משפרת את יכולת הלמידה של התלמיד (White, 2004), מאפשרת התנסות ישירה, הבנה של יחסי הגומלין בין האדם והסביבה הפיזית, זיהוי בעיות, פיתוח אחריות סביבתית, ואפשרות לפעולה ממשית למען הסביבה (טל, 2009). אך למידה חוץ כיתתית בתוספת ידע, עדיין אינם יוצרים שינוי לטובת התנהגות סביבתית (Kals&Ittner,2003; בר-זכאי, 1999). כדי ליצור שינוי התנהגותי יש לקיים למידה המערבת את ההיבטים הריגושיים והחברתיים וקשורה בלמידה של נושאים מחיי יום יום, הקרובים לליבם של התלמידים והקשורים למקום בו הם חיים. הלמידה המומלצת, ליצירת שינוי התנהגותי, כוללת תכנית רבגונית בכיתה ומחוץ לכיתה, מעורבות עם אנשי הקהילה, כגון מורים, הורים, מדריכים, פקחים וכד' ואינטראקציה הכוללת מגע ישיר וחושי (כגון יציאה אל הטבע, או לגן חיות), עם חומרים אמיתיים, שרלוונטים לחיי היום יום, ובנוסף- פעולה מעשית, יישומית, שקשורה לחומר שנלמד. אם כל אלה יתבצעו – יהיה ניתן ליצור שינוי בזהות הסביבתית של התלמידים לכיוון של יותר אמפטיה לטבע, הבנה, ידע, עמדות מבוססות מבחינה מוסרית, מוטיבציה ונקיטת פעולה (Chawla, 1988; Kals & Ittner,2003). מחקרים מוכיחים שהתערבות נכונה, אפילו קצרה, משפיעה על הבניית התנהגות, אך התערבות לא נכונה, אף אם תהיה בתכנית לימודים ארוכה של שנה שלמה, לא תחולל את השינוי המקווה בהתנהגות (Kals & Ittner,2003). שלב ראשוני וחיוני ביצירת זהות סביבתית הוא יצירת רגישות סביבתית, שמשמעותה התעניינות בסביבה ותחושת אכפתיות. שלב זה מושג בדרך כלל מהתנסות חווייתית, חוץ כיתתית ומוצלחת בטבע, במהלך הילדות (Chawla & ,2007 ;Hungerford & Volk, 1990; Kollmuss & Ageyman, 2002) (Flanders Cushing).

יש מעט הצלחות בחינוך הסביבתי, ביחס למהירות ההרס הסביבתי בעולם והבעיות החמורות המלוות את קצב הריבוי בעולם. יש מעט מידי תכניות לחינוך סביבתי בעולם ויש מעט מידי תכניות חינוכיות ממוקדות סביבה, שמכניות את אזרחי העתיד להיות מסוגלים להתמודד עם בעיות הסביבה וללקיחת אחריות בנושא. רוב התכניות שכן קיימות, הן בחינוך והן במדיה התקשורתית, מתמקדות באסטרטגיות שגויות, כי הן עוסקות בעיקר בהעברת ידע ופונות לרמת ההבנה ופחות עוסקות בתחומים הרגשיים של יצירת האמפטיה לסביבה והעצמת התלמיד, שהם התחומים שנמצאו אפקטיביים ליצירת שינוי התנהגותי לכיוון הרצוי (Hungerford & Volk, 1990 ; טל ועמיתיו, 2007; 2007; Chawla & Flanders Cushing,2007).

2.5 תכניות חינוכיות שעוסקות בצפרות

כפי שכתב לעיל, פעילויות חוץ כיתתית, כמרכיב בתכנית לימודים של חינוך סביבתי, כגון תצפיות וסיורים נמצאו כחיוניות להצלחה של התכנית. רוב הסיורים בתכניות החינוכיות, שיש בהן פעילות חוץ כיתתית, מתרכזים בצמחים או בחסרי חוליות, שכן אלה מרכיבים חיים שניתן לאתר ולהגדיר ולערוך עליהם תצפיות ומחקרים. קשה יותר לקיים סיור חינוכי שמתמקד בציפורים,

משום שהן לרוב חששניות ונוטות להסתתר והתלמידים, כמו גם המורים, מתקשים בזיהוין. בעיה זו נוספת על האתגרים הקיימים ממילא במהלך הסיור הלימודי, הקשורים לסביבת למידה שונה ממה שהורגלו התלמידים ובשיטת עבודה שלרוב אינם רגילים אליה – בעבודה עצמית ובקבוצות. לעומת הקושי, עומדת העובדה שנושא הציפורים מלהיב את התלמידים. כתוצאה מהעיסוק בנושא הציפורים. במחקר שנערך בגרמניה, שכלל גם סיור לימודי בצפרות, נמצא שהתלמידים קבלו הנעה רבה ללימוד נושאי הביולוגיה (Braun et al, 2010).

בישראל נושא הצפרות הוא ייחודי, עקב מגוון מיני ציפורים יוצא דופן ביחס לשטחה המצומצם. שמה של ישראל יצא בכל העולם עקב תופעת נדידת הציפורים רבת ההיקף המתקיימת בה. נושא הצפרות יכול להיות מרכיב בגאווה הלאומית. ציפורים יציבות ונודדות רבות מצויות במרחב העירוני, או נודדות מעליו וניתן לזהות את מועד הגעתן או נדידתן. חלק ניכר ממיני הציפורים בישראל מופיע גם במקורות היהודיים (לשם ועמיתיו, 2009). כל אלה מהווים פוטנציאל יוצא דופן לתכנית חינוכית ולמשיכת תלמידים לתחום הזה, לחשיפתם לתופעת טבע ייחודית לישראל והידוק הקשר שלהם למולדתם. תכניות חינוכיות בצפרות נכתבו ואף הצליחו להשיג את מטרתיהן, כשנמצא תקציב להדרכת מורים או מדריכים. פרויקטים קצרי טווח בחינוך, כגון 'בחירת הציפור הלאומית', זכו להשתתפות כבירה (לשם ועמיתיו, 2009). אך על אף הפוטנציאל הרב של תחום הצפרות, בתי ספר עוסקים בנושא זה מעט, בגלל החשש של המורים להתמודד עם תחום שאינם מתמצאים בו (לשם ועמיתיו, 2009; Braun et al., 2010).

2.6 סיכום הרקע הספרותי

יותר ממחצית מאוכלוסיית העולם מרוכזת כיום בערים וזקוקה למגוון ביולוגי מקומי להספקת שירותים אקולוגיים. ניתן להגביר את אספקת השירותים באמצעות עידוד המגוון הביולוגי, על ידי ממשק נכון. בכדי לדעת על מצב המגוון הביולוגי ועל מידת הצורך בממשק יש לעשות ניטור שלו. ניתן לנטר מגוון ביולוגי בעיר בשיתוף ציבור וכך לקבל מידע רב, המוזיל את פעולת הניטור מצד אחד ומצד שני, מקרב את הציבור אל הנושא. סקרי ציפורים הוא אמצעי מומלץ לניטור מגוון ביולוגי, שכן ציפורים מהוות אינדיקטור למגוון הביולוגי והן חביבות על הציבור. ספירות וסקרי ציפורים בשיתוף ציבור נעשים באנגליה ובארצות הברית במידה רבה, ההולכת וגדלה משנה לשנה, עם העלייה של התעניינות הציבור בנושא ועם שכלול האמצעים הטכנולוגיים של הדיווח וההפצה. הבעיה בניטור מגוון ביולוגי על ידי מתנדבים, שאינם מומחים, היא חוסר הדיוק. עם זאת נמצא ששינויים שמזוהים באוכלוסיות ציפורים על ידי צפרים חובבים מעידים על שינוי ממשי שקורה בסביבה.

המגוון הביולוגי, שמירתו, שיקומו וממשקו מושפעים, בין היתר, מפעולות של בני אדם פרטיים, מגזרים עסקיים וקהילות שונות, שעוצבו על ידי חינוכם להיות בעלי אוריינות סביבתית, שמשמעותה אזרחים בעלי ידע בסיסי על הסביבה, מודעים ורגישים לסביבה, בעלי עמדות חיוביות כלפי הסביבה, הפועלים לשימור הסביבה ושיפורה. ככל שתעלה מידת האוריינות הסביבתית באוכלוסייה כך יישמר יותר המגוון הביולוגי בסביבתה. מכאן חשיבות החינוך להטמעת אוריינות

סביבתית. הלמידה המומלצת כוללת תכנית רבגונית בכיתה ומחוץ לה, מעורבות עם אנשי הקהילה ואינטראקציה הכוללת מגע ישיר וחושי עם חומרים אמיתיים ופעולה מעשית, יישומית, שקשורה לחומר שנלמד. גם תכנית לימוד קצרה שמכילה את המרכיבים הנכונים תצלח. נמצא שתכניות חינוכיות שקשורות לציפורים מלהיבות את התלמידים ומעודדות אותם ללמוד. בישראל קיים פוטנציאל חינוכי יוצא דופן בלימודי צפרות עקב מגוון מיני ציפורים יוצא הדופן ותופעת נדידת הציפורים רבת ההיקף.

בכדי להגביר את המודעות לערכו של המגוון הביולוגי מציע ספריאל (2010), במסגרת 'התכנית הלאומית למגוון הביולוגי בישראל', שורה של צעדים שמהותה, מצד אחד הפעלת תכניות חינוך והסברה רבי השפעה ומצד שני פתיחת ערוצים לשיתוף הציבור ומקבלי החלטות הן בתוצרים של מחקר המגוון הביולוגי והן בפעילויות התנדבותיות קהילתיות בטיפוח המגוון הביולוגי המקומי.

3. שאלות המחקר, השערות ומטרות

3.1 שאלות המחקר

שאלת המחקר המרכזית היא, האם מיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור', הכולל השתתפות תלמידים במסגרות חינוכיות מצד אחד ומצד שני, שיתוף ומעורבות של ציבור רחב, יכול לסייע להשגת היעדים של התכנית הלאומית למגוון הביולוגי בישראל, הן בתחום חינוך תלמידים וציבור והן ככלי ממשקי לניטור ולהערכת המגוון הביולוגי ביישובים? שאלת המחקר פורטה לשלוש שאלות, שנחקרו באופן נפרד, והן:

1. מהימנות המידע המתקבל ממיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור':

מקורות מהספרות תומכים בכך, שספירת ציפורים בחצר מהווה כלי ניטורי ושניטור זה יכול להיעשות בשיתוף ציבור. כשני שליש מהמשתתפים מידי שנה במיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר', הם חובבים, שאינם מומחים בזיהוי ציפורים. המחקר שאל האם המידע המתקבל מסיכום הספירה הוא מהימן וניתן להסתמך עליו? השערת המחקר היא שהמידע המתקבל מסיכום תוצאות מיזם ספירת ציפורי הבר הוא מהימן.

2. קשר בין מרכיבי גינות ומספר ציפורי הבר:

המחקר בדק את הקשר בין מרכיבי גינות ומספר מיני ציפורי הבר שבהן, במטרה לבחון האם מגוון הציפורים יכול להוות סמן למגוון הביולוגי במערכת? השאלה התבססה על מקורות ספרותיים שלפיהם, ככל שהמגוון הביולוגי במערכת גבוה יותר, כך יהיו בה יותר מיני ציפורים (Gregory et al., 2005; Vorisek & Gregory, 2003; Savard et al., 2000; Michael et al., 2009; Blair, 1999; Hortal et al., 2013)

השערת המחקר היא, שבתוך ישובים, בחצרות ובגינות מתקיימות מערכות אקולוגיות וככל שמערכות אלה תהיינה עשירות יותר בתצורות צומח ומיני צמחים ומרכיבים נוספים, כגון מים זמינים, ועוד, כך יגדל גם מגוון ציפורי הבר שבהן.

3. ההשפעה של השתתפות תלמידים במיזם 'ספירת ציפורי הבר בשיתוף ציבור', על ידע, התייחסות רגשית, עמדות והתנהגות מוצהרת, בנושא ציפורים ושמירת טבע.

לקיום מגוון ביולוגי עשיר בתוך הישובים, בגינות ובמרחבים הציבוריים, חשובה התמיכה וההשתתפות של התושבים. אי לכך, יש לחנך את הציבור לאוריינות סביבתית, וכתוצאה ישמור הציבור ויטפח את מרכיבי המגוון הביולוגי. חינוך זה דורש רכישת ידע, גיבוש התייחסות רגשית אוהדת לסביבה, לחי ולצומח ושינוי עמדות והתנהגות. שאלת המחקר בדקה האם השתתפות תלמידים במיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר', יכולה לחנך לאוריינות סביבתית? השערת המחקר היא שהשתתפות תלמידים במיזם ספירת הציפורים, מהווה אמצעי מוצלח לחינוך לאוריינות סביבתית.

3.2 מטרות המחקר

מטרות המחקר נכתבו על פי שלוש שאלות המחקר:

1. מהימנות המידע המתקבל ממיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור':

- א. להשוות בין מידת הזיהוי של סופרים שדרגו את עצמם כבעלי יכולת זיהוי נמוכה למידת הזיהוי של סופרים שדרגו את עצמם כבעלי יכולת זיהוי גבוהה, לבין כולם מתוך נתוני הספירות בשנים 2011-2013.
- ב. להשוות בין מומחים וחובבים שספרו בנפרד, באותו זמן ובאותו שטח, ב- 48 ספירות השוואה יזומות.
- ג. למדוד את הפער בין המומחים לכולם. לאתר היכן נמצאים קשיי הזיהוי, ולאמוד את מידת הדיוק בזיהוי של מיזם ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור.
- ד. להציע הצעות לשיפור יכולת הזיהוי ולשיפור העשייה בניטור בשיתוף ציבור.

2. קשר בין מרכיבי גינות ומספר מיני ציפורי הבר:

- א. להשוות בין מאפייני גינות שבהן זוהה מספר גדול של מיני ציפורים (13 ומעלה), למאפייני גינות שבהן זוהה מספר נמוך של מיני ציפורים (6-1), מתוך טפסי הספירה של שנת 2013, שמולאו על ידי סופרים שדרגו את עצמם כבעלי יכולת גבוהה בזיהוי ציפורים.
- ב. להשוות בין מאפייני גינות, שזוהה בהן מספר גדול של מיני ציפורים, לבין גינות שזוהה בהן מספר נמוך של מיני ציפורים, מנתונים שאספתי בעצמי תוך כדי ביקור בגינות.
- ג. לבדוק את הקשר שבין מרכיבי הגינות לבין מספר מיני ציפורים.

- ד. לבדוק את הקשר שבין מרכיבי הגינות לבין ציפורים 'נצלניות עירוניות' ו'מסתגלות עירוניות'.
- ה. להציע דרכים לשיפור ניטור המגוון הביולוגי באמצעות שיתוף ציבור בספירות ציפורים.
3. **ההשפעה של השתתפות תלמידים במיזם 'ספירת ציפורי הבר בשיתוף ציבור' על ידע, התייחסות רגשית, עמדות והתנהגות מוצהרת בנושא ציפורים ושמירת טבע.**
- א. להשוות מדדים חינוכיים בין תלמידים בעלי רקע זהה בצפרות שהשתתפו במיזם ספירת הציפורים לבין תלמידים שלא השתתפו לאחר שכולם למדו מערך שיעור זהה בצפרות וזיהוי ציפורים.

4. מהימנות המידע המתקבל ממיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור'

4.1 שיטות מחקר

שיטת הספירה

הסופרים שהשתתפו במיזם ספירת הציפורים בחצרות התבקשו לסקור שטח, שהרדיוס שלו לא עולה על 50 מטר, במשך 20-30 דקות ולרשום את מספר הציפורים שהם מזהים בטבלה שבה רשומים 15 מיני ציפורים שנפוצים בקרבת משכנות האדם (טבלה 1, ונספחים 2, 3). 15 מיני הציפורים שבטבלה נבחרו לאחר מספר שנות סקר, שבהן הסתבר שציפורים אלה נצפו במידה הרבה ביותר (נספח 5). ההתמקדות ב-15 המינים האלה, נבעה מהרצון לפשט את טופס הספירה ולעשות אותו מזמין עבור הסופרים החובבים, ולא 'להפחיד' אותם עם שמות של ציפורים שלא מוכרות להן ושקשה לזהותן. בין היתר על סמך ההמלצה של Couvet et al. (2008), שהציעו לנסח עבור אזרחים שעוסקים בניטור פרוטוקולים פשוטים ומזמינים. הסופרים הוזמנו להיעזר באמצעי זיהוי שמצויים באתר האינטרנט של 'המרכז לטיפוח ציפורי בר בחצר ובגינה', הכוללים דפים להדפסה עם תמונות הציפורים (נספח 4) ומצגות שמכילות תמונות וקולות של הציפורים (האתר של המרכז לטיפוח ציפורי הבר בחצר ובגינה). הסופרים התבקשו לציין בדף הדיווח של הספירה אם ראו מינים נוספים ולרשום גם אותם (טבלה 2). המשתתפים הקלידו בסיום הספירה את נתוני הספירה שלהם למקום ייעודי באתר האינטרנט של 'המרכז לטיפוח ציפורי הבר בחצר ובגינה', והנתונים הגיעו לעריכה מוקלדים בדף Excel. סיכום הספירות נעשה על ידי דורון להב ועל ידי.

טבלה 1 : 15 מיני הציפורים העיקריים בספירת ציפורי הבר בחצרות

שם המין בעברית	שם מדעי של המין
בולבול צהוב-שת	<i>Pycnonotus xanthophygos</i>
דוכיפת	<i>Upupa epops</i>
דרור הבית	<i>Passer domesticus</i>
דררה	<i>Psittacula krameri</i>
יונת הבית	<i>Columba livia domestica</i>
ירגזי מצוי	<i>Parus major</i>
מאינה הודית/מצויה	<i>Acridotheres tristis</i>
נחליאלי לבן	<i>Motacilla alba</i>
נקר סורי	<i>Dendrocopos syriacus</i>
עורב אפור	<i>Corvus corone cornix</i>
עורבני שחור-כיפה	<i>Garrulus glandarius</i>
פשוש	<i>Prinia gracilis</i>
צופית בוהקת	<i>Nectarinia osea</i>
צוצלת	<i>Streptopelia senegalensis</i>
שחרור	<i>Turdus merula</i>

הערה : בהמשך העבודה נכתבו השמות העבריים בלבד.

טבלה 2 : מיני ציפורים נוספים שדווחו על ידי הסופרים

שם המין בעברית	שם מדעי של המין
אדום חזה	<i>Erithacus rubecula</i>
אנפית הבקר	<i>Bubulcus ibis</i>
בז מצוי	<i>Falco tinnunculus</i>
דוחל שחור-גרון	<i>Saxicola torquata</i>
זרזיר מצוי	<i>Sturnus vulgaris</i>
חוחית	<i>Carduelis carduelis</i>
חורפי	<i>Carduelis spinus</i>
חכלילית סלעים	<i>Phoenicurus ochruros</i>
ירקון	<i>Carduelis chloris</i>
כחול חזה	<i>Luscinia svecica</i>
כרוון מצוי	<i>Burhinus oedicephalus</i>

שם המין בעברית	שם מדעי של המין
סבכי שחור-כיפה	<i>Sylvia atricapilla</i>
סבכי שחור-ראש	<i>Sylvia melanocephala</i>
סיס חומות	<i>Apus apus</i>
סיקסק	<i>Vanellus spinosus</i>
סנונית הרפתות	<i>Hirundo rustica</i>
עלווית חורף	<i>Phylloscopus collybita</i>
עפרוני מצויץ	<i>Galerida cristata</i>
פרוש מצוי	<i>Fringilla coelebs</i>
קאק	<i>Corvus monedula</i>
קוקיה מצויצת	<i>Clamator glandarius</i>
שלדג לבן-חזה	<i>Halcyon smyrnensis</i>
תוכי נזירי	<i>Myiopsitta monachus</i>
תור הצווארון	<i>Streptopelia decaocto</i>

דירוג מומחיות הסופרים

בדף הספירה (נספח 3), מתבקשים הסופרים לדרג את מומחיותם בזיהוי ציפורים בדרגות שבין 1 (נמוכה) ל- 5 (גבוהה). סביר להניח שדרוג עצמאי זה אינו אובייקטיבי לחלוטין ויש בעלי מומחיות גבוהה שמדרגים עצמם נמוך מדי, לעומת שאינם מומחים שמדרגים את עצמם גבוה מדי. עם זאת הנחת המחקר היא שרוב האנשים דרגו את עצמם די במדויק. בהשוואה שנעשתה בין דירוגי המומחיות בשנים השונות נמצא שכשליש מהסופרים מידי שנה, דרגו את עצמם כמומחים; יוצאת מהכלל הייתה שנת 2013, שבה מעל לחצי מהסופרים דרגו את עצמם כמומחים.

שתי שיטות לבדיקת מהימנות הספירה

בכדי לענות על שאלת המחקר נעזרתי בשתי שיטות:

א. השוואת נתוני ספירת מדורגים גבוה (במידה 4,5), לנתוני מדורגים נמוך (במידה 1,2,3), מנתוני ספירות 2011-2013.

ב. השוואת ספירות ב- 48 סיטואציות יזומות, בהן צפר מומחה וחובב ספרו באותו שטח ובאותו זמן בשנים 2012-2013.

א. השוואת נתוני ספירות 2011-2013 בין מדורגים גבוה למדורגים נמוך

בשנים 2011-2013 השתתפו כ- 700 סופרים כל שנה. השווייתי את נתוני המדורגים גבוה (4,5), לנתוני המדורגים נמוך (1,2,3). ההשוואה נעשתה על מידת המתאם בין מספר התצפיות שבהן זיהו

המומחים את מין הציפור לעומת מספר התצפיות שהחובבים זיהו את המין. לדוגמה- בשנת 2011 ב-20% מתוך 423 טפסי-ספירה, שהגיעו ממדורגים נמוך, צוינה נוכחות ירגזי, לעומת 45% טפסים שהגיעו ממדורגים גבוה, שבהם צוינה נוכחות ירגזי (איור 1). לא התייחסתי למספר הפרטים שנספרו מכל מין, אלא רק לזיהוי, או לאי-הזיהוי (כלומר גם אם הסופר ציין 5 ירגזים זה נחשב כזיהוי יחיד). הסיבה שהתייחסתי רק לזיהוי המינים, בלי קשר למספר הפרטים, היא שרציתי לבדוק את יכולת החובבים, המדורגים נמוך, לזהות את המינים שבחצר. כמובן שגם למרכיב הספירה יש חשיבות רבה ולכן בספירות ההשוואה הוא נבדק (איור 4). השוויית נתונים של שלוש שנים, בכדי לבדוק אם ישנו דגם שחוזר על עצמו.

טבלה 3 : מספרי הסופרים שנתוניהם שימשו להשוואה מנתוני הסקרים

שנה	מדורגים גבוה 4,5	מדורגים נמוך 1,2,3	כולם*
2011	229	423	719
2012	249	439	691
2013	364	344	714

*העמודה של 'כולם' אינה סכום של המדורגים גבוה ונמוך, כי היו סופרים שלא דרגו את עצמם. הנתונים שעובדו בפועל בסיכום הספירה היו של 'כולם'. נתונים אלה הכילו את נתוני המדורגים גבוה, נתוני המדורגים נמוך ונתוני אלה שלא דרגו את עצמם.

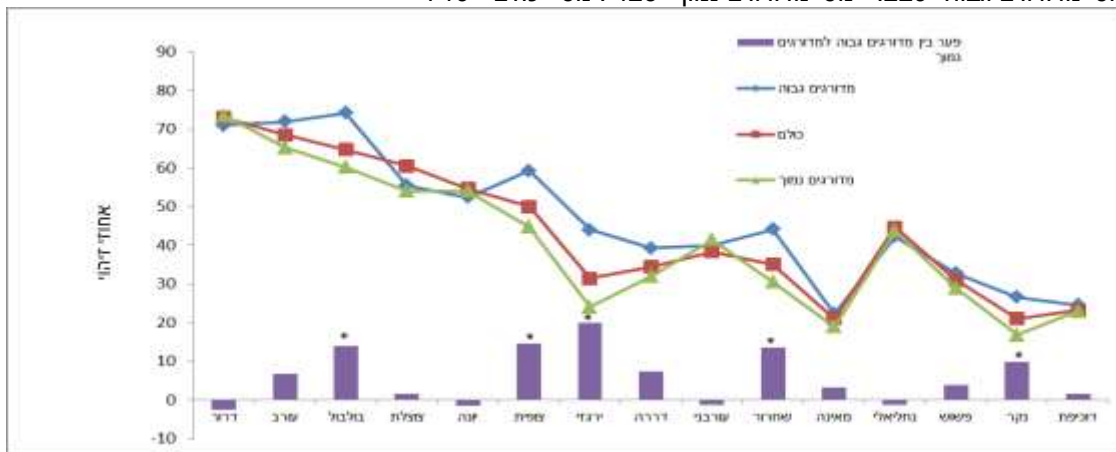
ב. השוואת ספירות מומחים לספירות חובבים

ערכתי 48 ספירות השוואה יזומות, בהן השתתפו מומחים וחובבים שספרו במקביל באותו זמן ובאותו שטח והשווייתי את נתוני הספירות שלהם. ספירת ההשוואה נערכה כך: לאחר שהמומחה והחובב הגדירו יחד את שטח הספירה, הם ספרו, כל אחד לחוד ובצורה עצמאית, באותו השטח ובאותו הזמן, במשך 20-30 דקות, מבלי ששוחחו ביניהם. את המומחים איתרתי על ידי פניה אישית לצפרים מומחים ומוכרים, בעלי ידע בזיהוי ציפורים בגינה. את החובבים מצאתי בשלוש דרכים: חלק נענו לבקשה שהפצתי בידיעון של הימרכז לטיפול ציפורי בר בחצר ובגינה, חלק נמצאו על ידי המומחים עצמם וחלק אותרו מתוך המשתתפים בספירת 2013. 11 אנשים מבין המשתתפים החובבים (23%), הגדירו את עצמם בדרגת מומחיות גבוהה (4,5), ו-37 אנשים מבין החובבים (77%), הגדירו את עצמם בדרגה נמוכה (2,3). מכלל 48 ספירות ההשוואה בצעתי אני 28 ו-20 בוצעו על ידי מומחים אחרים.

תוצאות שיטת הבדיקה הראשונה – השוואה של ספירת המדורגים גבוה לספירת המדורגים נמוך ולכולם מנתוני ספירות 2011-2013

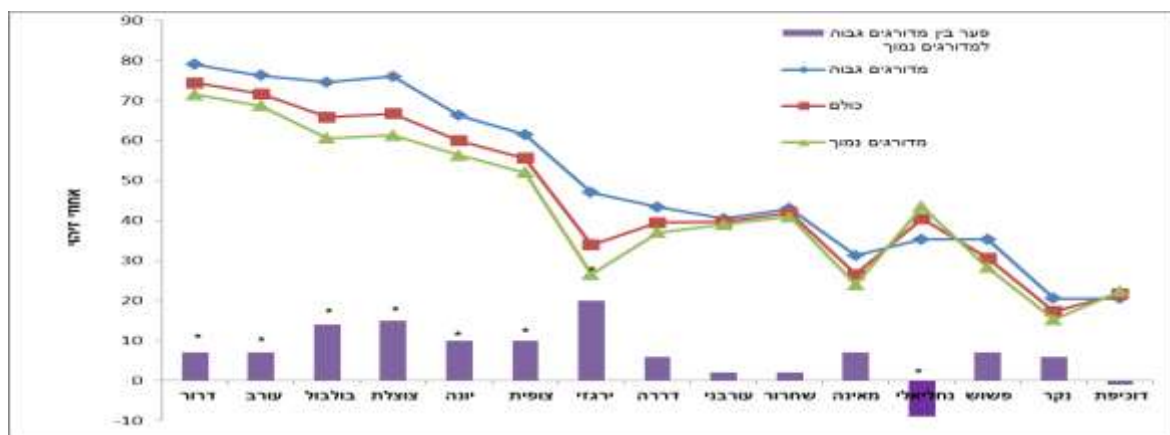
התוצאות מראות את מידת הזיהוי באחוזים של כל מין ציפור מכלל הספירות של כל אחת משלוש הקטגוריות (הקטגוריות הן מדורגים גבוה, מדורגים נמוך וכולם).

איור 1 : השוואת מידת זיהוי מיני ציפורים (באחוזים) בין מדורגים גבוה, מדורגים נמוך, וכולם, 2011
 מס' מדורגים גבוה=229. מס' מדורגים נמוך=423. מס' כולם=719



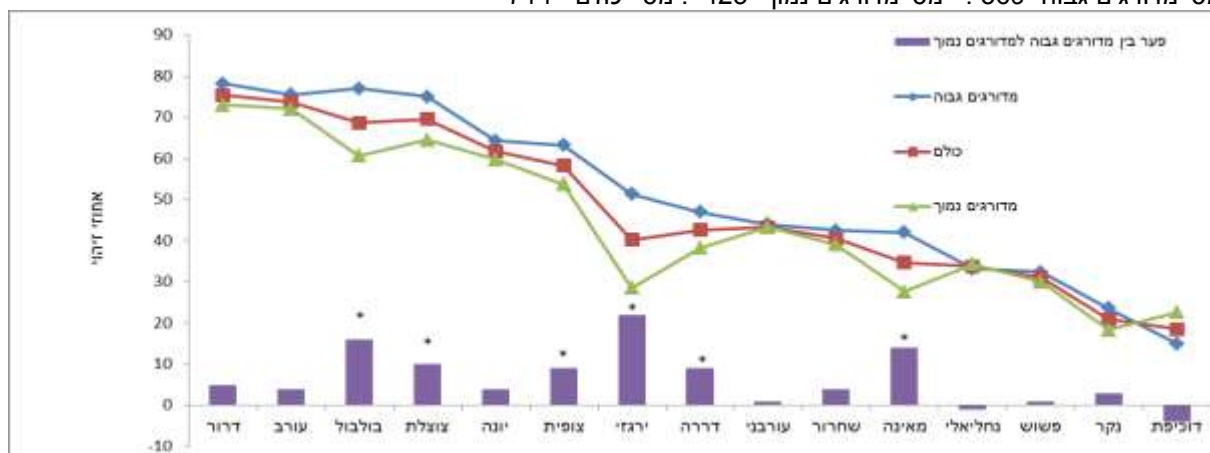
מאיור 1 עולה כי בין המדורגים גבוה לבין המדורגים נמוך היה הבדל מובהק במידת הזיהוי של חמישה מיני ציפורים שהן **בולבול, צופית, ירגזי שחרור ונקר** (Fisher exact test, $P < 0.05$ בכל המקרים). שאר המינים זוהו במידה דומה על ידי המדורגים גבוה והמדורגים נמוך. עקום מידת הזיהוי של כולם עובר לרוב בין העקום של המדורגים גבוה לנמוך, קרוב יותר לעקום המדורגים נמוך.

איור 2 : השוואת מידת זיהוי מיני ציפורים (באחוזים) בין מדורגים גבוה, מדורגים נמוך, וכולם, 2012
 מס' מדורגים גבוה=249. מס' מדורגים נמוך=439. מס' כולם=691



מאיור 2 עולה כי בין המדורגים גבוה לבין המדורגים נמוך היה הבדל מובהק במידת הזיהוי של תשעה מיני ציפורים: **דרור, עורב, בולבול, צוצלת, יונה, צופית ונחליאלי** (שזוהה יותר על ידי המדורגים נמוך) ($P < 0.05$, Fisher exact test). שאר המינים זוהו במידה דומה על ידי המדורגים גבוה והמדורגים נמוך. עקום מידת הזיהוי של כולם עובר לרוב במרכז בין העקום של המדורגים גבוה לעקום של המדורגים נמוך.

איור 3: השוואת מידת זיהוי מיני ציפורים (באחוזים) בין מדורגים גבוה, מדורגים נמוך, וכולם, 2013
 מס' מדורגים גבוה=369. מס' מדורגים נמוך=423. מס' כולם=714



מאיור 3 עולה כי בין המדורגים גבוה לבין המדורגים נמוך היה הבדל מובהק במידת הזיהוי של ששה מיני ציפורים: **בולבול, צוצלת, צופית, ירגזי, דררה ומאינה** ($P < 0.05$, Fisher exact test). שאר המינים זוהו במידה דומה על ידי המדורגים גבוה והמדורגים נמוך. עקום מידת הזיהוי של כולם עובר לרוב במרכז בין העקום של המדורגים גבוה לעקום של המדורגים נמוך.

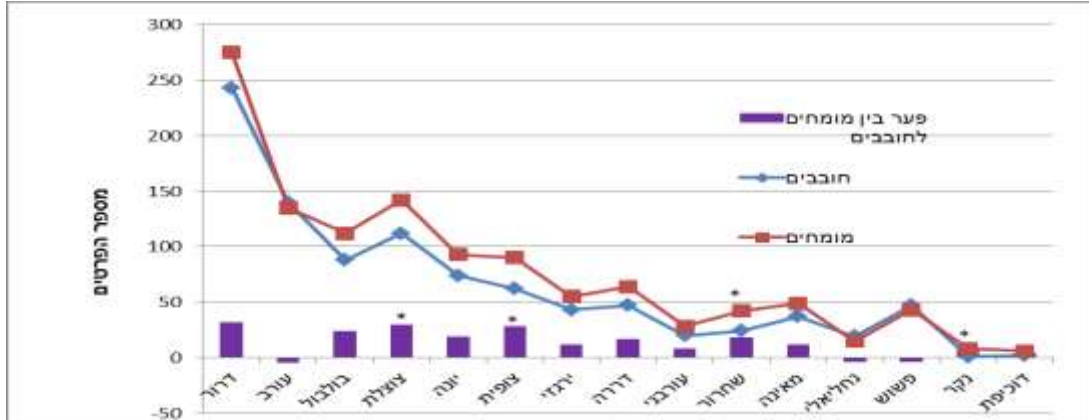
סיכום תוצאות השוואת המדורגים גבוה למדורגים נמוך בשנים 2011-2013

הנתונים מראים שבשלוש שנות הסקר עקום המדורגים נמוך מקביל למדי לעקום המדורגים גבוה, ושהעקום של כולם נמצא ביניהם. נמצא פער מובהק ועקבי בשלוש השנים לגבי מידת הזיהוי של שלושה מיני ציפורים והן: **הבולבול, הצופית והירגזי**.

תוצאות שיטת הבדיקה השנייה – ספירות השוואה יזומות בין צפר מומחה לחובב

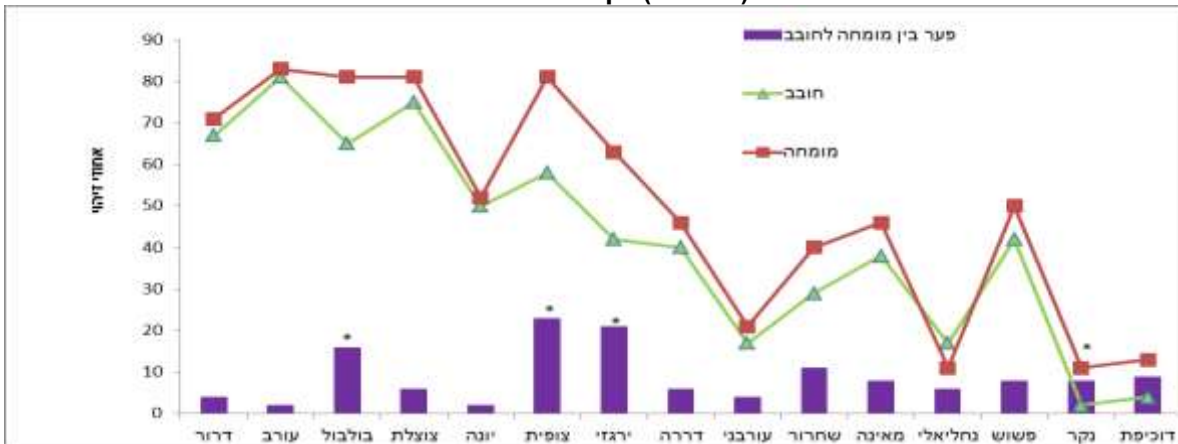
בשונה מהשוואות של נתוני הסקרים, שבהם בדקתי רק את מהימנות זיהוי המינים, בספירות ההשוואה היזומות בדקתי, בנוסף, גם את מהימנות הספירה של הפרטים. להלן יוצגו נתוני ההשוואה של מספרי הפרטים של הציפורים שנספרו (איור 4) ונתוני ההשוואה של מידת הזיהוי באחוזים (איור 5).

איור 4 : השוואת מספר פרטי הציפורים שנספרו ע"י מומחים וחובבים במספרים מוחלטים. N=48



מאיור 4 עולה כי היה הבדל מובהק בספירת הפרטים של 4 מיני ציפורים בהן נספרו יותר פרטים על ידי המומחים לעומת החובבים. מינים אלה הם: **צועלת, צופית, שחרור ונקר** (P<0.05, Wilcoxon Sign Ranks Test). ביתר המינים נספר מספר פרטים דומה.

איור 5 : השוואת מידת זיהוי מיני ציפורים (באחוזים) בין מומחים לחובבים בספירות השוואה. N=48



מאיור 5 עולה כי היה הבדל מובהק בזיהוי 4 מיני ציפורים, אשר זוהו ביותר ספירות על ידי המומחים לעומת החובבים והן **בולבול, צופית, ירגזי ונקר** (P<0.05, McNemar Test). בכל המקרים). יתר המינים זוהו במידה דומה על ידי החובבים והמומחים.

סיכום 48 ספירות ההשוואה בין מומחים לחובבים

הנתונים מראים שלגבי רוב הציפורים מספר הפרטים שנספרו מכל מין היה דומה ומידת הזיהוי של המומחים והחובבים הייתה דומה. מידת ספירת הפרטים נמצאה שונה במובהק לגבי **צועלת, צופית, שחרור ונקר** ומידת הזיהוי נמצאה שונה במובהק לגבי **בולבול, צופית, ירגזי ונקר**.

סיכום התוצאות

לסיכום ערכתי טבלת השוואה (טבלה 4) שמסכמת את מידת הזיהוי באחוזים, בין המדורגים גבוה למדורגים נמוך, בשנים 2011-2013, ואת 48 ספירות ההשוואה בין המומחים לחובבים. בטבלה יש טור שמגדיר את מידת הזיהוי של כל ציפור על ידי החובבים בדירוג שבין חלש לטוב מאד. לא נערכה השוואת סיכום על מידת ספירת הפרטים מכל מין כי בדיקה זו נעשתה רק ב-48 ספירות ההשוואה ולא נעשתה בהשוואות של שלוש שנות הסקרים.

מפתח לטבלה 4:

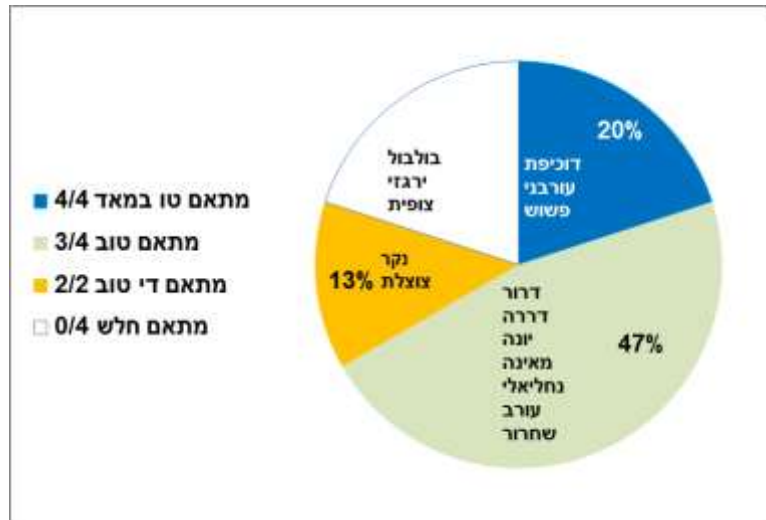
משבצת לבנה - לא נמצא הבדל מובהק בין החובבים למומחים
משבצת ירוקה עם כוכבית - נמצא הבדל מובהק בין מידת הזיהוי של המומחים לזו של החובבים
מפתח לטור 'מידת הזיהוי על ידי חובבים':
טוב מאד: ב-4 ההשוואות היה מתאם טוב בין זיהוי החובבים או המדורגים נמוך לבין המומחים או המדורגים גבוה.
טוב: ב-3 מתוך 4 ההשוואות היה מתאם טוב.
די טוב: ב-2 מתוך 4 ההשוואות היה מתאם טוב.
חלש: ב-4 ההשוואות לא היה מתאם טוב כלומר המומחים או המדורגים גבוה זיהוי במובהק במידה טובה יותר מהחובבים או המדורגים נמוך.

טבלה 4: סיכום השוואת מידת הזיהוי בין ספירות המדורגים גבוה והמומחים למדורגים נמוך והחובבים

הציפור	2011	2012	2013	ספירות השוואה	מידת הזיהוי ע"י חובבים	סיבה אפשרית: מה מקל על הזיהוי ומה מקשה
בלבול צהוב	*	*	*	*	חלש	מקשה: ציפור שיח. מזוהה במידה רבה על פי קולו
דוכיפת					טוב מאד	מקל: ציפור של שטח פתוח. מאפיינים ברורים
דרור הבית		*			טוב	מקל: *ציפור של שטח פתוח. מקשה: *נטיה למתחילים לזהות אותו כפשוט
דררה מצויה			*		טוב	מקל: ציפור גדולה, צבעונית וקולנית. מקשה: *כשעומדת על עץ קשה להבחין בה
יונת הבית		*			טוב	מקל: ציפור של שטח פתוח.
ירגזי מצוי	*	*	*	*	חלש	מקשה: נוטה להסתתר בעלוות עצים. מזוהה במידה רבה על פי קולו
מאינה מצויה			*		טוב	מקל: ציפור של שטח פתוח. מאפיינים ברורים מקשה: *לעתים מזוהה ע"י חובבים כבלבול או שחרור
נחליאלי לבן		*			טוב מאד	מקל: ציפור של שטח פתוח. מאפיינים ברורים מקשה: לעתים כשהיא חולפת באוויר הזיהוי נעשה על פי קול
נקר סורי	*			*	די טוב	מקל: ציפור די גדולה ובעלת צבעים בולטים מקשה: נוטה להסתתר בעלוות עצים. מזוהה לפי קולו
עורב אפור		*			טוב	מקל: ציפור של שטח פתוח.
עורבני שחור כיפה					טוב מאד	מקל: ציפור גדולה שנעה בין עצים בשטח פתוח. מאפיינים ברורים של צבע וקול
פשוש					טוב מאד	מקל: התנהגות וקול אופייניים שמבליטים את הציפור
צופית בוהקת	*	*	*	*	חלש	מקשה: נוטה להסתתר בעלוות עצים. מזוהה על פי קול
צוצלת		*	*	*	די טוב	מקל: ציפור של שטח פתוח מקשה: מזוהה לעתים כיונה
שחרור	*				טוב	מקל: ציפור שמצויה בשטח פתוח, בקרבת שיח. מקשה: לעתים בתוך השיחים ואז הזיהוי נעשה לפי קול

בהתבסס על טבלה 4 ערכתי את הנתונים בגרף עוגה. איור 6.

איור 6: סיכום מידת הזיהוי באחוזים של 15 ציפורי הסקר, מהשוואת 1254 ספירות חובבים (ומדורגים נמוך) ל-890 ספירות מומחים (ומדורגים גבוה)



מטבלה 4 ומאיור 6 עולה, ש-67% מציפורי הסקר המהווים 10 מתוך 15 מיני הציפורים שבסקר, זוהו במידה טובה עד טובה מאד על ידי החובבים (כולל המדורגים נמוך). הציפורים הן **דוכיפת, עורבני פשוט** שזוהו בארבע ההשוואות במידה שווה על ידי המומחים והחובבים, ו-**דרור, דורה, יונה, מאינה, נחליאלי, עורב, ושחרור**, שזוהו טוב בשלוש השוואות מתוך הארבע. 13% מציפורי הסקר שהן שני מינים, **נקר וצועלת**, זוהו במידה די טובה או בינונית, שכן בשתיים מתוך ארבע ההשוואות הן זוהו טוב. 20% מציפורי הסקר שהן שלושה מינים: **בולבול, ירגזי וצופית**, זוהו חלש, כלומר זוהו ביותר ספירות במובהק על ידי מומחים או מדורגים גבוה מאשר על ידי החובבים או המדורגים נמוך.

4.3 דיון ומסקנות

לגבי 15 מיני הציפורים במחקר נמצא שמידת המתאם בזיהוי בין המומחים (כולל המדורגים גבוה) לחובבים (כולל המדורגים נמוך), הייתה טובה לגבי 10 מינים המהווים 67% מהן. הציפורים שזוהו במידה טובה עד טובה מאד היו **דוכיפת, עורבני פשוט, דרור, דורה, יונה, מאינה, נחליאלי, עורב, ושחרור**. הסיבה שזוהו טוב היא, כנראה, כי רובן ציפורים גדולות למדי ו/או בעלות מאפייני מראה ייחודיים, שמצויות, לרוב, בשטחים פתוחים או גלויים, כגון מדשאות, מדרכות וצמרות עצים. יוצאות דופן הן **השחרור** שהיא ציפור של סבך, **הפשוט**, שהיא ציפור סבך וגם ציפור קטנה, **והדרור והנחליאלי** שהן ציפורים קטנות. לגבי **השחרור**, ייתכן וזוהתה טוב בגלל מנהגה לנוע בין השטח הפתוח והשיח (Paker et al., 2013) וגם מכיוון שהיא נוהגת להשמיע קולות רמים, ואף לשיר לעתים וכך מגלה את עצמה. ב-48 ספירות ההשוואה נספרו יותר פרטים של **שחרור** על ידי המומחים. ייתכן וזה קשור לזיהוי על פי קול שבו נעזרים המומחים והוא אינו נהוג אצל החובבים. **הפשוט**, שהיא ציפור שיח מובהקת, קטנטנה ומוסווית, זוהתה, כנראה, בזכות התנהגותה וקולה. שכן היא נוהגת לעמוד בראש שיח ולהבליט את עצמה באמצעות תנועות

תזזיתיות וקול צרצור רם. אפשרות נוספת- חובבי צפרות בתחילת דרכם בזיהוי ציפורים נוטים לקרוא לדרור פשוט (ידע עצמי). ייתכן וזו הסיבה שהם 'זיהו' אותה יותר מהמצופה. **הנחליאלי** זוהתה טוב, כי זו ציפור בעלת מראה והתנהגות שמבליטים אותה, הן הצבע הלבן שחור אפור והן נענועי זנבה וגם ומנהגה ללכת ולרוץ מהר בשטחים חשופים. בנוסף, זו ציפור מוכרת בישראל כי לומדים עליה בגני הילדים ובכיתות הנמוכות. ייתכן והסיבה שהיא זוהתה ביתר (בכל הספירות היא זוהתה יותר על ידי חובבים מאשר על ידי מומחים) היא שחובבי צפרות בתחילת דרכם נוטים לזהות דרור כנחליאלי (ידע אישי). **דרור הבית** נוטה להתלהק בשטחים פתוחים בקרבת הבית ולכן זיהויה הוא קל יחסית. שתי ציפורים, המהוות 13% מכלל ציפורי הסקר, זוהו במידה בינונית והן **הצוצלת והנקר**. **הנקר** ציפור די גדולה ובעלת צבעים בולטים, אבל נוטה להיות בעלוות עצים ולעתים, זיהויו נעשה באמצעות קולה, מיומנות שלא מוכרת לחובבים, ולכן לא זוהתה טוב. **הצוצלת** היא ציפור בעלת מאפיינים ברורים, שנוהגת ללכת על הקרקע במקומות גלויים. עם זאת היא לא זוהתה טוב על ידי ה'מדורגים נמוך', ואף ב- 48 ספירות ההשוואה נספרו יותר פרטים שלה, במובהק, על ידי המומחים (איור 4). ייתכן והזיהוי הלא מדויק של מין זה מקורו בכך שחובבים ומדורגים נמוך מזהים אותו לעתים כיונה (ידע אישי). הציפורים שמידת הזיהוי שלהן נמצאה חלשה במובהק - **הצופית, הירוגי, הבולבול** - מצויות לרוב בצמחיה סבוכה - **הצופית והבולבול** בשיחים והירוגי בעלוות עצים (פקר, 2010). לעיתים קרובות נעשה הזיהוי של הציפורים האלה באמצעות שמיעה וזיהוי קולות, מיומנות שאינה מצויה אצל החובבים.

מסקנות המחקר:

נמצא דגם שחוזר על עצמו בשלושת הסקרים ובספירות ההשוואה שנותן אינדיקציה על הציפורים שחובבים מזהים טוב יותר ועל אלה שפחות; 67% מהציפורים זוהו במידה טובה עד טובה מאד על ידי החובבים. הציפורים שזוהו טוב מצויות לרוב בשטח פתוח והן בעלות מאפייני מראה בולטים או התנהגות אופיינית מאד.

דיון ומסקנות בנוגע למהימנות המידע המתקבל ממיזם 'ספירת הבר' בחצר בשיתוף ציבור':

במיזם 'ספירת הבר' בחצר בשיתוף ציבור', שותפים מדורגים גבוה ומדורגים נמוך יחד, ואי לכך, מידת הזיהוי על ידי כולם גבוהה יותר מ-67%, ועל פי חישובי מתקרבת ל- 80% (איורים 1,2,3). חישובי מבוסס על העובדה שכשליש מהספירות בוצע על ידי סופרים המדורגים גבוה, שמזהים טוב את כל הציפורים ומכאן שתוצאות הספירה בפועל משופרות בשליש מההפרש שבין הדרוג של הגבוהים לנמוכים. ההפרש בין זיהוי המדורגים גבוה למדורגים נמוך הוא 37% (הפחתת מידת הזיהוי שנמצאה במחקר שהייתה 67% ממידת הזיהוי המקסימלית- שהיא 100% והתוצאה היא 33%). שליש מההפרש הזה הם 11%. החישוב: $67\% + 11\% = 78\%$. התוצאה, 78%, היא מידת הדיוק בפועל של מיזם 'ספירת הציפורים בחצר בשיתוף ציבור', והיא, כאמור, קרובה ל- 80%.

על אף שה**בלבול הצופית והצוצלת** מזוהות פחות טוב על ידי החובבים, שלושה מינים אלה הם מבין המינים המזוהים ביותר בספירות הציפורים הארצית (נספח 5). ממצאים אלה מאשרים את שכתב Temple (1988), שספירות חובבים נותנות מידע, שאינו תמיד מדויק, אבל מעיד על מצב הציפורים בשטח, ואת שכתבו – Dunn et al (2005), שספירת חובבים נותנת מידע טוב על מידת מציאות המינים בשטח. עם זאת, העובדה שהחובבים מזהים פחות טוב שלוש מתוך ציפורי הסבך, **בלבול, צופית וירוגי**, שהן קלות יחסית לזיהוי, כי הן קולניות ובעלות צבעים אופייניים, מובילה למסקנה שכדי לקבל אומדן מלא של מספר המינים המצוי בחצר רצוי להיעזר במומחים. יש סבירות גבוהה, שבמהלך תקופת הספירה ישנן בחצרות רבות ציפורי סבך נוספות, כגון **עלויות חורף, סבכי שחור ראש, סבכי שחור כיפה ואף פרוש מצוי, ירקון, חוחית, אדום החזה, חכליליות סלעים** ומינים נוספים, שמפורטים בטבלה 2, אותם, סביר להניח, לא יזהו חלק ניכר מהחובבים. המצב הרצוי הוא, שבנוסף למיזם 'ספירת הציפורים בחצר בשיתוף ציבור', תתקיים ספירה נוספת, מאורגנת יותר ומקצועית, שבה ישתתפו צפרים שעברו הכשרה ומסוגלים לזהות את מירב הציפורים שעשויות להיות בחצר על פי מראה וקול. בצורה כזו מנהלים את ספירת הציפורים בחצרות בעיר טוסון באריזונה (McCaffrey, 2005) ומידע זה נחשב אמין ומשמש להערכת מצב הציפורים ולממשקן בעיר. יש להמשיך עם מיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור', כפי שהוא מתנהל היום, שאליו יוזמנו להשתתף כל אחד מכל גיל ומגזר, כולל מוסדות חינוך, שכן מיזם זה מספק מידע טוב על מצב הציפורים מצד אחד ומצד שני, יש לו חשיבות בקרוב הציבור לטבע ולצפרות ולשיתוף הציבור בשמירה על המגוון הביולוגי.

5: קשר בין מרכיבי גינות ומספר ציפורי הבר

שאלת המחקר מתעמקת בקשר שבין ציפורי בר ומרכיבי המערכת האקולוגית. ההשערה שנבדקה היא, קיום קשר ישיר בין עושר המגוון הביולוגי לבין מגוון הציפורים, וכתוצאה, מגוון הציפורים יכול להיות סמן למגוון הביולוגי במערכת. את מגוון הציפורים בדקתי רק על פי מספר המינים שנצפו ולא התייחסתי למספר הפרטים, מכיוון שמספר המינים בחברה אקולוגית הוא הממד הבסיסי למגוון המינים, שמהווה מדד למגוון ביולוגי (פרבולוצקי ופולק, 2001; et al., 2013; Hortal).

5.1 שיטות מחקר

המידע נאסף בשני אופנים:

א. ליקוט מידע מתוך הטפסים שמילאו סופרים, שדרגו את עצמם ברמה גבוהה (4,5), מנתוני 'ספירת ציפורי הבר בחצר', 2013.

ב. בקרתי בעצמי גינות בהן, במהלך הסקר של 2013, זיהו המדורגים גבוה מעט מיני ציפורים ובגינות בהן זיהו הרבה מיני ציפורים ורשמתי את מרכיבי הגינות.

א. ליקוט מידע מתוך נתוני רישום המרכיבים בגינות מתוך טפסי ספירת 3013

מתוך נתוני ספירות של מדורגים גבוה (4,5), שנעשו באזור המרכז, בתוך מלבן השטח שבין חדרה לגדרה, (כ-90 ק"מ), ובין הים התיכון ועד קו האורך שעליו יושבת בית שמש, (כ-40 ק"מ לערך) - בחרתי 82 גינות; מתוכן 41 גינות שבהן זוהה, בעת הספירה, מספר גדול של מיני ציפורים (13 מינים ומעלה), ו-41 גינות שבהן זוהה מספר נמוך של מיני ציפורים (1-6 מינים).

הסופרים סימנו בדף הדיווח את הימצאותם של שישה מרכיבים עיקריים בשטח הספירה והם: שיחים, עצים, שדה בור, גינת פרחים או ירק, משטח בטון או אספלט, ומדשאה. כמו כן ציינו לעתים מאפיינים נוספים (ר' טופס דיווח של הספירה בנספח 3). הסימון בדף ציין את המצאות המרכיב בשטח, ללא פירוט לגבי המספר, הכמות או הגיוון של אותו מרכיב בחצר או בגינה.

השווייתי את מספר המרכיבים שסומנו ב-41 הגינות שזוהה בהן מספר גדול של מיני ציפורים למספר המרכיבים שסומנו ב-41 גינות שזוהה בהן מספר מינים קטן (איור 7). בגינות שנמצא בהן מספר מיני ציפורים גדול – היה חלק ניכר ממיני הציפורים ממינים נוספים על רשימת 15 המינים של הספירה (טבלאות 1,2).

ב. אסוף מידע מסקירת גינות שאני בצעתי בעצמי

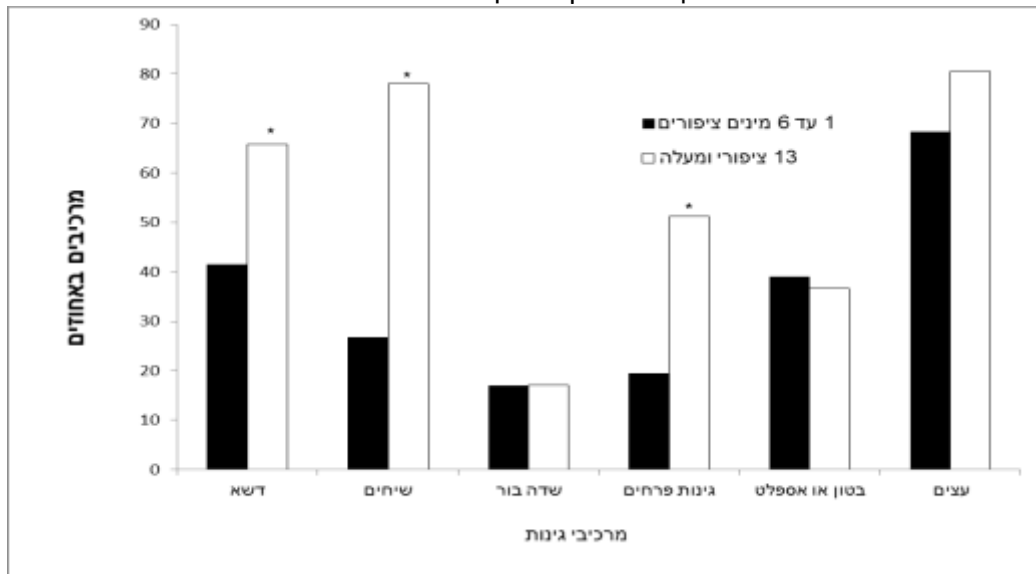
מתוך נתוני 82 הגינות מספירת 2013 שצוינו בסעיף הקודם בחרתי 30 גינות, מתוכן 15 גינות בהן זוהה מספר גדול של מיני ציפורים (13 ומעלה) ו-15 גינות בהן זוהה מספר נמוך (1 עד 6). שטח הגינות בממוצע היה כ- 1850 ± 3500 מ"ר. בקרתי בגינות האלה ורשמתי את מרכיביהן. התייחסתי למאפייני כיסוי צומח, מספר מיני צומח ומאפיינים נוספים כגון מציאות כלבים, חתולים, אנשים, השקיה ועוד. כל גינה צולמה. צילומים מיצגים מצויים בנספח 6.

5.2 תוצאות

תוצאות ליקוט מרכיבי הגינות מתוך נתוני ספירת 2013

חישוב המרכיבים נעשה באחוזים, מסך כל 41 הגינות שנדגמו בכל קטגוריה. (קטגוריה אחת הייתה גינות בהן זוהו הרבה מיני ציפורים וקטגוריה שניה הייתה גינות בהן זוהו מעט מינים). ר' איור 7.

איור 7 : מרכיבי 41 גינות בהן זהו הרבה מיני ציפורים ו- 41 גינות בהן זהו מעט מינים, מנתוני 2013
 כוכבית שחורה מציינת הבדל מובהק $p < 0.05$ במבחן Fisher's Exact Test



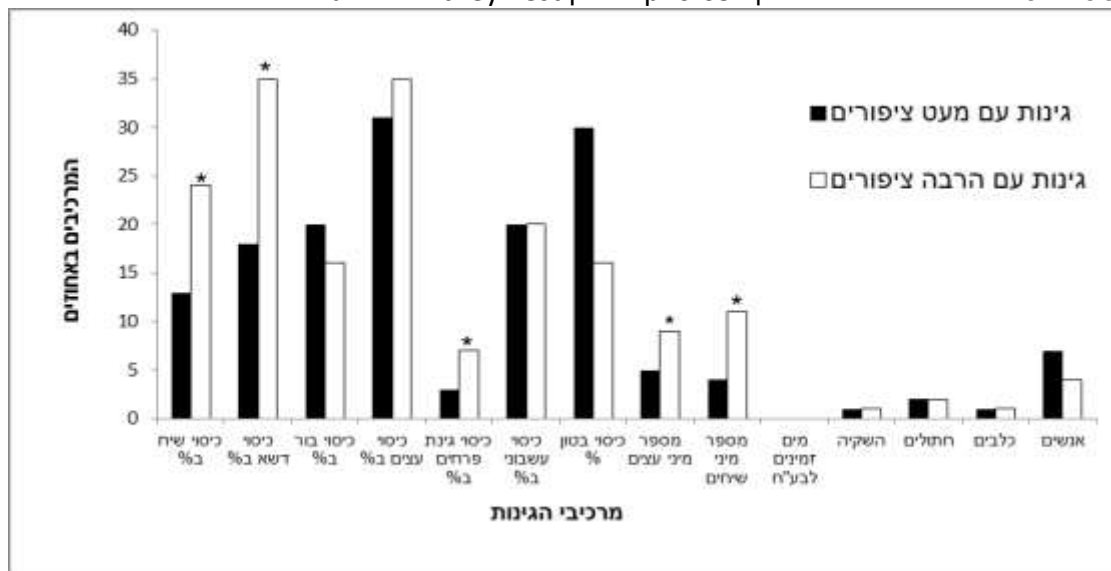
מאיור 7 עולה כי המרכיבים שהיו מצויים יותר בגינות, בהן זהו מספר גדול של מיני ציפורים, היו **דשא, שיחים וגינות פרחים** (Fisher's Exact Test $p < 0.05$ בכל המקרים). המרכיבים שנוכחותם לא השפיעה על מספר מיני הציפורים היו עצים, אזורי בור, ואזורים עם כיסוי בטון או אספלט.

תוצאות בדיקת מרכיבי 30 הגינות אותן בדקתי בעצמי

חישוב המרכיבים נעשה באחוזים מכלל 15 הגינות שנדגמו בשתי הקטגוריות: גינות בהן זהו הרבה מיני ציפורים (13 ומעלה) וגינות בהן זהו מעט מינים (בין 1 ל-6 מינים). ר' איור 8

איור 8:

שיחות ממוצעי מרכיבים ב-15 גינות בהן זהו הרבה מיני ציפורים לעומת 15 גינות בהן זהו מעט מינים
 כוכבית שחורה מציינת הבדל מובהק $p < 0.05$ במבחן Mann-Whitney Test



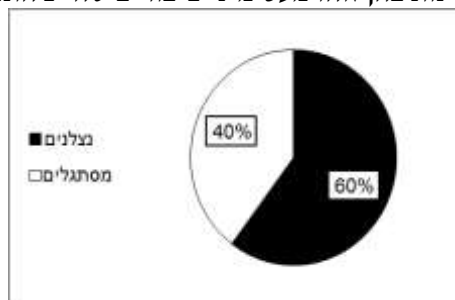
מאיוור 8 עולה כי בגינות, שבהן יותר מיני ציפורים, היו באופן מובהק יותר מרכיבים של כיסוי שיחים, כיסוי דשא, כיסוי גינת פרחים, מספר מיני שיחים ומספר מיני עצים (Mann-Whitney Test $p < 0.05$ בכל המקרים). כמו כן נראה שבגינות בהן זהו מעט מיני ציפורים היה כיסוי יותר גבוה של בטון או אספלט והיו בהן יותר אנשים (ממצאים אלה לא היו מובהקים). מרכיבים שלא נמצא שהשפיעו על מספר מיני הציפורים היו מידת כיסוי צמחית הבור, כיסוי עצים וכיסוי צמחים עשבוניים תרבותיים וכן השקיה ונוכחות חתולים וכלבים. ברוב הגינות לא היה מקור מים זמין עבור ציפורים, למעט שתיים מהגינות שבהן היו הרבה מיני ציפורים. אי לכך לא ניתן לדעת לפי מחקר זה באם יש למרכיב זה השפעה על מספר מיני הציפורים או לא.

תוצאות השוואת מיני הציפורים ה'נצלניים' לעומת ה'מסתגלות' בגינות

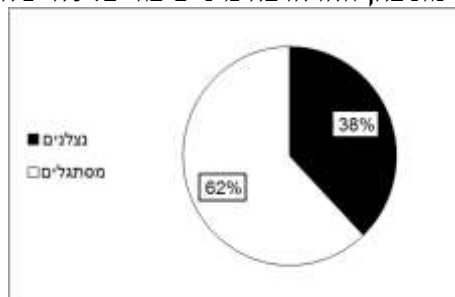
בהמשך המחקר על הקשר בין מרכיבי הגינות ומיני הציפורים בדקתי את היחס בין מיני הציפורים מלווי האדם שנקראים גם 'נצלנים' עירוניים' התלויים לחלוטים על משאבים אנושיים, למינים האחרים הנקראים 'מסתגלים' עירוניים' שתלויים על משאבים אנושיים וטבעיים. המידע נאסף מממצאי התצפיות ב-41 הגינות שזוהו בהן הרבה מיני ציפורים וב-41 הגינות בהן זהו מעט מיני ציפורים מנתנו ספירת 2013. הציפורים ה'נצלניים' העירוניים, הן **עורב**, **יונה**, **מאינה**, **צוצלת ודרור** (פקר, 2010). יתר הציפורים שנצפו נחשבות 'מסתגלות' עירוניות' (איור 9). חישוב אחוז המינים ה'נצלנים' וה'מסתגלים', נעשה על פי מספר התצפיות שבהן זוהה מין 'נצלן' ומספר התצפיות שבהן זוהה מין 'מסתגל', בהשוואה לסך התצפיות, בלי להתחשב במספר הפרטים שנספרו.

איור 9: אחוז מיני צפורים 'נצלנים' לעומת מינים 'מסתגלים', בגינות שבהן זהו מעט והרבה מיני ציפורים מנתוני ספירות המדורגים גבוה, בגינות במרכז הארץ, בשנת 2013.

גינות בהן זהו מעט מיני ציפורים סה"כ התצפיות בהם זהו המינים 171



גינות בהן זהו הרבה מיני ציפורים. סה"כ התצפיות בהן זהו המינים 491



מאיור 9 עולה כי בגינות שבהן זוהה מספר מינים קטן של ציפורים היו 60% מבין הציפורים שייכות ל'נצלניות העירוניות', שהן **דרור, עורב, מאינה, יונה וצוצלת**. בגינות בהן זוהה מספר מינים גדול היו 62% שייכות ל'מסתגלות העירוניות' (שהן יתר המינים, לבד מחמשת המינים ה'נצלנים', מתוך רשימת 15 המינים, ומינים נוספים).

5.3 דיון ומסקנות

הגינות שבהן זוהה הרבה מיני ציפורי-בר אופיינו בכיסוי שיחים גדול יותר, במגוון גדול יותר של מיני שיחים ומיני עצים ובשטחי דשא וגינה גדולים יותר. כמו כן נמצא, שבגינות אלה הייתה פחות נוכחות של ציפורים 'נצלניות עירוניות' (38%, איור 9), לעומת אחוז הציפורים 'נצלניות' הגבוה שנמצא בגינות שבהן זוהו מעט מיני ציפורים (60%, איור 9). הגינות שבהן זוהו מעט מינים אופיינו בנוכחות גבוהה של אנשים ובמידת כיסוי גבוהה של בטון או אספלט. מרכיבי גינה שלא נמצאו כמשפיעים על מספר מיני הציפורים היו כיסוי עצים, כיסוי עשבונני, שטחי בר, השקיה ונוכחות חתולים וכלבים. ממצאים דומים מצאו Paker et al (2013). פקר (2010) אף תיאר את היחס בין תצורת ומיני הצומח ומיני הציפורים בסכמה (איור 10). Paker et al (2013) ו-Shwarz et al (2007), מצאו ממצאים דומים לממצאי מחקר זה לגבי מציאות מינים 'נצלנים' במקומות בהם יש יותר בני אדם. בשונה מממצאי מחקר זה הם מצאו שבמדשאות יש מעט מיני ציפורים ובעיקר מה'נצלנים'. ייתכן והעובדה שבמחקר שלי מצאתי קשר בין נוכחות דשא ומספר גדול של ציפורים שרובן שייכות ל'מסתגלות' (איור 9), קשורה לאופי הגינות: Paker et al ו-Shwarz et al ערכו את תצפיותיהם בפארקים ואילו במחקר זה רוב התצפיות נעשו בחצרות ובגינות בקרבת הבית, שבהן יש דשא קטן, בנוסף לערוגות של פרחים ומיני שיחים (ר' צילום בנספח 6). אופי זה של הגינות דומה יותר למצב שמתאר פקר כסביבה שבה יהיו מירב המינים של הציפורים- מצב בו יש שיחים בקרבת דשא (איור 10).

איור 10: הצגה סכמתית של מאפייני הגינות והשפעתם על נוכחות ציפורים (פקר, 2010)



בשונה מממצאי המחקר הנוכחי, מצאו Paker et al (2013), שחתולים גרמו לירידה במספר מיני הציפורים. מחקרים קודמים מציעים גם שמקור מים זמינים לציפורים מעודד הגעת מיני ציפורים רבים (Paker, et al 2013; אדלר 1986; Shwarz et al 2007). במחקר שערכתי לא היה מקור מים ברוב הגינות, לבד משתי גינות פרטיות קטנות, באחת הונחה קערת עם מים עבור הציפורים ובשנייה הייתה בריכת מים קטנה. עושר מיני הציפורים בשתי הגינות האלה היה, אכן, גדול.

במחקר זה לא התייחסתי למיני הציפורים אלא רק למספר המינים ולשיוכן ל'נצלניות', או ל'מסתגלות'. מכיוון שמטרת המחקר הייתה לברר האם מגוון ציפורים יכול להוות אינדיקטור למגוון ביולוגי. יש מקום להתייחס במחקר המשך גם למיני הציפורים השונות, כפי שעשו פקר (2010) ו-Shwarz et al (2007). כל מיני הציפורים שצוינו במחקר זה מצויים בגינות במרכז העיר או הישוב וגם בפרברים ובשולי הישובים ואי לכך הן שייכות לאחת משתי הקבוצות: 'נצלניות עירוניות' או 'מסתגלות עירוניות' ואף לא אחת שויכה ל'נמנעות העירוניות'. אחוז המינים ה'מסתגלים' במערכת גדול יותר ככל שמספר מיני הציפורים במערכת גדול יותר, ומספר זה עולה כשמגוון מיני הצומח עולה וכשמידת כיסוי השטח בשיחים, בדשא ובגינות עולה (איורים 7, 8, 9). מחקרים קודמים מצאו, שיש מיני ציפורים שניתן, לפי שכיחותן, לדעת מהו מצב המגוון הביולוגי של המערכת (Padoa-Schioppa et al, 2006). ייתכן וניתן להיעזר באפיון זה כדי לדעת מה מידת העושר של המגוון הביולוגי במערכת האקולוגית העירונית ומה מידת הצורך בממשק ומהו אופי הממשק הנדרש (למשל - הוספת מגוון צמחים, הוספת מים, הרחקת פחי זבל, הרחקת פעילות אנושית ממקומות מסוימים ועוד). דוגמה לממשק שהשפיע על מיני הציפורים נעשה ברמת הנדיב; דילול חורשות אפשר היווצרות של תצורות צומח הטרוגניות וריבוי במיני צומח, דבר שגרם לעליה במספר מיני ציפורים בכלל ומספר מיני ציפורים מקננות בפרט (אדר, 2000).

מסקנות:

המחקר מראה שבגינות בהן יש מגוון מיני צומח גדול יותר, כיסוי שיחים וגינות רב יותר ומרכיב של דשא, יש יותר מיני ציפורים ומתוכן כ-60% שייכות לקבוצת ה'מסתגלות העירוניות'. לעומת זאת בגינות שבהן יש מגוון מיני צומח מועט, כיסוי שיחים מועט ומידה רבה של כיסוי בטון או אספלט ו/או עצים יש פחות מיני ציפורים וכ-60% מהן שייכות ל'נצלניות העירוניות'. נמצא גם שבגינות עם מעט מינים הייתה נוכחות אנשים רבה יותר אך ייתכן וזה קשור למאפיינים הפיזיים של מקומות אלה: מדרכות, מבנים, כיכרות וכד, בהם יש יותר תנועה של אנשים.

מסקנות אלה תומכות בכך שמגוון מיני הציפורים יכול להיות מדד למגוון הביולוגי. מחקר ההמשך המתבקש בעניין זה הוא ללמוד מהו המגוון הביולוגי המיטבי בגינות בעיר, המאפשר למערכת לספק את מירב השירותים האקולוגיים, ובהתאם, מי הם מיני הציפורים המצויות בגינות בעיר שיינתנו אינדיקציה למערכת שמכילה את המגוון הביולוגי הרצוי. ההנחה שכלל שמגוון המינים גבוה יותר, כך המערכת מספקת יותר שירותים אקולוגיים (Isbell et al., 2011; Jusus, 2011; ספריאל 2010), מכוונת לנטיעת מגוון רב יותר של שיחים, ובעיקר שיחי בר,

במטרה למשוך מספר רב של מינים 'מסתגלים'. הרעיון הזה נסמך גם על מחקרם של Paker et al (2013), שמצאו שציפורים 'נצלניות' נמשכות בעיקר לצמחי נוי גרים וציפורים 'מסתגלות' נמשכות יותר לצמחים מקומיים. ייתכן והכיוון הנכון הוא תפקודי – כלומר לבחון את מיני הציפורים על פי התפקיד שהן מבצעות במערכת. כיום נהוג להשתמש בממצאים שמתקבלים מפירוק צניפות של תנשמות ובזים, המשמשים כמדבירים ביולוגיים בשדות, לקבלת מידע על עושר ושפע מכרסמים המצויים בשדות (Charter et al, 2009). בתצפיות שערך פקר (2010) במחקרו, הוא ציין מהו המזון שאוכלות הציפורים והיכן הוא מצוי. רישום כזה יכול לספק מידע על תפקודי המערכת; למשל – ניתן לאמוד את מידת היצרנות וההפצה לפי מספר אוכלות זרעים ופירות, את מידת הפירוק בקרקע ניתן לאמוד על סמך מספר הציפורים הנוברות וניזונות מיצורים בקרקע, האבקה ניתן לאמוד לפי מספר הציפורים הניזונות מצוף ופרחים, הדברה ביולוגית ניתן לאמוד על פי אוכלות חרקים המצויים בעלים, גזעים, או אוויר, או על פי מציאות דורסים. אבחנה כזו אינה מסובכת ויכולה להתבצע כחלק מהניטור שמתבצע על ידי הציבור.

6. השפעה של השתתפות תלמידים במיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר' על ידע, התייחסות-רגשית, עמדות והתנהגות-מוצהרת הקשורים לצפרות ולשמירת טבע

לקיום מגוון ביולוגי עשיר בתוך הישובים, בגינות ובמרחבים הציבוריים חשובה התמיכה וההשתתפות של התושבים. אי לכך, יש לחנך את הציבור להיות אורייני סביבתי, כלומר, בעל התנהגות תומכת בסביבה, שמשמעותה לשמור ולטפח את מרכיבי המגוון הביולוגי. חינוך זה כרוך ברכישת ידע, בגיבוש התייחסות רגשית אמפטיית לסביבה, לחי ולצומח ובחיזוק עמדות אוהדות והתנהגויות לשמירת טבע. המחקר מציע, שמיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור', יכול להיות אמצעי בפעולה חינוכית כזו. מידי שנה משתתפים עשרות רבות של מוסדות חינוך במיזם זה. חלק מהתלמידים מבצעים, בהמשך, ספירה יחד עם בני משפחתם או קהילת הישוב שלהם. בעקבות ההשתתפות במיזם הספירה מקבל המוסד החינוכי תעודת הוקרה על השתתפותו בשמירת הטבע והציפורים בישראל. רוב מוסדות החינוך תולים את התעודה במקום מרכזי ומתגאים בה. כמו כן הם מקבלים את תוצאות הספירה המופצות בתפוצה של אלפי אנשים, בתקשורת האלקטרונית ובאינטרנט, בהן מצוין שם המוסד החינוכי שלהם ושם הישוב בו ספרו. שאלת המחקר הייתה: האם השתתפות תלמידים במיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור', שיפרה את הידע שלהם בנושא צפרות ושמירת טבע, את התייחסותם הרגשית לציפורים

ולטבע, עודדה אותם לתמוך בעמדות אוהדות שמירת ציפורים וטבע ועודדה אותם להתנהג בדרך שתטפח ותשמור על הציפורים והטבע?

6.1 שיטות מחקר

המחקר נעשה באמצעות שאלון שניתן לפני ואחרי מערך לימוד. השאלון שקדם למערך הלימוד מולא מספר ימים קודם למערך, והשאלון שניתן אחרי המערך מולא כשלושה או ארבעה שבועות אחריו. השאלונים שקדמו למערך הלימוד ואלה שניתנו בסופו היו זהים ומולאו בצורה אנונימית ללא כל זיהוי של התלמידים. הניתוח הסטטיסטי של השאלונים נעשה על סמך השוואה של הממוצעים הכיתתיים.

אוכלוסיית התלמידים במחקר

המחקר בדק את ההשפעה של ההשתתפות ב'מיזם ספירת ציפורי הבר בחצרי', על תלמידי כיתה ד' משלושה בתי ספר, ארבע כיתות מכל בית ספר. כל התלמידים במחקר למדו מערך לימוד זהה. שתי כיתות בכל בית ספר השתתפו במיזם הספירה בסוף מערך הלימוד ומערך הלימוד שלהם נקרא במחקר 'מיזם כן', ושתי כיתות מכל בית ספר למדו את מערך הלימוד ללא השתתפות במיזם הספירה, והמערך שלמדו נקרא במחקר 'מיזם לא' (טבלה 5). תנאי מוקדם להשתתפות בתי הספר במחקר היה שהתלמידים לא למדו צפרות קודם למחקר. מספרי התלמידים בכל מערך רשומים בטבלה 5.

טבלה 5 : מערכי הלימוד במחקר ומספרי התלמידים שהשתתפו בכל אחד מהם

תלמידים		כיתות	שם מערך הלימוד במחקר	מערך הלימוד
אחרי*	לפני			
165	159	6	מיזם כן	מערך לימוד והשתתפות במיזם ספירת ציפורים
151	157	6	מיזם לא	מערך לימוד בלא השתתפות במיזם ספירת ציפורים
316	316	12	בסה"כ	

*ההבדלים במספר התלמידים בין 'לפני' ו-'אחרי', מקורם מנוכחות התלמידים בשיעור שבו ניתן השאלון.

מערך הלימוד (טבלה 6)

מערך הלימוד היה של שיעור כפול (שעה וחצי), שבוצע במסגרת הלימודים בבית הספר והוא נוסח והונחה על ידי. מטרת מערך הלימוד הייתה ללמד את התלמידים את הרציונל של נושא הכרת וטיפוח הציפורים בחצר וללמד אותם לזהות ציפורים. המערך הונחה במתכונת של למידה חוץ כיתתית, הכוללת מבוא בכיתה, פעילות בשטח וסיכום בכיתה. המערך מבוסס על ניסיון רב שצברתי, במשך שנים רבות, בהוראה של זיהוי וספירת ציפורים לתלמידים, באמצעות גיבשתי מערך המאפשר בשעה וחצי ללמוד את הרציונל של הנושא, להתאמן בזיהוי, לצאת לחצר ולזהות

ציפורים ואף לספור את הציפורים ולסכם את הנושא בכיתה. אי לכך המערך מתומצת וכל דקה בו היא בעלת חשיבות.

אמצעי עזר: מחשב עם חיבור לאינטרנט, רמקולים, מקרן ברקו, דפי מגדיר לכל תלמיד (נספח 4), דף תצפית לכל תלמיד (נספח 7) וכלי כתיבה. בכיתות שהשתתפו במיזם הספירה ניתן גם דף ספירה (נספח 2).

טבלה 6 : מערך הלימוד (90 דקות)

פעילות תלמידים	פעילות מורה/מנחה	תוכן	זמן בדק'
הקשבה	הרצאה	הקדמה - משבר המגוון הביולוגי, שמירה על מגוון המינים גם אלה שמצויים בחצר, חשיבות הציפורים בהיותן סמן לסביבה בריאה.	5
מעיינים בדף המגדיר. מזהים את הציפורים שבמצגת	מצגת. מצביעה על ציפורים בליווי השמעת קולותיהן.	התלמידים מזהים את הציפור במצגת האמצעות דף מגדיר (נספח 4).	10
משחקים בזוגות בזיהוי ציפורים מדף המגדיר על פי סימנים. (אחד התלמידים נותן סימנים והשני מזהה ואז מתחלפים).	מנחה את המשחק מוודאת שכל התלמידים משחקים	משחק זיהוי ציפורים	5
ממלאים את דף התצפית	מנחה את הפעילות. מסתובבת בין התלמידים ומוודאת שהם ממלאים כראוי	מילוי משותף להדגמה, של שתי שורות בדף התצפית לפי תמונות של עורבני ושל בולבול או צוצלת (דוגמה לדף תצפית בנספח 7) תוך הצבעה על חלקי הגוף של הציפור (ראש, כיפה, צוואר, חזה, בטן, שת, זנב, גב, כנף)	10
צופים וממלאים דף תצפית. נעזרים בדף עם תמונות ציפורים (נספח 4).	מנחה את התצפית	זיהוי ציפורים בחצר בית הספר ומילוי דפי תצפית (נספח 7), תצפית משותפת עם המדריכה	10
צופים בציפורים ורושמים. כיתות שספרו ציפורים ציינו כמה ציפורים זיהו מכל מין	עוברת בין התלמידים ומסייעת	תצפית עצמאית בזוגות או שלישיות. המדריכה עוברת בין התלמידים. הכיתות שהשתתפו בספירת ציפורים- מבצעות את ספירת הציפורים במהלך תצפית הזיהוי או מיד אחריה.	20
מספרים מה ראו. התלמידים שהשתתפו במיזם הספירה צפו בעת	הציפורים שזוהו והמיקום שבו הן היו. אפשרות למשוך ציפורים באמצעות שתילת	סיכום התצפית בכיתה: והזמנה של התלמידים להשתתף בספירת הציפורים.	25

זמן בדק'	תוכן	פעילות מורה/מנחה	פעילות תלמידים
		צמחים שיספקו להם מזון ומחסה ובאמצעות הוספה של מתקני האכלה ושתייה, הצגת אתר האינטרנט של 'המרכז לטיפוח ציפורי בר בחצר'	שאחד מהם הקליד את נתוני הספירה לאתר הספירה.

שאלון המחקר

השאלון חובר על ידי בסיוע ד"ר מירי רוזנבוים. השאלון הכיל 34 היגדים בארבעה חלקים: חלק ראשון בדק ידע בנושאי ציפורים, חלק שני בדק התייחסות רגשית לנושא ציפורים וטבע, חלק שלישי בדק עמדות בנוגע לשמירת ציפורים ושמירת טבע וחלק רביעי, בדק התנהגות מוצהרת לגבי ציפורים, טבע ושמירת טבע. ברוב ההיגדים התבקשו התלמידים לסמן משבצת. השאלונים שניתנו לפני מערך הלימוד ואחריו היו זהים. בסה"כ סוכם תשובות של 632 שאלונים. מהימנות השאלון והקטגוריות השונות (לבד מהידע שלא דרש בחינת מהימנות) נבחנו במבחן Cronbach's Alpah ונמצא שהשאלון כולו והקטגוריות השונות תקפים ומייצגים את התחום הנבדק. להלן פירוט ההיגדים בשאלון.

היגדים 1-9 בדקו ידע בנושא ציפורים (טבלה 7).

בהיגדים 1-8 התלמידים התבקשו לסמן אם המשפט נכון, או לא נכון, או שאינם יודעים. (טבלה 7). ההיגדים היו ברמות שונות ובחנו תחומי ידע שונים. בהיגד 9 התבקשו התלמידים לכתוב באילו ציפורים הם מבחינים בסביבת ביתם.

היגדים 1,2,3 ושאלה 9, העריכו למידה טכנית קלה: הן בחנו את המידה שבה למדו התלמידים להתייחס לקולות הציפורים כמאפיין של זיהוי ואת המידה שבה למדו לזהות את הדרור היונה והצוצלת ואת המידה שבה למדו לזהות ציפורים בסביבה. היגדים 4,5 העריכו למידה תיאורטית, אותה רכשו התלמידים בתהליך הלימוד. היגדים 6,7 העריכו למידה יישומית: ההיגדים בחנו את המידה בה למדו התלמידים על הקשר בין הציפורים ומרכיבי החצר ואת המידה שבה למדו על השפעת האדם על הציפורים בסביבה. היגד 8 הוא ברמת הבנה גבוהה בהרבה ממה שמצופה מתלמידים בכיתה ד. ההיגד מכיל שלושה מושגים מופשטים שדורשים רמת הבנה מערכתית גבוהה; המושגים הם 'סמן', 'מערכת אקולוגית' ו'בריאות מערכת אקולוגית'.

טבלה 7: ההיגדים 1-8 ושאלה 9 כולל סיווג רמת הקושי

ההיגד	סימון תשובה	דרגת קושי	סיווג
1. לכל הציפורים שירה זהה	<input type="checkbox"/> נכון <input type="checkbox"/> לא יודעת	קלה	טכני
2. גודלה של צוצלת דומה לגודל יונה	<input type="checkbox"/> נכון <input type="checkbox"/> לא יודעת	קלה	טכני
3. גודלו של דרור הבית דומה לגודל יונה	<input type="checkbox"/> נכון <input type="checkbox"/> לא יודעת	קלה	טכני
4. הציפורים מקננות (בונות קן ומגדלות גוזלים) כל השנה	<input type="checkbox"/> נכון <input type="checkbox"/> לא יודעת	בינונית	תיאורטי
5. כל הציפורים הנמצאות בישוב הן	<input type="checkbox"/> נכון <input type="checkbox"/> לא יודעת	בינונית	תיאורטי

ההיגד	סימון תשובה			דרגת קושי	סיווג
ציפורים נודדות					
6. פרחי צוף /או פירות עסיסיים ימשכו ציפורים	<input type="checkbox"/> נכון	<input type="checkbox"/> לא יודעת	<input type="checkbox"/> לא נכון	בינונית	יישומי
7. קעריות עם מים שיונחו בחצר ימשכו את הציפורים	<input type="checkbox"/> נכון	<input type="checkbox"/> לא יודעת	<input type="checkbox"/> לא נכון	בינונית	יישומי
8. ציפורי בר מהוות סמן לבריאות המערכת האקולוגית	<input type="checkbox"/> נכון	<input type="checkbox"/> לא יודעת	<input type="checkbox"/> לא נכון	גבוהה	כולל
9. ליד ביתי מצויות הציפורים הבאות				קל/בינוני	טכני

היגדים שבדקו התייחסות רגשית לציפורים ולטבע (טבלה 8)

היגדים 10-17, בדקו התייחסות רגשית של התלמידים לציפורים ולטבע. התלמידים התבקשו לציין את התייחסותם הרגשית על ידי סימון אחד מהמצבים הרגשיים: שמח, אדיש, עצוב/כועס (ראה טבלה 8). כל ההיגדים עסקו במצבים סביבתיים הקשורים לציפורים ולטבע שהתלמיד/ה עשויה להיקלע אליהם. חלקם מצבים שעשויים לעורר רגש שמחה וחלקם עשויים לעורר רגש של כעס או עצב. נבדק אם התחולל שינוי בהתייחסות הרגשית אצל התלמידים בכיוון של יותר אהדה ואכפתיות כלפי הטבע בעקבות מערך הלימוד.

טבלה 8: היגדים 10 – 17. בדיקת התייחסות רגשית בנושאי צפרות וטבע

Cronbachs' Alpha- 0.711

ההיגד	שמחה	אדישה	עצובה/כועסות
10. כשאני רואה ציפורים אני	☺	☹	☹
11. כשאני מצליח/ה לזהות ציפור שראיתי אני	☺	☹	☹
12. כשאני רואה סרט טבע אני	☺	☹	☹
13. בטיול עם הסברים על טבע אני	☺	☹	☹
14. ציוץ של ציפורים גורם לי להרגיש	☺	☹	☹
15. כשאני רואה ציפור מתה זה גורם לי להרגיש	☺	☹	☹
16. כשכורתים עץ אני	☺	☹	☹
17. כשאני משתתף/ת בספירת ציפורים אני	☺	☹	☹

היגדים שבדקו עמדות בנושא צפרות ושמירת טבע (טבלה 9)

שמונה היגדים בשאלון עסקו בעמדות ודעות בנושא צפרות ושמירת טבע (היגדים 18-25, טבלה 9). בכל סעיף הוצג היגד והתלמידים התבקשו לציין לגביו אם הם מסכימים, לא מסכימים, או לא משנה להם. חמשת ההיגדים הראשונים (מספר 18-22), נלמדו במערך הלימוד שעסק בזיהוי ציפורים, וכלל לימוד על חשיבותן כמרכיב בטבע וחשיבות הסביבה עבורן וכלל רעיונות לטיפוח

ציפורי בר בחצר, למשל על ידי שתילת צמחים מתאימים. שלושת ההיגדים האחרונים (מספר 23-25) עוסקים בהיבטים כלליים יותר הקשורים להבנת השפעתו של האדם על המערכת ולאו דווקא נלמדו במערך הלימוד.

טבלה 9: היגדים 18-25. בדיקת עמדות ודעות בנושא שמירת ציפורים וטבע.

Cronbachs' Alpah- 0.695

18. חשוב לשמור על הציפורים בקרבת בתיים	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים
19. חשוב להכיר את הציפורים כדי לשמור עליהן	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים
20. חשוב לשמור על הסביבה הטבעית	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים
21. חשוב לשתול צמחים מושכי ציפורים בגינות	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים
22. חשוב להשתתף בספירת הציפורים	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים
23. האדם חייב לשמור על בתי הגידול של בעלי החיים ושל הצמחים	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים
24. לאדם מותר להרוס את הטבע לפי ראות עיניו	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים
25. יש לשמור רק על בעלי חיים וצמחים שמביאים לנו תועלת	מסכים	לא משנה לי	לא מסכים

היגדים שבדקו התנהגות סביבתית מוצהרת בנושא ציפורים ושמירת טבע (טבלה 10)

בשאלון היו תשעה היגדים המעידים על התנהגות סביבתית (טבלה 10). בשמונה הראשונים, סעיפים 26-33, היו היגדים שתיארו התנהגות והתלמידים התבקשו לסמן באיזו מידה הם עושים אותה. רוב ההיגדים היו קשורות למערך הלימוד. שני היגדים (29 ו-30) לא היו קשורים לתכנים שנלמדו או בוצעו במערך הלימוד. בסעיף האחרון, מספר 34, התלמידים הוזמנו לכתוב רעיונות שיש להם לפעולה לשמירה על הטבע והציפורים.

טבלה 10: היגדים 26-34 הבודקים התנהגות סביבתית מוצהרת בנושא ציפורים ושמירת טבע

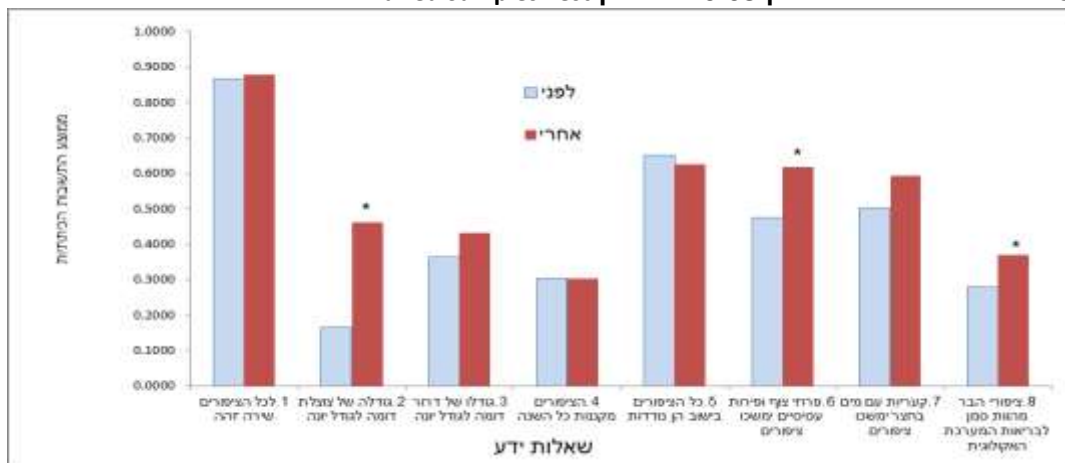
Cronbachs' Alpah- 0.765

26. אני מבחין/ה בציפורים בדרכי לבית הספר	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
27. אני מנסה לזהות את הציפורים שאני רואה	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
28. אני מקשיב/ה לקולות הציפורים	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
29. אם אתקל בציפור פצועה או גוזל אקח אותה לטיפול	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
30. אני מנסה לזהות צמחים ואו בע"ח שאני רואה	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
31. אני מפעיל/ה מתקני האכלה שתיה וקינון בחצר	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
32. אני מעודד/ת את הורי לנטוע צמחים מושכי ציפורים	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
33. אשתתף בספירת ציפורים	תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	אף פעם לא
34. רעיונות שיש לי לפעולה לשמירת הטבע והציפורים				

34 ההיגדים נותחו באמצעות שני ניתוחים סטטיסטיים: האחד מבחן Paired Samples Test שהשווה את הממוצע הכיתתי של התשובות הרצויות, שנתנו לפני ואחרי מערך הלימוד, ללא קשר להשתתפות בספירה. השני מבחן t-test, שהשווה את הממוצע הכיתתי של התשובות הרצויות, שנתנו לפני ואחרי, בין כיתות שהשתתפו במיזם הספירה לכיתות שלא השתתפו.

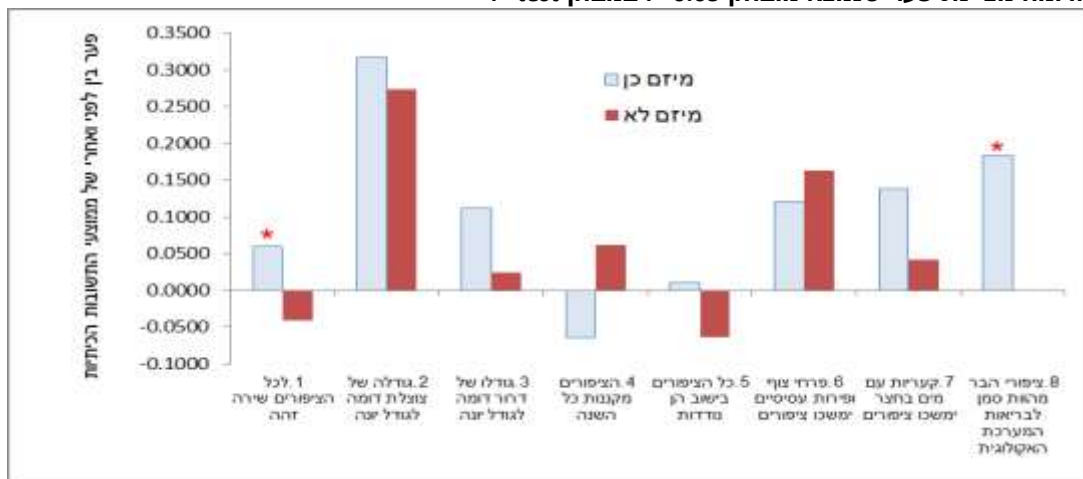
תוצאות ההיגדים 1-8 שבדקו את מידת הידע בנושא ציפורים

איור 11: השפעת מערך הלימוד ללא התייחסות למיזם הספירה: השוואת הממוצע הכיתתי של התשובות להיגדי הידע שניתנו לפני ואחרי מערך הלימוד, בכל 12 הכיתות בלי קשר להשתתפות בספירה. כוכבית שחורה- מציינת הבדל מובהק $P < 0.05$ מבחן Paired Samples Test



מאיור 11, עולה כי בשלושה היגדי ידע (מספר 2, 6 ו-9) חל שיפור מובהק בממוצע הכיתתי של כל התלמידים ללא קשר להשתתפות במיזם הספירה (Paired Samples Test, $P < 0.05$ בכל המקרים). שנים מהם היגדים טכניים (2,9) והאחד היגד ידע יישומי (6).

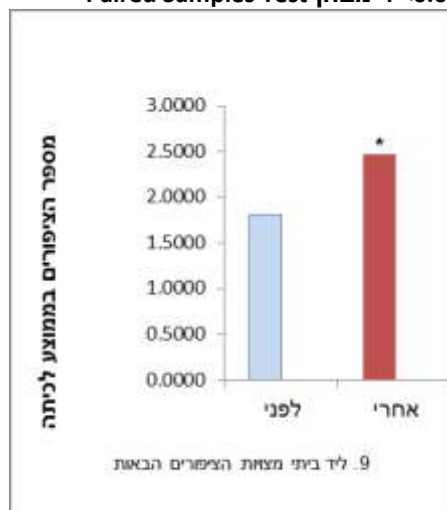
איור 11א השפעת מערך הלימוד עם התייחסות להשתתפות במיזם הספירה: השוואת הפער בין הממוצע הכיתתי של התשובות לפני ואחרי, בין 6 הכיתות שהשתתפו במיזם ל-6 הכיתות שלא השתתפו. כוכבית אדומה מציינת פער שנמצא מובהק $P < 0.05$ במבחן T-test



מאיור 11א עולה כי בשני היגדי ידע (מספר 1 ו-8), חל שיפור מובהק בממוצע התשובות הנכונות בכיתות שהשתתפו במיזם הספירה לעומת אלה שלא השתתפו (T-test $P < 0.05$ -ב- 2 המקרים). אחד מהם הוא היגד הקשור לידע טכני (1) והשני הוא היגד ידע מורכב (8).

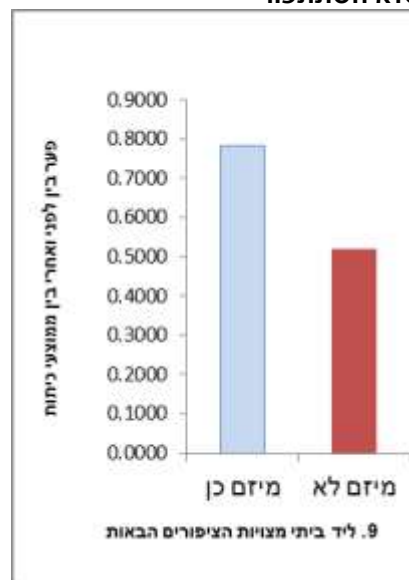
איור 12 : היגד 9

הממוצע הכיתתי של מספר מיני הציפורים שראו תלמידי כל 12 הכיתות במחקר לפני ואחרי מערך השיעור בלי קשר להשתתפות במיזם הספירה. כוכבית שחורה מעל העמודה- מציינת שנמצא הבדל מובהק Paired Samples Test $P < 0.05$



מאיור-12 עולה כי חל שיפור מובהק במספר הממוצע של הציפורים שזוהו על ידי כל 12 הכיתות ללא קשר להשתתפות במיזם הספירה, Paired Samples Test, $P < 0.05$

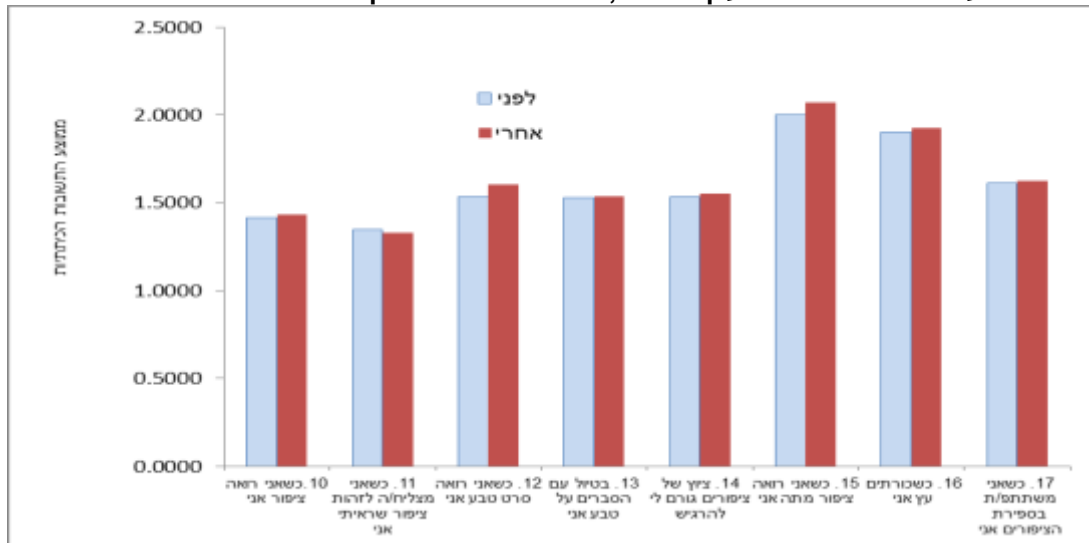
איור 12א: השוואת הפער שבין ממוצע התשובות הנכונות לפני ואחרי בין כיתות שהשתתפו במיזם לכיתות שלא השתתפו.



מאיור 12 עולה שממוצע הציפורים שזוהו על ידי תלמידי המיזם היה גבוה יותר אבל ממצא זה לא נמצא מובהק במבחן T-test

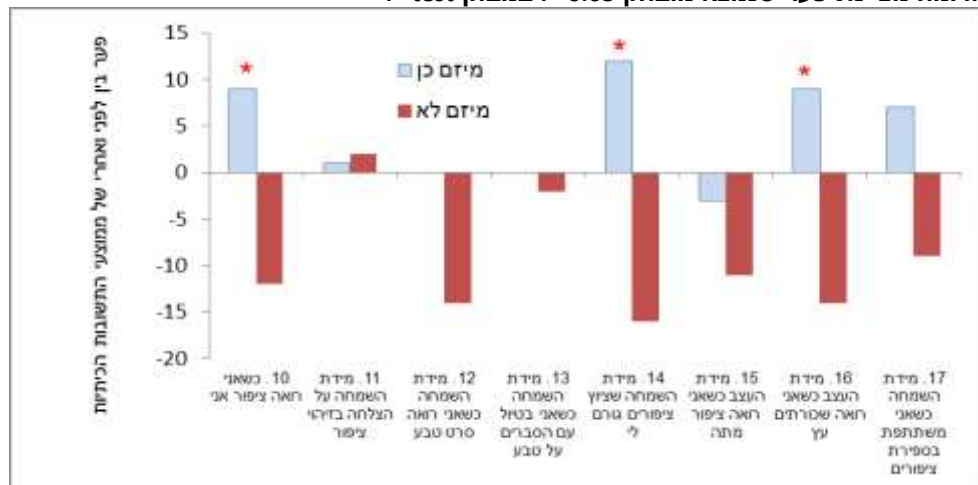
תוצאות ההיגדים שבדקו את מידת ההתייחסות הרגשית בנושא ציפורים וטבע (היגדים 10 – 17)

איור 13: השפעת מערך הלימוד ללא התייחסות למיזם הספירה: השוואת הממוצע הכיתתי של התשובות להיגדי הידע שניתנו לפני ואחרי מערך הלימוד, בכל 12 הכיתות בלי קשר להשתתפות בספירה



מאיור 13 עולה כי במוצעי התשובות על ההיגדים שעסקו בהתייחסות רגשית של כל 12 הכיתות לפני ואחרי כמעט ולא חל שינוי

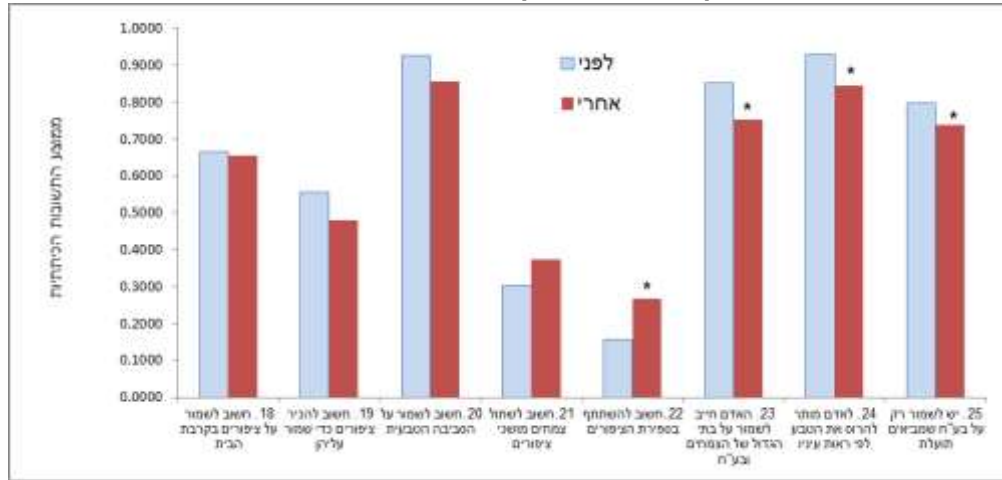
איור 13א: השפעת מערך הלימוד עם התייחסות להשתתפות במיזם הספירה: השוואת הפער בין הממוצע הכיתתי של התשובות לפני ואחרי, בין 6 הכיתות שהשתתפו במיזם ל-6 הכיתות שלא השתתפו. כוכבית אדומה מציינת פער שנמצא מובהק $P < 0.05$ במבחן T-test



מאיור 13א עולה כי בשלושה ההיגדים (10, 14, ו-16) חל שינוי מובהק בכיוון הרצוי בהתייחסות הרגשית בממוצע התשובות הכיתתיות של 6 הכיתות שהשתתפו במיזם הספירה לעומת אלה שלא השתתפו ($P < 0.05$ T-test ב-3 המקרים). (בהיגדים 10 ו-14 עלתה ההתייחסות האוהדת ובהיגד 16 ירדה ההתייחסות האוהדת)

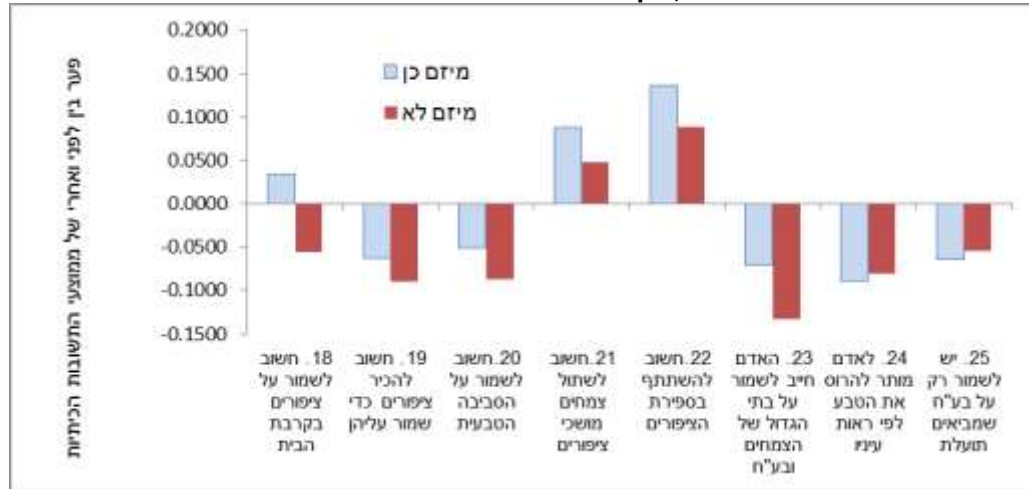
תוצאות ההיגדים שבדקו את עמדות התלמידים בנושא שמירת הציפורים והטבע (היגדים 18-25)

איור 14: השפעת מערך הלימוד ללא התייחסות למיזם הספירה: השוואת הממוצע הכיתתי של התשובות להיגדי הידע שניתנו לפני ואחרי מערך הלימוד, בכל 12 הכיתות בלי קשר להשתתפות בספירה. כוכבית שחורה- מציינת הבדל מובהק $P < 0.05$ במבחן Paired Samples Test



מאיור 14 עולה כי בארבעה היגדים (22,23,24,25) חל שינוי מובהק בכיוון הרצוי בעמדות אוהדות טבע וצפרות בתשובות הממוצעות של כל 12 הכיתות בעקבות המערך הלימודי ללא קשר להשתתפות במיזם הספירה ($P < 0.05$, Paired Samples Test, בכל המקרים). בהיגד 22 העמדה האוהדת התגברה ואילו בהיגדים 23, 24 ו-25 העמדה האוהדת פחתה. בהיגד 23 הירידה היא בנגוד לכיוון המצופה.

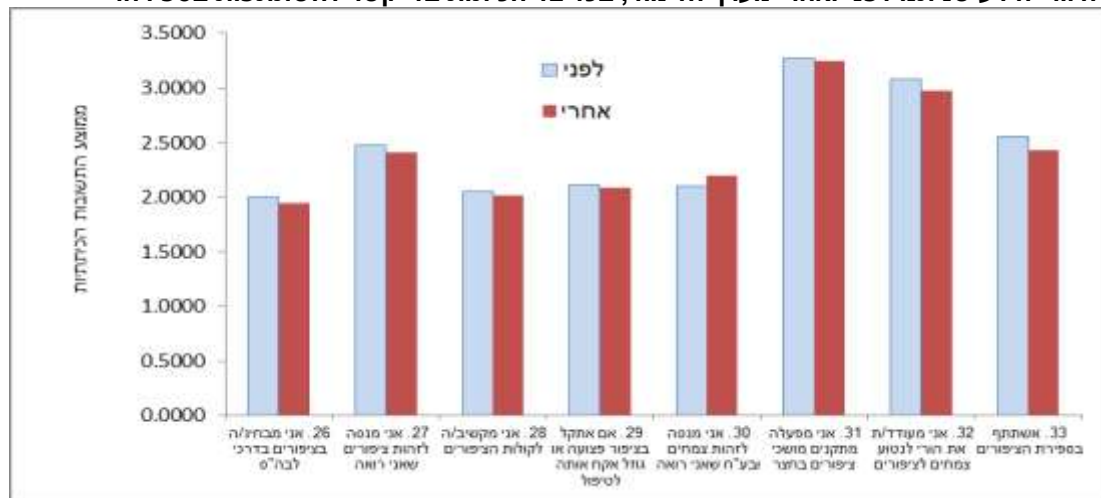
איור 14א: השפעת מערך הלימוד עם התייחסות להשתתפות במיזם הספירה: השוואת הפער בין הממוצע הכיתתי של התשובות לפני ואחרי, בין 6 הכיתות שהשתתפו במיזם ל-6 הכיתות שלא השתתפו.



מאיור 14א עולה כי לא נמצא הבדל מובהק בין הפער לפני ואחרי של ממוצעי התשובות להיגדים שעסקו בעמדות בין 6 הכיתות שהשתתפו במיזם ל-6 הכיתות שלא השתתפו.

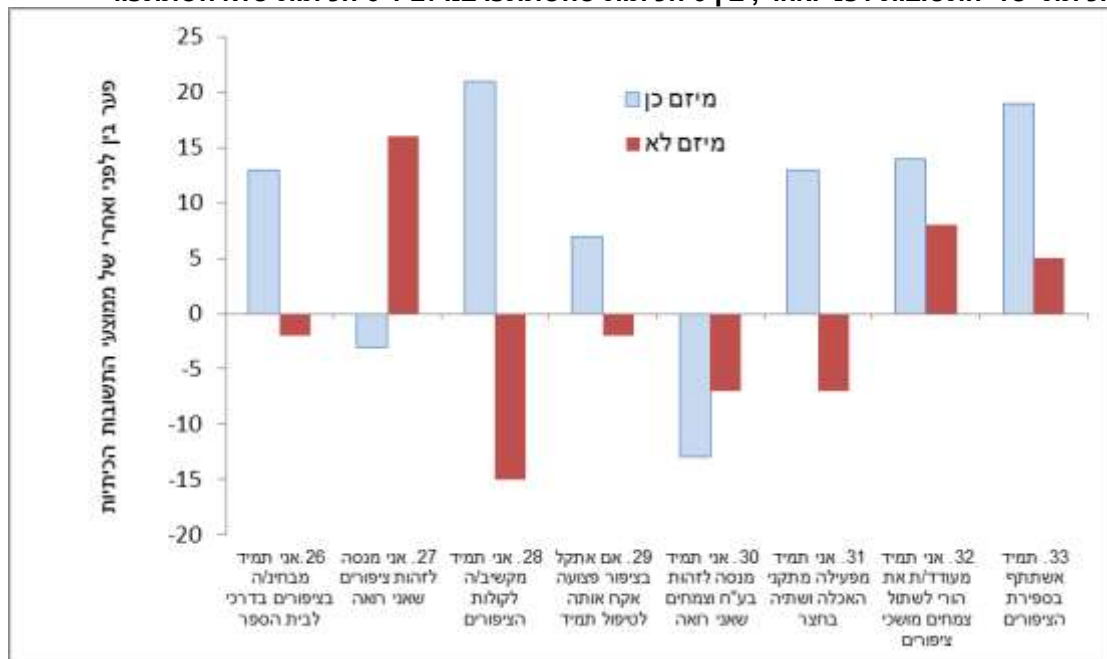
תוצאות ההיגדים שבדקו התנהגות סביבתית מוצהרת בנושא ציפורים ושמירת טבע (סעיפים 26-33).

איור 15: השפעת מערך הלימוד ללא התייחסות למיזם הספירה: השוואת הממוצע הכיתתי של התשובות להיגדי הידע שניתנו לפני ואחרי מערך הלימוד, בכל 12 הכיתות בלי קשר להשתתפות בספירה.



מאיור 15 עולה כי לא הבדל בממוצעי התשובות של 12 הכיתות לפני ואחרי מערך הלימוד

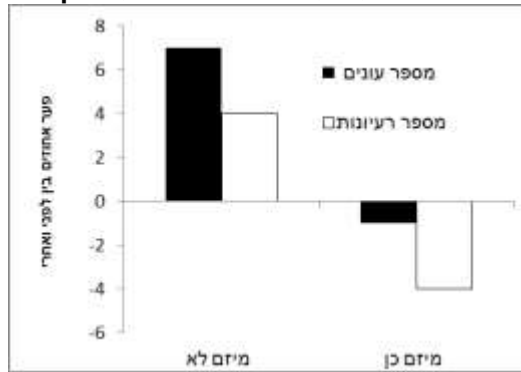
איור 15 א: השפעת מערך הלימוד עם התייחסות להשתתפות במיזם הספירה: השוואת הפער בין הממוצע הכיתתי של התשובות לפני ואחרי, בין 6 הכיתות שהשתתפו במיזם ל-6 הכיתות שלא השתתפו.



מאיור 15 א עולה כי על אף שנראה, במספר היגדים, שהיו פערים משמעותיים בין לפני ואחרי בין אלה שהשתתפו במיזם לאלה שלא, לא נמצא שהפערים היו מובהקים במבחן T test שהשווה בין ממוצעי התשובות של הכיתות שהשתתפו ושלא השתתפו במיזם הספירה.

תוצאות התשובות לשאלה 34 בה התבקשו התלמידים לכתוב רעיונות שיש להם על שמירת הטבע והציפורים :

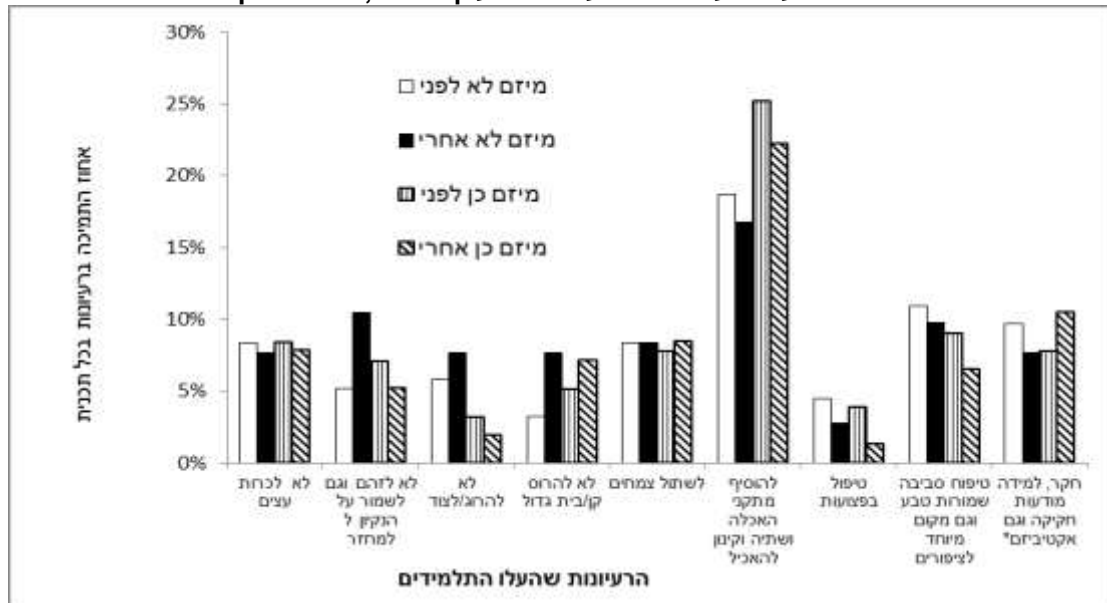
איור 18: הפער בין מספר התלמידים שהציעו רעיונות ומספר ההצעות בין לפני ואחרי באחוזים



מאיור 18 עולה כי בקרב התלמידים שלא השתתפו במיזם היו יותר תלמידים שהעלו רעיונות והועלו יותר רעיונות אחרי מערך השיעור מאשר לפניו. בקרב התלמידים שהשתתפו במיזם כמעט לא היה הבדל במספר התלמידים שהעלו רעיונות אבל מספר הרעיונות היה נמוך יותר אחרי מערך השיעור. ההבדלים לא נמצאו מובהקים במבחן T test.

באיור 19 מוצג אחוז התלמידים שהשתתפו ושלא השתתפו במיזם שהציעו רעיונות. הרעיונות חולקו ל-9 קטגוריות לפי הנושאים שאליהם התייחסו התלמידים

איור 19 אחוז התלמידים שהציעו והרעיונות שהוצעו לפי תשע קטגוריות, השוואה בין לפני ואחרי



מאיור 19 עולה כי הנושאים והרעיונות לפעולה שאליהם התייחסו התלמידים קודם למערך הלימוד ואחריהם היו דומים ללא קשר להשתתפות במיזם הספירה. הרעיון שנכתב במידה הרבה ביותר על ידי כל התלמידים, הן אלה שהשתתפו במיזם והן אלה שלא היה להוסיף מתקני האכלה, שתיה וקינוח. ההבדלים לא נמצאו מובהקים במבחן T test

סיכום- לא נראה שלמערך הלימוד הייתה השפעה על מספר התלמידים שהציעו רעיונות לא על הרעיונות עצמם ולא על מספרם.

סיכום תשובות כל ההיגדים של השאלון

טבלה 11: סיכום תשובות השאלון; תוצאות השאלונים בהם נמצא הבדל מובהק, בכיוון הרצוי, בין הממוצע הכיתתי של התשובות אחרי מערך הלימוד בהשוואה לתשובות שלפניו. הבדלים מובהקים שקשורים להשתתפות במיזם הספירה נמצאו במבחן T-test כאשר $p < 0.05$. הבדלים מובהקים שלא קשורים להשתתפות במיזם הספירה נמצאו במבחן Paired Samples Test כאשר $p < 0.05$.

		קשור למיזם הספירה מובהק		
		לא קשור למיזם הספירה מובהק		
מיזם כן	מיזם לא	תחום	היגד	
		ידע קל טכני	1. לכל הציפורים שירה זהה	
		ידע קל טכני	2. גודלה של צוצלת דומה לגודל יונה	
		ידע קל טכני	3. גודלו של דרור הבית דומה לגודל יונה	
		ידע תיאורטי	4. הציפורים מקננות (בונות קן ומגדלות גוזלים) כל השנה	
		ידע תיאורטי	5. כל הציפורים הנמצאות בישוב הן ציפורים נודדות	
		ידע יישומי	6. פרחי צוף ו/או פירות עסיסיים ימשכו ציפורים	
		ידע יישומי	7. קעריות עם מים שיונחו בחצר ימשכו את הציפורים	
		ידע מורכב	8. ציפורי הבר מהוות סמן לבריאות המערכת האקולוגית	
		ידע טכני	9. ליד ביתי מצויות הציפורים ..	
		רגש	10. כשאני רואה ציפורים אני...	
		רגש	11. כשאני מצליח/ה לזהות ציפור שראיתי אני...	
		רגש	12. כשאני רואה סרט טבע אני...	
		רגש	13. בטיל עם הסברים על טבע אני ...	
		רגש	14. ציוץ של ציפורים גורם לי להרגיש...	
		רגש	15. כשאני רואה ציפור מתה זה גורם לי להרגיש...	
		רגש	16. כשכורתים עץ אני...	
		רגש	17. כשאני משתתף/ת בספירת ציפורים אני....	
		עמדות	18. חשוב לשמור על הציפורים בקרבת בתים	
		עמדות	19. חשוב להכיר את הציפורים כדי לשמור עליהן	
		עמדות	20. חשוב לשמור על הסביבה הטבעית	
		עמדות	21. חשוב לשתול צמחים מושכי-ציפורים בנינות	
		עמדות	22. חשוב להשתתף בספירת הציפורים	
		עמדות	23. האדם חייב לשמור על בתי הגדול של בע"ח וצמחים	
		עמדות	24. לאדם מותר להרוס את הטבע לפי ראות עיניו	
		עמדות	25. יש לשמור רק על בע"ח וצמחים שמביאים לנו תועלת	
		התנהגות	26. אני מבחין/ה בציפורים בדרכי לבית הספר	
		התנהגות	27. אני מנסה לזהות את הציפורים שאני רואה	
		התנהגות	28. אני מקשיב/ה לקולות הציפורים	
		התנהגות	29. אם אתקל בציפור פצועה או גוזל אקח אותה לטיפול	
		התנהגות	30. אני מנסה לזהות צמחים וואו בע"ח שאני רואה	
		התנהגות	31. אני מפעילה/ה מתקני האכלה שניה וקינון בחצר	
		התנהגות	32. אני מעודד/ת את הורי לנטוע צמחים מושכי ציפורים	
		התנהגות	33. אשתתף בספירת ציפורים	

מיזם כ	מיזם לא	סיכום במספרים
6	6	לא קשור למיזם הספירה מובהק
5		קשור למיזם הספירה מובהק
		סיכום באחוזים N=34
18	18	לא קשור למיזם הספירה מובהק
15		קשור למיזם הספירה מובהק

סיכום מידת ההשפעה החיובית של ההשתתפות במיזם הספירה על הידע בנושא ציפורים ושמירת טבע (היגדים 1-9):

מטבלה 11 ומאיורים 11, 11א ו 12 עולה כי ההשתתפות בספירה גרמה לשיפור מובהק בתשובות לשני היגדי ידע, המהווים 22% מכלל היגדי הידע. השיפור היה בהיגד ידע טכני ובהיגד 8- שדורש הבנה גבוהה. בלי קשר להשתתפות בספירה חל אצל כל התלמידים שיפור בשלוש תשובות המהוות 33% מכלל היגדי הידע, שתיים מהן ידע טכני ואחת ידע יישומי. בתשובות להיגדי הידע התיאורטי (היגדים 4,5) לא חל שיפור.

סיכום מידת ההשפעה החיובית של ההשתתפות במיזם הספירה על ההתייחסות הרגשית

בנושא ציפורים וטבע (היגדים 10 – 17): מטבלה 11 ומאיורים 13 ו-13א' עולה כי אצל התלמידים שהשתתפו במיזם הספירה חל שיפור מובהק לכיוון הרצוי, שמשמעותו יותר אהדה לציפורים ולטבע, בתשובות לשלושה היגדים המהווים 37.5% מכלל היגדי ההתייחסות הרגשית. אצל התלמידים שלא השתתפו במיזם הספירה לא חל שינוי בתשובות להיגדי ההתייחסות הרגשית.

סיכום מידת ההשפעה החיובית של ההשתתפות במיזם הספירה על עמדות התלמידים בנושא

ציפורים ושמירת טבע (היגדים 18 - 25): מטבלה 11 ומאיורים 14, ו 14א' עולה, כי ללא קשר להשתתפות במיזם הספירה, חל שיפור בממוצע כל הכיתות בשלושה היגדי עמדה. ההשתתפות במיזם הספירה לא שיפרה את העמדות של התלמידים. שניים מתוך ההיגדים שחל בהם שיפור (24,25), לא נלמדו במערך הלימוד והתלמידים כנראה גבשו את עמדתם לגבי היגדים אלה באופן עצמאי. בהיגד 23 שאומר 'האדם חייב לשמור על בתי הגדול של בע"ח וצמחים' נמצא שחלה הרעה מובהקת, לא מוסברת, בעמדה של התלמידים לאחר המיזם בהשוואת כל הכיתות (איורים 14 ו-14א).

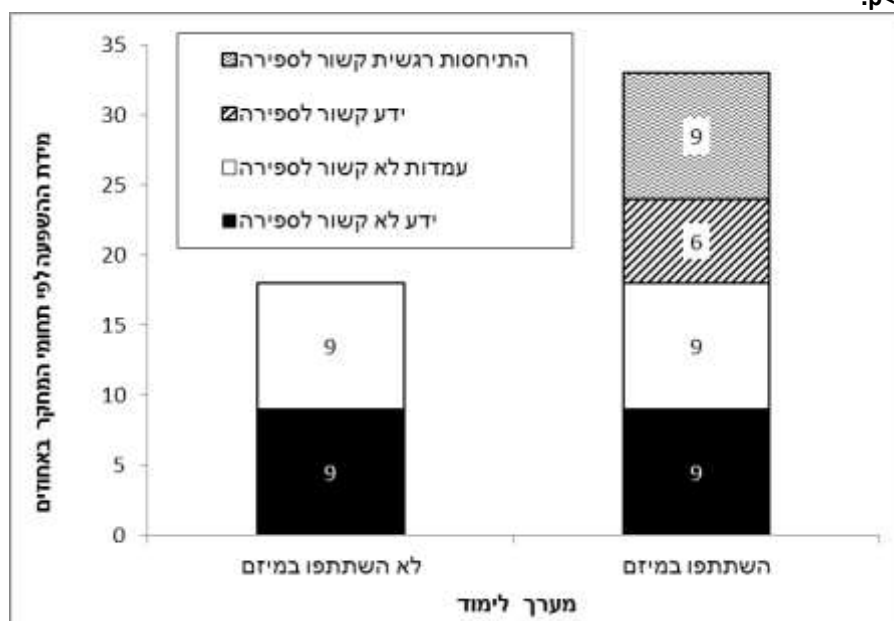
סיכום מידת ההשפעה החיובית של ההשתתפות במיזם הספירה על ההתנהגות המוצהרת של

התלמידים בתחום ציפורים ושמירת טבע (היגדים 26-34): מטבלה 11 ומאיורים 15 ו-15א' עולה כי לא חל שינוי מובהק בממוצע הכיתתי של ההתנהגות המוצהרת של התלמידים, בין אם השתתפו או לא, במיזם הספירה.

לגבי שאלה 34 : מספר התלמידים שהציעו רעיונות לשמירת הטבע והציפורים לפני ואחרי מערך הלימוד היה דומה וגם מספר הרעיונות שהוצעו ותוכנם היו דומים (איורים 18, 19). מידת ההשפעה של מערך הלימוד וההשתתפות במיזם הספירה מסוכמת באיור 16.

סיכום מידת ההשפעה החיובית של מערך הלימוד ומידת ההשפעה של ההשתתפות במיזם הספירה לפי ארבעה התחומים שנבדקו:

איור 16: השפעת מערך הלימוד באחוזים – לפי תחומי המחקר קשור ולא קשור להשתתפות במיזם הספירה. n=34. הבדלים מובהקים שקשור להשתתפות במיזם הספירה נמצאו במבחן T-test כאשר $p < 0.05$. הבדלים מובהקים שלא קשורים להשתתפות במיזם הספירה נמצאו במבחן Paired Samples Test כאשר $p < 0.05$.



מטבלה 11 ומאיור 16 עולה, כי אצל כל התלמידים שהשתתפו במערך הלימוד חל שיפור מובהק של 18% שאינו קשור להשתתפות במיזם הספירה. שיפור זה מורכב מ- 9% שיפור בידע טכני ויישומי ומ- 9% חיזוק עמדות חיוביות לציפורים ושמירת טבע. אצל התלמידים שהשתתפו במיזם הספירה חל שיפור נוסף, של 15% שמורכב מ- 6% שיפור נוסף בידע (טכני ומורכב), ו- 9% חיזוק ההתייחסות הרגשית אוהדת הציפורים והטבע.

סיכום כל התשובות לשאלון :

אצל התלמידים שהשתתפו במיזם 'ספירת ציפורי הבר בחצר', ניכר שיפור מובהק בהישגים במידה של 15% מעבר להישגים של התלמידים שלא השתתפו במיזם הספירה (איור 16). השיפור בהישגי התלמידים היה ב-2 תחומים: ידע טכני וידע מורכב (6%) והתייחסות רגשית אוהדת (9%). בלי קשר להשתתפות בספירת הציפורים שיפר מערך הלימוד את הישגי התלמידים ב-18%, המורכבים מ- 9% בתחום הידע (טכני ויישומי) ו-9% בתחום עמדות תומכות שמירת טבע.

כל התלמידים במחקר למדו את אותו מערך לימוד. מחצית מהתלמידים השתתפו במיזם הספירה בנוסף למערך הלימוד (ר' מערך הלימוד בטבלה 6). כל התלמידים בכיתות שהשתתפו במחקר שפרו את הישגיהם במידה של 18%, אבל תלמידי הכיתות שהשתתפו במיזם הספירה שפרו את הישגיהם ב-15% נוספים. המסקנה היא שההשתתפות במיזם הספירה היא שגרמה לשיפור הנוסף בהישגי התלמידים האלה. במחקרי חינוך המצויים בספרות, בהם השוו את מידת הידע, העמדות וההתנהגות הסביבתיים, לפני ואחרי תהליך למידה, בקרב תלמידים שלמדו תכנית עם העשרה ותכנית ללא העשרה, נמצא, שמרכיב הידע היה לרוב המרכיב היחיד שהשתנה (טל ועמיתיו, Krnel & Naglič, 2009; 2007). אף במחקר זה חל שיפור בידע אצל כולם ושיפור נוסף אצל התלמידים שזכו להעשרה נוספת כתוצאה מההשתתפות במיזם הספירה. בעיקר בולט השיפור בתשובה להיגד הידע המורכב. בשונה מהמחקרים בספרות, במחקר הנוכחי נבדקה גם ההשפעה של הלמידה על התייחסות רגשית. אצל התלמידים שהשתתפו במערך הלימוד שכלל השתתפות במיזם הספירה התחזקה ההתייחסות הרגשית אוהדת הטבע והציפורים במידה של 9% (טבלה 11, איורים 13, 16). מרכיב ההתייחסות הרגשית הוא חיוני בכדי ליצור זהות סביבתית והתנהגות סביבתית (Hungerford & Volk, 1990; Kollmuss & Ageyman, 2002; טל ועמיתיו, 2007). בשונה מהמחקרים בספרות, במחקר הנוכחי חל גם שינוי עמדות במידה רבה (9%), ללא קשר להשתתפות במיזם הספירה (טבלה 11, איורים 14, 16). בדומה למחקרים מהספרות, גם במחקר הנוכחי נמצא, שלא חל שינוי בהתנהגות הסביבתית המוצהרת בעקבות מערך הלימוד (טבלה 11, איור 15). בדומה למסקנותיהם של טל ועמיתיו (2007), המסקנה המתבקשת במחקר זה היא שההתנסות החווייתית של התלמידים בין אם השתתפו או לא במיזם, הגבירה את השפעת הלמידה. עם זאת, היגדי הידע התיאורטי (שאלות 4, 5 איור 11, טבלה 11) לא הושפעו. כנראה בגלל שלא היו קשורים לעשייה הפעילה ולמכלול הקשר שבין הציפורים והסביבה, שאותו חוו התלמידים. על אף שלא נמצא שינוי התנהגותי מובהק במחקר, הרי שהחיזוק של ההתייחסות הרגשית אצל התלמידים שהשתתפו במיזם הספירה, המהווה בסיס להתנהגות סביבתית, תואמת למסקנות של Kals & Ittner (2003), של Chwala (1988), ושל Bonger (1988), שטענו שניתן ליצור שינוי התנהגותי על ידי תכנית של חינוך סביבתי, שכוללת למידה כיתתית וחוץ כיתתית, למידה חווייתית בטבע ועשייה סביבתית אמיתית ומשמעותית. במערך הלימוד במחקר נכללו כל המרכיבים ויחד איתם נכלל גם המרכיב המשמעותי של ההשתתפות במיזם הספירה שהגביר את ההשפעה החווייתית. Kals & Ittner (2003), טענו שניתן להגיע לתוצאות גם בתכנית לימוד קצרה, שמכילה את כל המרכיבים. יש לשער שבמינוח "תכנית קצרה", הייתה כוונתם לתכנית מצומצמת שנמשכת רק יום או מספר ימים, בשונה מ"תכנית הבזק", שלמדו התלמידים במחקר זה, שכללה בסך הכל מערך לימוד של שעה וחצי. המחקר מוכיח שההתערבות הקצרה הזו הייתה משמעותית. ההשתתפות במיזם ספירת הציפורים היוותה מרכיב משפיע ביותר בגלל שזו עשייה משמעותית; בעשייה זו הצטרפו התלמידים למאות סופרים מכל הארץ ולעשייה אמיתית בשמירת טבע.

התלמידים השתתפו באיסוף מידע עבור שמירת טבע בישראל, כשוויים לכל אחד אחר, הן מומחים בעלי שם והן חובבים. הנתונים שהם שלחו היוו חלק מהנתונים שעובדו בסקר, שם בית הספר שלהם הופיע במצגת סיכום תוצאות הסקר, שנשלחה לתפוצה של אלפים והופצה באינטרנט. כל אלה העניקו לתלמידים תחושה מעצימה, של עשייה בעלת ערך, שהגבירה את התוצאות של תהליך הלמידה. העשייה המשמעותית היא הגורם החשוב ביותר ברתימת אנשים לעשייה (Kals & Ittner, 2003; Couvet et al., 2008). תוצאות המחקר מאשרות את שכתבו גם גבריאל ופלדמן (2010), שמעורבות עם חומרים אמתיים מהחיים, יחד עם פעולה מעשית, יישומית ואקטיביסטית, הם המפתח להצלחת תכניות חינוכיות סביבתיות.

מסקנות

תשובות התלמידים, שהשתתפו במערך הלימוד שכלל השתתפות במיזם 'ספירת ציפורי-הבר בחצר בשיתוף ציבור', הראו שיפור נוסף בכיוון החינוכי הרצוי בתחומי הידע ובתחום ההתייחסות הרגשית, ביחס לתלמידים שלא השתתפו. ליצירת השינוי הספיק מערך לימוד של שעה וחצי. העובדה שחל שינוי רגשי משמעותי אצל התלמידים שהשתתפו במיזם הספירה, מצביעה על כך, שמערך לימוד שכולל השתתפות במיזם ספירת הציפורים מכיל את המרכיבים הנכונים לחינוך לאוריינות סביבתית. עם זאת הנושא מצריך מחקר מעמיק יותר ולאורך זמן רב יותר. רצוי שיערך מחקר נוסף, רצוי מחקר איכותני, שיכלול ראיונות ותצפיות בבתי ספר, כדי לחדד את המסקנות וכדי לשפר את העשייה העתידית.

7. מסקנות כלליות וסיכום

במחקר הועלו שלוש שאלות, שבדקו האם מיזם ספירת ציפורי הבר בחצרות בשיתוף ציבור, יכול לשמש כאמצעי ממשקי וחינוכי לשמירת מגוון ביולוגי במערכות אקולוגיות עירוניות.

מסקנות השאלה הראשונה, שחקרה את **מהימנות המידע המתקבל מ'מיזם ספירת ציפורי הבר בשיתוף ציבור'** הן, שהמידע המתקבל מהימן לגבי זיהוי של כ-80% מתוך 15 הציפורים הנפוצות בחצר. מידת הזהוי פחות מדויקת לגבי ציפורי סבך כגון **צופית, יוגי ובלבל**, שנמצא שמזוהות יותר על ידי המומחים לעומת החובבים.

מסקנות השאלה השנייה, שחקרה את **הקשר שבין מרכיבי גינות ומספר מיני ציפורי הבר** הן, שגינות שבהן זוהו הרבה מיני ציפורים (13 ומעלה), אופיינו במגוון ביולוגי עשיר יותר מאשר גינות שבהן נספרו 1 עד 6 מיני ציפורים. המגוון הביולוגי העשיר נגרם מכיסוי שיחים גבוה יותר, ממספר רב יותר של מיני שיחים ומיני עצים, וכן מהמצאות של דשא, וגינת פרחים. מרכיבי גינות שלא נמצא שהשפיעו על מספר מיני הציפורים, היו כיסוי עצים, כיסוי עשבוני, שטחי בר, השקיה ונוכחות חתולים וכלבים. הציפורים בגינות שבהן זוהו הרבה מיני ציפורים, היו ברובן שייכות לקבוצת הימסגלות העירוניות והציפורים בגינות בהן זוהו מעט מינים, היו ברובן נצלניות עירוניות. מרכיבי גינות שנמצא, שמפחיתים את מספר הציפורים וגורמים להמצאות גבוהה של

ציפורים 'נצלניות', היו כיסוי בטון או אספלט ונוכחות אנשים. המחקר תומך בכך שמספר מיני הציפורים במערכת האקולוגית העירונית ומידת השתייכותן לציפורים 'מסתגלות' או 'נצלניות', מהווה סמן למגוון הביולוגי.

מסקנות השאלה השלישית שחקרה את **ההשפעה של ההשתתפות תלמידים במיזם ספירת הציפורים בחצרות הן**, שהשתתפות במיזם ספירת הציפורים שיפרה את הישגי התלמידים בתחומי הידע על ציפורים, ועודדה בהם התייחסות רגשית אוהדת לציפורים ולטבע וכך חיזקה את האוריינות הסביבתית של התלמידים.

סיכום

מסקנות המחקר מוכיחות, שמיזם 'ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור', הכולל השתתפות תלמידים במסגרות חינוכיות מצד אחד ושיתוף ומעורבות של ציבור רחב מצד שני, יכול לשמש כאמצעי להשגת היעדים של התכנית הלאומית למגוון הביולוגי בישראל, הן בתחום חינוך תלמידים והן ככלי ממשקי, שישמש לניטור ולהערכת המגוון הביולוגי בישובים.

בתחום החינוך נמצא שההשתתפות במיזם הספירה חיזקה את האוריינות הסביבתית של התלמידים בכך ששיפרה את הידע של התלמידים בנושא צפרות ושמירת טבע והעמיקה את ההתייחסות הרגשית האוהדת בנושאים אלה.

בתחום הממשק – נמצאו שתי תועלות; האחת – ניתן להיעזר במידע של מיזם 'ספירת הציפורים בחצר בשיתוף ציבור', כאמצעי ניטורי, לאומדן אוכלוסיות ציפורי בר במערכות אקולוגיות עירוניות. השנייה – ניתן להיעזר במספר מיני הציפורים במערכות אקולוגיות בישובים ובמידת סיווגן ל'נצלניות' או ל'מסתגלות', לאומדן של עושר המגוון הביולוגי.

- Bai, X., Balk, D., Braga, T., Gouglas, I., Elmqvist, T., Rees, W. (2005). *Millenium Ecosystem Assesment: Current State and Trends Assesments* .Chapter 27: Urban Systems (Vol. 1). Island Press.
- Blair, R. B. (1999, February). Birds and butterflies along an urban gradient: Surrogate taxa for assessing biodiversity? *Ecological Applications* , 9, 164–170.
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293-301.
- Bonger, F. (1998). The Influence of short-term outdoor ecology education on long-term variables of environmental perspective. *The Journal Of Environmental Education*, 29(4), 17-29.
- Braun, M., Buyer, R., & Randle, C. (2010). Cognitive and emotional evaluation of two educational outdoor programs dealing with non-native bird species. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5(2), 151-168.
- Charter, M., Izhaki, I., Meyrom, K., Motro, Y., & Leshem, Y. (2009). Diets of Barn Owls differ in the same agricultural region. *The Wilson Journal of Ornithology*, 121(2), 378-383.
- Chawla, L. (1988). Children's concern for the natural Environment. *Children's Environment*, 5(3).
- Chawla, L., & Flanders Cushing, D. (2007). Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*, 14(4), 437-452.
- Cooper, B. C., Dickinson, J., Philips, T., & Bonney, R. (2007). Citizen Science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12, 11.
- Cooper, C. B., & Smith, J. A. (2010). Gender patterns in bird-related recreation in the USA and UK. *Ecology and Society*, 15(4).
- Couvet, D., Jiguet, F., Julliard, H., & Teyssedre, A. (2008). Enhancing citizen contributions to biodiversity science and public policy. *Interdisciplinary Science Reviews*, 33(1).
- Dunn, E. H., Francisa, C. M., Blancher, P. J., Drennan, S. R., Howed, M. A., Lepageb, D. (2005). Enhancing the scientific value of the christmas bird count. *The Auk*, 122(1), 338-346.
- Eversham, B. C., Roy, D. B., & Tefler, M. G. (1996). Eversham, B.C., Roy, D.B.& Tefler, M.G (1996), Urban, Industrial and other manmade sites as analogues of natural habitat for Carabides. *Finnish Zoological and Botanical*, . 33, 149-156.

- Gaston, K. J., Edmondson, J. L., & Ávila-Jiménez, M. L. (2013). Managing urban ecosystems for goods and services. *Journal of Applied Ecology*, *50*(4), 230-240.
- Greenwood, J. J. (2007). Citizens, science and bird conservation. *Journal of Ornithology*, *148*, 77-124.
- Gregory, R. D., van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A. W., Noble, D. G., Ruud, P. (2005). Developing indicators for European birds. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sc*, *360*(1454), 269–288.
- Hart, A., Stafford, R., Goodenough, A., & Morgan, S. (2012). The role of Citizen Science and volunteer data collection in Zoological research. *International Journal of Zoology*, *2012*.
- Hassan, R., & Scholes, R. (Eds.). (2005). Ecosystems and Human Well Being- A framework for Assessment *Millenium Ecosystem Assessment Chapter 1* (Vol. 1). Island Press.
- Hortal, J., Carrascal, L., Triantis, K., Thebault, E., Meiri, S., & Sfenthourakis, S. (2013). Species richness can decrease with altitude but not with habitat diversity. *Cross Mark*, *110*(24).
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *Journal of Environmental Education*, *21*, 8-21.
- Isbell, F., Calcagno, V., Conolly, J., Hardpole, W. S., Reich, P. B., scherer Lorenzen, M., (2011) High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. *Nature*, *477*, 199-202.
- Jusus, J. (2011). Complexity, Diversity and stability. In S. Sarkar, & A. Plutynski, *Companion to Philosophy of Biology* (pp. 321-350). Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Kals, E., & Ittner, H. (2003). Children's Environmental Identity: Indicators of behavioral Impacts,. In S. Clayton, & S. Opotow. London, England: The MIT press Cambridge Massachusetts.
- King, A. W., & Pimm, S. L. (1983). Complexity, diversity, and stability: A reconciliation of theoretial and empirical results. *The American Naturalist*, *122*(2).
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). 'Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmetal behavior? *Environmental Education Research*, *8*, 239-260.
- Kushlan, J. A. (1993). Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change. *Colonial Waterbirds*, *16*(2).
- Krnel, D., & Naglič, S. (2009). Environmental literacy comparison between eco-schools and ordinary. *20*(1/2), 5-24.

- McCaffrey, R. E. (2005). Using Citizen Science in urban bird studies. *Urban Habitat*, 3(1).
- Mckinney, M. (2002). Urbanization, biodiversity and conservation. *BioScience*, 52, 883-890.
- Michael , W., Strohbach, D. H., & Nadja , K. (2009). Birds and the city: Urban biodiversity, land use, and socioeconomics. *Ecology and Society*, 14(2), 31.
- Morrison, L. M. (1986). Birds population as indicators of environmental change. In F. R. Johnston (Ed.), *Current Ornithology* (Vol. 3, pp. 429-451). Springer US.
- Moss, S. (2005). *everything you always wanted to know about birds but were afraid to ask!* London: Christopher Helm Publisher.
- Nielse, M. (2011). *TEDxWaterloo - Michael Nielsen - Open Science* . Retrieved from TED: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=DnWocYKqvhw
- Padoa-Schioppa , E., Baietto, M., & Renato, M. (2006). Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes. *Ecological Indicators*, 6, 83–93.
- Paker, Y., Yom-Tov, Y., Alon-Mozes, T., & Barnea, A. (2013). The effect of plant richness and garden structure on bird species richness, diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*.
- Pickett, S., Cadenasso, M., Grove, J., Nilon, C., Pouyat, R., Zipperer, W., (2001). Urban systems, urabn ecological systems: Linking terrestrial, ecological, physical and socioeconomic components of metropolitan areas *Millennium Ecosystem Assessment. Chapter 17:* (Vol. 32). (R. Hassan, R. Scholes, & N. Ash, Eds.) Island Press
- Savard, J.-P. L., Clergeau, P., & Mennechez, G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 48, 131-142.
- Shwarz, A., Shirley, S., & Kark, S. (2007). How do habitat variability and management regime shape the spatial heterogeneity of birds within a large Mediterranean urban park. *Landscape Urban Planning*, 88, 219-229.
- Temple, S. A. (1988). Can Birds be Indicators of Environmental Hazards? *The Passenger Pigeon*, 50(4).
- Tilman, D., Reich, P. B., & Knops, J. M. (2006). Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. *Nature*, 441, 629-632.
- Vincent, K. (2005). Investigating the causes of the decline of the urban house sparrow *Passer domesticus* in Britain. Leicester: De Montfort University.
- Vorisek, P., & Gregory, R. D. (2003). Biodiversity indicator for Europe population trends of wild birds. *Birds Census News*, 16, 2-13.

- White, R. (2004). Interaction with Nature during the middle years: Its importance to children's development & nature's future. *White Hutchinson Leisure & Learning Group*.
- אדלר, ע' (1986). תנאים לעידוד ציפורים בגנים עירוניים בתל אביב. חיפה: טכניון.
- אדר, מ' (2000). קינון ציפורים ברמת הנדיב – מעקב רב-שנתי 1988-1996. החברה להגנת הטבע.
- בר-זכאי, ש' (1999). אפקטיביות ההדרכה בנושאי טבע וסביבה מבחינת שינוי עמדות, רכישת ידע וכוונות התנהגות: ניסוי שדה. עבודת גמר לתואר M.Sc אונ. ת"א. תל אביב: אוניברסיטת תל אביב.
- בריקנר-בראון, ע' (2008). אקולוגיה עירונית, מושגי יסוד, הגדרות ותפיסות שונות בסוגות ניהול טבע עירוני. תל אביב: מכון דש"א.
- גבריאלי, י', ופלדמן, ע' (2010). חינוך והעלאת מודעות הציבור. ב- א' ספריאל, *התכנית הלאומית למגוון הביולוגי בישראל* (עמ' 237-256). המשרד להגנת הסביבה מחלקת הפרסומים.
- האן, א' (2011). פארקים ואזורי-נופש מטרופוליניים. ב- א' האן (עורך). *ירושלים: מכון ירושלים לחקר ישראל*.
- וורגן, י' (2010). חינוך סביבתי במערכת החינוך. *ירושלים: הכנסת מרכז מידע ומחקר*.
- טל, א', גארב, י', שגיא, ג', וסלזברג, א' (2007). אוריינות סביבתית במערכת החינוך בישראל. אוניברסיטת בן-גוריון – המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושוטיין מדרשת בן-גוריון.
- טל, א', שגיא, ג', נגב, מ', גארב, י', וסלזברג, א' (2008). מגמות בחינוך הסביבתי בישראל. *עיונים בניהול משאבי טבע וסביבה*, 64-78.
- טל, ט' (2009). חינוך סביבתי וחינוך לקיימות עקרונית, רעיונות ודרכי פעולה. *ירושלים: המשרד להגנת הסביבה. הדפסה פרינטיב*.
- לשם, י', אלון, ד', אנגל, י' א', וחקלאי, ר' (2009). פיתוח רשת מוקדי צפרות בישראל ותרומתה לסביבה, לתיירות לחינוך ולמחקר. מכון ירושלים לחקר ישראל, משרד החינוך, המשרד להגנת הסביבה נגב גליל, משרד התיירות החברה להגנת הטבע המרכז הבינלאומי לחקר נדידת הציפורים בלטרון ואוניברסיטת תל אביב.
- ספריאל, א' (2010). תקציר התכנית הלאומית למגוון ביולוגי בישראל. ב- א' ספריאל (עורך), *התכנית הלאומית למגוון ביולוגי בישראל*. ירושלים: המשרד להגנת הסביבה, מחלקת הפרסומים.
- פאר, ש' (אפריל 2011). מעלים את סוגיית החינוך לקיימות על סדר היום במיכללות להוראה. *בטאון מופ"ת*, 45, 4-5.
- פקר, י' (פברואר 2010). השפעת עושר צומח ומבנה גינה עירונית על עושר, מגוון. *בית הספר פורטר ללימודי הסביבה אוניברסיטת תל אביב*.
- פרבולוצקי, א', ופולק, ג' (2001). *אקולוגיה, התיאוריה והמציאות הישראלית*. ירושלים: כרטא.
- פרבולוצקי, א', ושקדי, י' (2010). איומים על המגוון הביולוגי ודרכים לשימורו. ב- א' ספריאל, & א' ספריאל (עורך), *התכנית הלאומית למגוון ביולוגי בישראל* (עמ' 106-110). ירושלים: המשרד להגנת הסביבה מדור פרסומים.
- שוורץ צחור, ר' (2007). *ניתוח רב גורמי של חברת הפרפרים המשמשת כביואינדיקטור להשפעת האדם ואיכות בית הגידול בפארק רמת הנדיב חיבור לקבלת תואר דוקטור לפילוסופיה*. חיפה: אוניברסיטת חיפה.

Big Garden Birdwatch. (n.d.). Retrieved from <http://www.rspb.org.uk/birdwatch/>

Christmas Bird Count .<http://birds.audubon.org/christmas-bird-count>

Great Backyard Bird Count. (n.d.). Retrieved from <http://www.birdsource.org/gbbc>

המרכז לטיפול ציפורי הבר בחצר ובגינה <http://www.yardbirds.org.il>

רשימת שרותי המערכת האקולוגית. אוחזר ב- 26 אוגוסט 2013, מתוך החברה להגנת הטבע:
[http://www.teva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/poster\(1\).pdf](http://www.teva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/poster(1).pdf)

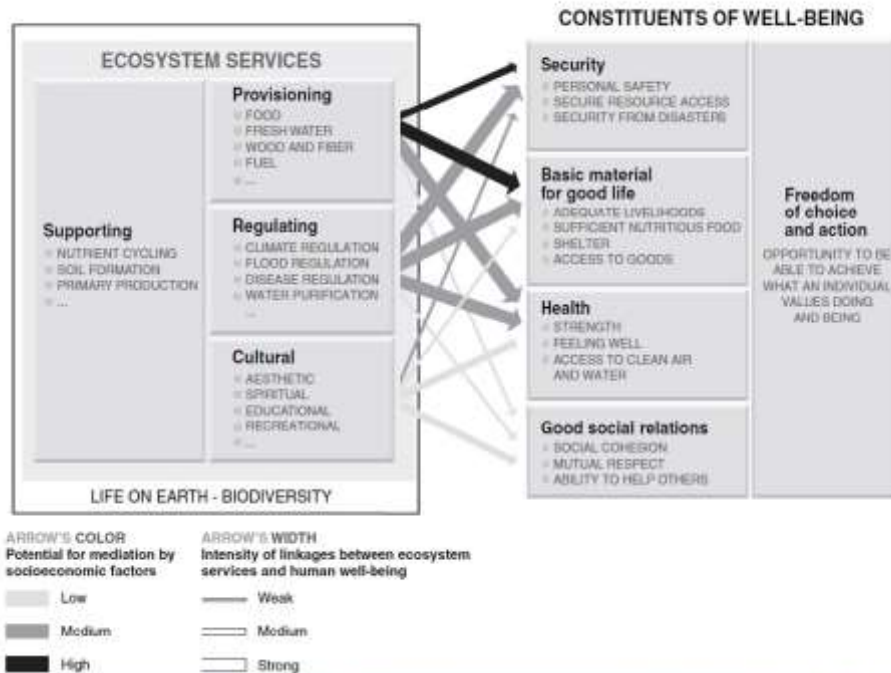
9. נספחים

נספח 1 : שירותי המערכת האקולוגית

נהוג למיין את שרותי המערכת האקולוגית לארבע קבוצות: שרותי אספקה, שרותי ויסות ובקרה, שירותים תרבותיים ושרותי תמיכה, כפי שמוצג באיור 24.

איור 17 : מרכיבי המערכת האקולוגית

28 Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends



מתוך (Hassan & Scholes, 2005)

שרותי המערכת האקולוגית מתוך אתר החברה להגנת הטבע

1. שירותי אספקה: הטובין או המוצרים המופקים מן המערכות האקולוגיות כגון: מזון, סיבים, מים מתוקים, משאבים גנטיים, ביו-כימיקלים וחומרי טבע

2. שירותי ויסות ובקרה: התועלת שניתן להפיק מתהליכי הוויסות של המערכות האקולוגיות כגון: ויסות איכות האוויר, ויסות אקלים, ויסות שיטפונות, עצירת סחף, בקרה על מזיקים, האבקה, הפחתת הנזק הנגרם מאסונות טבע, בקרה על מחלות, טיהור מים וטיפול בשפכים.

3. שירותים תרבותיים: התועלת הלא חומרית המופקת משירותי המערכת האקולוגית: ערכים רוחניים ואתיים, ערך הקיום, פנאי ותיירות אקולוגית

4. שירותי תמיכה: תהליכי יסוד שהם הבסיס להיווצרות כל שאר שירותי המערכת האקולוגית: מחזור חומרים, יצרנות ראשונית, מחזור המים.

מתוך (שירותי המערכת האקולוגית, החברה להגנת הטבע)

נספח 2: הנחיות לספירת הציפורים בחצר בשיתוף ציבור

הנחיות לספירת ציפורי בר שבקרבת משכנות האדם תשע"ג – 25 ינואר עד 16 פברואר 2013

מטרת הספירה :

לבנות בסיס נתונים רב שנתי הכולל את הרכב מיני ציפורי בר שבקרבת ביתנו ואת מספרן וכן לאפיין מגמות ושינויים באקולוגיה שלהן במהלך השנים.

הערות:

1. לכל שטח נדגם יש לשלוח טופס נפרד. ניתן ורצוי לדגום מספר שטחים.
2. אם הספירה נעשית על ידי מוסד חינוכי יש למלא את הנתונים בפקוח של איש/אשת הקשר שמנהל/ת את הספירה.
3. הימנעו מספירה כפולה. כאשר הציפורים הנספרות הן במספר גדול והן נעות בשטח (למשל להקה גדולה של דרורים) ספרו את המספר המרבי של הציפורים שאתם רואים בו זמנית במהלך זמן הספירה.

מהלך הספירה

בחרו לכם יום אחד מכלל ימי הספירה וערכו בו את הספירה בשטח שבחרתם.
ימי הספירה: מיום שישי 27 לינואר ועד שבת 18 לפברואר כולל
מקום הספירה: גינה, חצר, מגרש או פארק בישוב.
שעות הספירה הרצויות: בין 07.00 ועד 10.00 בבוקר (בשעות אלו הציפורים פעילות בחיפוש מזון ואז ניתן לצפות בהן בקלות). ניתן לספור גם בשעות אחרות.
משך הספירה: 30 דקות. 5 דקות ראשונות יוקדשו להתרגלות הדדית שלכם לשטח ושל הציפורים אליכם. לאחר מכן הקדישו 25 דקות לספירה של הציפורים אותן אתם רואים.
אופן הספירה: עמדו או שבו במקום ממנו תוכלו לראות את כל השטח הנדגם. אם אינכם יכולים לראות את כולו שנו את מיקומכם במהלך הספירה כל כמה דקות בכדי לראות את כולו. רשמו את מספר הציפורים המירבי מאותו הסוג שאתם רואים.

תחום הספירה:

רדיוס שטח הספירה כ-50 מטר.

גובה השטח הנספר – כגובה צמרות העצים או מעט מעליהן.

בדגימה של מספר שטחים – המרחק ביניהם יהיה לפחות 100 מטר.



המרכז לטיפוח ציפורי הבחצר ובגינה
www.yardbirds.org.il



ציפורי בר בקרבת משכנות האדם (חורף)

Back-Yard Birds عصفير في ساحة البيت (شتاء)

Smaller than a pigeon • اصغر من الحمامة • ציפור קטנה מזנה

				
Common Starling *חוריד (זכר) تندور	House Sparrow *דרור הבית (נקבה) *חורי הבית (זכר)	House Sparrow *דרור הבית (נקבה) *חורי הבית (זכר)	Bulbul *בלבל בלבל	Robin *ארום חזה *أبو الحناء
				
Greenfinch *ירקון *صقر خشخشي	Great Tit *יגזי *قرقر كبير	Black Redstart *המלילית סלעים (זכר) *حميرا أسود (זכר)	Black Redstart *המלילית סלעים (נקבה) *حميرا أسود (נקבה)	Goldfinch *החזית *حسن
				
Chiffchaff *עלילית חורף *نقشار صغاريه	Barn Swallow *סטנזת רפתות *سنفون	Blackcap *סבכי שחוד-כיה (זכר) *أيوقنسوه (זכר)	Blackcap *סבכי שחוד-כיה (נקבה) *أيوقنسوه (נקבה)	Pied Wagtail *נחלאלי לבן *كركتس
				
Palestine Sunbird *צופית בוהקת (זכר) *أبو الزعر (זכר)	Palestine Sunbird *צופית בוהקת (נקבה) *أبو الزعر (נקבה)	Graceful Prinia *פשיש *غسيبي	Chaffinch *פירוש מצוי (זכר) *لمستح (זכר)	Chaffinch *פירוש מצוי (נקבה) *لمستح (נקבה)



ציפורי שגודלה כזונה • عصفורים بحجم الحمامة • About pigeon-size



Common Myna
פאמנה
مينا



Rose-ringed Parakeet
רדדה
بندقية



Hoopoe
חכופית
مامرد



Kestrel
בז מצוי
عيسق



Blackbird
שחוריר
شعورير



Jay
עורבני שחור-כנף
ابوزريق



Spur-winged Lapwing
טיקסק
زقراق



Syrian Woodpecker
נקר סורי
تغار خشب



Laughing Dove
צחלת
بسماسماكة



Feral Pigeon
זנה
حمام طراني



Collared Dove
תוד הצהארוך
حمام قلبي



White-throated Kingfisher
שילוב לבן-תוחה
بسمالانيس

ציפור גדולה מיתנה • أكبر من الحمامة • Larger than pigeon



Jackdaw
קאק
غراب الزرع



Hooded Crow
עורב אפור
غراب رمادي

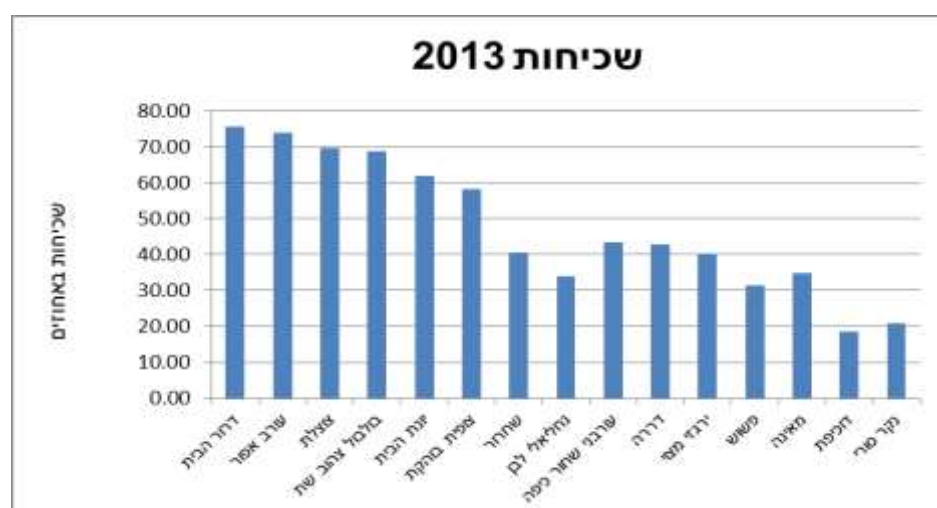
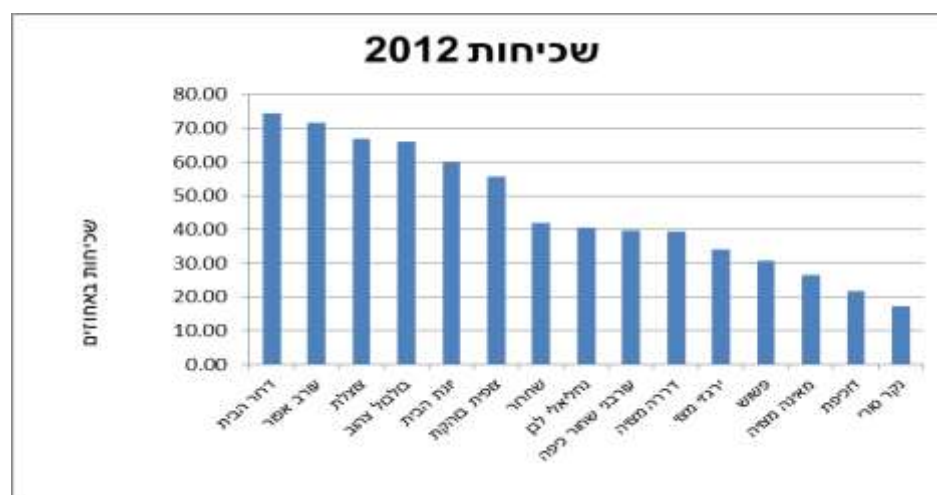
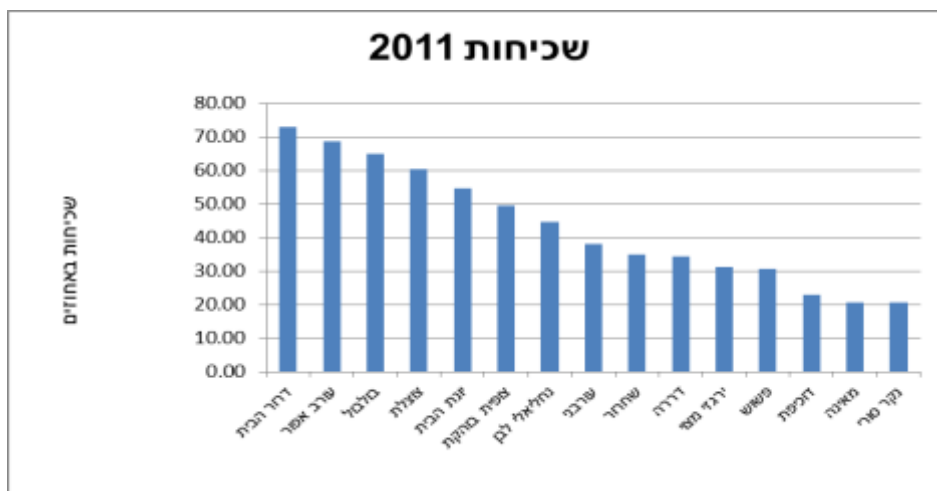


Stone Curlew
כוזון
الكروان



Cattle Egret
אנפית בקר
ابوقردان

נספח 5: תוצאות מידת זיהוי ציפורים ב-5 שנות ספירת ציפורי בר
 בחצר בשיתוף ציבור (2011-2013)



נספח 6: צילומי גינות

גינה בה זהו הרבה מיני ציפורים

אורנה. הרצליה



גינה בה זהו מעט מיני ציפורים

שלוה. פתח תקווה



נספח 7 : דף תצפית של מערך הלימוד

דף תצפית בציפורים

שם החוליה: _____ תאריך: _____ מקום: _____

פעילות הציפור	מקום ההמצאות	מאפיינים מיוחדים נוספים	חברה	צבעי הציפור				גודל הציפור ביחס ליונה (לסמך)			שם הציפור (אם יודעים)
				ראש	חזה	בטן	גב	קטן	שווה	גדול	
ראו בטבלה למטה	למשל ארץ, עץ, שמים ראו למטה	למשל זנב ארוך או קול מיוחד	זוג להקה יחיד								

מקום הימצאות:

על עצים	על עשבים	על מתקנים בחצר	פחי אשפה
צמרת/מרכז העץ	על הרצפה	בארגז החול	תחנת האכלה
	על הגג	בגינה	אחר
על שיחים	על הגדר	על החלונות	

פעילות:

עמידה	דאייה	שירה	ניסיון ציד
התחממות	אכילה	התגודדות	הזדווגות
ניקוי- סירוק	תעופה אקטיבית	דריסה	דגירה
הליכה	חיזור	שתייה	האכלה
ריצה	השמעת קולות	בניית קן	אחר

Abstract

The 'Back- yard birds count with public participation' project includes student participation as well as wide public involvement. The current study suggests that the project can be used as a means of achieving the objectives of the national plan for biodiversity, both in the field of education and as a tool for monitoring and evaluating biodiversity in towns and villages.

Three questions were asked in the study. The first two questions are related to the possibility of monitoring the ecosystem in the city by amateur bird counts:

The first examined the reliability of the data from the 'Back- yard birds count with public participation' project, and the second dealt with the relationship between gardens' components and birds species, in order to assess the possibility that birds can be indicators for biodiversity. The third question addressed the educational impact on fourth-graders participating in the 'Back- yard birds count' project - on knowledge, attitudes, emotional and behavior about birds and nature.

The question of data reliability from the 'Back- yard birds count with public participation' project was studied in two ways: the first - compared bird-identifying data between high ranked counters and low ranked counters from the data of Back-yard bird counts of the years 2011-2013. The second - compared between amateur and expert counts from 48 initiated bird count situations, in which the expert and the amateur counted birds in the same place and time. The study found that the data from the 'Back- yard bird count with public participation' project gives good information on 80 percent of the 15 birds in the survey. Three birds were identified to a lesser extent by the amateurs: the Great Tit, Spectacled Bulbul, and Palestine Sunbird.

The question of the relationship between components of gardens and bird species was also addressed in two ways: the first – was analysis of 82 gardens from the data of the 2013 count, which were reported by high expertise counters, and selected from data collected at the central region of Israel. 41 gardens had a high number of bird species identified (13 species and more) and 41 had low number identified bird species (1-6 species). I compared the components in both types of gardens from data that was marked in the counting forms. The second way in which I analyzed the relationship between elements of the garden and bird species was that I myself visited 30 gardens, 15 of which were gardens with a large number of identified bird species (13 and more) and 15 with a lower number of identified bird species (1-6). The characteristics which I referred to were bush covering, plant varieties and other characteristics such as dogs, cats, people, irrigation etc. The gardens that had many species of birds had higher cover of bushes, more species of bushes and trees, more coverage of grass and flower gardens compare to gardens with low numbers of bird species.

Most of the bird species in the gardens that had high number of bird species belonged to the 'City adapters' group, and most of the birds in the gardens with low

number of bird species belonged to 'City exploiters' group. The study results strengthen the hypothesis that the number of bird species and the extent that they belong to the Exploiters or the Adapters can be an indicator for biodiversity.

The educational impact of participation in the 'Back yard bird count with public participation' project was researched by using questionnaires given to fourth-graders before and after a 90-minute tutorial. The questionnaires tested the knowledge enhancement, emotional, behavioral, and attitudes related to birds, wildlife and nature. 316 students from 12 classes in 3 schools (4 classes each school) participated in the study. Half of all school classes participated in the 'Back yard bird count with public participation' project within the study, and half of the classes did not participate in the project. All classes which participated in the study had an improvement of 21% in their answers, consisted of 9% improvement in knowledge and 12% improvement in attitudes that support saving birds and nature. Students who participated in the project had an additional improvement of 15%. This improvement was made up of 6% further improvement in knowledge and 9% improvement in emotional and sympathetic of birds and nature. In conclusion - participation in the Back yard bird count project improved the environmental literacy of students and is suitable as an educational means for preserving biodiversity.

In summary: this study demonstrates that the 'Back yard bird count with public participation' project, can be used as a means of maintaining biological diversity, both as a monitoring and as an interface tool and for education to maintaining biodiversity.

Tel Aviv University
The Program of Environmental Studies
The Porter School of Environmental Studies

**'Back Yard Bird Count with Public Participation' Project, as an
Educational and Monitoring Tool for Maintaining Biodiversity
in the City**

This paper was submitted as the thesis for the M. A. degree

By: Shlomit Lipschitz

February 2014

This study was carried out under the supervision of:

Prof. Yossi Leshem, Department of Zoology, Tel Aviv University

Prof. Anat Barnea, Department of Natural Sciences, the Open University

Dr. Miri Rosenboim, Faculty of Sciences, Seminar Hakibbutzim College