

# חקר ציפורים - לא מה שחשבתם...

הזדמנות מרתקת לשילוב למידת חקר ולמידה שיתופית בלימודי מדע וטכנולוגיה

**הבית לוריא, הדס כץ שדה חן, שלומית ליפשיץ, שושי כהן, יוסי לשם<sup>1</sup>**

ההשתתפות בתכנית אפשרה ליישם למידה שיתופית תוך חשיפה לחדשנות בהוראה וחוויה חינוכית מרגשת עם התלמידים. הוסיפה לחוויה החיובית ההתלהבות והפתיחות יוצאת הדופן של מנהלת בית הספר טלי אביבי, שלולא תמיכתה לא היינו מגיעות להצלחות שחווינו עד כה" (רונית משיח וענת וולנטני, מורות למדע וטכנולוגיה בחטיבת ביניים גוונים בראש העין).

"הצטרפנו לתכנית **חקר ציפורים** מתוך סקרנות לאתגרים חדשים. בתחילה לא ידענו למה אנחנו נכנסות... בשלב זה, גם מובילי התכנית היו עסוקים עדין בעיצוב תהליכי הלמידה, אבל נתנו לנו להרגיש שאנחנו לוקחות חלק משמעותי בעיצובה. ההתנסות בתכנית הינה הנאה צרופה עבורנו. מאתגר מאד להוביל יחד תהליך חדשני. מרגש לשמש דוגמה לבתי ספר אחרים ולשתף ברעיונות מהתהליך שבנינו.



**תמונה 1-2:** רונית וענת עם התלמידים בתצפית בחצר בית ספר גוונים בראש העין

<sup>1</sup> **הבית לוריא** היא מדריכה ארצית למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך, מנחה בתחום הוראת החקר המדעי, מפתחת ומנחה את תכנית "חקר ציפורים" בחטיבות הביניים ואת מערך הכשרת המורים לתכנית.

**הדס כץ שדה חן** היא מדריכה ארצית למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך, צפרית ומנחה בתחום התקשוב, מפתחת ומנחה את תכנית "חקר ציפורים" בבתי הספר היסודיים וחברה במרכז המורים הארצי למדע.

**שלומית ליפשיץ** היא צפרית, מובילת מיזם טיפוח ציפורי הבר בחצר, יועצת מקצועית ושותפה בהנחיית תכנית "חקר ציפורים" מטעם מרכז הצפרות הישראלי.

**שושי כהן** כהנה בשנים 2010-2015 בתפקיד מנהלת תחום המדעים ומפמ"ר מדע וטכנולוגיה, במסגרתו יזמה ומינפה את תכנית "חקר ציפורים", כחלק מהמערך הארצי של יישום הלמידה בדרך החקר בהוראת המקצוע.

**פרופ' יוסי לשם** הוא חוקר ציפורים במחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל-אביב, איש חינוך בחברה להגנת הטבע, יזם יחד עם שושי כהן את תכנית "חקר ציפורים" ומעורב באופן פעיל בקידום התכנית והפעלתה.



בסביבה בעקבות שינוי אקלימי או השפעת האדם.

- מיקומה המיוחד של ישראל כצומת בין שלוש יבשות וייחודה כציר המרכזי של נדידת העופות מאירופה ואסיה לאירופה הינם מקור לגאווה לאומית לתלמידים ולפיתוח הקשר לטבע הארץ.



**תמונה 3:** נתיבי נדידת הציפורים במסדרון הצר מעל ישראל, ציור: טוביה קורץ. באדיבות החברה להגנת הטבע

פעילות חינוכית בתחום הצפרות נעשית בארץ מזה שנים רבות במסגרת תכניות של גופים ירוקים וגופים העוסקים בחינוך לא פורמלי, חלקן בשיתוף עם משרד החינוך. הן מוצגות באתר הצפרות הישראלי ובאתר המרכז לטיפוח ציפורי הבר בחצר.

על בסיס הידע הרב שנצבר, פותחה תכנית "חקר ציפורים" כתכנית לאומית במסגרת לימודי מדע וטכנולוגיה בשיתוף עם מרכז הצפרות הישראלי. בשנה"ל תשע"ו, התכנית זכתה לבמה מכובדת והוענקה לה תעודת הוקרה כתכנית פורצת דרך, במסגרת יום העיון השנתי לצפרות ה-36 של מרכז הצפרות הישראלי.

תכנית חקר ציפורים בבתי הספר היסודיים ובחטיבות הביניים הינה יוזמה פורצת דרך במסגרת לימודי המקצוע מדע וטכנולוגיה. התכנית מיישמת באופן מרתק למידה בדרך החקר בשילוב למידה חוץ-כיתתית ולמידה מתוקשבת. התכנית פותחה בשנים תשע"ג-תשע"ד בהובלת הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה והאגף לטכנולוגיות מידע במשרד החינוך, בשיתוף עם מרכז הצפרות הישראלי של החברה להגנת הטבע ובתמיכת קרן דוכיפת.

בכתבה זו נציג את הקשר בין צפרות לחינוך, את עקרונות ומבנה תכנית חקר ציפורים, את תהליכי הפיתוח המקצועי של המורים ואת דרכי יישום התכנית בתהליכי חקר שונים, בלמידה שיתופית ובעשייה סביבתית. נתאר את ההיבטים השונים בליווי דוגמאות אותנטיות מהעשייה בבתי הספר.

### על צפרות וחינוך - למה דווקא ציפורים?

ישראל התברכה במגוון ציפורים עשיר וייחודי ואתו גם פעילות ענפה בתחום הצפרות, שבה משתתפים צפרים וחוקרים מהארץ ומחו"ל. אלא שצפרות אינה עניין למקצוענים ולמשוגעים לדבר בלבד, כל תלמיד/ה יכול/ה לגלות עניין בציפורים, ללמוד ולהתפתח בתחום. עיסוק בצפרות מהווה הזדמנות מרתקת להתקרב לטבע ולהתבונן בו, להבין את מגוון הגורמים המשפיעים בסביבה ואת יחסי הגומלין בין הציפורים עם האדם. המידע הרב שהצטבר בתחום הוא כלי חינוכי משמעותי לעידוד התלמידים לצאת לשדה ולהתפתח כחוקרי שדה צעירים, תוך היכרות עם נושאים חדשניים ותרומה לשמירת הציפורים והטבע (לשם ועמיתיו, 2009). ציפורים מאז ומתמיד סמלו לאדם ערכים ודימויים אוניברסליים כמו חופש, שלום, שירה, יופי ואהבה. לומדים עליהן לא רק בשיעורי מדע וטכנולוגיה, אלא גם בלימוד תחומי דעת אחרים כמו תנ"ך, ספרות ושירה, מוסיקה, מחול ועוד. מדוע הציפורים מעוררות עניין? מה מיוחד בהן?

- ציפורים נמצאות בכל מקום בטבע וגם בקרבת משכנות אדם.
- יכולת התעופה של הציפורים מרתקת את האדם ומעוררת את דמיונו.
- לציפורים יש יכולת ניווט מתוחכמת ומעוררת פליאה המאפשרת להם לנדוד לאורך אלפי קילומטרים.
- ציפורים משמשות אינדיקטור לשינויים המתרחשים



3. **יחסי גומלין בין ציפורים לסביבתם:** חקר יחסי גומלין בין ציפורים לצמחים (כמו העורבני ועץ האלון), בין ציפורים לבעלי חיים (כמו אנפית הבקר והפרות) וכן חקר הקונפליקטים עם האדם (כמו קונפליקט עופות נודדים ומטוסים) מחד ומנגד התועלת שניתן להפיק מתנשמות ובזים כמדבירים ביולוגיים.



4. **נדידת הציפורים:** חקר מועדי הגעת הציפורים הנודדות לישראל, התאמות פיסיולוגיות והתנהגותיות לנדידה וחקר נתיבי הנדידה בעזרת שיטות מעקב ייחודיות כמו מפות נדידה של ציפורים ממושדות לוויין.

### תהליכי פיתוח מקצועי של המורים להפעלת התכנית

בתכנית **חקר ציפורים** השתלמו כ-230 מורים מכ-170 בתי ספר יסודיים וחיטבות ביניים מכל מחוזות הפיקוח. הפיתוח המקצועי נעשה בשלוש רמות: המורה כלומד - השתלמות מרוכזת בסיסית; המורה כמיישם - קורס מקוון שנתי לליווי היישום בכיתות; המורה כמדריך - קורס מנהיגות מובילה של התכנית. בתהליך הפיתוח המקצועי, המורים לומדים לשלב את חקר הציפורים בתכנית ההוראה בכיתה בהתאמה לנושאי הלימוד וההתנסויות הנדרשות על פי מסמכי המדיניות של המקצוע ובהקשר ליוזמות חינוכיות ייחודיות המתקיימות בבית הספר, בישוב או ברשות. לשילוב בין חמשת מרכיבי התכנית, נבנו הצעות לרצפי הוראה הכוללות יחידת מבוא בהיקף של 6-8 שעות ומהלך שלם/חלקי של חקר מדעי, בהתאמה לשכבת הגיל. שיעורי המבוא כוללים מרכיבים נבחרים מהתכנית, כמו: חשיפה לתופעות מרכזיות בעולם הציפורים, לימוד נושאי תוכן כמו מגוון ביולוגי ונדידת הציפורים, עריכת סיור פליאה, פיתוח יכולת של התבוננות סביבתית, רכישת מיומנויות של תצפית מדעית.

### עקרונות מובילים ומבנה תכנית "חקר ציפורים"

כבר מתחילתה, התכנית הוגדרה כחלק מתכנית הלימודים המופעלת במדע וטכנולוגיה, מהלך שתרם ליישום מערכתי נרחב ומובנה של התכנית בתמיכת הפיקוח על הוראת המקצוע. תכנית **חקר ציפורים המדע וטכנולוגיה: לקידום יעדים מרכזיים של לימודי החוץ** כיתתית כמרחב למידה וחקר, למידה המבוססת על גילוי תופעות וחקירתן באמצעות תצפיות וניסויים, למידה המיישמת את עקרונות הלמידה השיתופית בעזרת כלים דיגיטאליים שיתופיים ולמידה המפתחת מודעות לסביבה ואחריות על שמירתה.

**בתכנית חמישה מרכיבים מרכזיים:** עולם הציפורים, חקר מדעי, למידה שיתופית, עשייה סביבתית מקיימת, שילוב כלים דיגיטאליים שיתופיים (ראו פירוט בתרשים חמשת מרכיבי התוכנית).

**תכנית חקר ציפורים בנויה מארבעה תחומים מזמני חקר כמפורט להלן:**

### ארבעת תחומי החקר המדעי של התכנית חקר ציפורים



1. **מגוון הציפורים בסביבה הקרובה:** חקר מגוון הציפורים בקרבת משכנות אדם ובסביבות טבעיות, תוך התייחסות להשפעת גורמי הסביבה ולקשר למעורבות האדם בסביבה.



2. **התנהגויות ציפורים:** חקר התנהגויות ציפורים במצבים שונים כמו אכילה, ניקיון וסירוק נוצות, הגנה על טריטוריה, חברתיות, לינה וקינון.



**תמונות 5-6:** תמונות מכנס מסכם חקר ציפורים תשע"ה (ימין: פרופ' יוסי לשם עם תלמידי יסודי דתי שפיר. שמאל: היבית לוריא, שלומית ליפשיץ, שושי כהן, פרופ' יוסי לשם והדס כץ שדה חן)

בחקר מסוג זה התלמידים מפעילים מיומנויות מגוונות: עורכים תצפיות, מקשיבים לקולות, מתארים תופעות, מתעדים בצילום, שואלים שאלות, מעלים השערות להסבר התופעות, מתכננים תצפיות וניסויים, אוספים נתונים ומעבדים את התוצאות, מסיקים מסקנות ומפיקים משמעויות חדשות.

בתהליכי חקר הציפורים ניתנת תשומת לב מיוחדת לכמה דגשים:

- נושאי החקר קרובים לליבם של התלמידים ונובעים מתופעות שהם גילו.
- הגירויים לחקר מגוונים: סיור תופעות, צפייה בסרטון, קריאת מאמר מומחה, בסיס נתונים ועוד.
- עבודת החקר נעשית בצוות תלמידים או במסגרת "חקר כיתתי" סביב סוגיה משותפת.
- פיתוח מיומנויות התצפית נעשה בהדרגה מתצפיות פתוחות לתצפיות ממוקדות.
- תהליך החקר מסייע לתלמידים לפתח הבנה של עקרונות ותהליכים במדע ולהבנות ידע חדש.

תהליכי החקר דורשים הוראה מפורשת של מיומנויות חקר מדעי, הנלמדות באופן ספירלי בכיתות ד'-ט'. בתכנית חקר ציפורים ניתנת התייחסות לשלושה סוגים של תהליכי חקר: חקר מבוסס תצפיות שדה, חקר המשלב בין תצפיות וניסויים וחקר מבוסס ניתוח נתונים וסרטונים.

## משאבי התכנית עומדים לרשות המורים ברשת:

דף תכנית "חקר ציפורים" באתר המקצוע מדע וטכנולוגיה?

**noodle** מרחב חקר ציפורים לתלמידים, המזמן גם חקר שיתופי בין בתי ספר.

**noodle** מרחב חקר ציפורים למורים (חקר ציפורים ביסודי; חקר ציפורים בחטיבת ביניים), הכולל משאבי הוראה וכלים שיתופיים, כמו: ספריית משאבים ופורום התייעצות מקצועית.

## חקר ציפורים מבוסס תצפיות שדה וחקר נתונים

התכנית הציבה לה כמטרה לזמן לתלמידים אתגרים מעניינים לצאת להתבונן בטבע, לגלות תופעות ותהליכים, לחקור בכלים מדעיים ומקוונים את אורח החיים של הציפורים ואת יחסי הגומלין שלהן עם הסביבה והאדם. ניתן דגש על חקר שדה במערכת פתוחה, תוך שימוש בפדגוגיה של למידה חוץ כיתתית.

חקר מסוג זה מושך תלמידים המאותגרים מעבודה בסביבה מתקשבת יותר מאשר מיציאה לתצפית בשדה. עבודת חקר כזו מזמנת גם חיבורים למומחים ולמיזמי חקר במספר נושאים:

- **חקר נתונים של מגוון ביולוגי:** ניתן לבצע בעזרת בסיסי נתונים המתקבלים מניטור ארוך טווח בסביבת בית הספר, מנתוני טיבוע ומספירות ציפורים ארציות הנערכות בכל שנה כמו ספירת הציפורים הגדולה במשכנות אדם וספירת עופות המים. מספירות ציפורים ניתן להפיק נתונים על הרכב המינים ומספר הפרטים, תוך התייחסות למיקום, לעונה ולשינויים בנוכחות לאורך זמן. מנתוני טיבוע ציפורים ניתן להפיק נתונים על הרכב המינים ביחס למיקום והעונה ועל מצבן הפיסיולוגי של הציפורים.



**תמונה 7:** איסוף נתוני טיבוע על ידי נעם וייס (באדיבות האגף לטכנולוגיות מידע)

- **חקר סרטונים של התנהגות ציפורים בתחנות האכלה ובאתרי קינון:** ניתן לבצע בעזרת נתונים המתקבלים ממצלמות המשדרות ברציפות בזמן אמת ומניתוח סרטונים המתועדים משידורים אלו. נתונים ממצלמות כאלו ניתן לצפות באתר הצפרות הישראלי, באתר קק"ל ובאתרים שונים בחו"ל.

- **חקר נתונים של נדידת הציפורים:** מסקרי הנדידה, ניתן להפיק נתונים על מועדי ההגעה והעזיבה של הציפורים הנוודות (כדוגמת הנחילאלי והסיס), בהשוואה לשנים אחרות ובהתייחס לתנאי הסביבה. מתמונות מכ"ם בזמן אמת, ניתן לקבל מידע על מדדים שונים כמו מספר, גובה, כיוון ומהירות של הציפורים הנוודות. מפות הנדידה של ציפורים ממושדרות לוויין, ניתן לקבל נתונים על מיקום הציפורים בכל שלב במהלך נדידתן. במיוחד מרתק

## חקר ציפורים מבוסס תצפיות שדה

בתכנית חקר ציפורים התלמידים מתנסים בעריכת תצפית חקר מדעית, בדומה לתצפיות שעורכים אקולוגים. לחקר מסוג זה נדרשות מיומנויות תצפיות ברמות שונות. "התבוננות מדעית שיטתית היא מיומנות מורכבת... נדרשת הבחנה בממדים רבים של התופעה... למרות שילדים מתמחים בתצפיות באופן יומיומי וכך לומדים על העולם הסובב אותם, הם זקוקים לתמיכה כדי להתבונן באופן מדעי ושיטתי בתופעות" (Eberbach & Crowley, 2009).

לרכישת מיומנויות התצפית, פותח רצף פעילויות לתלמיד/ה המזמן **הבנייה הדרגתית של הכישורים הדרושים לעריכת תצפיות בציפורים** במהלך החקר. לדוגמה **בסיור פליאה**, התלמידים פוגשים לראשונה בתופעות הקשורות לציפורים ולומדים איך מתנהגים בתצפית וכיצד משתמשים בכלי העזר לעריכת התצפית, בעוד שבתצפית התבוננות סביבתית, הם לומדים כבר להתבונן באופן שיטתי בציפורים, לזהות קולות, לשיים התנהגויות בעזרת מונחים מקצועיים המקובלים בקרב הצפרים. (ראו תרשים הבנייה הדרגתית של מיומנויות תצפיות שדה).

## חקר ציפורים המשלב בין תצפיות וניסויים

תופעות העוסקות בהתנהגויות אכילה וביחסי גומלין של הציפורים עם סביבתן מאפשרות לתלמידים שילוב בין תצפיות וניסויים במערך החקר, לדוגמה: חקר התופעה של יחסי הגומלין בין עורבני ועץ האלון. בלוטי האלון מהווים מקור מזון לעורבני, הוא תולש אותם מהעץ, מפצח את קליפתם ואוכל רק כ-2/3 מהבלוט. החלק הנותר שבו נמצא עובר הזרע אינו נאכל. בנוסף, העורבני נוהג להטמין בלוטים בקרקע כדי להחביאם למשמרת ובכך התנהגותו מסייעת להפצת הזרעים של האלון.

**בתצפית חקר** ניתן לאסוף נתונים על מצבם של הבלוטים הפזורים בסביבה, על התנהגות העורבני בעת קטיפת הבלוט ואכילתו או בהטמנתו, על שכיחות ומשך ההתנהגויות הנצפות, על הקשר לשלב ההתפתחות של הספלול ועוד. **בניסוי חקר** ניתן להנביט את בלוטי האלון שנאכלו ולהשוות אותם לבלוטים שלא נאכלו.

## חקר ציפורים מבוסס ניתוח נתונים

### וסרטונים

הגירוי לחקר ציפורים יכול לבוא גם מעיון בבסיס נתונים או מצפייה בסרטונים שתועדו במצלמת וידאו.



השיתופי ו-6. התנעת תהליך החקר השיתופי. להלן דוגמאות אחדות ליוזמות של חקר שיתופי:

### חקר ציפורים שיתופי כתכנית יישובית

התכנית חקר ציפורים מעודדת את בתי הספר לשיתוף קהילתי כחלק מהלמידה על הסביבה והבנת הבעיות שנוצרות בה בעקבות מעורבות האדם.

• **בית הספר היסודי נופית, מחוז צפון:** "זו השנה חמישית שהתלמידים בבית ספר יסודי "נופית" לומדים בסביבת למידה מתוקשבת ציפורים בסביבה. הסביבה פותחה ומופעלת באתר בית הספר עבור כלל תלמידי כיתות א'-ו' והקהילה" (בתיה אמסלם, מורה למדע וטכנולוגיה). הסביבה כוללת מאגר עשיר ומתעדכן של פעילויות למידה וחקר ופעילויות ייחודיות לשיתוף הקהילה, כמו: בחירת ציפור הישוב בשיתוף הקהילה, ספירת הציפורים בישוב ותחרות צלמים צעירים בשיתוף הורים.

• **בית הספר היסודי טאהא חוסיין בערעה, מגזר ערבי:** "מזה שבע שנים אני מגיע לבית הספר ביום החופשי שלי, יום שישי, בשעה שש כדי להיפגש עם קבוצת תלמידים רב-גילאית המצטרפת אלי לחקר הציפורים בכפר. הם עורכים תצפיות מצלמים ומתעדים. מטרת היוזמה בין היתר הינה לשנות את גישת התלמידים לטבע – ליהנות מיזופי וקולות הציפורים, במקום להבריחן או לנסות לצוד אותן. לאחרונה הצטרפו אלי גם תלמידי כיתה י', שהשתתפו בפרויקט בצעירותם. הם עוזרים לי בהנחיית התלמידים כחלק מפעילותם במסגרת מחויבות אישית" (מוסטפא מוררה, מורה למדע וטכנולוגיה).



**תמונה 8:** תלמידי בית ספר טאהא חוסיין בסיור צפרות (באדיבות מוסטפא מוררה)

לעקוב אחרי הציפורים הנוודות שעוברות דרך ישראל (כמו: חסידות לבנות ושחורות, עיטי חורש, עיטי צפרדעים, שקנאים ועוד). אתר הצפרות באסטוניה מספק מידע נוח למעקב אחר עופות ממושדרים בזמן אמת ולניתוח מפות נדידה.

- כ-500 מיליון ציפורים חולפות בשמי ישראל פעמיים בשנה (בסתיו ובאביב), זהו שיא עולמי בכל קנה מידה. הן נודדות על ציר הנדידה המרכזי שעובר בישראל - המעבר היבשתי הקצר ביותר בין שלושת יבשות: אסיה, אפריקה וצפון-מזרח-מרכז אירופה.
- הציפורים הנוודות מעלות באופן משמעותי את מגוון מיני ציפורי הבר הנצפים בישראל. מתוך 540 מיני הציפורים בארץ, 310 הם מינים נודדים (חולפים, חורפים ומקיציים) (מויאל, 2010).
- תוצאות סקרי העופות הדואים מועברות לחיל האוויר ומסייעות לתכנון מבוקר של הטיסות כדי לצמצם את היקף התאונות בין ציפורים ומטוסים.

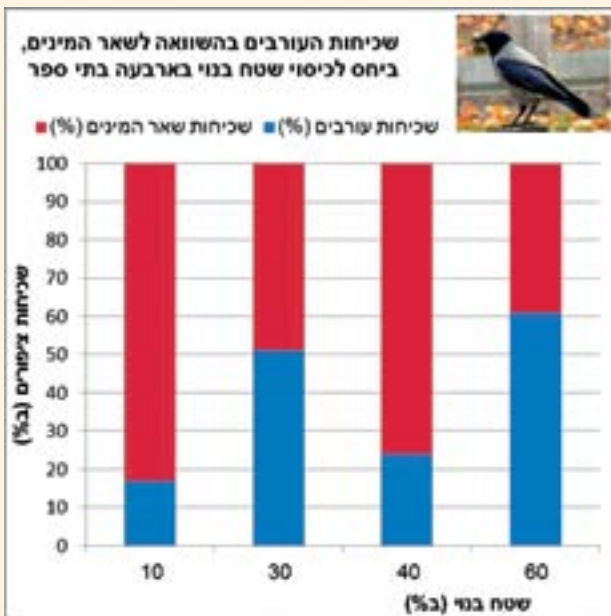
### למידה מרחוק ולמידת חקר שיתופית בתכנית חקר ציפורים

התכנית **חקר ציפורים** מטפחת את תרבות הלמידה המתוקשבת בקרב המורים והתלמידים ברוח **תכנית התקשוב הלאומית** להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21. שילוב התקשוב נעשה בהדרכה ובתמיכה של **האגף לטכנולוגיות מידע במשרד החינוך** בניהולו של רוני דיין<sup>2</sup> ובהנחיית המדריכות הארציות ללמידה מרחוק, למידה שיתופית ואוריינות דיגיטאלית. **הלמידה מרחוק** נעשית במסגרת התכנית אקדמיה ברשת של האגף לטכנולוגיות מידע, בה מתקיימות הרצאות סינכרוניות בנושאי חקר ציפורים שונים, במטרה לחשוף את הנושא לכלל המורים והתלמידים. **הלמידה השיתופית** נעשית במסגרת תהליך חקר שיתופי בשישה שלבים:

1. היכרות עם האתר השיתופי והרשמה, 2. מציאת שותפים לתהליך השיתופי, 3. היכרות ותיאום ציפיות עם המורה השותף/ה, 4. כניסה למרחב פעילות שיתופי לתלמידים, 5. קביעת לוח זמנים ותכנית עבודה לחקר

<sup>2</sup> רוני דיין הוא מנהל אגף טכנולוגיה מידע ומחשב במשרד החינוך, שותף ותומך בתכנית חקר ציפורים. תמיכתו דחפה את התכנית לפרוץ דרך בשילוב בין למידת חקר ולמידה שיתופית.

בחיפה משכונות שונות, התלמידים העלו את נתוני מגוון הציפורים למרחב השיתופי של המכון ברשת "חיפה-נט". בהשוואת מספר הפרטים מכל מין, גילינו הבדל משמעותי ברמת השכיחות של העורב האפור. התלמידים העלו השערה שההבדלים נובעים מההבדל בכיסוי השטח הבנוי באזור בית הספר. לבדיקת ההשערה, הם השוו את כיסוי השטח הבנוי בבתי הספר (בעזרת תצלום לוויין) וייצגו את התוצאות בגרף שכיחות באחוזים" (בני מאיר).



מעיון בגרף, ניתן לראות שיש קשר בין כיסוי השטח הבנוי לשכיחות העורבים, מלבד בשכונה אחת בה שכיחות העורבים היה גבוהה מהצפוי. בסיוור נוסף, התלמידים ראו שחלק מפחי האשפה בשכונה זו היו פתוחים והפסולת הייתה גלויה, עובדה שיכולה להסביר את העלייה בנוכחות העורבים. הם הציעו להשתמש בנוכחות העורבים כמדד לזמינות האשפה ברחובות ולהמשיך לאתגר הבא: לבדוק מה יקרה אם יקפידו להחזיק את פחי האשפה סגורים!

אחד האתגרים העתידיים של התכנית חקר ציפורים הינו לעודד חקר שיתופי בין תלמידים ממדינות שונות דרך מיזמים בינלאומיים שיעסקו בסוגיות משותפות, כמו ציפורים בקרבת משכנות אדם, נדידת הציפורים, קונפליקטים בין ציפורים ובני אדם ושימוש בציפורים להדברה ביולוגית. הפעילות החלה כבר בתשע"ה והיא באה לביטוי בבניית אתר לחקר השיתופי [Explore Birds Together](#) המכיל מידע וחומרי למידה באנגלית ליצירת בסיס לתקשורת בין השותפים. המיזם הראשון

סמאהר אבו שרקיה, מנהלת בית הספר, תומכת בהתלהבות ביוזמה ובעזרתה בית הספר זכה בתקציב מיוחד מהקרן ליוזמות חינוכיות של משרד החינוך. לקידום היוזמה: מוסטפא רכש מצלמה ומשקפות, הקים אתר חקר ציפורים בערבית לתלמידיו ותיעד את היוזמה ב**סרטון**. האתר משרת את ההורים והקהילה שמרגישים שותפים מלאים ליוזמה ומעורבים במספר פעילויות עם התלמידים: אירוח התלמידים לארוחת בוקר במפגשי יום שישי, השתתפות בספירת ציפורי הבר בכפר; בניית תיבות קינון אותן תולים ליד ביתם.

## חקר ציפורים שיתופי בין בתי ספר בארץ

תכנית חקר ציפורים מעודדת בתי ספר להתארגן יחד לחקר שיתופי על מגוון הציפורים בסביבת בית הספר והתופעות המיוחדות שהתלמידים מגלים בה. להלן דוגמאות:

### • חקר שיתופי בין-מיגורי של קבוצת בתי הספר

**היסודיים "פשוש":** שותפים בקבוצה מורים ותלמידים ממגזרים שונים, רובם ממחוז חיפה: הדס כץ שדה חן מבית ספר אדם טבע וסביבה בגעש; הדיל וותד מבית ספר עומר בן אלח'טאב בבאקה אל-גרביה; מיכל גור מבית ספר כרכור בפרדס חנה-כרכור ומוסטפא מוררה מבית ספר יסודי טאהא חוסיין בערעה. במפגש בין המורים סוכמו שישה צמתים שיתופיים לתהליך החקר: לפעילות בצמתים השיתופיים הוכן מרחב שיתופי לקבוצת "פשוש" , בסביבת ה-moodle של תכנית חקר ציפורים, בו מוצגים ששת הצמתים. המרחב השיתופי פתוח למורים ולתלמידים ומאפשר למידה שיתופית בכל אחד מהצמתים השיתופיים. "הפעילות השיתופית מתחילה בהכנת מצגת היכרות עם בית הספר וסביבתו (מיקום, ייחודיות, הדגשים על חקר ציפורים בבית הספר), ממשיכה בשיתוף בתופעות מעניינות שהתלמידים גילו בסביבה הקרובה לבית הספר ובניסוח שאלות שהתעוררו בעקבות המפגש עם התופעה. לאחר תכנון התצפיות, הם מתעדים אותן בנפרד בעזרת מכשירי קצה (טאבלט / טלפון חכם) ומעלים את כל התוצרים למרחב השיתופי "פשוש" לשיתוף בין התלמידים" (הדס כץ שדה חן).

### • חקר שיתופי של בתי הספר בחיפה בהנחיית המכון

**הביולוגי:** המכון הביולוגי בחיפה, בניהולה של מיה פלאות, מנחה עבודות חקר מגוון המינים בסביבות בתי הספר בחיפה, בהדרכת הצפר בני מאיר ומדריכי המכון. "בחקר שיתופי שערכנו בארבעה בתי-ספר



רקע זה, המרכז לצפרות הישראלי מזמין את המורים והתלמידים להשתלב במיזם "מדע אזרחי" שבו אזרחים לוקחים חלק בסקרים לספירת הציפורים בקרבת משכנות אדם, ספירת העופות הדואים בנדידת הסתיו בכפר קאסם, ספירת סיסי חומות בערים הגדולות, או סקר הימצאות מאינות וקינון בעקבות התפשטות כמין פולש. בספירת הציפורים הגדולה בקרבת משכנות אדם, המנוהלת על ידי מרכז ציפורי הבר בחצר בשיתוף מרכז הצפרות הישראלי, משתתפים מידי שנה כ-200 מוסדות חינוך. ההשתתפות בסקרים היא חווייתית ובעלת ערך לימודי וחינוכי רב. במחקר שנערך נמצא שתלמידים שהשתתפו במיזם ספירת הציפורים בחצרות הציגו שיפור במדדים של אוריינות סביבתית לעומת תלמידים שלא השתתפו בו (ליפשיץ ואחרים, 2015). להלן דוגמאות ליוזמות של עשייה סביבתית למען הציפורים:

• **מיזם "משבר הדיור" של ציפורי הבר - בית הספר היסודי כרכור, מחוז חיפה:** כמו בני האדם גם ציפורי הבר נמצאות במאבק יומיומי על מרחבי מחייה ומקומות קינון. בעקבות השתתפות תלמידי בית הספר בספירות הארציות של ציפורי הבר בקרבת משכנות אדם נמצאה בנתונים נסיגה במספר הציפורים המקננות בחורים (כדוגמת נקרים, דרורים, ירגזים) לטובת הימצאותן של ציפורים (כדוגמת הדררה והמיינה). למדנו ממומחים שהירידה בנוכחות הציפורים יכולה להיגרם כתוצאה מירידה בזמינות מקומות מתאימים לקינון. לאור זאת, התלמידים התגייסו למסע הסברה משבר הדיור בכרכור, לבניית תיבות קינון למיני הציפורים שמספרם ירד, לקריאה למוסדות, כמו המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים, לאכוף את החוקים הקשורים להתמודדות עם בעיית הציפורים הפולשות (מיכל גור, מורה למדע וטכנולוגיה).

במבט ארצי, ניכרת מגמת עליה בשכיחות המיינה **והדררה** לאורך השנים. משנת 2006 עד 2015 חלה עליה של 35%-40% בשכיחות התצפיות עליהן.

• **מיזם הקונפליקט עם השקנאים, בית הספר האזורי חוף כרמל, חינוך התיישבותי:** "בית הספר עוסק קרוב ל-10 שנים בלימודי צפרות בבריכות הדגים במעגן מיכאל במסגרת התכנית איכות הסביבה בנוף עוטף בית הספר. בהקשר לנושא זה אנו עוסקים בקונפליקט בין השקנאים לאדם (מגדלי הדגים).

אליו הצטרפנו הינו "מיזם שבוע השלכים הבינלאומי". השלך נפוץ בכל היבשות ומשמש מודל למעקב אחר העופות הנוודים והגורמים המשפיעים על מועדי ונתיבי נדידתם. השתלבו בפעילות שש חטיבות ביניים מישראל, חמישה בתי ספר מאירופה ובית ספר אחד מארה"ב.

בתי ספר שהשתלבו ב"מיזם השלכים" ייצרו ביניהם תהליך שיתופי, כדוגמת שיתוף הפעולה בין בית ספר גוונים מראש העין (מחוז מרכז) ובית ספר דוברזיקי בפולין: "החקר השיתופי משתלב נפלא בחזון הבית ספרי כבית ספר מדגים לאוריינות המאה ה-21. התלמידים והמורים השתמשו במחשב נייד ללמידת חקר בשילוב תקשוב, דבר המסייע לחקר באמצעות נתונים מסקרי נדידה ומפות נדידה. התלמידים התחלקו לקבוצות מעורבות (2 מישראל ו2 מפולין) וכל קבוצה בחרה שאלת חקר שאת המידע לפתרונה ניתן למצוא במפות הנדידה (נקודות עצירה וטופוגרפיה לאורך נתיב הנדידה, מועדי וקצב הנדידה, השוואה בין עונות או שנים). התלמידים גילו התלהבות גדולה מהמיזם: הם זיהו ציפורים, היו פעילים בקבוצת הווטסאפ שיצרנו עבורם וחיכו בסקרנות לשיעור המשותף בסקייפ עם תלמידי פולין" (רונית משיח וענת וולנטיני, מורות למדע וטכנולוגיה ותקשוב).

בוועידה הכלכלית למנהיגי עולם שהתקיימה השנה בדאבוס שבשוויץ, הציג פרופ' יוסי לשם בהרצאתו מיזמים שיתופיים של שמירת טבע המזמנים שיתוף פעולה בינלאומי. היוזמה לעודד תלמידים ממדינות שונות לחקר שיתופי של נדידת הציפורים עוררה עניין רב בקרב משתתפי הוועידה.

### עשייה סביבתית למען הציפורים

התכנית חקר ציפורים מדגישה, בסיום תהליך החקר המדעי, את החשיבות בעשייה למען שמירת ציפורי הבר ובתי הגידול הדרושים למחייתן, כדוגמת: פעולות הסברה בקהילה, הקמת "גינה מזמינה לציפורים", בניית תיבות קינון, דיווח תצפיות והשתתפות בסקרי ציפורים. ציפורים רגישות לשינויים סביבתיים ולשינויים הנגרמים בגלל מעורבות האדם, כמו פגיעה וצמצום מקומות החיות ואירועי הציד המאיימים על קיומם של חלק ממיני הציפורים בישראל. כדי לעקוב אחר שינויים אלו באזורים נרחבים ולאורך שנים נדרשת התגייסות של אנשים רבים לאיסוף הנתונים. על



בבניית עשרות תיבות קינון עבור החקלאים. השנה הוחלט לחשוף את המיזם לארבעה בתי ספר יסודיים בתחומי המועצה שגילו בה עניין לשילוב בחקר. חקר התנשמות תופש תאוצה: התלמידים מתצפתים בהנאה מרובה, מפרקים צניפות שנאספות מתחת לתיבות הקינון, מגדירים אותן, מעלים את המידע לאתר ומגישים עבודת חקר. בתמיכת פרופ' יוסי לשם, הוצבה מצלמת אונליין באחת מתיבות הקינון בבאר טוביה והשידור מוצג באתר הצפרות הישראלי ובאתר מיזם התנשמות שאבי בנה למטרות חינוך.



**תמונה 12:** האכלת גוזלי תנשמת בקן (צילום: אמיר עזר)

המיזם הלאומי של הדברה באמצעות תנשמות התחיל בשנת 2008 עם 1500 תיבות קינון. עד שנת 2015 הוצבו כבר 3,000 תיבות לתנשמות ו-400 תיבות לבזים מצויים. אכלוס תיבות הקינון משתנה ונע בין 20%-60% (צ'רט, מ', מידע בעל פה, 2016)

### סיכום ומבט לעתיד

בכתבה זו זה סקרנו היבטים שונים של **התכנית חקר ציפורים** ואת הפוטנציאל הגלום בה לקידום למידה חווייתית בדרך החקר המדעי, בשילוב למידה חוץ כיתתית וכלים דיגיטאליים. הצגנו את הרציונל של התכנית המתבסס על הקשר בין צפרות וחינוך, את המבנה והעקרונות של התכנית ואת הכיוונים השונים של יישום התכנית בדרכי הוראה-למידה השונות, כמו: למידת חקר, למידה שיתופית ועשייה למען הסביבה. כמו כן, הובאו דוגמאות מגוונות לחקר ולעשייה חינוכית ברמה הבית ספרית, היישובית, הארצית והבין-לאומית. המשך הפעלת התכנית בעתיד מחייבת התייחסות

תלמידי כיתות ט' עקבו אחרי השקנאים בבריכות הדגים ואספו נתונים, ראינו את מגדלי הדגים, נתחו נתונים מסקרים וקיבלו מידע ממומחים. לסיכום עבודת החקר פותחה הצעה לפארק צפרות וטבע שישלב האכלת שקנאים נודדים בסתיו עם פעילות ספורט ופנאי ביתר השנה." (נעמי ירון ותמי צור, מורות למדע וטכנולוגיה).



**תמונה 10:** שקנאים בבריכות הדגים במעגן מכאל (צילום: נעמי ירון)



**תמונה 11:** איסוף דגים להאכלת שקנאים (צילום: נעמי ירון)

• **מיזם "הדברה ביולוגית באמצעות תנשמות" בבית הספר האזורי באר טוביה, חינוך התיישבותי:** מזה שנתיים שאבי עמיר, מורה למדע וטכנולוגיה ולחינוך מיוחד, עוסק בהסברה לחקלאים ביישובי המועצה האזורית באר טוביה על תרומת התנשמות להדברת מכרסמים הפוגעים בגידולים בשדות. בשיתוף עם ד"ר מוטי צ'רט, הרכז הארצי של מיזם התנשמות. אבי הצליח לשכנע את החקלאים להציב תיבה בקצה המשק החקלאי. בפעולות ההסברה שולבו תלמידי חינוך מיוחד וחטיבת ביניים, אשר לקחו חלק



## מקורות

אתר המקצוע מדע וטכנולוגיה, המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים, משרד החינוך.

הוראת חקר ופתרון בעיות ביסודי.

הוראת חקר ופתרון בעיות בחטיבת ביניים.

תכנית חקר ציפורים.

פורטל הצפרות הישראלי של מרכז הצפרות הישראלי, החברה להגנת הטבע.

אתר המרכז לטיפול ציפורי הבר בחצר.

אברבך, כ', וקראולי, ק'. (2009). עיבוד לעברית: כיצד תלמידים יכולים ללמוד להתבונן באופן מדעי? עלון מורי הביולוגיה חוברת 188.

ליפשיץ, ש', ברנע, ע', לשם, י'. ורוזנבלום, מ'. (2015). מיזם ספירת ציפורי בר בחצר בשיתוף ציבור כאמצעי חינוכי לשמירה על המגוון הביולוגי, חיות וחברה 53 בהוצאת המחלקה לזואולוגיה אוניברסיטת תל אביב.

לשם, י', אלון, ד', אנגל, י' א', חקלאי, 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.

מויאל, ח'. (2010). הנדידה הגדולה. מגזין טבע הדברים 180, הוצאת החברה לחקר האדם והסובב, הרצליה. תקציר של הכתבה: הנדידה הגדולה של העופות בישראל.

למספר אתגרים העומדים בפנינו: פיתוח מקצועי של מנהיגות מובילה של התכנית, הגדלת מעגל בתי הספר השותפים לתכנית ועידוד המורים להקמת מרכזי חקר ציפורים בית ספריים ולשיתופי פעולה עם המרכזים האזוריים והארציים שעוסקים בנושא.

**בתי ספר המעוניינים להצטרף לתכנית** מתבקשים לפנות למפקח/ת על הוראת מדע וטכנולוגיה במחוז ולמנחות התכנית חקר ציפורים יהבית לוריא והדס כך שדה חן.