



לשם מה להתבונן בדבורים?

מניעים של מתנדבים בפרויקט מדע אזרחי בנושא חרקים מאביקים

מעובד על פי המאמר¹:

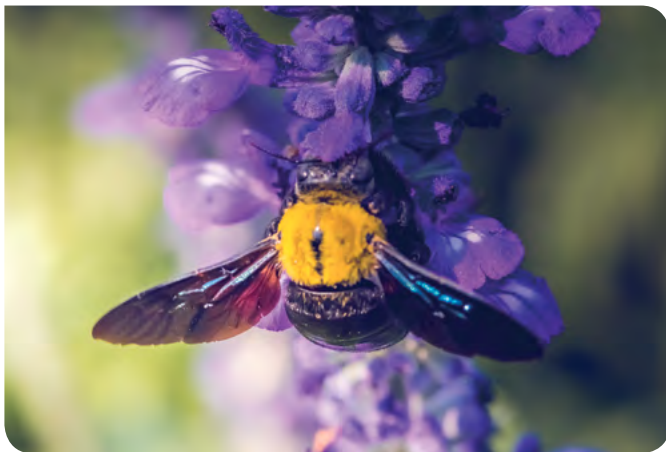
Domroese, M.C., Johnson, E.A. (2016): Why watch bees? Motivations of citizen science volunteers in the Great Pollinator Project. Biological Conservation, 208: 40-47.

מבוא

המניע הנפוץ ביותר בשאלוני השנה הראשונה לפרויקט היה ללמוד על דבורים

ולמידה. בפרויקט מדע אזרחי אחר שעסק במינים פולשים דיווחו המתנדבים על מניעים כמו למידה על נושאים סביבתיים ורכישת מיומנויות כמו ניטור מינים פולשים וזיהויים. מעטים בלבד דיווחו על עניין במדע (Crall et al., 2013).

המחקר המתואר כאן מנסה לבחון מהם המניעים של מתנדבים בפרויקט המדע האזרחי "פרויקט המאביקים הגדול" (Great Pollinator Project), וזאת כדי לסייע לצוות הפרויקט למשוך מתנדבים נוספים ולעודד אזרחים שהתנדבו להמשיך בכך. לשם כך העלו החוקרים שתי שאלות מחקר עיקריות: (1) מהם המניעים של המתנדבים להשתתף בפרויקט? (2) עד כמה הגשים הפרויקט את המניעים הללו ועודד את המשך השתתפותם? ניתוח שאלונים שנשלחו למתנדבים סיפק מידע על מניעי המתנדבים ועל תפיסתם ביחס ליתרונות והרווח מהשתתפותם בפרויקט. בד בבד עלו מהנתונים תובנות על דרכים אפשריות לגיוס מתנדבים ושמירה על קשר עימם בעניין הפרויקט, והובילו לגיבוש המלצות לתכנון פרויקטים של מדע אזרחי מתוך הבנת ההתנסות של המתנדבים.



אחד התחומים שבהם תורם מדע אזרחי תרומה ניכרת לידע ולתהליכי קבלת החלטות הוא שימור סביבתי (Theobald, 2015): תיעוד תפוצה ושכיחות של אורגניזמים; תיעוד שינויים בתופעות עונתיות כמו פריחה או נדידה; והשלכות ניטור איכות מים, קרקע או אוויר על בריאות הציבור ועל איכות הסביבה (Bonney et al., 2014). גיוס מתנדבים שאינם מדענים מאפשר לחוקרים בפרויקטים אלה להגיע לנתונים שאי אפשר להגיע אליהם במחקרים מסורתיים: סקירת אזורים גיאוגרפיים נרחבים, איסוף נתונים לאורך זמן, או ניטור רכוש פרטי כמו גינות ביתיות (Bonney et al., 2009). בד בבד, האזרחים המשתתפים במחקרים אלה זוכים לרכוש ידע מדעי ומיומנויות, כמו ידע על מינים ובתי הגידול שלהם; לשפר יכולת התבוננות וזיהוי; לבצע מדידות; וליטול דגימות באופן שיטתי (Jordan et al., 2011). כתוצאה מכך מתנדבים עשויים לתמוך בתוכניות שימור ולנקוט צעדים ועמדות בנושאי שימור אף מעבר לפרויקט המחקר.

לאור יתרונות המדע האזרחי בתחום השימור, רצוי להבין מדוע אנשים מתנדבים להשתתף בפרויקטים מסוג זה. על פי אחת התיאוריות, התנדבותם של אנשים בפעילות מסוימת תלויה בהתגשמות המניעים האישיים שלהם (Clary & Snyder, 1999), ואלה לא תמיד משתייכים לקטגוריות ברורות של עזרה לזולת או אגואיזם. מחקרים אכן מראים שכאשר חוויית המתנדבים בהתנדבות תואמת את המניעים להתנדבותם, נוצרת תחושת סיפוק והם נוטים להמשיך להתנדב (Jacobson et al., 2012).

אנשים שונים יכולים כמובן להתנדב ממניעים שונים, ולכל מתנדב יכולים להיות כמה וכמה מניעים. מחקרים שבדקו מניעי משתתפים במיזמים לשימור סביבה (שאינם מחקר) מצאו מניעים כמו עזרה לסביבה, יישום ערכים ושיפור הערכה עצמית, למידה, מניעים חברתיים, קידום קריירה ויציאה מהבית לטבע (Jacobson et al., 2012; Bruyere & Rappe, 2007). במחקרים אלה נמצא כי המניעים העיקריים שיצרו מחויבות לפרויקט לאורך זמן היו עזרה לסביבה ומניעים חברתיים, בד בבד עם התחושה שזמנם של המתנדבים נוצל ביעילות בפרויקט.

מניעים דומים נמצאו גם במחקר שנערך בקרב מתנדבים בפרויקט מדע אזרחי שעסק בתפוצת מיני ציפורים (Wright et al., 2015). המתנדבים דיווחו בעיקר על מניעים ערכיים (תחושת תרומה לפרויקט משמעותי), הזדמנות לצאת לטבע

¹ הגרסה המובאת כאן היא סקירה של תוכני המאמר המקורי, ונועדה להנגיש את המידע לציבור המורים לביולוגיה ולמדעי הסביבה. העיבוד כלל הוספת הסברים ואיורים לתכנים מורכבים, סינון מידע שאינו נקשר לרעיון המרכזי של הגרסה המעובדת, הגדרת מונחים מקצועיים, ובמידת האפשר קישור הדברים לתהליכי למידה והוראה. המעוניינים לקרוא את המאמר המקורי מוזמנים לפנות למקור המובא בתחילת הגרסה המעובדת.

הרווח שהפיקו המשתתפים מהשתתפות בפרויקט ועל אתגרים שניצבו בדרכם במהלכו.

השאלונים בדקו נתונים דמוגרפיים (לדוגמה: מגדר, גיל, מוצא אתני, הכנסה, השכלה). נוכח האחידות שהתקבלה בנתונים הדמוגרפיים של המתנדבים בשאלוני השנה הראשונה, הוכנסו לשאלוני השנה השנייה (אלה שלאחר איסוף הנתונים) ששאלות נוספות, אשר מיפו את יחס המתנדבים לטבע. המתנדבים התבקשו לדרג את מידת הסכמתם להיגדים שהופיעו בשאלון מדרגה 1 (לא מסכים כלל) ועד דרגה 5 (מסכים בהחלט).

ניתוח הנתונים התבצע באופן אנונימי, תוך השוואה בין מתנדבים מתחילים למתנדבים חוזרים. שאלונים שחולקו לפני איסוף הנתונים חולקו לאנשים שהגיעו לעמדות ההדרכה ברובעי העיר ונאספו מהם (74 שאלונים בשנה הראשונה, 78 שאלונים בשנה השנייה); או באמצעות דואר אלקטרוני למתנדבים שנרשמו לפרויקט אך לא הגיעו להדרכה (21 בשנה הראשונה, 45 בשנה השנייה). בסך הכול התקבלו 95 שאלונים לפני איסוף הנתונים בשנה הראשונה, ו-123 שאלונים לפני איסוף הנתונים בשנה השנייה.

השאלונים שחולקו לאחר איסוף הנתונים היו מקוונים, ובשנה הראשונה השיבו עליהם רק 25 אחוזים מהמתנדבים (76 שאלונים). כדי לשפר את אחוז המשיבים בשנה השנייה נשלחו שאלונים מקוונים רק למתנדבים ששלחו את הנתונים שאספו, ואכן אחוז המשיבים עלה לחמישים (61 שאלונים). המתנדבים האחרים קיבלו שאלון מקוצר, שבו התבקשו לציין בקצרה מדוע לא שלחו נתונים לפרויקט (62 השיבו לשאלון המקוצר, שהם שמונה-עשר אחוז מכלל המתנדבים שלא שלחו נתונים לפרויקט).

המניעים שעלו בשאלות הפתוחות מונו פעמיים, על ידי שני חוקרים, וחושבה תדירות הופעתם בשאלונים (מספר הפעמים שמוניע מסוים הופיע מתוך סך כל השאלונים, באחוזים).



פרויקט המאביקים הגדול החל בשנת 2007 כשיתוף פעולה בין מוזיאון הטבע של ניו-יורק למחלקת הפארקים של עיריית ניו-יורק. מטרות הפרויקט היו לשפר את הגינות הציבוריות בעיר כך שישמרו ואף יעודדו האבקה על ידי חרקים; להעלות מודעות למינים מקומיים של דבורים ולאתר ברחבי העיר אתרים המעודדים האבקה באמצעות מדידת מהירות הגעתן של דבורים להאבקת פרחים.

כדי לאתר אתרים המעודדים האבקה גייסו המדענים מנהלי המחקר מתנדבים שהיו "תצפיתני דבורים", ואספו נתונים על ביקורי דבורים בפרחים ממינים מסוימים. מתנדבים גייסו באמצעות אתרים של העירייה ודפי מידע שחולקו בשווקים של מזון אורגני ובאירועים עירוניים. לעיתים הגיעו החוקרים לקהל יעד רחב יותר, על ידי דיווחים על הפרויקט באמצעי התקשורת: כתבות בעיתונות הכתובה וראיונות ברדיו.

הכשרת המתנדבים התבצעה מדי שנה בחודש מאי, בכל אחד מרובעי העיר ניו-יורק. במהלכה המדענים האחראים על הפרויקט הסבירו את מטרותיו, וכן סיפקו מידע ותרגול שאפשרו למתנדבים להתאמן בזיהוי המינים המשתתפים בפרויקט. למתנדבים בעלי גינות פרטיות סיפקו המדענים שתילים או זרעים של מיני הצמחים לשתייה בגינותיהם הפרטיות. מתנדבים ללא גינות פרטיות התבקשו לצפות בדבורים בגינות ציבוריות או בצמחים שגדלו באופן טבעי ברחבי העיר. הוראות מדויקות והדרכה פורסמו גם באתר הפרויקט.

בחודשים מאי עד אוקטובר אספו המתנדבים נתונים על חמישה מיני דבורים שהופיעו על אחד מתשעה צמחים. לפרויקט נבחרו צמחים הנפוצים בכל רחבי העיר, וחמישה מיני דבורים שקל יחסית לזהות, ובהם דבורת הדבש ודבורת הבולבוס. כל התבוננות הסתיימה כאשר חמש דבורים הגיעו להאביק את הצמח או בתום שלושים דקות. כדי לעודד שליחה של הנתונים שמרו מנהלי הפרויקט על קשר עם המתנדבים במשך כל העונה באמצעות דואר אלקטרוני ובלוג, וציינו תצפיות חשובות ומעניינות מהפרויקט או "חדשות האבקה" אחרות.

במשך שנתיים הועברו למתנדבים שאלוני סקר, לפני איסוף הנתונים ולאחריו, ונערכו קבוצות מיקוד². מטרת השאלונים וקבוצות המיקוד הייתה לאפיין את המתנדבים מבחינה דמוגרפית; להבין טוב יותר מה למדו, מדוע התנדבו וכיצד; ולקבל משוב על הפרויקט. במחקר המתואר כאן התמקדו החוקרים בהבנת מניעי המתנדבים, "תצפיתני הדבורים", להשתתף בפרויקט.

שאלוני סקר

שאלונים שהועברו למתנדבים לפני איסוף הנתונים כללו שאלה על הסיבה העיקרית להתנדבותם לפרויקט. השאלונים היו זהים בשתי השנים, אלא שבשנה השנייה שינו החוקרים את השאלה על הסיבה להתנדבות לשאלה פתוחה, בעיקר כדי לקבל תשובות מפורטות שייבו מגוון מניעים גדול יותר. השאלונים שחולקו לאחר איסוף נתונים כללו עשר שאלות על

² קבוצת מיקוד היא שיטה שמקורה בתחום השיווק, שבה מראיינים קבוצת אנשים שהתבקשו להשתמש במוצר חדש טרם שיווקו, כדי להבין מה דעתם עליו, במה התאים להם ומה יש לשפר.

קבוצות מיקוד

שתי קבוצות מיקוד התכנסו בשנה הראשונה לפרויקט והרחיבו את המידע מהשאלונים על התנסויות המתנדבים. מתוך 22 מתנדבים ששלחו נתונים באופן עקבי ויצרו קשר מתמיד בדואר אלקטרוני עם מדעני הפרויקט, 13 הגיעו לאחת משתי קבוצות המיקוד. במהלך הפגישות העלה המתווך שאלות שנועדו לעודד דיון על ההתנסויות שעברו המתנדבים כתצפיתני דבורים, כולל מה הניע אותם להשתתף בפרויקט. השיחות הוקלטו, תומללו, ונותחו על ידי קבוצת חוקרים.

תוצאות

נתונים דמוגרפיים

רוב המתנדבים שמילאו את השאלונים השתתפו בפרויקט שנה עד שנתיים (ארבעים ואחד אחוז ושלושים ושישה אחוז בהתאמה). שבעה-עשר אחוז השתתפו בפרויקט במשך שלוש שנים, ושבעה אחוזים השתתפו בכל ארבע שנות הפרויקט. רוב המשתתפים היו לבנים (שמונים ותשעה אחוז), נשים (שבעים ושישה אחוז) ובני חמישים ומעלה (שישים וארבעה אחוז). יותר משבעים וחמישה אחוז בעלי השכלה גבוהה (קולג' או אוניברסיטה), ורובם בעלי הכנסה בינונית עד גבוהה. עשרים וחמישה אחוז מהם ציינו שהשתתפו בעבר בפרויקט מדע אזרחי. יחס המתנדבים לטבע היה חיובי מאוד (בעבור מחציתם התקבלה תוצאה כוללת של 27 מתוך 30 נקודות אפשריות, ואף לא אחד מהם קיבל תוצאה הנמוכה מ-15 נקודות).

מניעים על פי השאלונים

בתגובה לשאלונים שלפני איסוף הנתונים ציינו המתנדבים מניעים כמו למידה, מניעים ערכיים ומניעים הקשורים לפעילות מחוץ לבית. המניע הנפוץ ביותר בשאלוני השנה הראשונה לפרויקט היה ללמוד על דבורים (עשרים ושבעה אחוז). מניעים ערכיים היו הבאים בתור: השתתפות בפרויקט שימור או בפרויקט מדעי (ארבעה-עשר אחוז), משיכת מאביקים לגינה (ארבעה-עשר אחוז), דאגה למחלות הדבורים³ (שנים-עשר אחוז) ועזרה בשיפור גינות ציבוריות ושטחים ירוקים בעיר (שנים-עשר אחוז). כארבעה אחוזים דיווחו על מניעים חברתיים, כמו פעילות משותפת משפחתית או פעילות עם חברים. בשנה השנייה, כתשובה לשאלה הפתוחה על מניעים להשתתף בפרויקט שלושים ואחד אחוז מהמשתתפים השיבו כי רצו ללמוד על דבורים, אחד-עשר אחוז רצו לתרום למדע או למחקר ואחד-עשר אחוז רצו הזדמנות לצאת לטבע או לצאת מהבית. חמישה אחוזים ציינו כי חיפשו פעילות משפחתית משותפת.

תוצאות הסקר בנושא יתרונות ורווח

בסיום כל עונת איסוף נתונים נשאלו המתנדבים מה היה הרווח החשוב ביותר שהפיקו מההשתתפות בפרויקט. בשאלוני השנה הראשונה העלו המתנדבים את ההזדמנות לתרום למחקר מדעי (שלושים אחוז) ואת הידע על הביולוגיה של הדבורים (עשרים ושמונה אחוז). כמו כן ציינו המתנדבים את ההזדמנות לצאת ולהתבונן בטבע (שבעה-עשר אחוז) וידע על דבורים מקומיות (חמישה-עשר אחוז). בשאלוני השנה השנייה התקבלה חלוקה שווה יותר בין היתרונות השונים: תרומה למחקר, ידע על

ביולוגיה של דבורים וידע על דבורים מקומיות צוינו כל אחד בשיעור של עשרים ושניים אחוז. הזדמנות לצאת לטבע צוינה בשיעור של שבעה-עשר אחוז.

באמצעות תשובה לשאלה: עם מי נהגתם לבצע את התצפית על הדבורים? הסתבר לחוקרים שאף שרוב המתנדבים ביצעו תצפיות בדבורים כיחידים, כשישה-עשר אחוז מהם דיווחו כי ביצעו תצפיות עם בני משפחה, עם חברים או עם אדם אחר נוסף.

כדי לבדוק אם מניעים ראשוניים להתנדב לפרויקט שונים מהמניעים להשתתפות ארוכת טווח בפרויקט, השוו החוקרים את השאלונים של משתתפי השנה הראשונה לשאלונים של מתנדבים חוזרים, כלומר כאלה שהשתתפו בפרויקט שנתיים או יותר. בשנה הראשונה שבה הועברו השאלונים הייתה למידה (ידע על דבורים) המניע השכיח ביותר (שלושים ואחד אחוז) בקרב משתתפי שנה זו בפרויקט. לעומת זאת, המניע השכיח ביותר בקרב משתתפים חוזרים היה תרומה למחקר מדעי (ארבעים ואחד אחוז). אומנם בשנה השנייה שבה הועברו השאלונים התקבל הבדל דומה, אולם הפער בין הקבוצות היה קטן יותר: למידה (ידע על דבורים) הייתה המניע השכיח ביותר (עשרים ותשעה אחוז) בקרב משתתפי שנה בפרויקט. המניעים השכיחים ביותר בקרב משתתפים חוזרים היו תרומה למחקר מדעי ולמידה על דבורים (עשרים ושישה אחוז כל אחד מהם).

תוצאות פרויקט המאביקים הגדול

תוצאות התצפיות בדבורים נוגעות באופן כללי לכל הצמחים, אף שתשעת מיני הצמחים שנכללו בפרויקט הראו הבדלים במהירות משיכת המאביקים ובעקביות משיכתם.

צמחים פורחים במקומות טבעיים (גינות ציבוריות, גינות פרטיות וגינות קהילתיות) משכו דבורים ביתר הצלחה לעומת מקומות מלאכותיים כמו גינות גג, אדניות או שולי רחוב. כמו כן, דבורים רבות יותר ביקרו צמחים שגדלו בגינות שבהן מגוון רחב של מקורות לצוף (יותר ממאה פרחים בגינה) לעומת צמחים שגדלו בסביבות שבהן פחות מקורות צוף. באופן תיאורטי אפשר לשער שמקורות צוף רבים יותר יתחרו ביניהם על המאביקים, ומספר המאביקים לצמח ירד. ואולם בניגוד לכך, תוצאות הפרויקט מראות שפרחים רבים בסביבה מעלים את מספר המאביקים לצמח. כלומר, נוצרת "תופעת מגנט", שבה מקורות צוף מגוונים מושכים לאזור מגוון מאביקים ומעלים את הסיכוי להאבקת צמחים יחידים וצמחים באזור כולו.

בדיקת שטחים ירוקים בעיר העלתה כי שיעור המאביקים היה גדול בנקודות תצפית שהיתה מסביבן כסות צמחייה של כ-100 מטרים רבועים (בערך גוש בניינים יחיד בניו-יורק). מסקנת החוקרים היא שיש לפעול להגדלת הכסות הירוקה של העיר בכל דרך, כמו עידוד הקמת גינות קהילתיות וגינות גג, הוספת כרי צמחים פורחים בגינות קדמיות ואחוריות של בתים והקמת גינות ציבוריות בכל מקום אפשרי.

³ המתנדבים הזכירו במפורש את הפרעת התמוטטות המושבה, Colony Collapse Disorder, שבה דבורים פועלות עוזבות את הכוורת בפתאומיות וגורמות להתמוטטותה.

ההתבוננות בדבורים אפשרה להם לצאת להפסקה מריבוי המטלות המאפיינות את חייהם ולהתרכז במשימה אחת.

במהלך הדיונים העלו המשתתפים את הערכתם למארגני הפרויקט. אחד המתנדבים ציין שהוא לא היה לומד הרבה או מתעניין כל כך אלמלא התכתב בדואר האלקטרוני עם אחד החוקרים. עם זאת הם ציינו את רצונם לדעת יותר על התוצאות והמסקנות מהנתונים שאספו.

חלק מהמשתתפים סיפרו שביצעו את התצפיות עם בני משפחה או חברים, ואחד מהם דיווח על תצפית בדבורים עם קבוצת גינה קהילתית. כמו כן, הם שמחו על ההזדמנות להיפגש ולהכיר זה את זה בקבוצת המיקוד.

דיון

דמוגרפיה

הדיוקן השליט בקרב מתנדבי פרויקט המאביקים הגדול היה נשים לבנות, בנות חמישים ומעלה, בעלות השכלה גבוהה. דיוקן זה דומה לדיוקן מתנדבי פרויקטים אחרים בגישת מדע אזרחי (Crall et al., 2013), אם כי קיימים גם פרויקטים שדיווחו על רוב גברי (לדוגמה, פרויקט שעסק בתפוצת מיני ציפורים; Wright et al., 2015) מאפיין נוסף הוא אהבה לטבע, שעלתה גם בפרויקטים אחרים של שימור (Guiney & Oberhauser, 2009). האחידות היחסית בדיוקן המתנדבים בפרויקט המאביקים הגדול לא אפשרה להשוות מניעים בין קבוצות של משתתפים בפרויקט, או להכליל את הממצאים לקבוצות אחרות של מתנדבים, שלא היו מיוצגות באופן משמעותי באוכלוסיית המתנדבים בפרויקט המאביקים הגדול.

התאמה בין מניעים לחוויית ההתנדבות

כאמור, תחושת סיפוק מההתנדבות ורצון להמשיך ולהתמיד בה מתרחשים כאשר חוויית ההתנדבות מגשימה את המניע להתנדבות (Jacobson et al., 2012). כלומר, התשובה לשאלה מה הניע אותך להתנדב? והתשובה לשאלה מה הרווחת מההתנדבות? צריכות להתאים זו לזו. ממצאי המחקר מראים שהמניעים העיקריים להשתתפות בפרויקט נקשרו ללמידה ולערכים. מניע הלמידה דווח גם בפרויקטים אחרים (לדוגמה, פרויקט שעסק במינים פולשים; Crall et al., 2013). חוויית ההשתתפות בפרויקט המאביקים הגדול התאימה למניע זה, שכן כמחצית מהמשתתפים ציינו למידה כרווח מהפרויקט. הם דיווחו על הרחבה משמעותית בידע על מאביקים ועל תשומת לב רבה יותר אליהם, שיפור במיומנויות הדרושות לביצוע ההתבוננות ועלייה בביטחון ובעניין לספר לאחרים על דבורים מקומיות. לעומת זאת, המתנדבים לא דירגו את הבנת תהליך החקר המדעי כחוויית למידה משמעותית בפרויקט, כנראה משום שעסקו בעיקר באיסוף נתונים ולא היו שותפים לתכנון המחקר או לניתוח הנתונים.

את המקום השני בדירוג מניעי המתנדבים להשתתף בפרויקט קיבלו מניעים ערכיים. הרצון לתרום למחקר מדעי ולעזור לסביבה, במיוחד על ידי משיכת חרקים מאביקים לגינות, היה מניע חזק, ואחריו בדירוג - הרצון לשפר את גינות העיר ואת שטחיה הירוקים. דיווחי המתנדבים הראו עלייה גוברת והולכת בשתילת צמחים מעודדי חרקים מאביקים, שהעידה על רצון המתנדבים ליישם את מה שלמדו בפרויקט כדי לשפר את בית הגידול של המאביקים.

גם כאשר נשאלו המתנדבים באילו אתגרים נתקלו במהלך ההשתתפות בפרויקט התקבלו מעט הבדלים בין השנים. בשנת המחקר הראשונה דיווחו המתנדבים על קושי למצוא זמן פנוי (עשרים ותשעה אחוז) ועל מזג אוויר קריר וגשום שאיחר את מועדי הפריחה והשפיע על האפשרויות לצאת ולהתבונן בדבורים (עשרים אחוז). מעטים (פחות מאחוז אחד) הזכירו קשיים בזיהוי הצמחים או הדבורים, או קשיים בהזנת הנתונים. לעומת זאת, בשנת המחקר השנייה הקושי העיקרי שציינו המתנדבים היה לזהות או לאתר את הצמחים לשם ההתבוננות בדבורים (שלושים ושמונה אחוז) וקשיים במציאת זמן פנוי (עשרים ותשעה אחוז). מעטים הזכירו קשיים בהבנת ההוראות לאיסוף הנתונים שכללו זיהוי הדבורים או אופן הזנת הנתונים.

אזרחים שנרשמו לפרויקט אך לא סיפקו נתונים העלו קשיים דומים: קשיים במציאת זמן פנוי (חמישים אחוז), צורך בהכשרה ואימון נוספים וקשיים במעקב אחר הוראות (עשרים וחמישה אחוז). מעטים ציינו שהם גרים רחוק מרבעי העיר ניו-יורק שבהם התבקשו לתצפת.

כעשרים אחוז מהמתנדבים שהשתתפו בפרויקט ציינו שהם מעוניינים להמשיך להתנדב שנה נוספת, אף על פי שלא נשאלו על כך. היו ביניהם שצינו את הערכתם לארגון הפרויקט ולעזרה שהפרויקט הציע. אחד מהם כתב: "הייתי מעורב בפרויקטים של מדע אזרחי בעבר, והפרויקט הנוכחי היה ללא ספק המספק ביותר, הודות להוראות ברורות, חומרי קריאה וטיוילים, ובמיוחד העזרה המיידית ומסבירת הפנים של כל המעורבים בו". לעומת זאת, שני מתנדבים ציינו שהמשך השתתפותם מותנית בתוצאות הפרויקט והמסקנות שיתקבלו על פיזור המאביקים בעיר.

כאשר חוויית המתנדבים בהתנדבות תואמת את המניעים להתנדבותם, נוצרת תחושת סיפוק והם נוטים להמשיך להתנדב

דיוני קבוצות המיקוד

הדיונים בקבוצות המיקוד עזרו לחזק תוצאות מהשאלונים ולהרחיב אותן. כשנשאלו על מניעיהם להשתתף בפרויקט ומה אהבו בו, העלו המתנדבים את רצונם ללמוד, את העניין החזק שהיה להם בסביבה עוד לפני הפרויקט, את דאגתם לדבורים ולבית גידולן ואת רצונם לעזור בדרך כלשהי למצבן. הם העידו על התפתחות סקרנותם ביחס לדבורים וצינו כי החלו להתבונן בהן גם כשלא היו בתצפית רשמית לאיסוף נתונים. אחד המשתתפים העיד שהפרויקט היה עבורו מנוף לעידוד למידה, שבעזרתו למד להשתמש בסקרנותו ולפתח אותה לצרכים חיוביים ולהרגיש שהוא עושה דבר מה בעל ערך.

המשתתפים ציינו את הערכתם לטבע ואת ההזדמנות שנוצרה עבורם לפגוש טבע באזור עירוני. לדוגמה: "מעניין לראות שיש טבע בניו-יורק... בכל הבטון הזה והרחובות... יש די הרבה פעילות כשמסתכלים על הפרטים". חלק מהמשתתפים ציינו את הנאתם מחצי שעה שקטה אך תורמת בגינה הציבורית.

עידוד מוטיבציה ומחויבות לאורך זמן

מניעי המתנדבים והרווח שלהם מפרויקט המחקר יכולים לסייע בתכנון הפרויקט, במיוחד אם הם מתאימים למטרותיו (Shirk et al., 2012). אומנם פרויקט מדע אזרחי אינו יכול להלום את כל מניעי המתנדבים, אבל מגוון של פעילויות עשוי להתאים למניעים של מתנדבים רבים יותר (Jacobson et al., 2012). לדוגמה, בפרויקט המאביקים הגדול היה אפשר לאסוף נתונים יחד עם אנשים אחרים, חברים או בני משפחה, ליצור קשרים עם מרכזי טבע עירוניים שאירחו את התצפיתנים בגינותיהם, להגיע לימי שדה, או לאסוף נתונים על מגוון מחקר נוספות הקשורות לפיזור דבורים מאביקות בעיר ניו-יורק.

הנתונים שהניבו השאלונים במשך שנתיים לא הצביעו על הבדל משמעותי בין מתנדבים מתחילים למתנדבים מתמידים. ייתכן שמעקב ארוך טווח אחר קבוצת מתנדבים גדולה יותר עשוי למצוא הבדלים ביניהם. הבדלים כאלה עשויים לסייע למדענים להתאים את הפרויקט לשינויים במניעים של המתנדבים לאורך זמן, כמו יצירת עלייה הדרגתית בהתנסויות, בידע ובמיומנויות, ואף באחריות, כך שמתנדבים ירצו להישאר בפרויקט בטווח הארוך. ראוי לטפח את המוטיבציה של המתנדבים ואת התפתחותם האישית, בייחוד כאשר מטרת הפרויקט היא עידוד תהליכי שימור (Lewandowski & Oberhauser, 2016).

סקרים מתמשכים של מניעי המתנדבים

סקרים על מניעי המתנדבים בפרויקט מדע אזרחי יכולים לעזור לחזק את הפרויקט: כשם שהנתונים שאוספים האזרחים במחקרים בנושאי שימור הם קריטיים לקבלת החלטות ולתכנון מיזמים, כך גם הנתונים על מניעי המתנדבים הם קריטיים לניהול פרויקט מדע אזרחי באופן מבוסס עדויות. חשוב לבצע סקרים אלה לכל אורך הפרויקט כדי לקבל מידע עשיר ויכולת השוואה, ובתוך כך לענות למניעים משתנים של המתנדבים. יש להגדיר קטגוריות למניעי ההתנדבות להשתתף במדע אזרחי ולגבש שאלות שיבדקו קטגוריות אלה ויאפשרו הבנה מדויקת יותר של המניעים. כמו כן, אמות מידה משותפות יכולות לאפשר השוואה בין פרויקטים שונים. לאור התרחבות תחום המדע האזרחי, הערכה שיטתית לאורך כל שנות קיומם של פרויקטים תאפשר לתכנן את הפרויקטים כך שמטרות שימור יושגו ביתר יעילות באמצעות התאמה לציבור המתנדבים.



העובדה שלמידה הייתה המניע והרווח בעלי הדירוג הגבוה ביותר בקרב המתנדבים ורק אחר כך הרצון לתרום לסביבה עשויה להיות מאפיין ייחודי של מתנדבים בפרויקטים של מדע אזרחי לעומת מתנדבים בפרויקטים של יישום תהליכי שימור. בשל מיעוט השאלונים והנתונים בפרויקט המאביקים הגדול ממליצים החוקרים לבדוק אם אכן למידה היא מניע ורווח המאפיינים מתנדבי מדע אזרחי בפרויקטים אחרים.

יציאה לאוויר הפתוח הייתה אף היא מניע להתנדבות ורווח שהמתנדבים ציינו מהשתתפותם בפרויקט. התצפיות בדבורים הפכו את ההתבוננות בטבע לזמינה בתנאים עירוניים. הקשר לטבע תוך כדי ההשתתפות בפרויקט עלה לא רק בשאלונים אלא גם בקבוצות המיקוד, שבהן ציינו המתנדבים עד כמה ההתבוננות בדבורים מרגיעה אותם, וזאת בהתאמה לממצאים על מתנדבי מדע אזרחי בפרויקטים אחרים (Wright et al., 2015).

המלצות ומסקנות

התאמת התנהלות הפרויקט למניעים

סקר התחלתי של מניעי ההשתתפות בפרויקט מדע אזרחי עשוי לסייע למנהלי הפרויקט לקשר את ההתנסות בפרויקט למימוש המניעים במהלך פרסום הפרויקט. ואכן, לאחר שאספו החוקרים את מניעי המשתתפים בשנה הראשונה למחקר והשתמשו בהם לפרסום הפרויקט בשנה השנייה, עלה מספר המתנדבים בעשרים וחמישה אחוז.

כדי לשפר את יכולת הלמידה של המתנדבים ואת יכולתם לבצע את ההוראות בשנה השנייה שיפרו מנהלי הפרויקט את מדריך הצמחים, באמצעות תמונות ותיאורים נוספים, יצרו באתר הפרויקט שאלונים ממושבים ליהיו דבורים כדי לתרגל את מיומנות הזיהוי, וארגנו שני ימי שדה, שבהם הצטרפו המתנדבים למומחים וזיהו דבורים בשטח. המשובים והשאלונים שמילאו המתנדבים הראו הערכה רבה לכל אלה.

כדי לממש את רצון המתנדבים לתרום למחקר מדעי חשוב להחזין את תרומתם ולהסביר כיצד הנתונים שנאספו תרמו למטרות הפרויקט (Land-Zandstra, 2016). מסיבות טכניות בעיקר לא השלימו החוקרים בפרויקט המאביקים הגדול את ניתוח הנתונים ולכן לא היה אפשר לעדכן את המתנדבים על תרומתם להבנת מפת ההאבקה בעיר ניו-יורק. חשוב שמנהלי פרויקט יתכננו מראש צעדי ביניים בניתוח נתונים ויעדכנו את המתנדבים בתוצאות באופן מתמשך. למרות זאת, היו מתנדבים שהקדישו את עצמם לפרויקט, הראו נכונות להמשיך ואף דיווחו על אתרי דבורים, שלחו תמונות והשתתפו בפעילויות התבוננות אחרות גם לאחר שהפרויקט הסתיים רשמית.

כדי לחזק את מניע העזרה והתרומה, המדענים שלחו למתנדבים מידע על פעילויות שימור נוספות שהמתנדבים יכולים לבצע, כמו להשאיר קרקע חשופה בגינות למען דבורים המקננות באדמה, לנטוע צמחי בר פורחים ולהפחית את השימוש בקוטלי מזיקים.

אומנם מתנדבי הפרויקט לא העלו סיבות חברתיות כמניע עיקרי להשתתפותם, אבל הם הביעו הערכה רבה לפעילויות החברתיות שהתקיימו, כמו ימי השדה שארגנו המדענים וחגיגות סוף עונה שבהן הביאו המשתתפים מאכלים המתקשרים לדבורים. מומלץ אפוא ליצור קשר חברתי בין המתנדבים לבין עצמם ובין פנים המדענים, באמצעות המרשתת אך גם במפגשים פנים אל פנים.

- Bonney, R., Cooper, C., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Shirk, J.L. (2009a): Citizen science: a growing tool for increasing science knowledge and scientific literacy. *Bioscience* 59 (11): 977–984.
- Bonney, R., Shirk, J.L., Phillips, T.B., Wiggins, A., Ballard, H.L., Miller-Rushing, A.J., Parrish, J.K. (2014): Next steps for citizen science. *Science* 343: 1436.
- Bruyere, B., Rappe, S. (2007): Identifying the motivations of environmental volunteers. *Journal of Environmental Planning and Management* 50 (4): 503–516.
- Clary, E.G., Snyder, M. (1999): The motivations to volunteer: theoretical and practical considerations. *Psychology Science* 8 (5): 156–159.
- Crall, A.W., Jordan, R., Holfelder, K., Newman, G.J., Graham, J., Waller, D.M. (2013): The impacts of an invasive species citizen science training program on participant attitudes, behavior, and science literacy. *Public Understanding of Science* 22 (6): 745–764.
- Guiney, M.S., Oberhauser, K.S. (2009): Conservation volunteers' connection to nature. *Ecopsychology* 1 (4): 187–197.
- Jacobson, S.K., Carlton, J.S., Monroe, M.C. (2012): Motivation and satisfaction of volunteers at a Florida natural resource agency. *Journal of park and recreation administration* 30 (1): 51–67.
- Jordan, R.C., Gray, S.A., Howe, D.V., Brooks, W.R., Ehrenfeld, J.G. (2011): Knowledge gain and behavioral change in citizen-science programs. *Conservation Biology* 25 (6): 1148–1154.
- Land-Zandstra, A.M., Devilee, J.L.A., Snik, F., Buurmeijer, F., van den Broek, J.M. (2016): Citizen science on a smart phone: participants' motivations and learning. *Public Understanding of Science* 25 (1): 45–60.
- Lewandowski, E.J., Oberhauser, K.S. (2016): Butterfly citizen scientists in the United States increase their engagement in conservation. *Biological Conservation* 208: 106–112.
- Shirk, J.L., Ballard, H.L., Wilderman, C.C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B.V., Krasny, M.E., Bonney, R. (2012): Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and Society* 17 (2).
- Theobald, E.J., Ettinger, A.K., Burgess, H.K., DeBey, L.B., Schmidt, N.R., Froehlich, H.E., Wagner, C., HilleRisLambers, J., Tewksbury, J., Harsch, M.A., Parrish, J.K. (2015): Global change and local solutions: tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research. *Biological Conservation* 181: 236–244.
- Wright, D.R., Underhill, L.G., Keene, M., Knight, A.T., 2015. Understanding the motivations and satisfactions of volunteers to improve the effectiveness of citizen science programs. *Society & Natural Resources* 28 (9).

