

# שם המאמר: על חיפוש מזון על ידי הבולבולים - שאלת מחקר ואיסוף נתונים

מחבר: בני מאיר

מילות מפתח: מחקר - זאולוגיה, דרכי הוראה - מודלים, סטטיסטיקה

מתוך: עלון למורי הביולוגיה 148, חוברת ד', תשרי התשנ"ז 1996. העורכת: טלמונה

אורין, המלבה"ד: שושנה הראל, הדפסה ועימוד: איל בד, צילום עטיפה: שרי זיו. כתובת

המערכת: המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים 91904 טל: 6585365 - 02.

יוצא לאור ביוזמתו ובפיקוחו של המרכז הישראלי לחנוך מדעי-טכנולוגי ע"ש עמוס דה- שליט,

מיסודם של משרד החינוך התרבות והספורט, האוניברסיטה העברית בירושלים

ומכון ויצמן למדע, רחובות.

כל מי שאמון על דרך חשיבה מדעית יודע שמחקר צריך להתחיל בשאלה. אחרי שלמדנו כל שאפשר לדעת על הנושא שאנו רוצים לחקור, ובררנו לעצמנו היטב מהי השאלה שאנחנו רוצים לשאול, ומהי ההשערה שאת אמיתותה אנחנו רוצים לבדוק, אנו בוחרים את השיטות והחומרים המתאימים. עכשיו ניגשים לעצם המחקר בשטח - שלב איסוף הנתונים. אחר כך נסכם את התוצאות ונסיק מהן מסקנות.

במסגרת עבודה עם ילדים אנחנו מנסים לא פעם ללכת באותה דרך. מחקרים רבים הצביעו על שיטת החקר והגילוי כעל שיטת הוראה טובה יותר משיטות ההוראה האחרות, ואין צורך להרחיב את הדיבור על כך(אם כי יש החולקים על ממשותה של קביעה זו). כל זה טוב ויפה במעבדה. בשדה אנחנו נתקלים לפעמים בקשיים. ברצוני לשתף את הקוראים בהתנסות מעניינת שעברתי בהקשר זה.

במסגרת עבודתי בבי"ס למחוננים בכפר תבור תיכננתי עם הילדים לבנות "מעבדת שדה" בהשראת מחקר הזנבנים של פרופסור אמוץ זהבי בחצבה. (ר' למשל, הפרק העוסק בזנבנים באנציקלופדיה לחי והצומח של א"י בעריכת עזריה אלון, כרך העופות; או "טווסים, אלטרואיזם ועיקרון ההכבדה" מאת אבישג ואמוץ זהבי).

ציפור המחקר שלנו היתה הבולבול. זוהי ציפור נפוצה מאד, יציבה וקלה יחסית ללכידה.

נוסף על כך היא נחשבת לציפור שגורמת נזק ואינה מוגנת על ידי החוק, כך שלא היה קושי מיוחד להשיג מרשות שמורות הטבע רישיון ללכידה ולסימון של ציפורים אלו.

שאלות המחקר שהצבתי לילדים ולעצמי בראשית השנה היו קשורות למבנה החברתי של הבולבולים, לקשר בין גודלו ומשקלו של הפרט לגודל הטריטוריה שלו, בין גודל הטריטוריה להצלחת הדגירה, ואפילו חשבתי על שאלות כמו: האם יש אצל הבולבולים עוזרי קינון, כמו שניצפו אצל הזנבנים ואצל כמה מינים נוספים. כדי לענות על שאלות אלו היינו צריכים ללכוד את כל אוכלוסיית הבולבולים שסביבנו ולסמנם בטבעות צבעוניות, להמשך מעקב.

השתמשנו במלכודות קונוס שנבנו על ידי הילדים מרשת. כפיתיון שימשו פירות, בעיקר תפוחים. לאחר כמה שבועות של ניסיונות לכידה שמנו לב לתופעה מעניינת: כאשר הנחנו מלכודת לרגלי העץ שעליו היו בולבולים, הם לא התייחסו למלכודת ולא ניסו לחפש דרכים אל המזון שבתוכה. כך זה נמשך עד לשעות אחר הצהריים המוקדמות. בסביבות השעה שלוש אחר הצהריים החלו הבולבולים לרדת אל המלכודת, כאילו רק עתה גילו אותה. רוב הלכידות נעשו בין השעות שלוש לארבע.

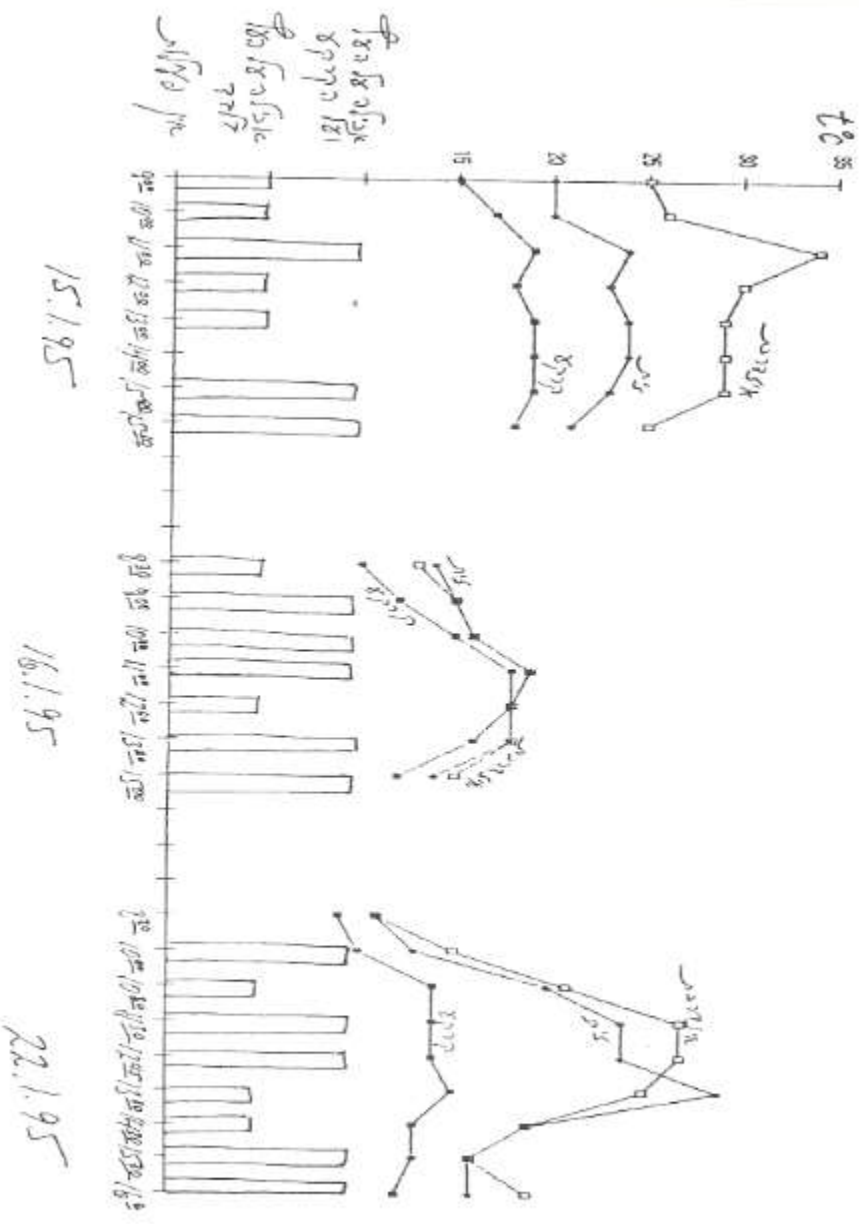
בשלב זה החלטנו לנסות ולברר מהם התנאים הא-ביוטיים בהם מחפשים הבולבולים מזון על הקרקע, ובאילו תנאים הם נמנעים מכך. לשם כך הצבנו מדי טמפרטורה בנקודות שונות: על עץ חשוף מעלים, על עץ מכוסה עלים, ועל הקרקע. אחת לשעה בדקנו את הטמפרטורות בכל אחד ממדי הטמפרטורה, וכן רשמנו את התנהגות הציפורים באותו זמן לפי אחד מהקריטריונים הבאים: אוכלות על העץ, אוכלות על הקרקע, או לא פעילות.

התוצאות מובאות בטבלות ובגרפים הבאים:

### פעילות בולבולים לעומת טמפ. ב 3 נקודות מדידה

תאריך	שעה	טמפ. קרקע	טמפ. איחזקת	טמפ. זית	פעילות
	09:00	15	25	20	אכילה על העץ
	10:00	17	26	20	אכילה על העץ
	11:00	19	34	24	אכילה על העץ ועל הקרקע
	12:00	18	30	23	אכילה על הקרקע
	13:00	19	29	24	אכילה על הקרקע
	14:00	19	29	24	אין פעילות
	15:00	19	29	23	אכילה על העץ והעל הקרקע
	15:30	18	25	21	אכילה על העץ ועל הקרקע
	08:30	10	13	14	אכילה על העץ
	09:00	12	15	15	אכילה על העץ ועל הקרקע
	10:00	15	16	16	אכילה על העץ ועל הקרקע
	11:00	18	19	19	אכילה על העץ ועל הקרקע
	12:00	18	18	18	אכילה על הקרקע
	13:30	16	18	18	אכילה על הקרקע ועל העץ
	15:00	12	15	14	אכילה על העץ ועל הקרקע
	08:30	9	11	11	אין פעילות
	10:00	10	15	13	אכילה על העץ ועל הקרקע
	10:30	14	21	20	אכילה על העץ
	11:30	14	27	24	אכילה על העץ ועל הקרקע
	12:45	14	27	24	אכילה על העץ ועל הקרקע
	13:30	15	25	29	אכילה על הקרקע
	14:30	13	19	19	אכילה על העץ
	15:30	13	16	16	אכילה על העץ ועל הקרקע
	16:30	12	19	16	אכילה על העץ ועל הקרקע

פעילות בולבולים לעומת טמפ. ב 3 נקודות מדידה



מהתוצאות ובעיקר מהתבוננות בגרפים אפשר היה לראות שהבולבולים ירדו לאכול על הקרקע כאשר הפרש הטמפרטורה בין הקרקע והעץ חשוף מעלים, האיזדרכת, היה גדול מאד או קטן מאד. אלו תוצאות ראשוניות והן לא תעמודנה במבחן מדעי, אך הן רומזות על כיוון שאפשר להמשיך ולבדוק אותו.

לפי הנחתי, אסטרטגית שיחור המזון של הבולבולים בחורף נובעת מהיותם ציפורים טרופיות, שישראל היא כמעט גבול תפוצתם הצפוני. שמירה על חום גופם הוא הגורם העיקרי המכתיב את התנהגותם. בולבול שירד לאסוף מזון על הקרקע הקרה - יסתכן בכך שגופו יבזבז הרבה אנרגיה לשמירה על חום גופו, אולי אפילו יותר אנרגיה מזו שיכול להשיג מהמזון שיצליח לאסוף. לכן עדיף להשאר בשעות מסוימות על העץ ולא לרדת לחפש מזון על הקרקע, גם אם על הארץ יש אוכל.

לעומת זאת - כאשר הטמפרטורה יורדת וגם על העץ קר - עדיף לחפש מזון על הקרקע, כי במקרה זה השארות על העץ פירושה איבוד אנרגיה במטרה לחמם את הגוף, אך בלי תוספת אנרגיה שאפשר להשיג באכילה.

במקרה אחר, כאשר הטמפרטורה על העץ חמה במיוחד, אפשר לרדת לקרקע, לאסוף מזון, ולעלות חזרה על העץ כדי להתחמם. העץ משמש כתנור חמום. בצורה זו אין צורך לבזבז אנרגיה על חימום הגוף.

אנחנו רואים שרק באחד משני המצבים האלה יורדים הבולבולים לאכול על הקרקע. עלי לציין שגם על האיזדרכת יש מזון בעונה זו - פירותיה היבשים, אך הם אינם יכולים לספק את כל תצרוכת המזון של הבולבולים.

לאחר חיפוש בספרות והתייעצות עם אנשי מדע שעסקו בנושאים אלה (למשל ד"ר אורן חסון שחקר את הבולבולים במסגרת עבודת המאסטר שלו), או עוסקים בפיסיולוגיה של בעלי חיים (חוקרים ממרכז מיטרני שבשדה בוקר), הגעתי למסקנה שסוגיה זו לא נחקרה עדיין, אך אנשי שיחי אמרו שההנחה שהעליתי באוזניהם נשמעת הגיונית.

בסופו של דבר לכדנו 48 בולבולים במשך החורף. האוכלוסייה סביבנו הייתה גדולה פי כמה. כאשר הגיע האביב נוכחנו לדעת שרוב הנלכדים היו פרטים משוטטים, ולכן כנראה גם רעבים יותר (מה שהסביר מדוע נכנסו למלכודות). הם לא נשארו בסביבה בעונת הקינון, אלא התפזרו לפריפריה גדולה מאד. את רובם לא חזרנו לראות. מרבית הפרטים הטריטוריאליים באזור לא נלכדו ולכן לא היו מסומנים.

אם היינו נשארים נאמנים לשאלות המחקר הראשונות שלנו, היינו צריכים לסכם ולומר ששיטות העבודה שלנו לא היו מתאימות כדי לענות על שאלות המחקר ששאלנו בראשית הדרך. נשארו בשלב איסוף הנתונים. אך מצד שני - דווקא השאלות שהתעוררו תוך כדי איסוף הנתונים הן שתרמו לנו את העניין והביאו אותנו אל התגלית.

בעבודת שדה, בניגוד לעבודת מעבדה, כאשר אין החוקר יודע עדיין מספיק על דרך איסוף הנתונים ועל הקשיים שהוא עתיד להיתקל בהם, יש לקחת בחשבון גם אפשרות של "היתקעות" בשלב איסוף הנתונים. כאשר מבצעים את המחקר עם ילדים למטרות לימודיות, האכזבה והתסכול יהיו גדולים במקרה כזה. המורה צריך לשאול את עצמו "אילו שאלות מחקר אני יכול להציב לילדים - ולעצמי - מתוך הכרת מגבלות הדרך שלי להשיג נתונים?" כל זה - תוך גילוי גמישות מירבית ויכולת לשאול שאלות מחקר חדשות תוך כדי שלב איסוף הנתונים. עם זאת - יש לקחת בחשבון שאולי לא תוכלו לענות על שאלות המחקר שהצבתם לכם בראשית העבודה, וזה לא צריך לגרום לכם לתחושת כישלון.

אין פירוש הדבר שאני סבור שיש להתחיל לאסוף נתונים בלי שאלת מחקר, ולצפות שהשאלות יצוצו מאליהן. זה נוגד את צורת החשיבה המדעית ומחנך לשטחיות. את השאלות צריך לשאול ואת ההשערות לשער, אך גם לדעת שבמחקר שדה אולי נגיע למחוזות שונים מאלה שהתכוונו להגיע אליהם.

\*בני מאיר - מורה לזואולוגיה במכללה לחינוך "אוהלו".

