



## משחק העשים

### סוג הפעילות

צפייה בסרטון, משחק מחשב ודיון בכיתה

### משך הפעילות

שיעור אחד

### איך זה קשור לאבולוציה?

הפעילות מדגימה כיצד מוטציה ושינויים בתנאי הסביבה משפיעים על הגנים ועל התכונות של אורגניזמים.

### איך זה קשור לתוכנית הלימודים?

מתחבר לנושא של מגוון המינים, והתאמה של מין לסביבה

### תיאור הפעילות

סרטון המתאר את השתנות הצבע של עשים בעקבות המהפכה התעשייתית. משחק משחק באפליקציה המתאר את הברירה הטבעית. כל שחקן צריך "לצוד" עשים על רקע מסוים. במצב של רקע כהה, קל יותר לצוד עשים בהירים ולהיפך. איסוף נתונים כיתתיים, דיון בתוצאות והסקת מסקנות.

#### רקע:

האבולוציה היא תהליך שבו מתרחש שינוי מתמיד של היצורים החיים על פני כדור הארץ. איך זה קורה?  
אחד מהכוחות המניעים של האבולוציה היא מוטציה שגורמת לשינוי של תכונה. לרוב נדרש זמן ממושך והצטברות של מספר מוטציות על מנת שנוכל לראות שינוי, אבל לפעמים אפשר לחזות בהשפעה של מוטציה אחת בזמן קצר יחסית.  
מקרה מפורסם כזה התרחש באנגליה במחצית השנייה של המאה ה-19. כוכב הסיפור הוא עש מסוג "מווד מפולפל" שצבעו האפרפר העניק לו יכולת הסוואה על גזעי עצים.  
הגן שמקודד לתכונה של הצבע האפרפר מועבר מהורה לצאצא. לעיתים מתרחשת מוטציה - שינוי של אחת מאבני הבניין של ה-DNA - שגורמת לשינוי בתכונה שהגן מקודד לה. אצל המודד המפולפל, מתרחשת לעיתים מוטציה שגורמת לשינוי הצבע של העש לשחור.  
לעש שחור אין יכולת הסוואה על גבי העצים האפורים והם נטרפים בקלות על ידי ציפורים. עש שנטרף לא יכול להזדווג ולהתרבות, וכתוצאה מכך, הגנים שמקודדים לצבע השחור לא עוברים בתורשה לדור הבא, ורוב האוכלוסייה מורכבת מעשים אפורים.  
זאת דוגמה למצב שבו למוטציה יש השפעה רעה על השרידות, אבל לפעמים, לאותה מוטציה יכול להיות יתרון. במקרה של המודד המפולפל, מה שהפך את החיסרון ליתרון הייתה המהפכה התעשייתית, שגרמה לשינוי בסביבה שבה חיו העשים.  
הפיח שנפלט ממפעלי התעשייה גרם להשחרה של גזעי העצים. במצב כזה, דווקא העשים המוטנטים, השחורים, מוסווים טוב יותר מהעשים האפורים. עכשיו, נטרפים העשים האפורים ואילו העשים השחורים מצליחים להתרבות ולהוריש את הגן המקודד לצבע השחור לצאצאיהם.  
התהליך הזה הוביל לשינוי באוכלוסייה - מרבית העשים היו עתה שחורים ומיעוטם אפורים. ראינו כיצד מוטציה בשילוב עם שינוי בתנאי הסביבה גרמה לשינוי גנטי ושינוי בתכונות של מין מסוים.

### מהלך הפעילות

צפייה בסרטון- עשים שחורים

משחק מחשב (ניתן להפעיל גם בטלפון סלולרי):

המשחק מדגים את העקרונות שעליהם דובר בסרטון. הוא נמצא בכתבה הזאת: במשחק אתם בתפקיד הציפור שצריכה לתפוס פרפרים. אתם בוחרים את צבעו של גזע העץ, ומקבלים מסך ובו חצי מהפרפרים הם שחורים וחצי מהפרפרים אפרפרים. מטרתכם היא לתפוס כמה שיותר פרפרים.

לחצו על הקישור לכתבה. בתבה, לחצו על היישומון.



בחרו בגזע הבהיר והתחילו לתפוס פרפרים. רשמו את תוצאת המשחק. שחקו שוב עם גזע כהה ורשמו את התוצאה. את התוצאות הכיתתיות ניתן לרכז בטבלה, המוצגת על הלוח או בקובץ משותף. הצעה לטבלה מרכזת:

גזע כהה		גזע בהיר	
אחוז פרפרים לבנים בסוף המשחק	אחוז פרפרים חומים בסוף המשחק	אחוז פרפרים לבנים בסוף המשחק	אחוז פרפרים חומים בסוף המשחק

### שאלות לסיכום ודין

כאשר הטבלה על הלוח, אפשר להעלות לדין שאלות: האם התוצאות של המשחק תואמות את הטענה בסרטון? (הצפי הוא שהתשובה תהיה חיובית - כאשר הגזע כהה ישרדו יותר פרפרים שחורים וכאשר הגזע בהיר ישרדו יותר פרפרים אפרפרים) מה לדעתכם קרה כאשר התחילו להקפיד שלא לפלוט פיח ממפעלים? (העצים חזרו להיות בהירים, שוב היה יתרון לפרפרים האפרפרים על פני השחורים ואחוז האפרפרים באוכלוסייה שוב עלה)

### ציוד וחומרים

- מחשב המחובר למקרן ומסך כדי לצפות בסרטון (לא הכרחי)
- מחשבים אישיים או מכשירים סלולריים

### קישורים להרחבה

- סרטון של TedEd שעוסק בהתאמת בעלי חיים וצמחים לסביבה בעידן של התחממות גלובלית
- כתבה מתוך אתר דוידסון אונליין המקרה של הירגזים ומתקני האכלה