

אקראיות ולחצי סלקציה באמצעות משחק קלפים

מערך שיעור בנושא ברירה טבעית

הקדמה

בשיעור זה ילמדו התלמידים על תפקידם של האקראיות ולחצי הברירה הטבעית באבולוציה דרך התנסות במשחק הקלפים המוכר "מלחמה".

דיון פתיחה

האם אתם מכירים את הביטוי "הכשיר שורד"? מה פירושו? תנו דוגמאות.
תלמידים רבים טועים לחשוב שמדובר רק על החזק/המהיר ביותר או שבאבולוציה יש יד מכוונת.
האם האבולוציה היא תהליך אקראי? בפעילות היום נבין מהם הרכיבים האקראיים באבולוציה, ומדוע, למרות האקראיות, יש בה גם כיווניות.

חידוד מושגי יסוד באבולוציה ובמשחק

היום נשחק את המשחק המוכר "מלחמה". במשחק שנשחק הקלפים יהיו אוכלוסייה. באוכלוסיית הקלפים שלנו יש שונות. נשאל את התלמידים מהי שונות תוך-מינית ונגדיר יחד: שונות תוך-מינית היא קיום של מצבי תכונה שונים באוכלוסייה (למשל, מגוון צבעי עיניים).
באוכלוסיית הקלפים שלנו, לכל קלף יש ערך מספרי (1, 2 וכן הלאה). זוהי תכונה שבה קיימת שונות תוך-מינית.

שכבת גיל

חט"ב - תיכון

מטרות

- התלמידים יבינו כי השונות באוכלוסייה היא אקראית, אך תהליך הברירה אינו אקראי.
- התלמידים יבינו כיצד ברירה טבעית מובילה לשינוי בשכיחות התכונות באוכלוסייה לאורך דורות.
- התלמידים יתרגלו סיכום נתונים בטבלה, סרטוט גרף וניתוח קשר בין משתנים.

מושגים

אוכלוסייה, ברירה טבעית, אקראיות, לחצי סלקציה

משך הפעילות

שיעור כפול (90 דקות)

חומרי עזר

- חפיסת קלפים לכל תלמיד/ה (רצוי שכל שני תלמידים ישתמשו בחפיסות בצבע שונה כדי למנוע ערבוב קלפים).
- דף מעקב לכל תלמיד/ה
- מחשבון

חלק ב': התנסות מעשית – משחק סימולציה בזוגות (45 דקות)

התלמידים מתחלקים לזוגות. כל תלמיד/ה מחזיק/ה בחפיסת קלפים ומנהל/ת ערמת קלפים "חיים" (מנצחים) וערמת "מתים" (מפסידים).

טיפ: על מנת לקצר את הסבבים, אפשר להשתמש רק בחצי חפיסה (אס עד 6 למשל).

כללי המשחק:

1. כל אחד מהשחקנים טורף את החפיסה שלו ומניח אותה הפוכה.
2. בכל סיבוב, שני השחקנים הופכים את הקלף העליון. הקלף הגבוה מבין השניים מנצח (אס הוא הגבוה ביותר).
3. הקלף המנצח הולך לערמת ה"חיים" של בעליו; הקלף המפסיד הולך לערמת ה"מתים" שלו. במקרה של תיקו – כל שחקן מחזיר אליו את הקלף שלו ושומר אותו בערמת ה"חיים".
4. הסיבוב מסתיים כשאחד השחקנים מסיים את החפיסה.

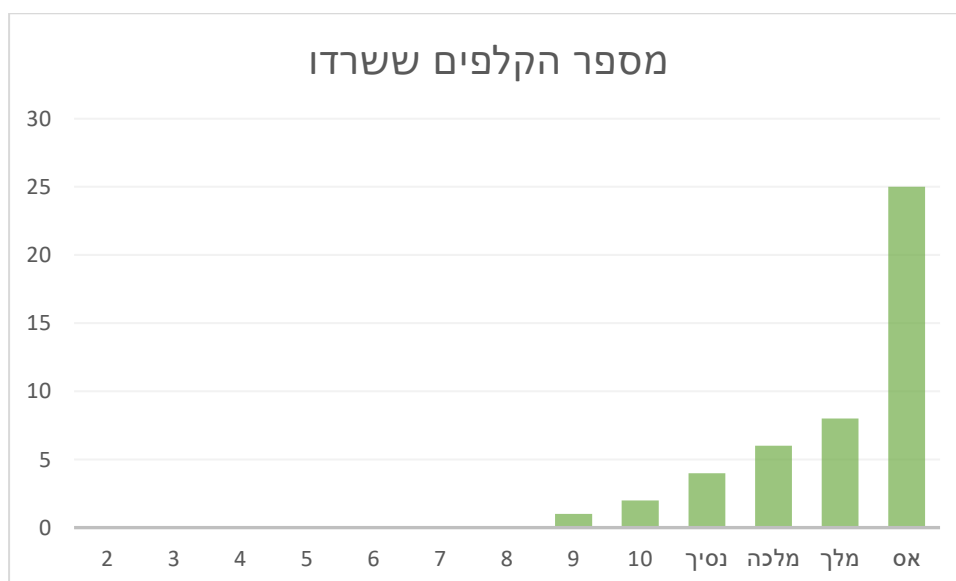
מעבר לדור הבא:

5. כל אחד מהשחקנים אוסף את ערמת ה"חיים" שלו, ממין אותה לפי ערכים (מ-2 עד אס) וממלא את הטבלה.
6. התלמידים טורפים רק את ערמת הקלפים ה"חיים" ומשחקים סיבוב נוסף (סה"כ 3 סיבובים/דורות).

תוצאה מצופה: ככל שעוברים הדורות, הקלפים הגבוהים (כמו אסים ומלכים) משתלטים על ה"אוכלוסייה", בעוד שהקלפים הנמוכים "נכחדים".

ניתוח התוצאות:

לאחר שלושה סבבים, כל אחד מהתלמידים יציג את התוצאות שלו על גרף עמודות (בציר ה-X ערך הקלף, בציר ה-Y מספר הקלפים). הגרפים של התלמידים השונים לא יהיו זהים, אך יהיו דומים, וצפויים להראות בערך כך:



אקראיות ולחצי סלקציה באמצעות משחק קלפים

מערך שיעור בנושא ברירה טבעית

מרכזים את התוצאות של כל הכיתה ומציגים אותן על הלוח כבסיס לדיון.

דגשים לדיון בסיום המשחק:

- האם תוצאות המשחק אקראיות?
- מה היה קורה אם היינו מחליטים שהמנצח הוא הקלף הנמוך ביותר ולא הגבוה ביותר? איך היה נראה גרף השכיחויות?
- נדגיש שבכל סבב יצאו קלפים **באקראי**, כפי שמוטציות מתרחשות **באקראי**.
- עם זאת, הברירה עצמה אינה אקראית. סיכוי ההישרדות של תכונה תלויים בתנאי הסביבה. במקרה של המשחק, הקלפים הגבוהים "**מותאמים**" יותר לסביבה.

קחו את זה עוד צעד קדימה:

במשחק זה התקיימה סלקציה, אך לא התרחשה רבייה, ולכן האוכלוסייה קטנה מדור לדור, בניגוד למצב באוכלוסיות אמיתיות. לכן, התכונה שאנחנו עוקבים אחריה היא **שכיחות** מצבי התכונה (חלקן היחסי באוכלוסייה), ולא המספר המוחלט של הפרטים שנושאים כל תכונה. זו גם התכונה שחוקרי אבולוציה מודדים. על מנת להתייחס לשכיחות של תכונה ולא למספר הפרטים שנושאים אותה, תרגלו עם התלמידים המרה של מספר הפרטים לשכיחות בטבלה ובגרף.

מה עושים? נחלק את מספר הפרטים בכל שורה בגודל האוכלוסייה, כמודגם בטבלה. הסכום הכולל של כל השכיחויות צריך להיות 1.

ערך הקלף	מספר פרטים	שכיחות יחסית
2	0	$= \frac{0}{46} = 0$
3	0	$= \frac{0}{46} = 0$
...		
13	8	$= \frac{8}{46} = 0.17$
אס	25	$= \frac{25}{46} = 0.54$
סה"כ	46	1

אקראיות ולחצי סלקציה באמצעות משחק קלפים

מערך שיעור בנושא ברירה טבעית

טבלת מעקב לתלמידים

גודל האוכלוסייה (מספר הקלפים בעלי הערך)				ערך הקלף
סיבוב 1	סיבוב 2	סיבוב 3	סיבוב 3: שכיחות יחסית	
				2
				3
				4
				5
				6
				7
				8
				9
				10
				נסיך
				מלכה
				מלך
				אס
				סה"כ

גרף הצגת התוצאות: מספר הפרטים מכל סוג קלף

