

## תרגיל בהכלאות

### סוג הפעילות

תרגיל בכיתה, לקראת משחק האפונים

### תאור הפעילות

לימוד של שיטה לבדיקת תוצאות של הכלאות גנטיות

### איך זה קשור לאבולוציה?

חוקי מנדל הם הבסיס להבנת דרך הפעולה של הגנטיקה ואת המושגים החשובים גנוטיפ, פנוטיפ, דומיננטי ורצסיבי. על מנת לחשב את שכיחות הפנוטיפים והגנוטיפים השונים בהכלאה מסויימת, מקובל להשתמש בשיטת Punnett Square.

### איך זה קשור לתוכנית הלימודים?

כיתה ט' - החומר התורשתי

### משך הפעילות

שיעור אחד או פחות

### רקע

כהקדמה לנושא של חוקי מנדל, כדאי לצפות בסרטון. לאחר מכן כדאי לחזור עם התלמידים על חוקי מנדל.

### מהלך הפעילות

כיצד לפתור שאלה בעזרת Punnett square? נלמד באמצעות דוגמה, רצוי לצייר על הלוח.

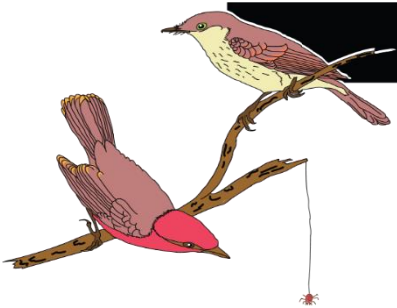
### דוגמה 1:

בצמחי אפונה, התכונה של אפון צהוב דומיננטית והתכונה של אפון ירוק רצסיבית. נסמן את האלל הגורם לצבע צהוב כ- Y ואת האלל הגורם לצבע ירוק כ- y. בהכלאה Yy x yy, ואילו פנוטיפים?

### פתרון 1:

ניצור טבלה של 2x2. נכתוב את שני האללים האפשריים בגמטות של הורה אחד (Yy), נכתוב את שני האללים האפשריים בגמטות של ההורה השני:





	Y	y
y		
y		



בשלב הבא, נכתוב את הגנוטיפ של כל אחד מהצאצאים האפשריים (חיבור של גמטה אחת של הורה אחד והגמטה השנייה של ההורה השני):

	Y	y
y	Yy	yy
y	Yy	yy

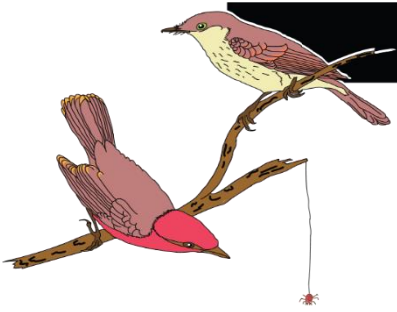
עכשיו, נוסיף את הפנוטיפים (למען הפשטות, נניח שכל האפונים עגולים ולא מקומטים):

	Y	y
y	Yy 	yy 
y	Yy 	yy 

כלומר, הגנוטיפים האפשריים של הצאצאים מההכלאה  $Yy \times yy$  הם  $Yy$  או  $yy$ . הגנוטיפים האפשריים עובר צבע האפון הם צהוב או ירוק.

## דוגמה 2:

בצמחי אפונה, התכונה של אפון צהוב דומיננטית והתכונה של אפון ירוק רצסיבית. נסמן את האלל הגורם לצבע צהוב כ-  $Y$  ואת האלל הגורם לצבע ירוק כ-  $y$ . התכונה של אפון חלק דומיננטית והתכונה של אפון מקומט רצסיבית. נסמן את האלל הגורם לאפון חלק כ-  $R$  ואת האלל הגורם לאפון מקומט כ-  $r$ . בהכלאה של צמח שהגנוטיפ שלו הוא  $Yyrr$  עם צמח שהגנוטיפ שלו הוא  $YyRr$ , מהו אחוז הצאצאים הירוקים והחלקים?



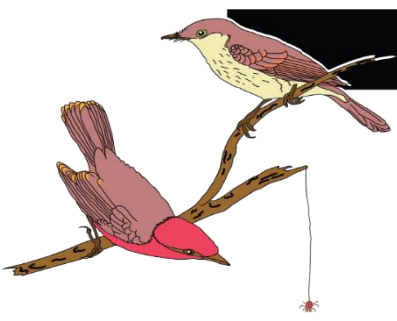
פתרון 2:

ניצור טבלה של 4. 4 אכזרות עליונה נכתוב את האללים האפשריים בגמטות של הורה אחד (Yyrr), וכזרות צדדית (YyRr) נכתוב את האללים האפשריים בגמטות של ההורה השני:

	Yr	Yr	yr	yr
YR				
Yr				
yR				
yr				

בשלב הבא, נכתוב את הגנוטיפ של כל אחד מהצאצאים האפשריים (חיבור של גמטה אחת של הורה אחד והגמטה השניה של ההורה השני)

	Yr	Yr	yr	yr
YR	YYrR	YYrR	yYrR	yYrR
Yr	YYrr	YYrr	yYrr	yYrr
yR	YyrR	YyrR	yyrR	yyrR
yr	Yyrr	Yyrr	yyrr	yyrr



עכשיו, נוסיף את הפנוטיפים:

	Yr	Yr	yr	yr
YR	YYrR 	YYrR 	yYrR 	yYrR 
Yr	YYrr 	YYrr 	yYrr 	yYrr 
yR	YyrR 	YyrR 	yyrR 	yyrR 
yr	Yyrr 	Yyrr 	yyrr 	yyrr 

השאלה היתה איזה אחוז יהיו ירוקים וחלקים, התשובה היא 12.5%.

## שאלות לסיכום ודיון

ההמשך הטבעי של פעילות זו היא "משחק האפונים" בו ניתנות אפשרויות תרגול רבות של שיטה זו.

**ציד וחומרים (רשימה + קבצים להורדה)**  
לוח וטושים צבעוניים

**קישורים להרחבה (סרטונים, אתרי אינטרנט, פעילויות נוספות)**  
סרטון של - CrashCourse "גנטיקה של אוכלוסיות - כשדרווין פגש את מנדל" (אנגלית, תרגום לעברית ולערבית):

<https://youtu.be/WhFKPaRnTdQ>

סרטון על חוקי מנדל של (TED Ed אנגלית, תרגום לעברית ולערבית):

<https://youtu.be/Mehz7tCxjSE>