

# מתרגמים גנים: הקוד הגנטי

---

## מטרות הפעילות

· להבין כיצד מוצפן המידע הקובע את התכונות התורשתיות בחומר התורשתי – DNA.

## מושגים מתוכנית הלימודים

גנום, כרומוזומים, נוקלאוטיד, גן, רצפי DNA, חלבון

## מיומנויות

פתרון בעיות וקבלת החלטות, הבניית ידע, שיתוף פעולה

# מה עושים?

- צפו בסרטון "ריצוף הגנום" שבקישור: <https://goo.gl/iE3QMn>.
- לאחר שצפיתם בסרטון, קבלו מהמורה טקסט קריאה על החולד והחפרפרת.
- קראו את הסיפור.
- בסוף הסיפור מוצגת שאלה שעליכם לענות עליה.

## סיפור החולד והחפרפרת

במהלך טיול כיתה בנגב המערבי צילמה קבוצת מטיילים צעירים תמונה שבה נראות תלוליות עפר תחוח. אחד הילדים שאל: **מי גרם להיווצרות התלוליות?** מטייל אחר ענה לו בבדיחה: "זאת תופעה שבה האדמה מחלידה."



המדריך אמר שרק בעלי חיים מתחת לפני האדמה מסוגלים לעשות זאת, ושיש שני בעלי חיים כאלה שיכולים ליצור את התלוליות: החולד והחפרפרת. המדריך הציע שהתלמידים יחפרו בתלוליות ויחפשו עדויות לבעלי חיים אלה. התלמידים החלו לחפור בתלוליות. כדי להקל על פעולות החיפוש הם קיבלו מידע ותמונות על החולד ועל החפרפרת.

קראו את המידע (המידע והתמונות לקוחים מוויקיפדיה):

### חולד ארצישראלי



מכרסם החי במחילות מתחת לפני האדמה. גופו גלילי, מוארך ומכוסה בפרווה קצרה וצפופה. הוא נטול זנב ואיברים בולטים אחרים כאפרכסות אזניים. העיניים שקועות תחת עור הגולגולת ומכוסות בקרום דק, אך החולד מסוגל להבחין בין אור לחושך. החולד מצויד בשיניים תחתונות ארוכות הבולטות מהפה. בעזרתן הוא מפורר את האדמה ומרחיב את מחילתו. בעזרת גפיו הקדמיות והאחוריות הוא מסלק את העפר לאחוריו, אז מסתובב ובעזרת ראשו השטוח דוחף אותו אל מחוץ למחילה. החולד צמחוני וניזון בעיקר מפקעות, משורשים ומבצלים שאותם הוא מוצא בשעת החפירה.

### חפרפרת



לחפרפרת לרוב פרווה חומה ועבה. היא שוכנת מתחת לפני הקרקע וממעטת לצאת מעליהם, ומשום כך איבדה את יכולת הראייה כמעט לחלוטין, שכן עיניה קטנות מאוד. במהלך חייה היא בונה מערכת מסועפת של מחילות. במקום עיניה, החפרפרת משתמשת באפה ובאחניה על מנת למצוא את מזונה – חרקים ושלשולים. חוש הריח של החפרפרת מאפשר לה לזהות לא רק את טיבו של מקור הריח, אלא גם לאתר את מקומו בצורה מדויקת. אפה הרגיש מסוגל להתחקות אחר דרכו של השלשול, מזונה העיקרי, באדמה. החפרפרות משוטטות במנהרותיהן ללא הרף ומחפשות שלשולים, תולעים ובעלי חיים זעירים אחרים למאכל. לאחר חיפוש וחפירה בתלוליות, מצאו הילדים כמה שערות פרווה. הם התבוננו בשערות מקרוב, אך אי אפשר היה לענות לשאלה: האם זהו החולד שאחראי ליצירת התלוליות או שמא זו החפרפרת? אחד התלמידים אמר: "הגנים מתורגמים לתכונות הייצור החי. אם נתרגם את הגנים הנמצאים בתאים שבבסיס השערות במצאנו, נדע מה התכונות של הייצור החי וכך נדע אם השערות שנמצאו שייכות לחולד או לחפרפרת."

לכן ביקשו התלמידים מהמדריך לקחת את אותן שערות לבדיקה במעבדה לזיהוי גנים.

הגן הראשון שזוהה היה:

**AAATCCCCCAGAAGCGCCTTT**

כדי לתרגם את הגנים שזוהו עליכם להשתמש בטבלת הקוד הגנטי. בטבלה זו כל שלושה נוקלאוטידים מהגן מקודדים לאות בשפה העברית.

G		T		C		A		גנים ותכונות	
ראשונה		אות		ראשונה		אות			
GAA	ק	TAA	נ	CAA	ח	AAA	התחלת מילה	A	אות
GAC		TAC		CAC		AAC		C	
GAT		TAT		CAT		AAT		T	
GAG		TAG		CAG		AAG		G	
GCA	ר	TCA	ע	CCA	י	ACA	ב	A	
GCC		TCC		CCC		ACC		C	
GCT		TCT		CCT		ACT		T	
GCG		TCG		CCG		ACG		G	
GTA	ש	TTA	ף	CTA	כ	ATA	ד	A	
GTC		TTC		CTC		ATC		C	
GTT		TTT		CTT		ATT		T	
GTG		TTG		CTG		ATG		G	
GGA	ת	TGA	ץ	CGA	ל	AGA	ו	A	
GGC		TGC		CGC		AGC		C	
GGT		TGT		CGT		AGT		T	
GGG		TGG		CGG		AGG		G	

הגן השני שזוהה היה:

**AAATTGCCGCGTCAAAGTTACCCTTTT**

בתא החי הגנים יוצרים תכונות בכך שכל גן הוא שרשרת קודים (שלושה נוקלאוטידים), המקודדים לחומצות אמיניות חומצות האמינו מצטרפות להרכבת חלבון המרכיב את גופו של הייצור החי. הטבלה הבאה מציגה את הקוד הגנטי ואפשר לראות בעזרתה כיצד נעשית מלאכת התרגום בתא החי:

## רשימת קודונים והחומצות האמיניות המתאימות להם

אות שנייה										
		U		C		A		G		
אות ראשונה	U	UUU	פנילאלין	UCU	סרין	UAU	טירוזין	UGU	ציסטאין	U
		UUC		UCC		UAC		UGC		C
		UUA	לאוצין	UCA		UAA	קודון עצירה	UGA	קודון עצירה	A
		UUG		UCG		UAG	קודון עצירה	UGG	טריפטופן	G
	C	CUU	לאוצין	CCU	פרולין	CAU	היסטידין	CGU	ארגינין	U
		CUC		CCC		CAC		CGC		C
		CUA		CCA		CAA	גלוטאמין	CGA		A
		CUG		CCG		CAG		CGG		
	A	AUU	איזולאוצין	ACU	תראונין	AAU	אספרגין	AGU	סרין	U
		AUC		ACC		AAC		AGC		C
		AUA		ACA		AAA	ליזין	AGA	ארגינין	A
		AUG	קודון התחלה	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	ואלין	GCU	אלנין	GAU	חומצה אספרטית	GGU	גליצין	U	
	GUC		GCC		GAC		GGC		C	
	GUA		GCA		GAA	חומצה גלוטאמית	GGA		A	
	GUG		GCG		GAG		GGG			G

ט.י.ה.ז.ח.א