

# גרעין התא ויצירת חלבונים

---

מגמת ביולוגיה

# נושאים במצגת

---

הגרעין ■

הדנ"א ■

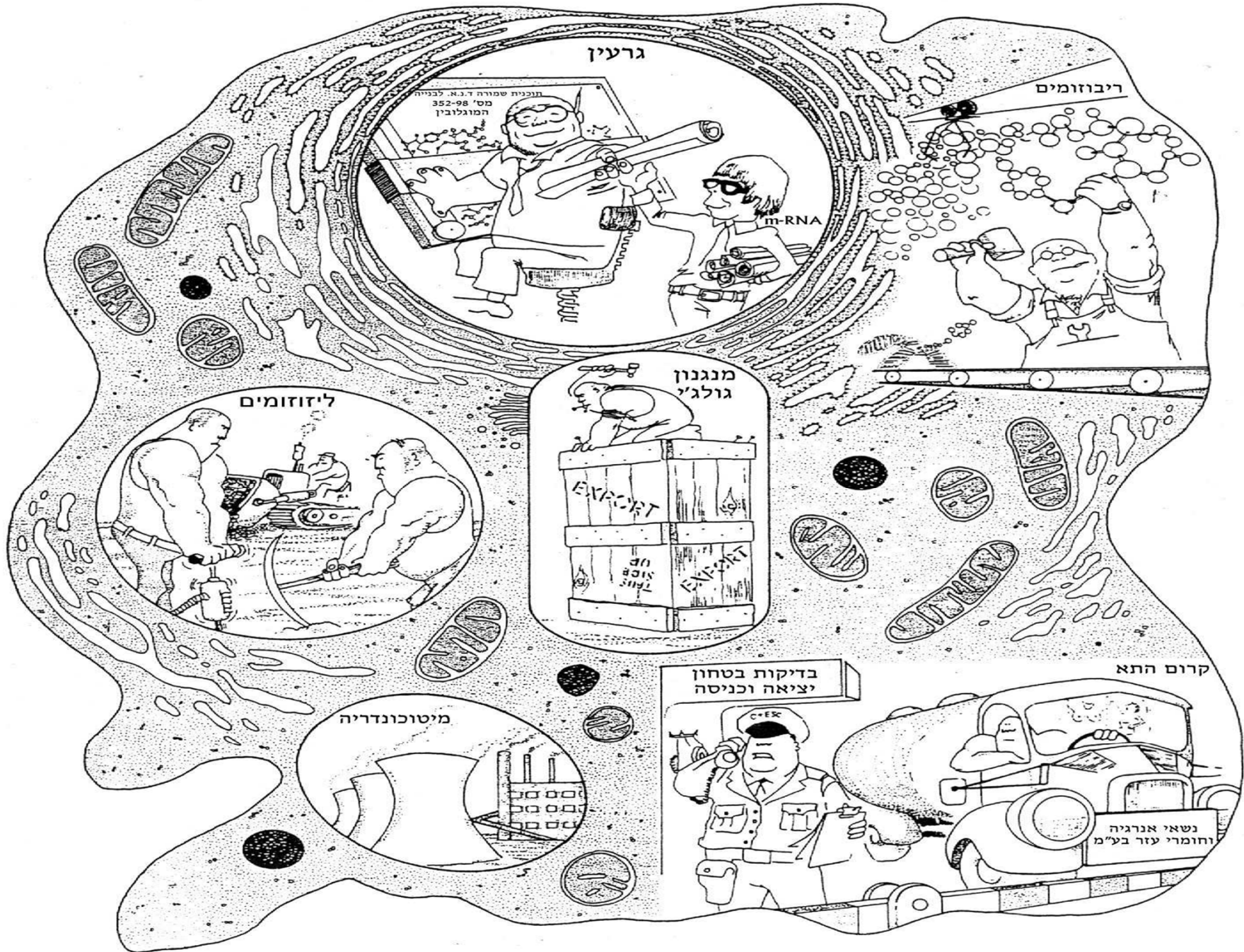
תעתוק ■

סינתזת חלבון ■

גנים וביטויים ■

מוטציות ■





גרעין

חברת שמורה ד.נ.א. לבנייה  
טל' 352-98  
המולגובין

ריבוזומים

m-RNA

ליזוזומים

מנגנון  
גולג'י

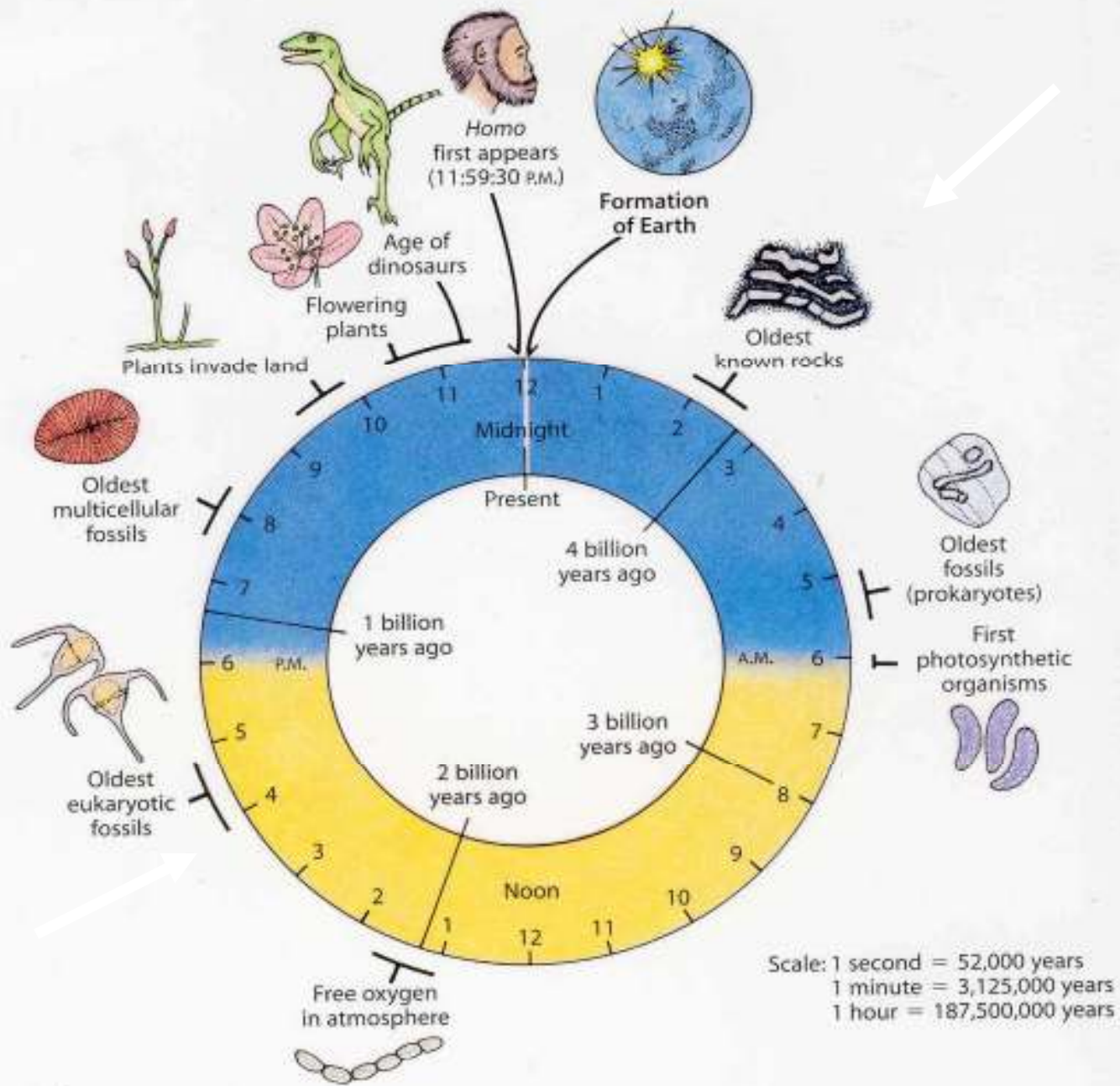
THIS SIDE UP

קרום התא

בדיקות בטחון  
יציאה וכניסה

מיטוכונדריה

נשאי אנרגיה  
וחומרי עזר בע"מ

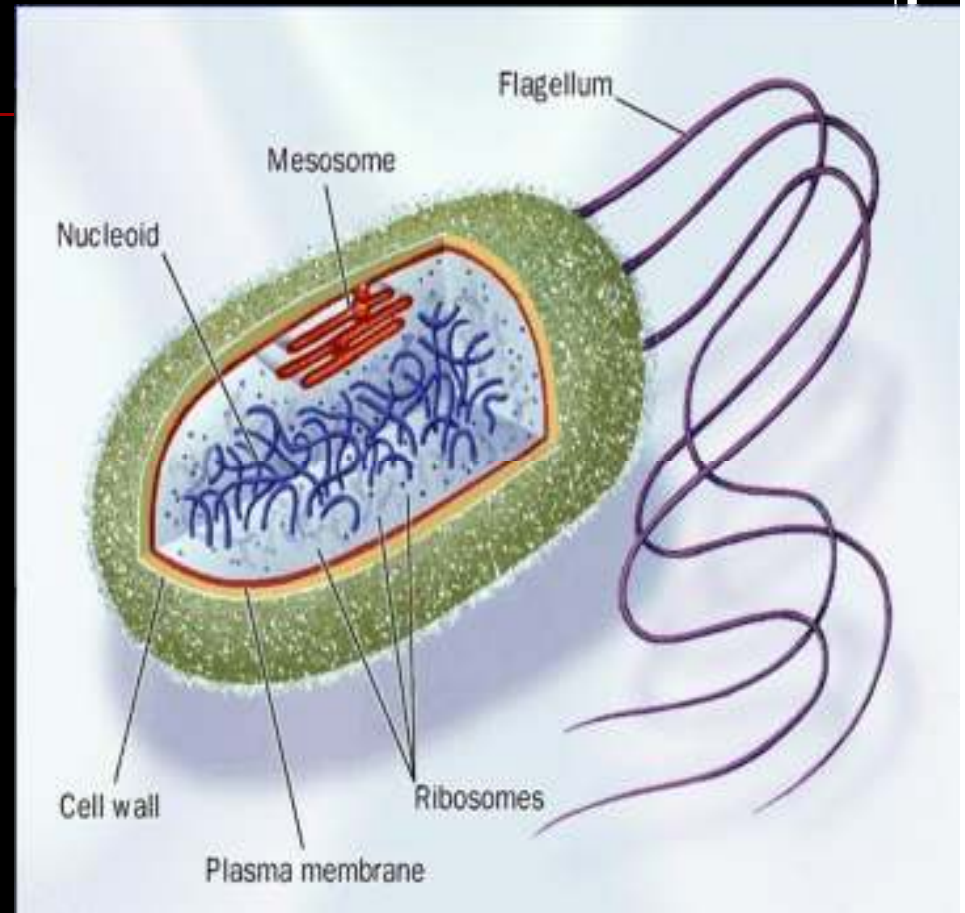
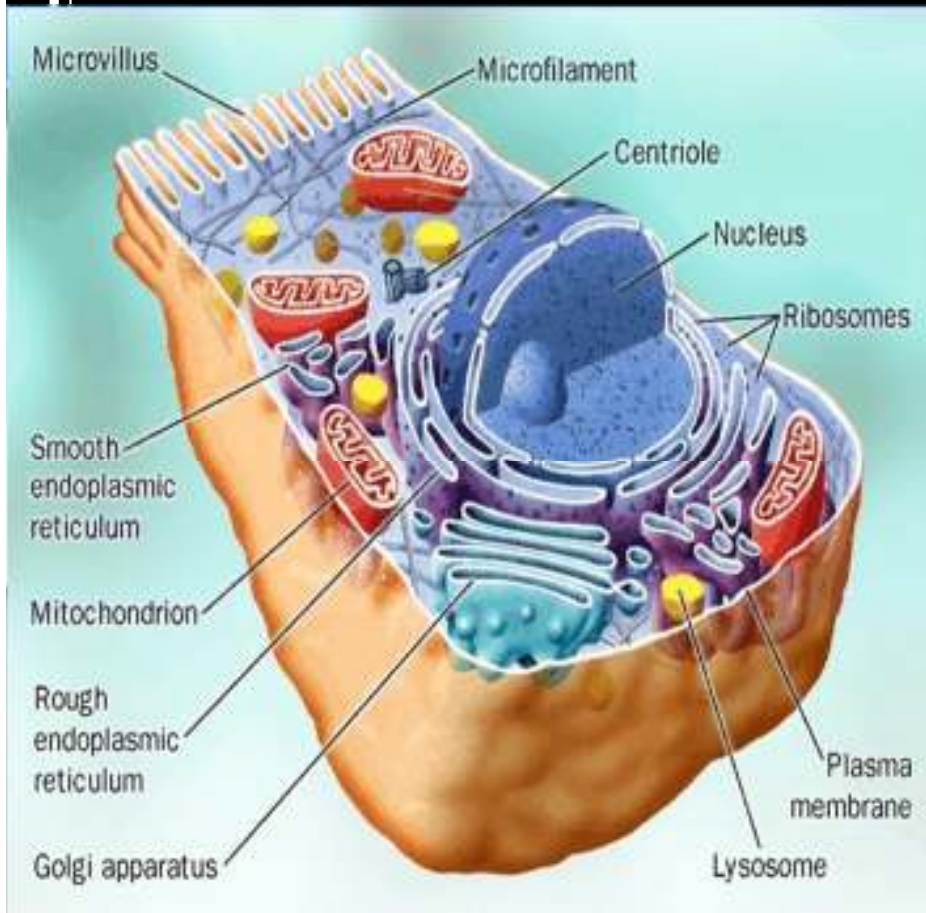


שלבים של התפתחות החיים על פני כדור הארץ

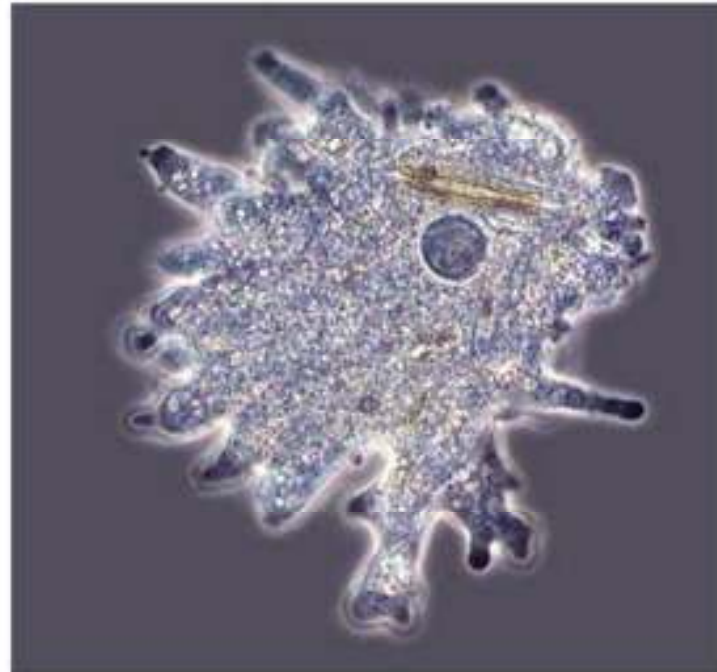
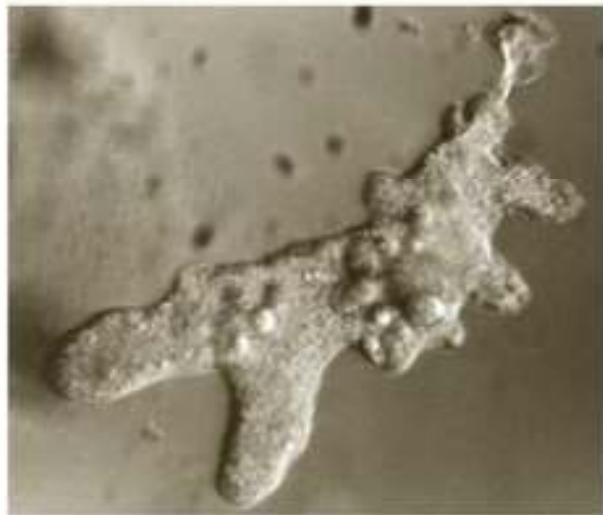
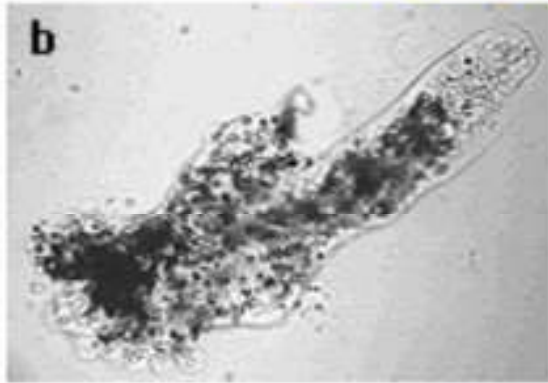


# תא אוקריוטי

# תא חיידק (פרוקריוטי)



# Amoebas אמבות





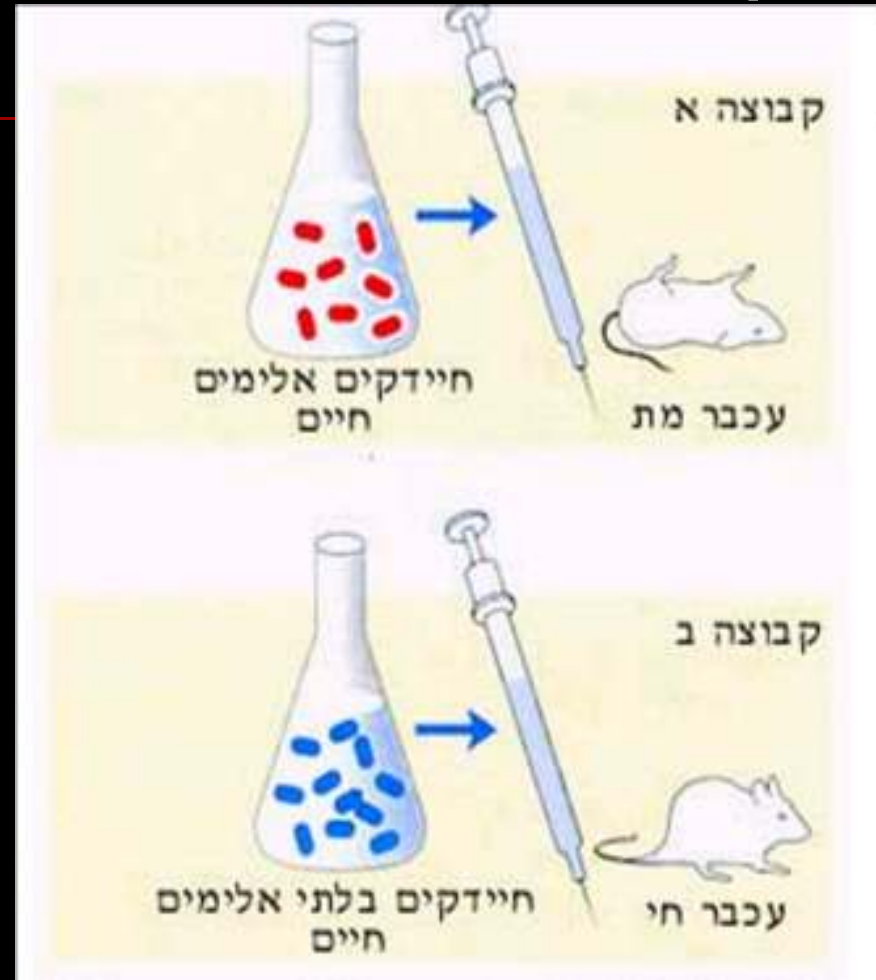
מושבה של אצטבולריה, אצה חד תאית



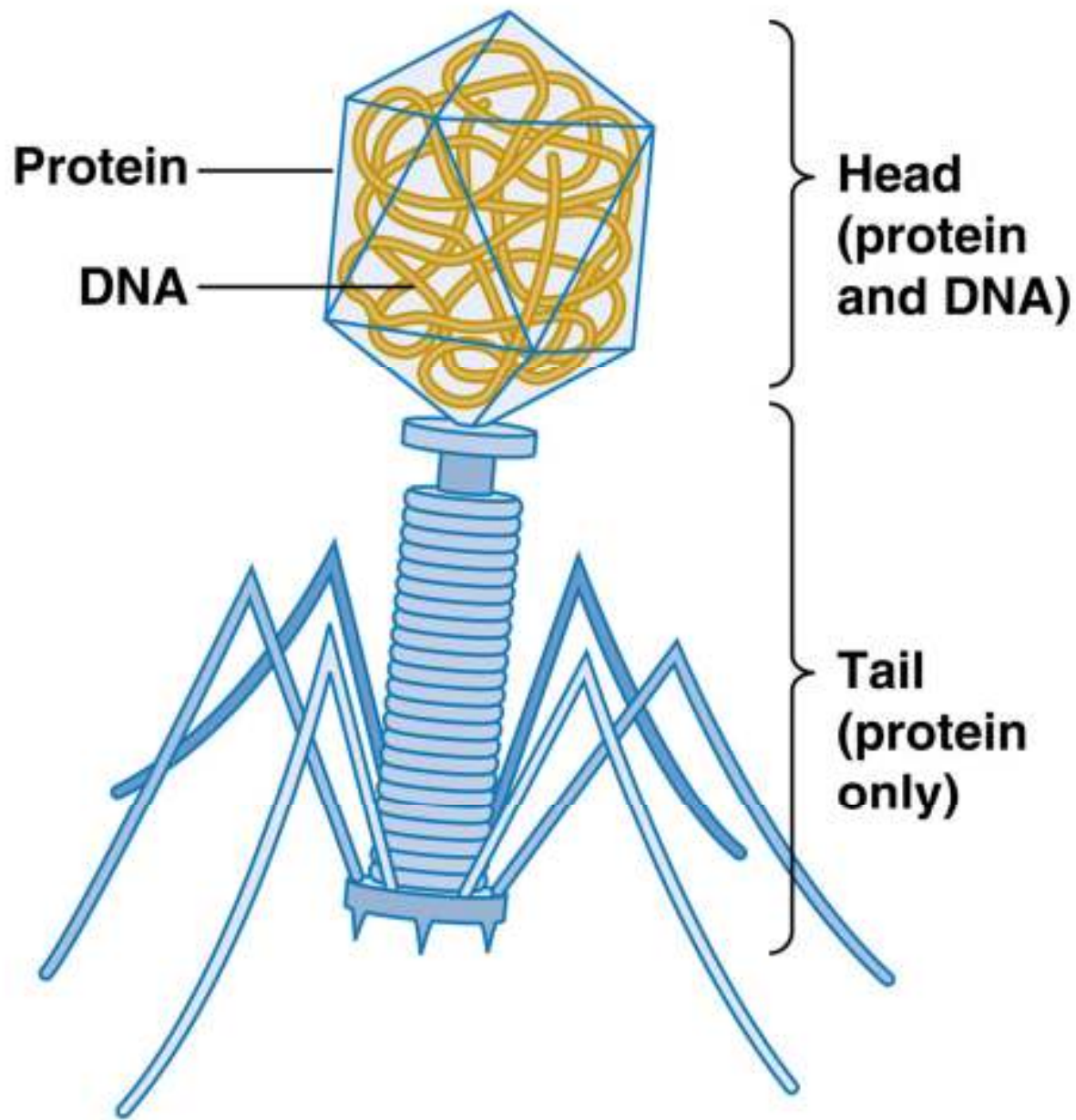
קראו עמוד 62 וענו על השאלה



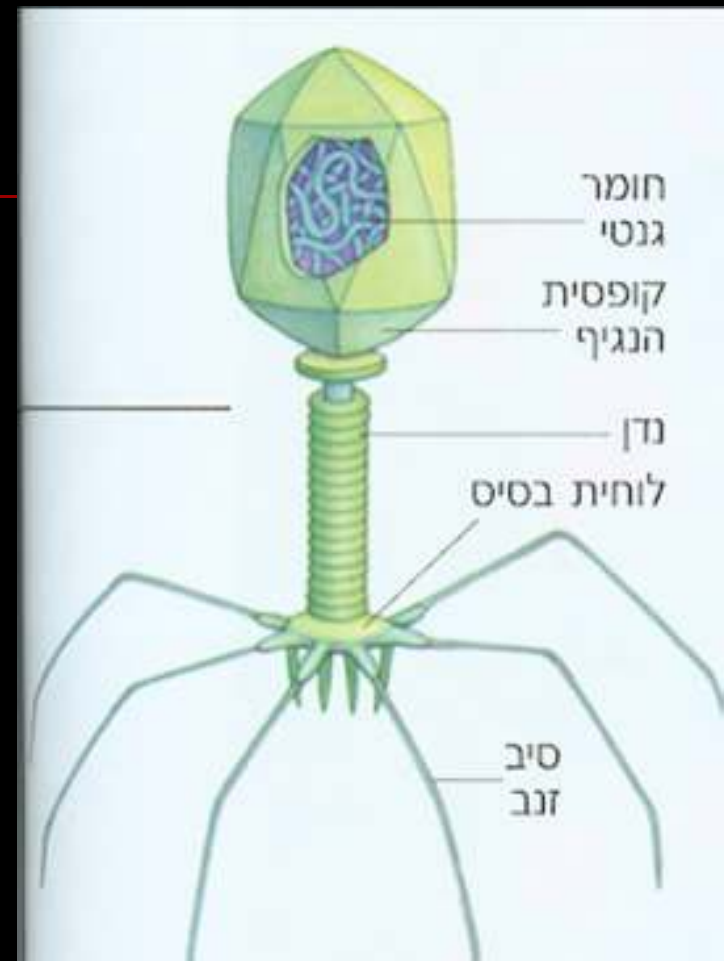
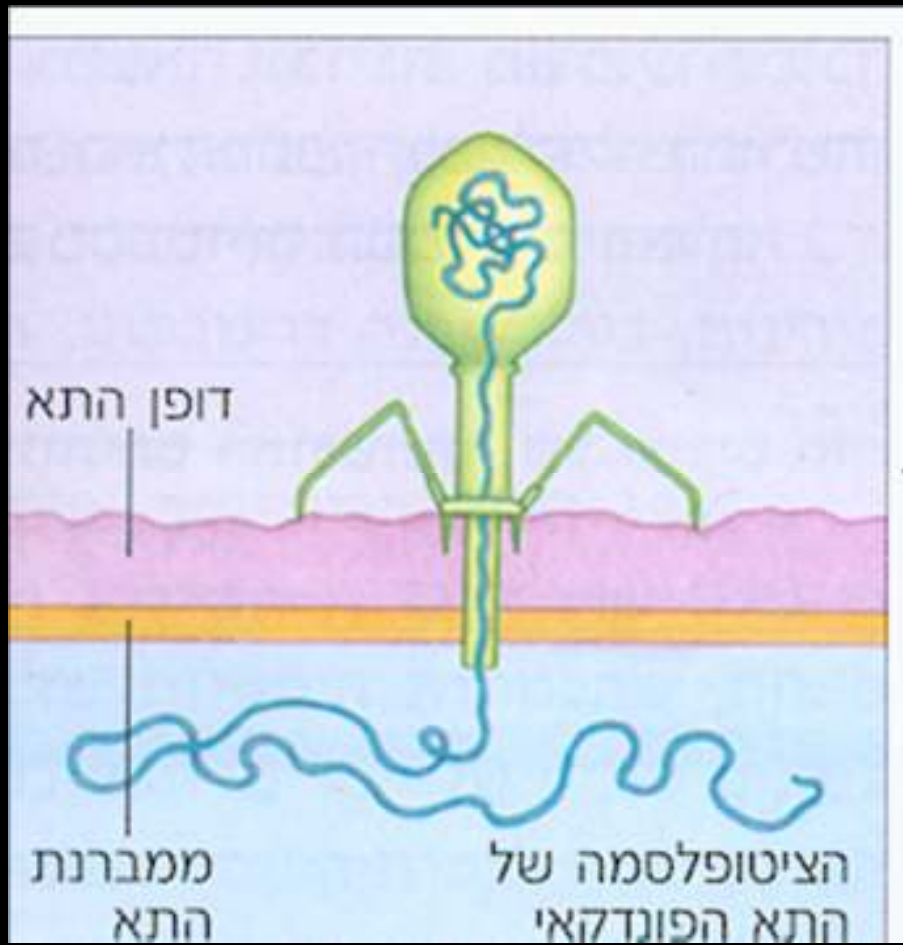
# טרנספורמציה בחיידקים ניסיונם של אוורי ומקלאוד



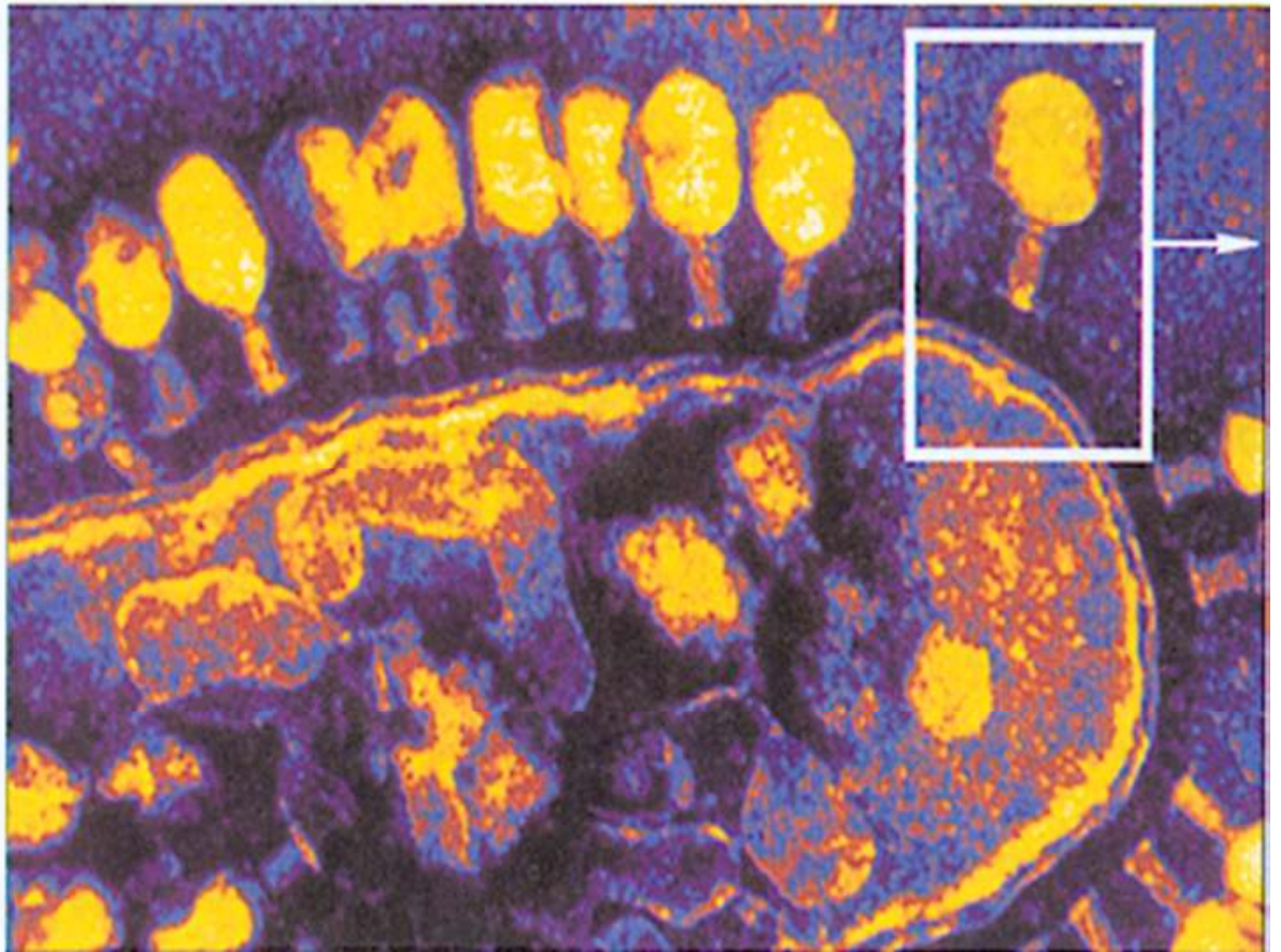
מה ניתן להסיק מהניסוי?



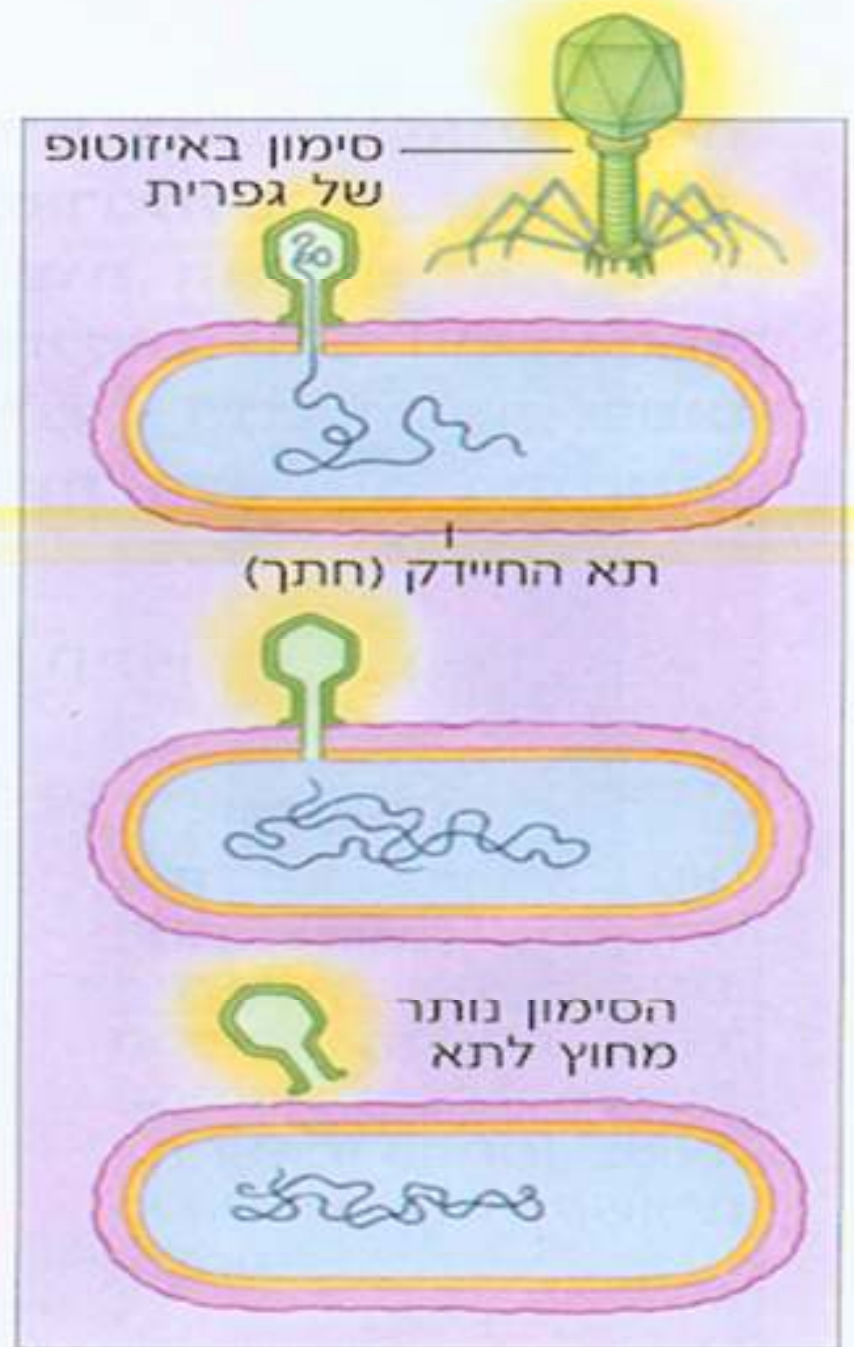
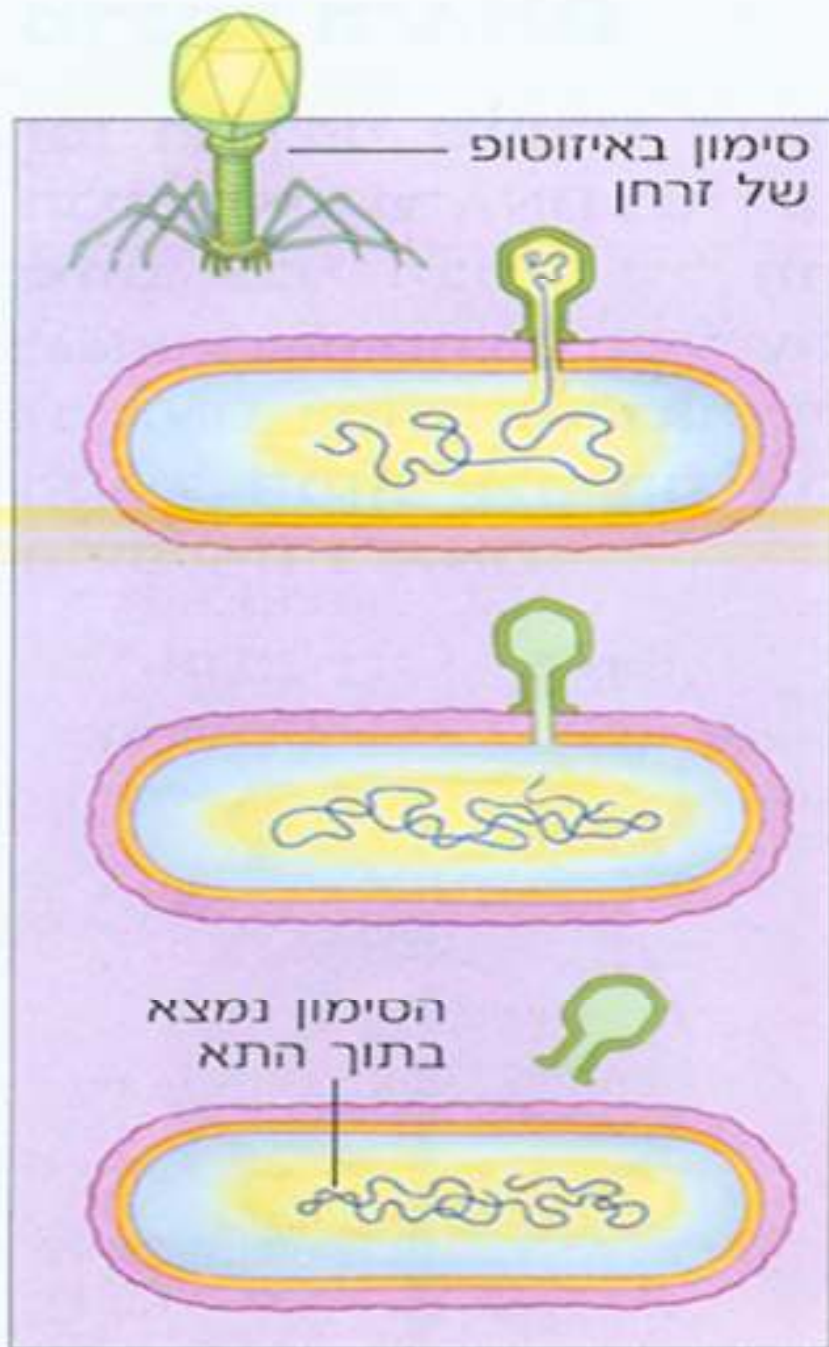
(A)











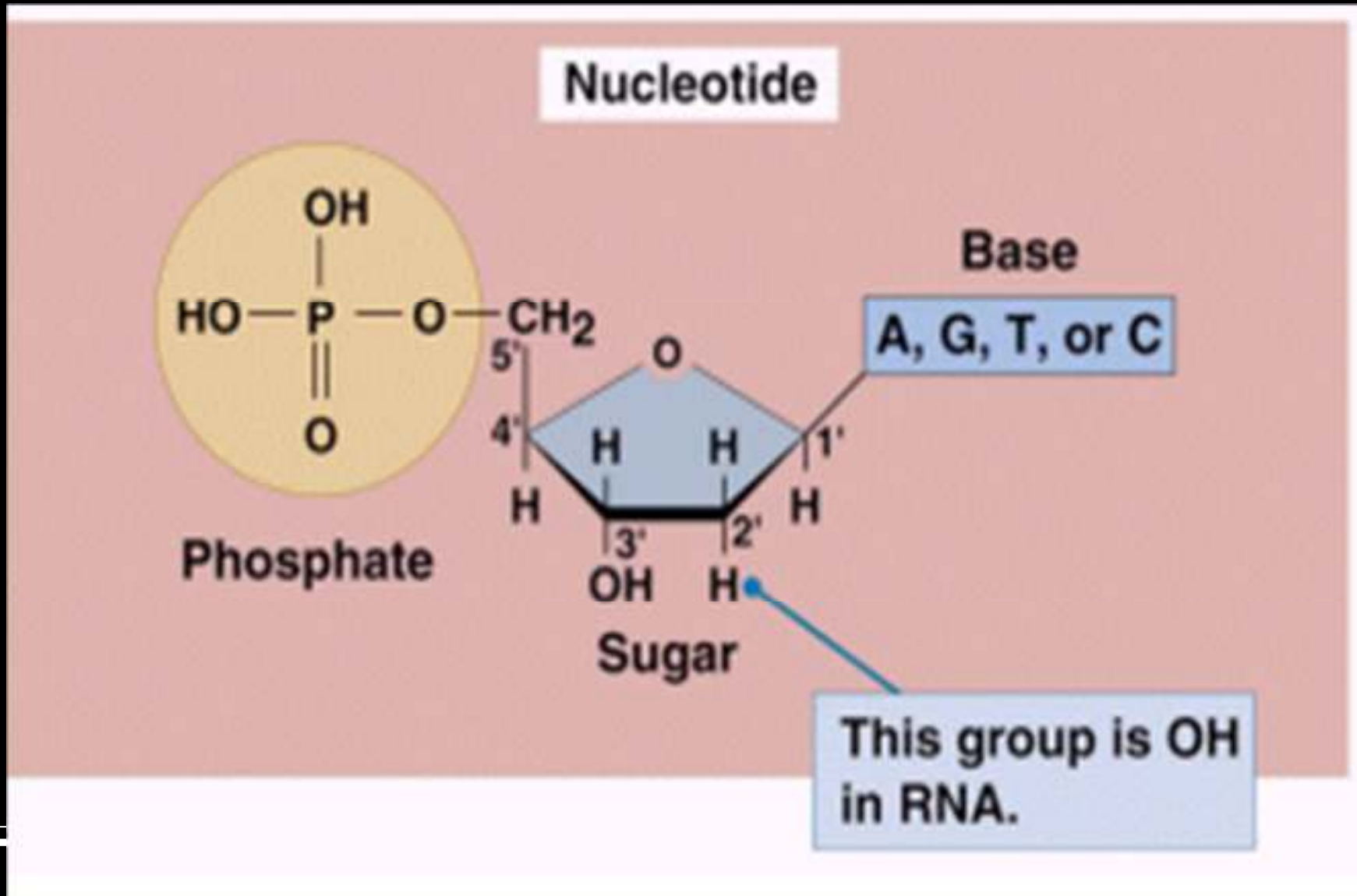
# הדנ"א



- 
- מרכיב מרכזי בגרעין
  - מולקולה ארוכה הנקראת "חומצת גרעין"
  - יחידות המבנה הם נוקליאוטידים המחוברים יחד לשרשרת ארוכה

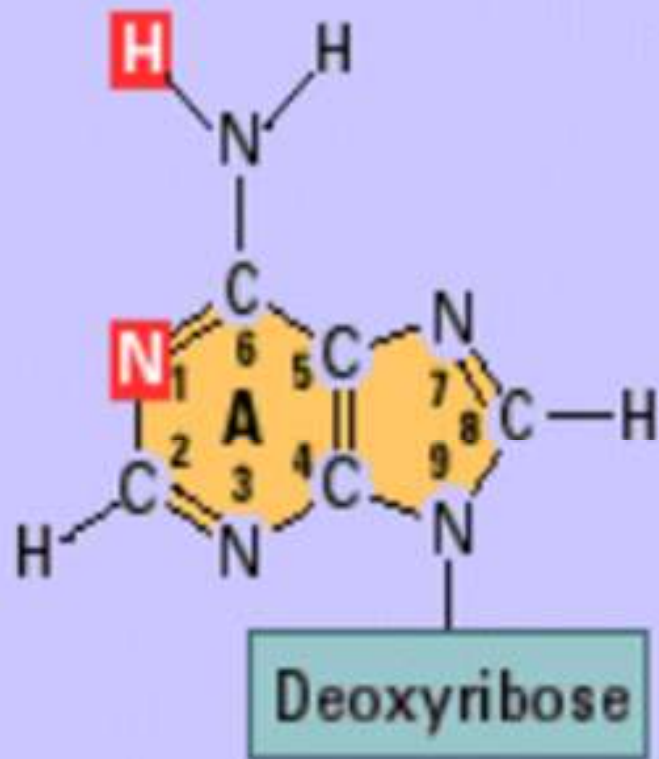


# נוקלאטידים הם יחידת המבנה של DNA

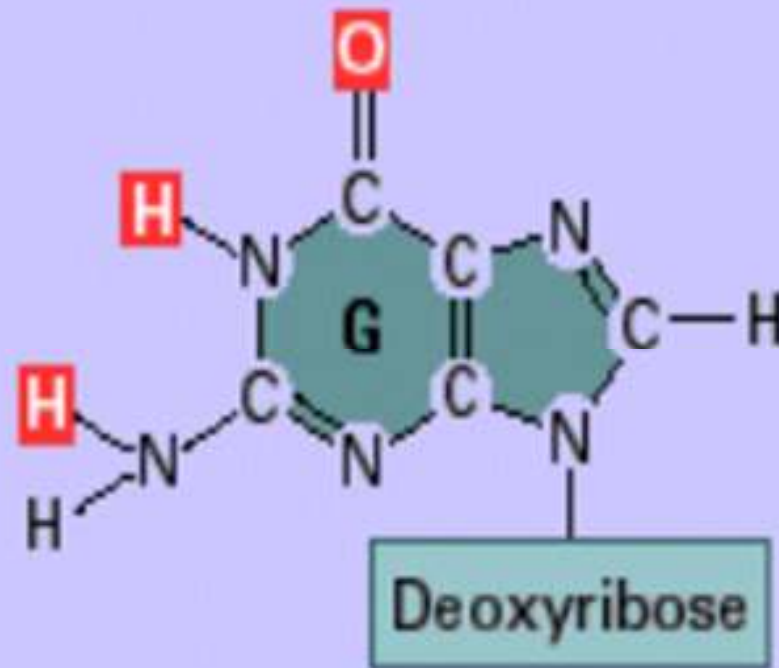


# Purines

## Adenine

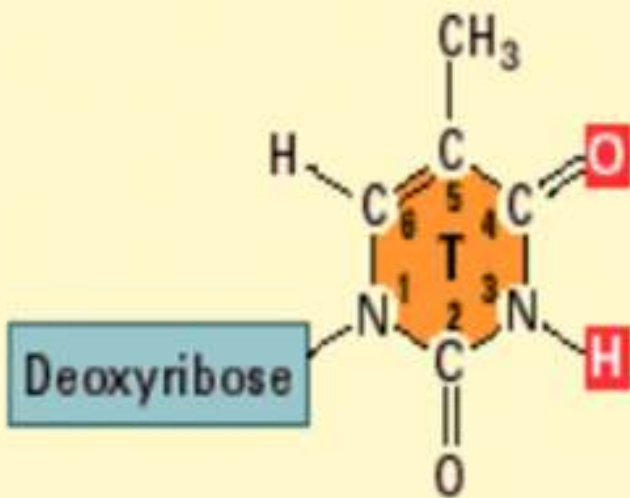


## Guanine

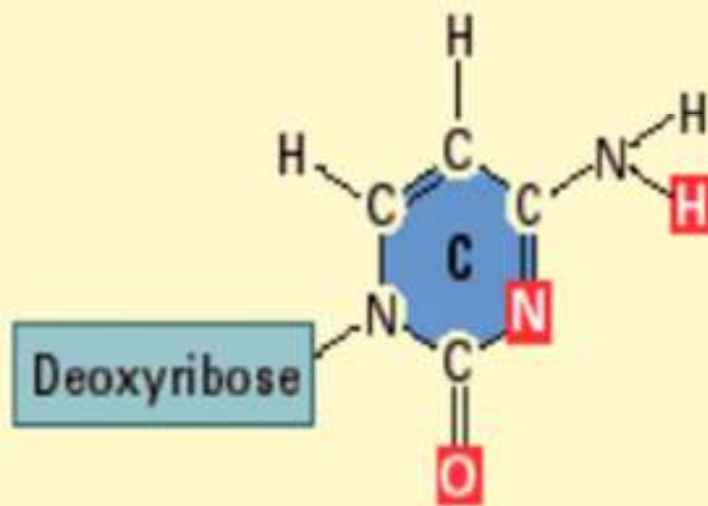


## Pyrimidines

### Thymine

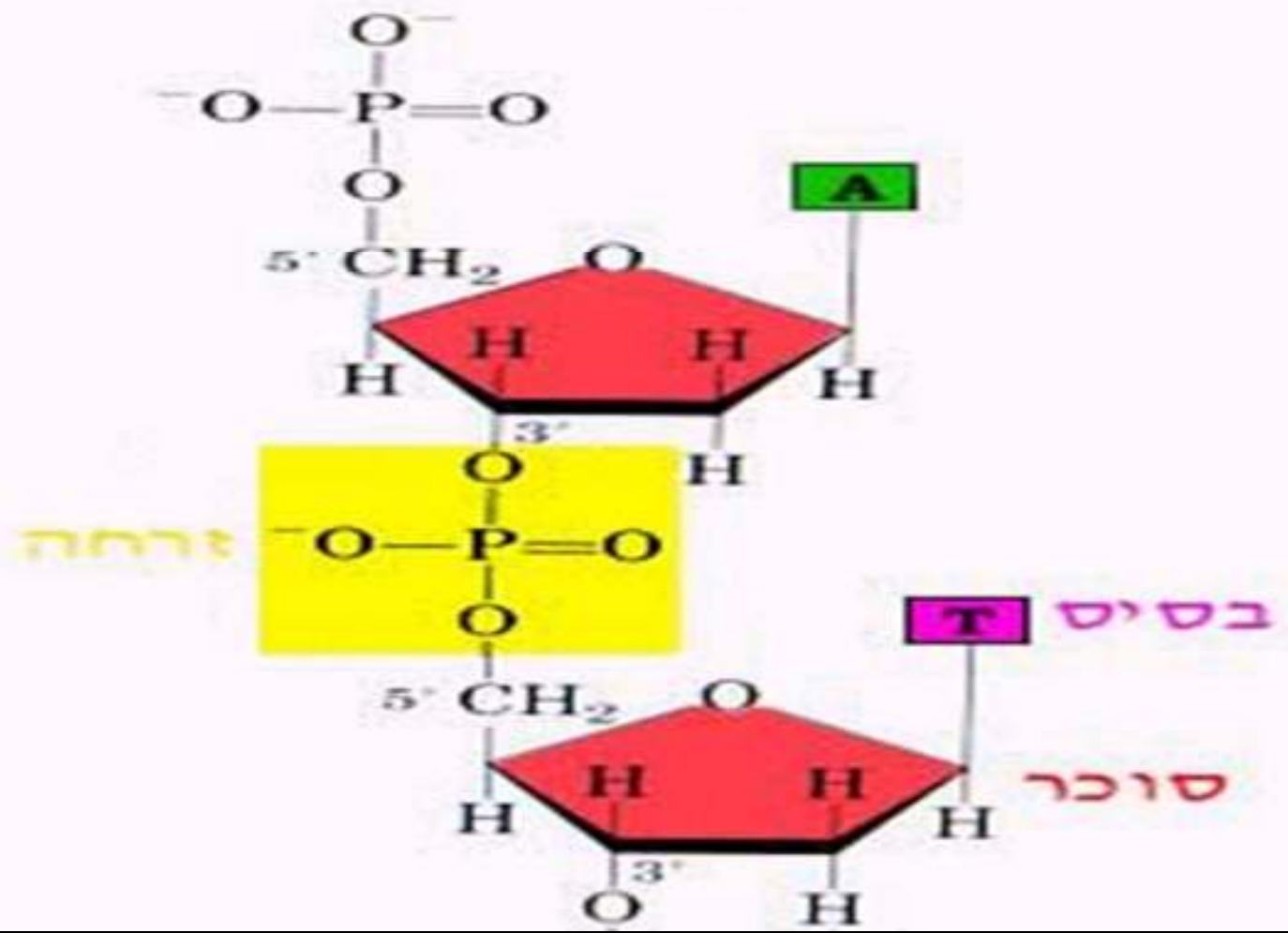


### Cytosine

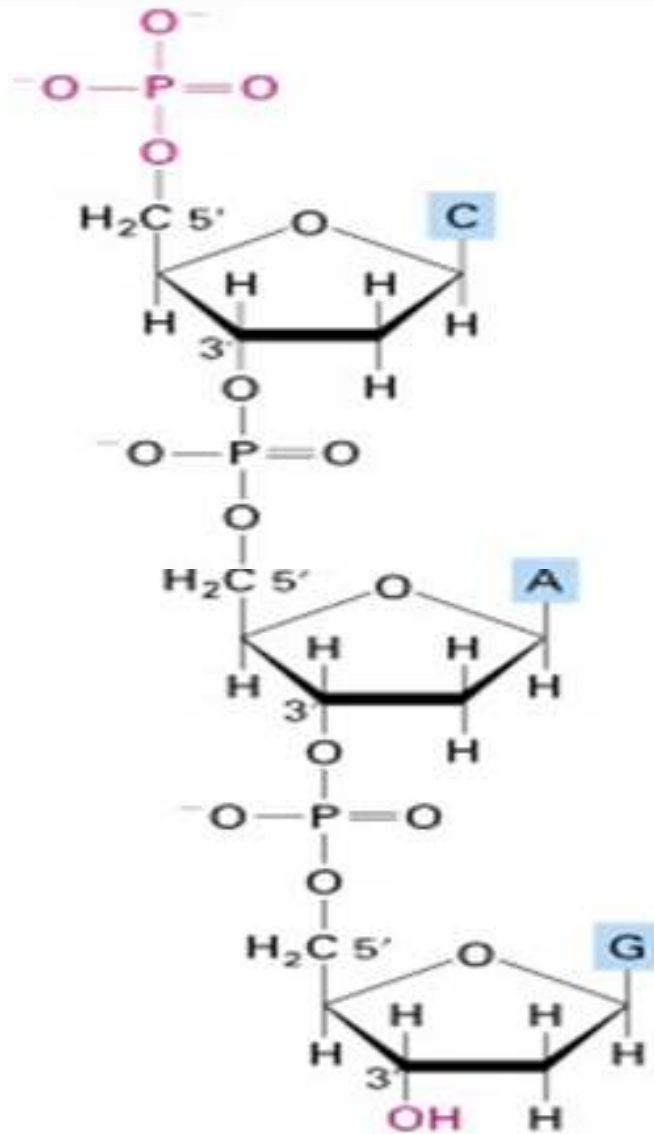




# קצה 5'

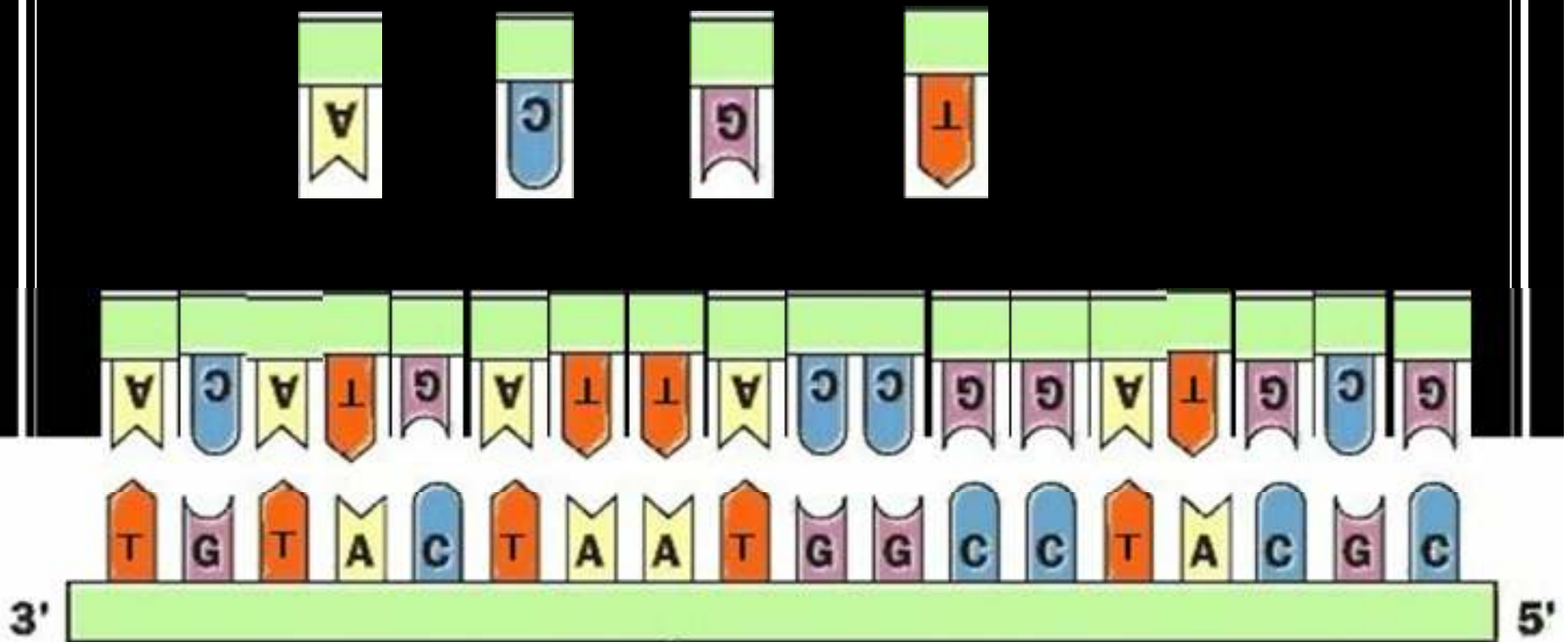


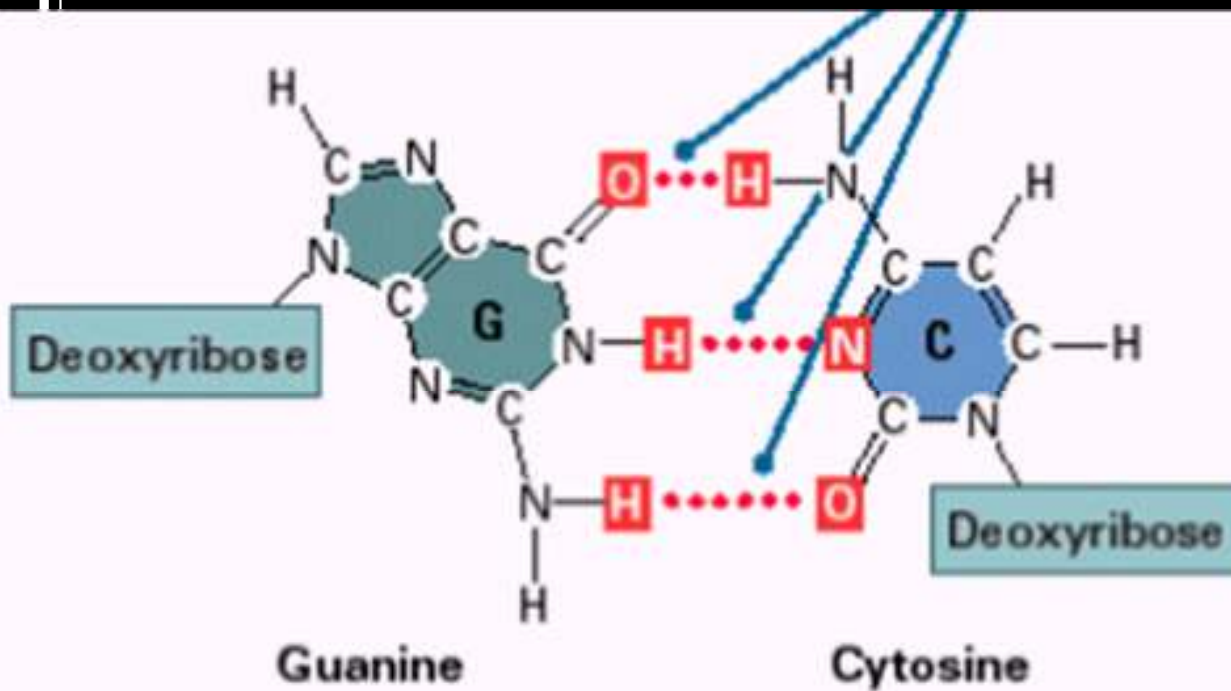
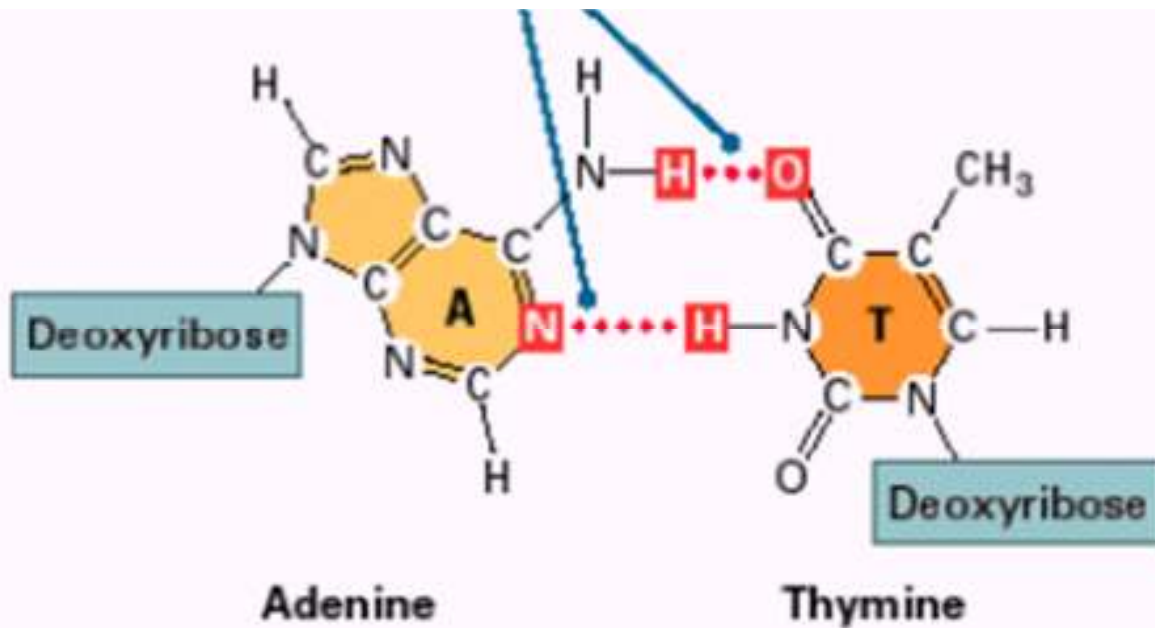
(a) 5' end



3' end

# מולקולת ה DNA בנויה משתי שרשראות (גדילים) ארוכות המורכבות מארבעת סוגי הנוקליאוטידים



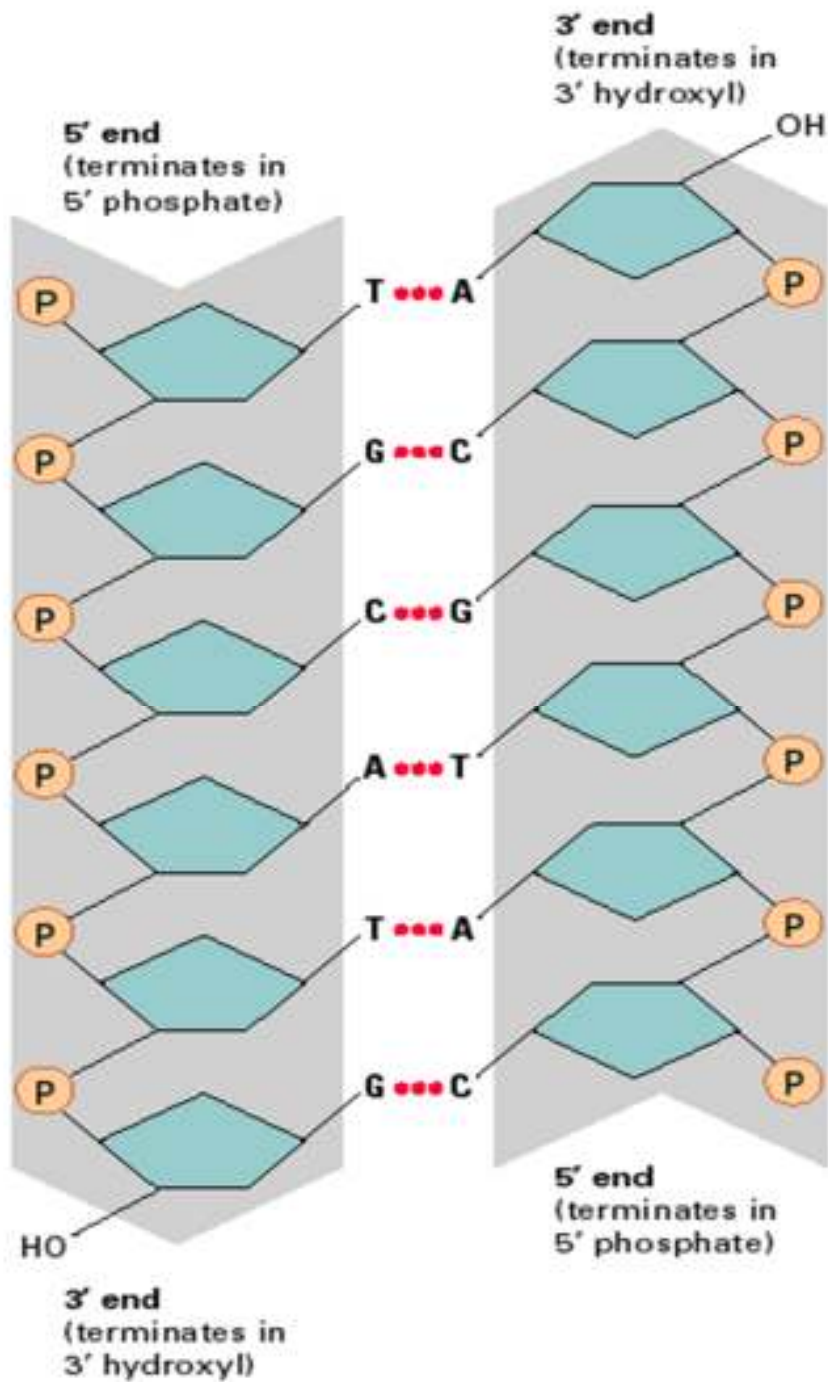


קשרי מימן  
מחברים בין  
הבסיסים  
החנקניים של  
הנוקליאוטידי

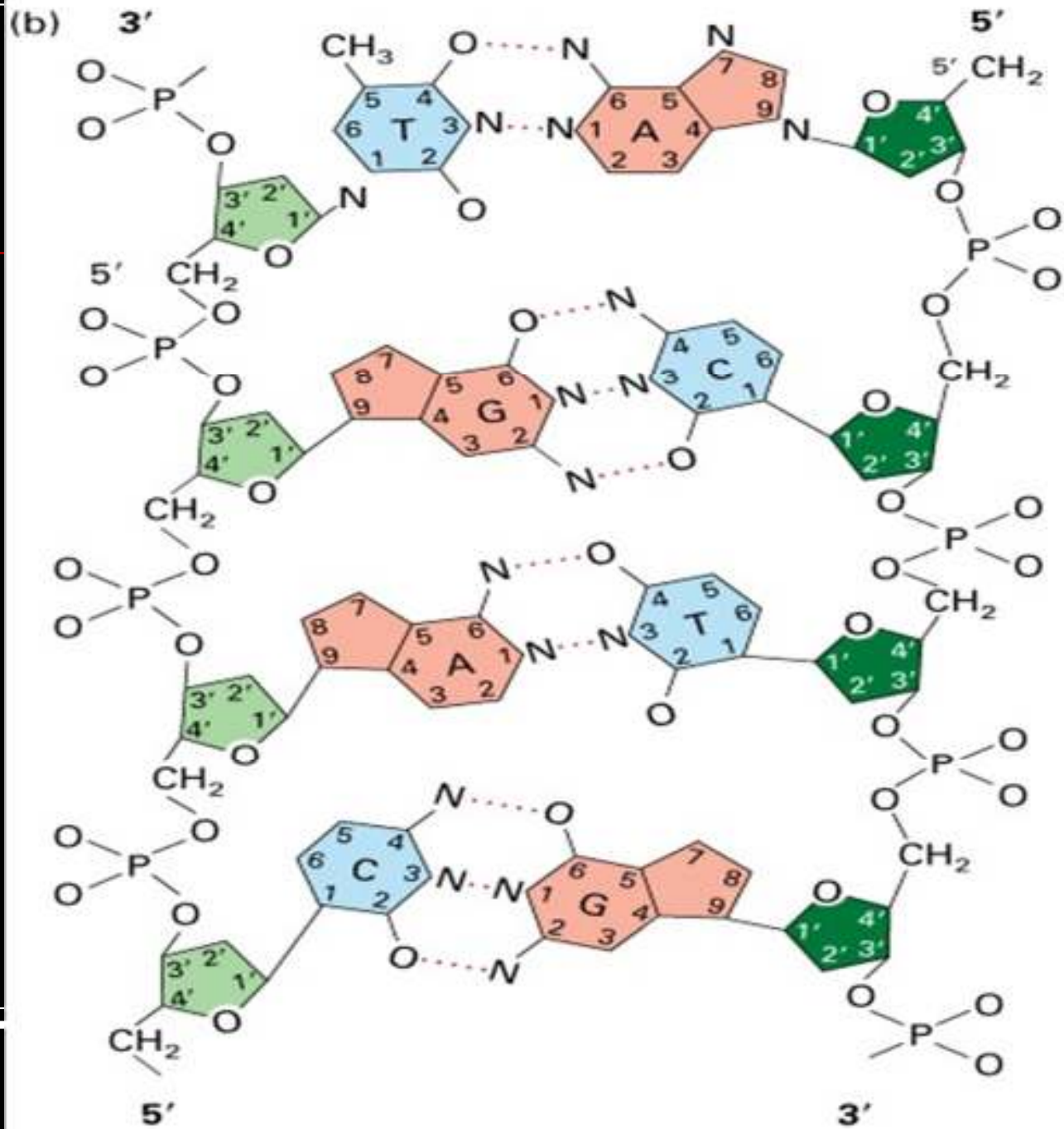
ם. בסיסים  
משלימים

A עם T  
G עם C

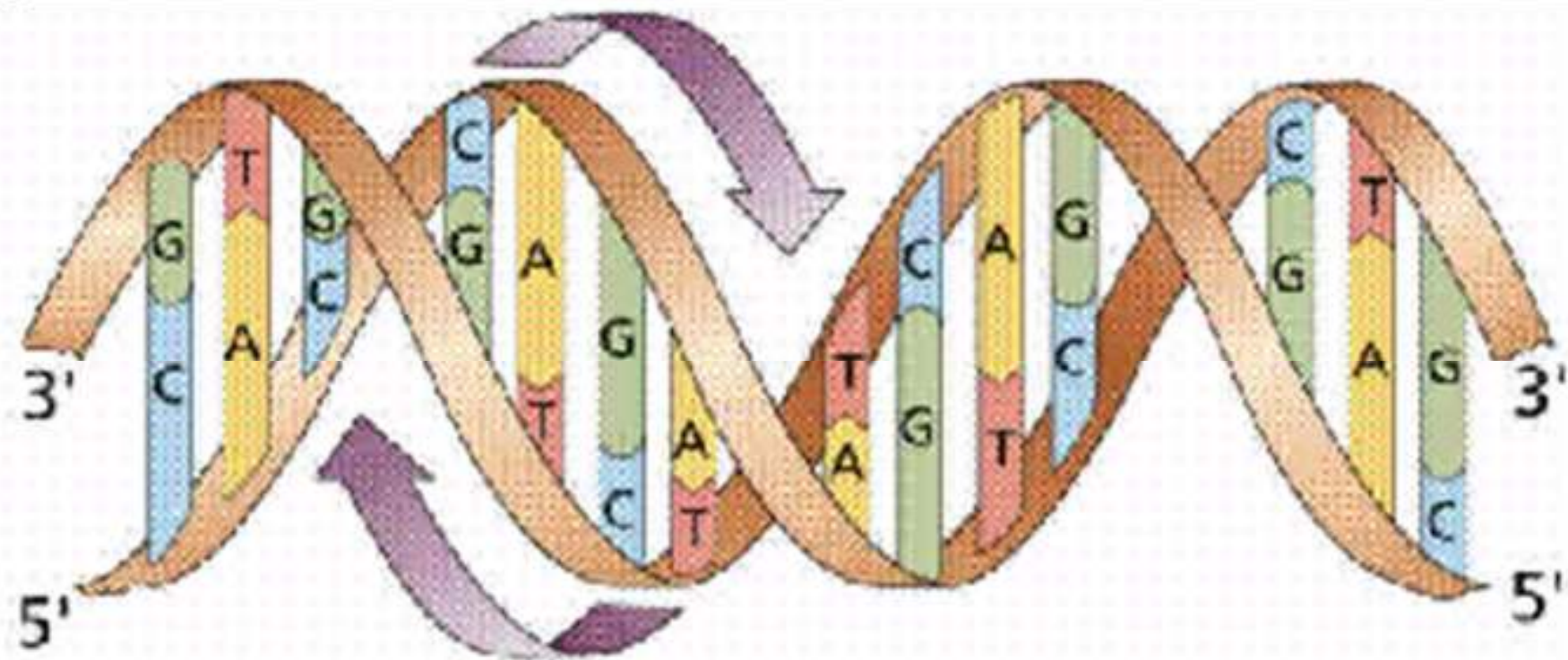




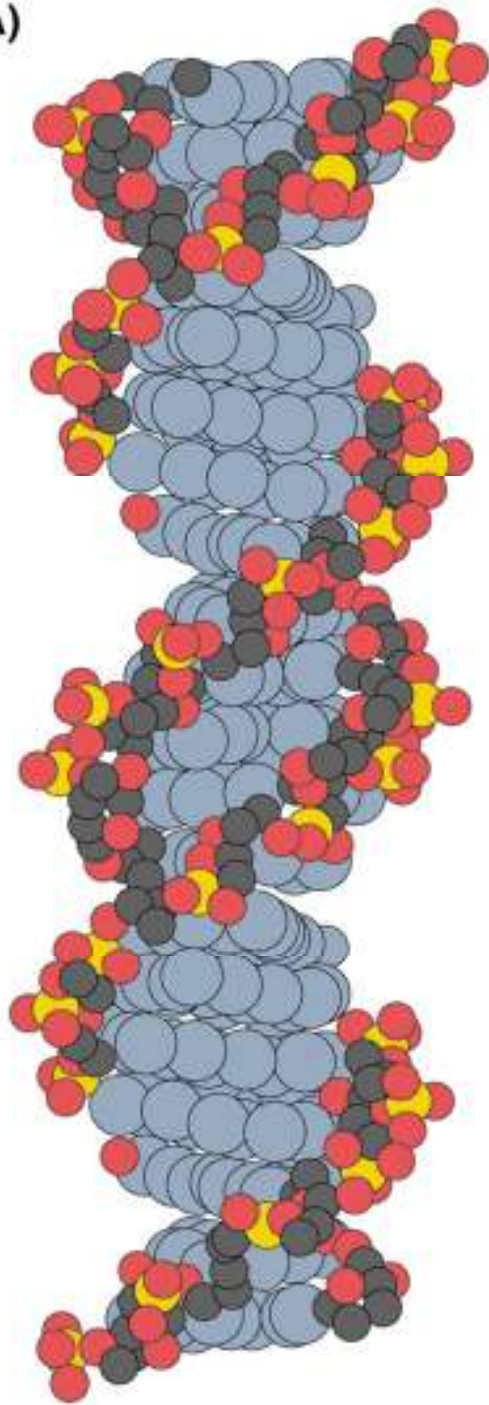
גדילי ה DNA  
 נמצאים בקוטביות  
 הפוכה



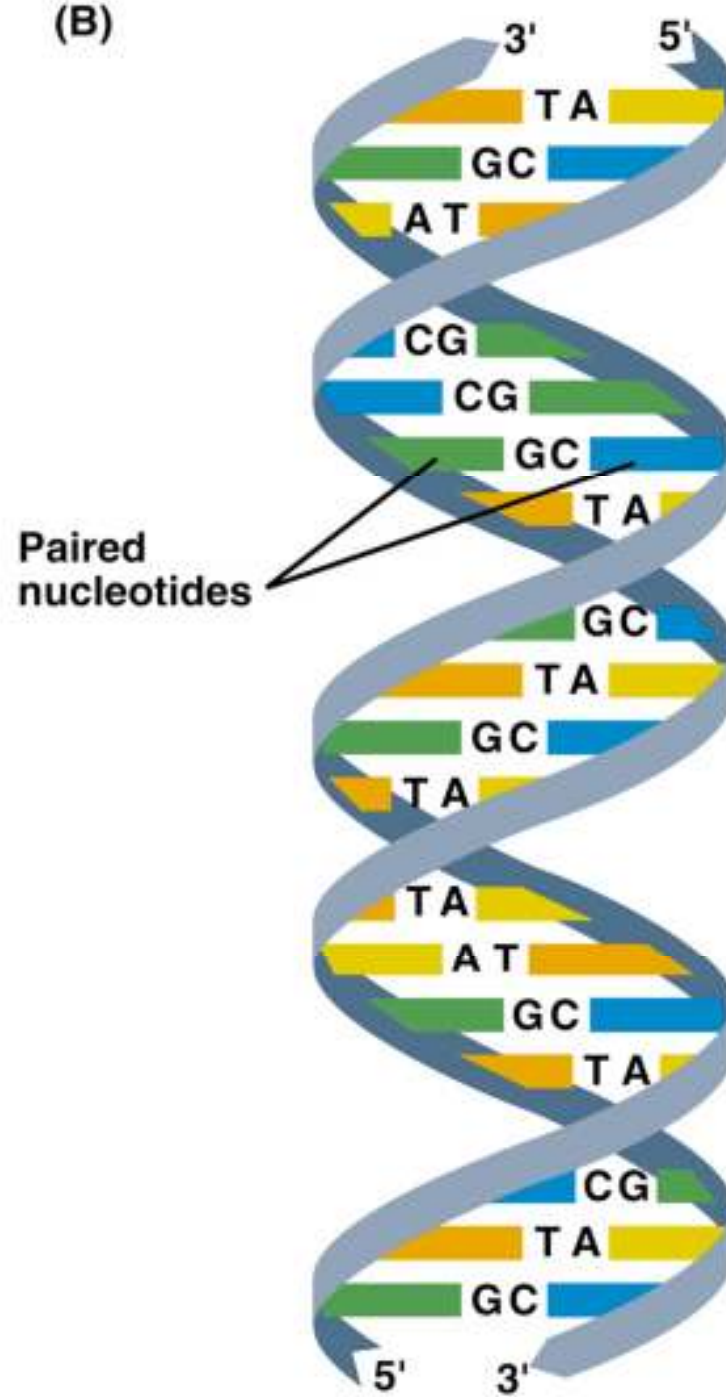
# למולקולת ה DNA מבנה של סליל כפול.



(A)



(B)

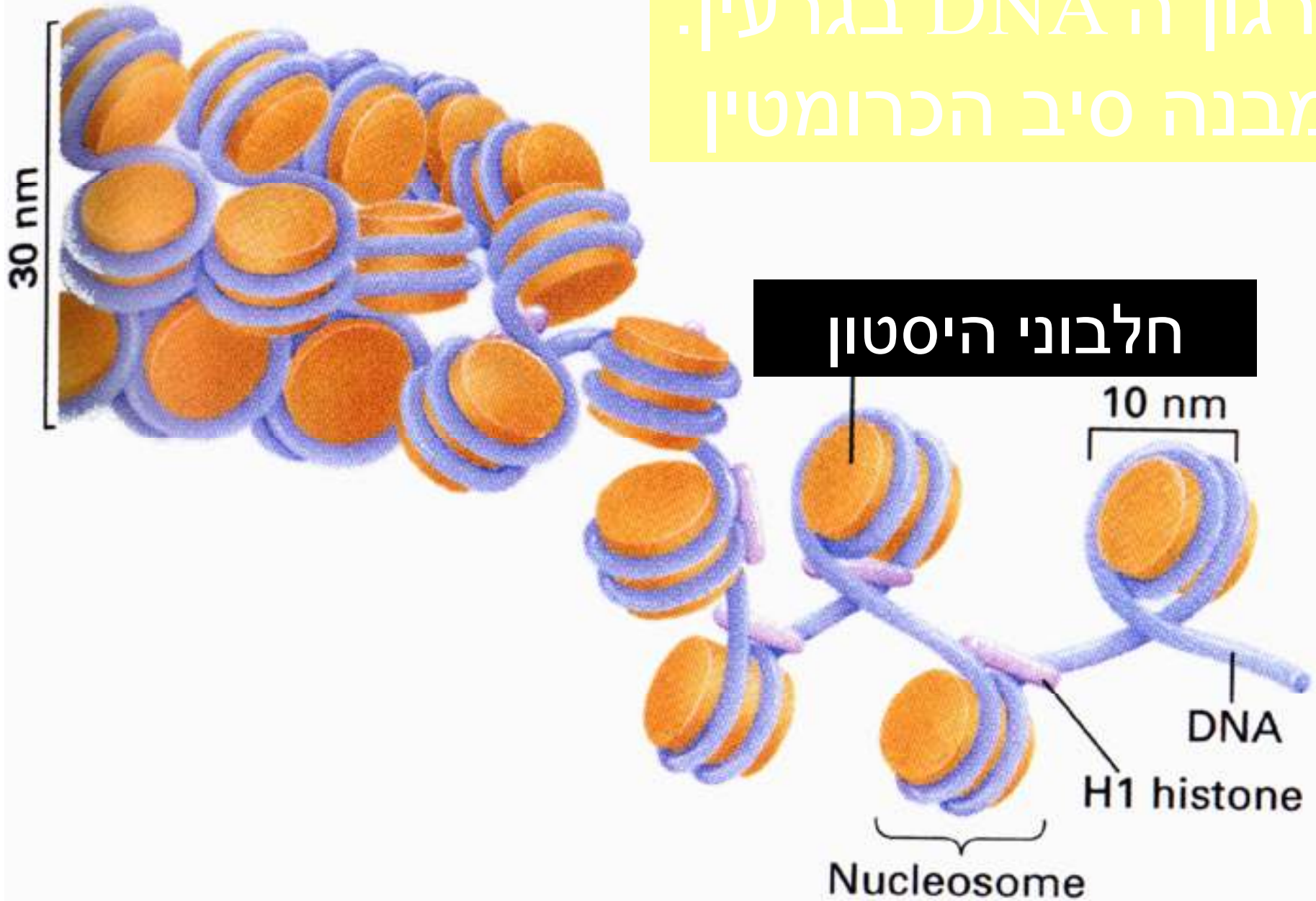


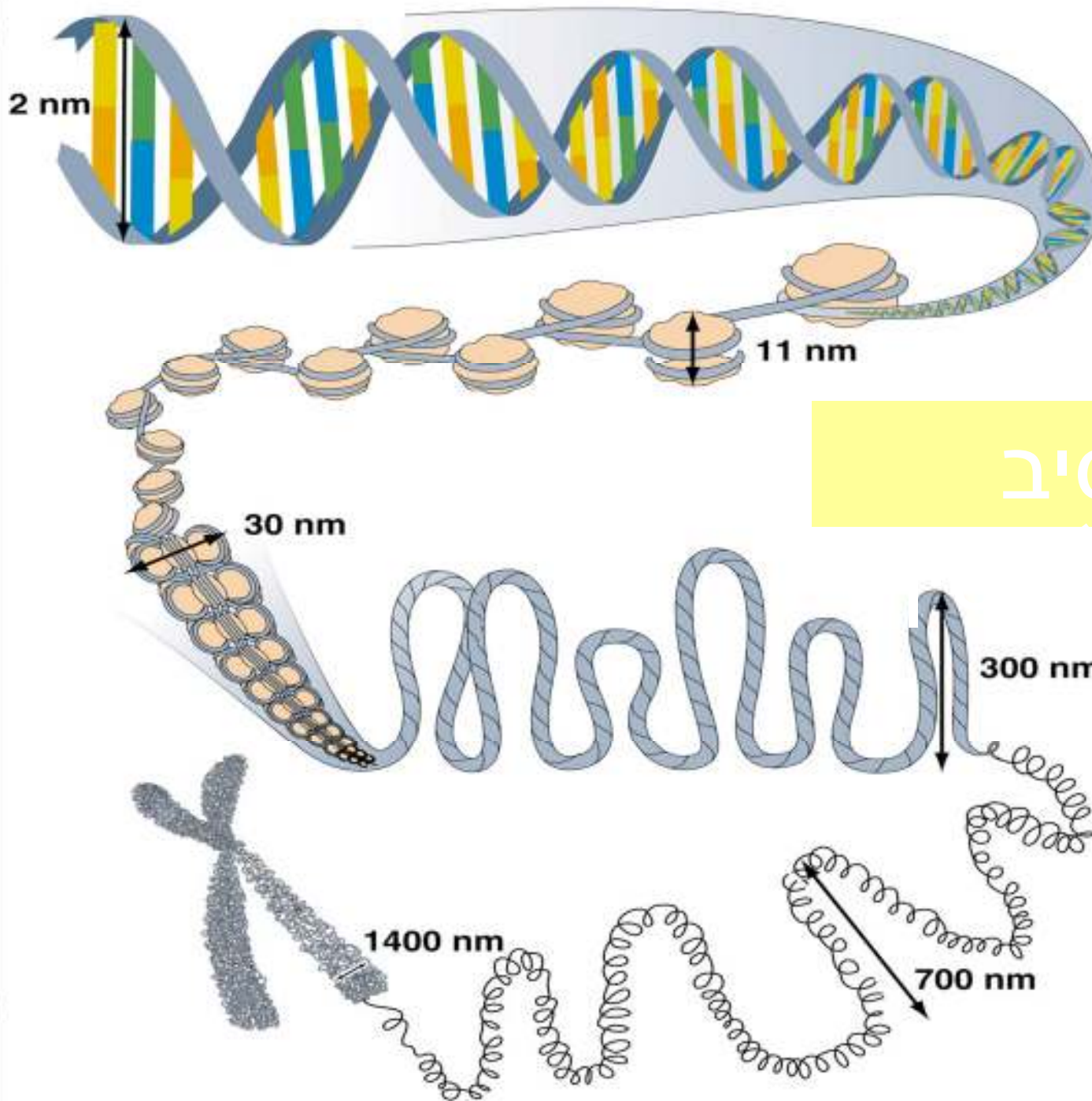


# Watson & Crick



ארגון ה DNA בגרעין:  
מבנה סיב הכרומטין





סיב

הכ



א



כרומוזום אחד (לא מוכפל)



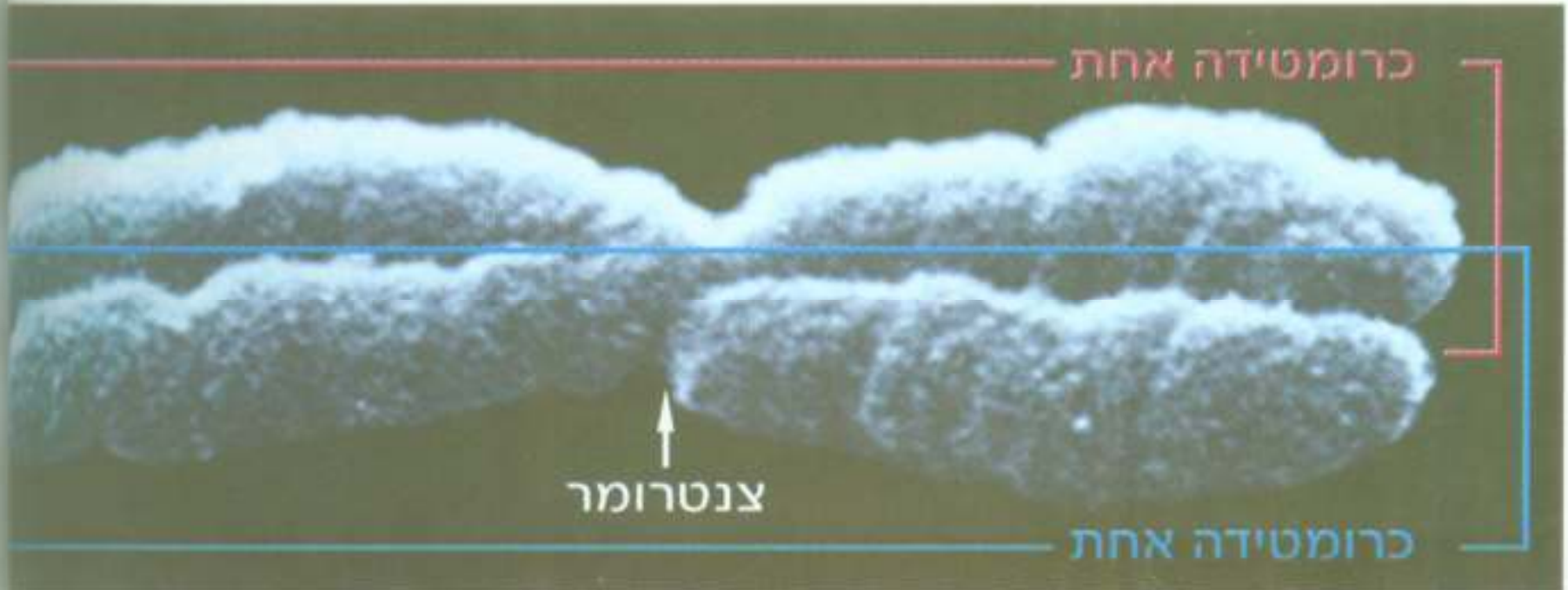
כרומטידה אחת



כרומטידה אחת שלה

כרומוזום אחד (מוכפל)

ב





# קריוטיפ האדם



# שלבי סינתזת החלבון

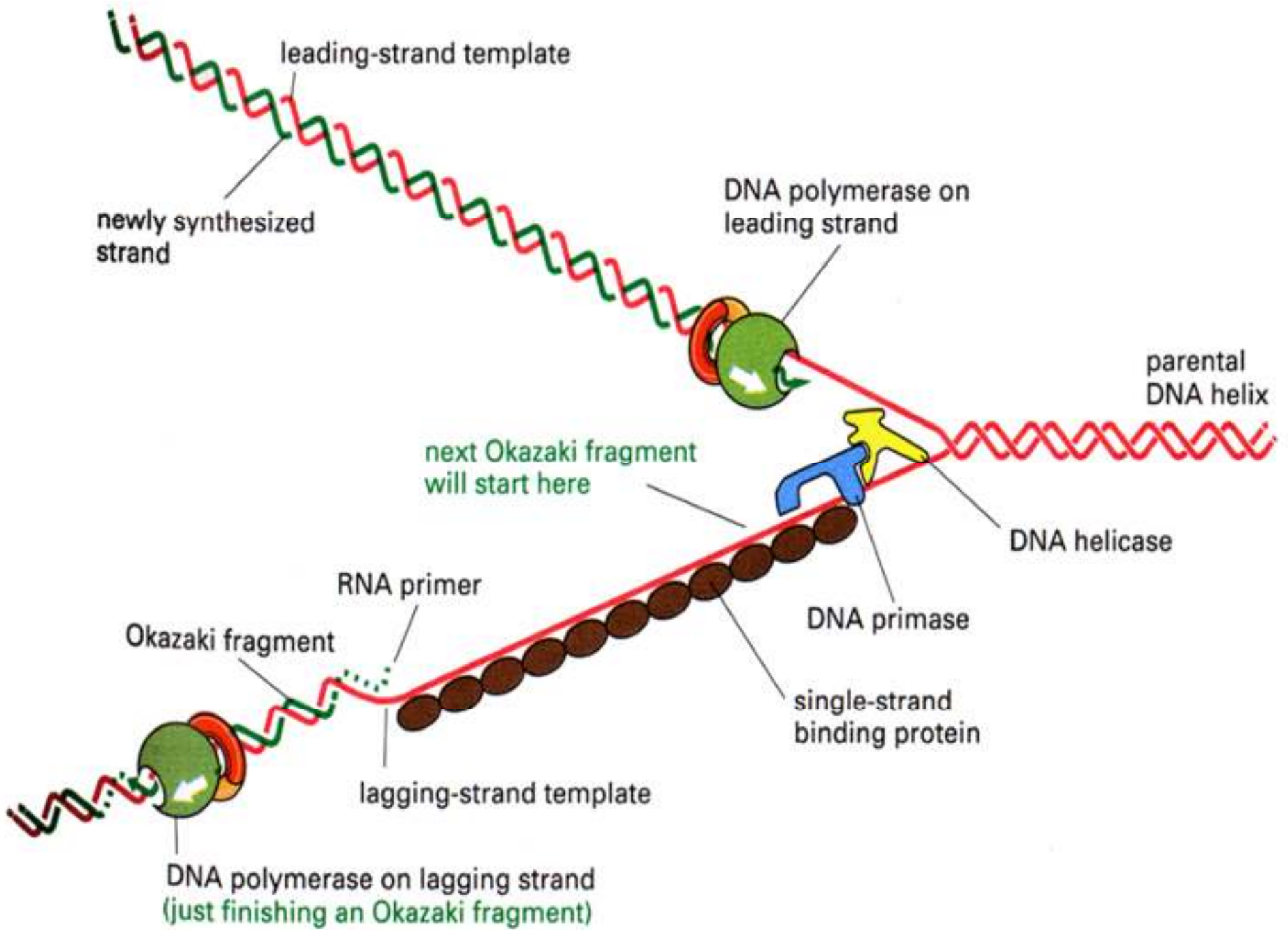
---

- פרימת מקטע דנ"א רלוונטי
- תעתוק המקטע והעברתו לציטופלזמה
- שחבור
- תרגום = הרכבת החלבון

# פרימת מקטע דנ"א רלוונטי

---

- על ידי האנזים פרימז
- ניתוק קשרי המימן שבין הנוקליאוטידים





# תעתוק המקטע והעברתו לציטופלזמה

---

■ אל גדיל פתוח מודבקים נוקליאוטידים בהתאמה

■ על ידי האנזים פולימרז

■ נוצרת מולקולת RNA

■ RNA דומה לDNA. הבדלים:

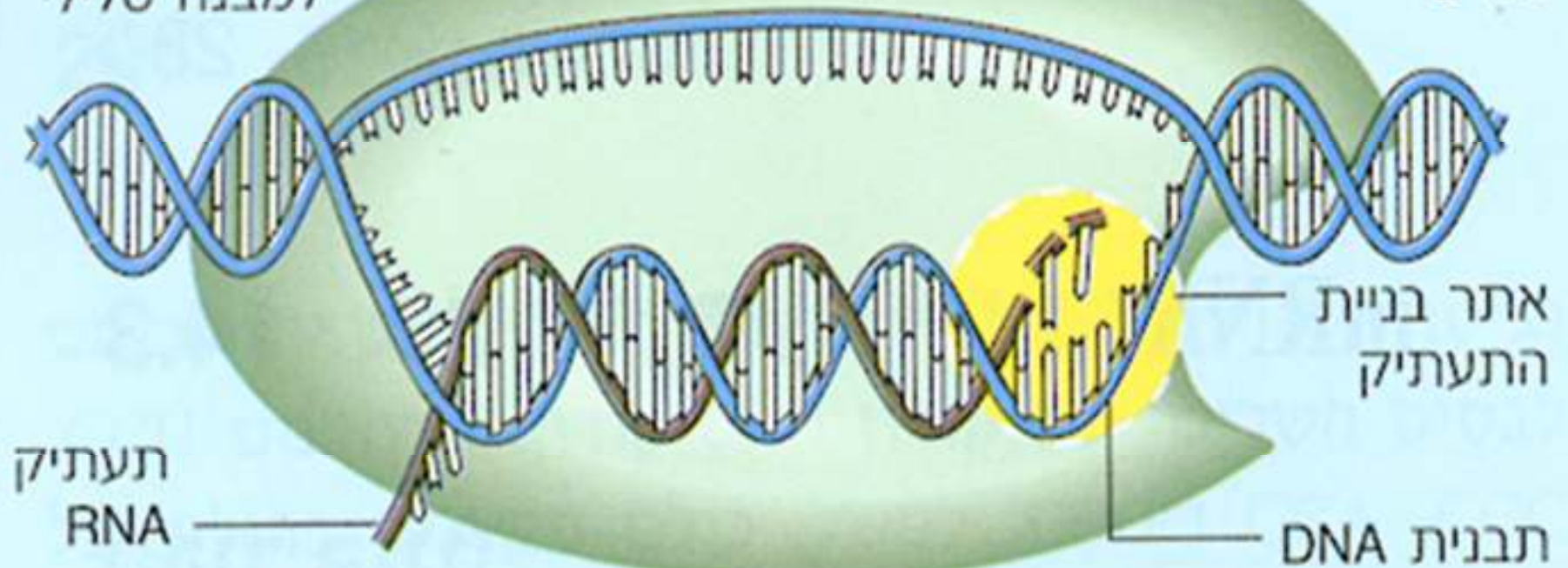
■ חמצן בסוכר

■ חד גדילית

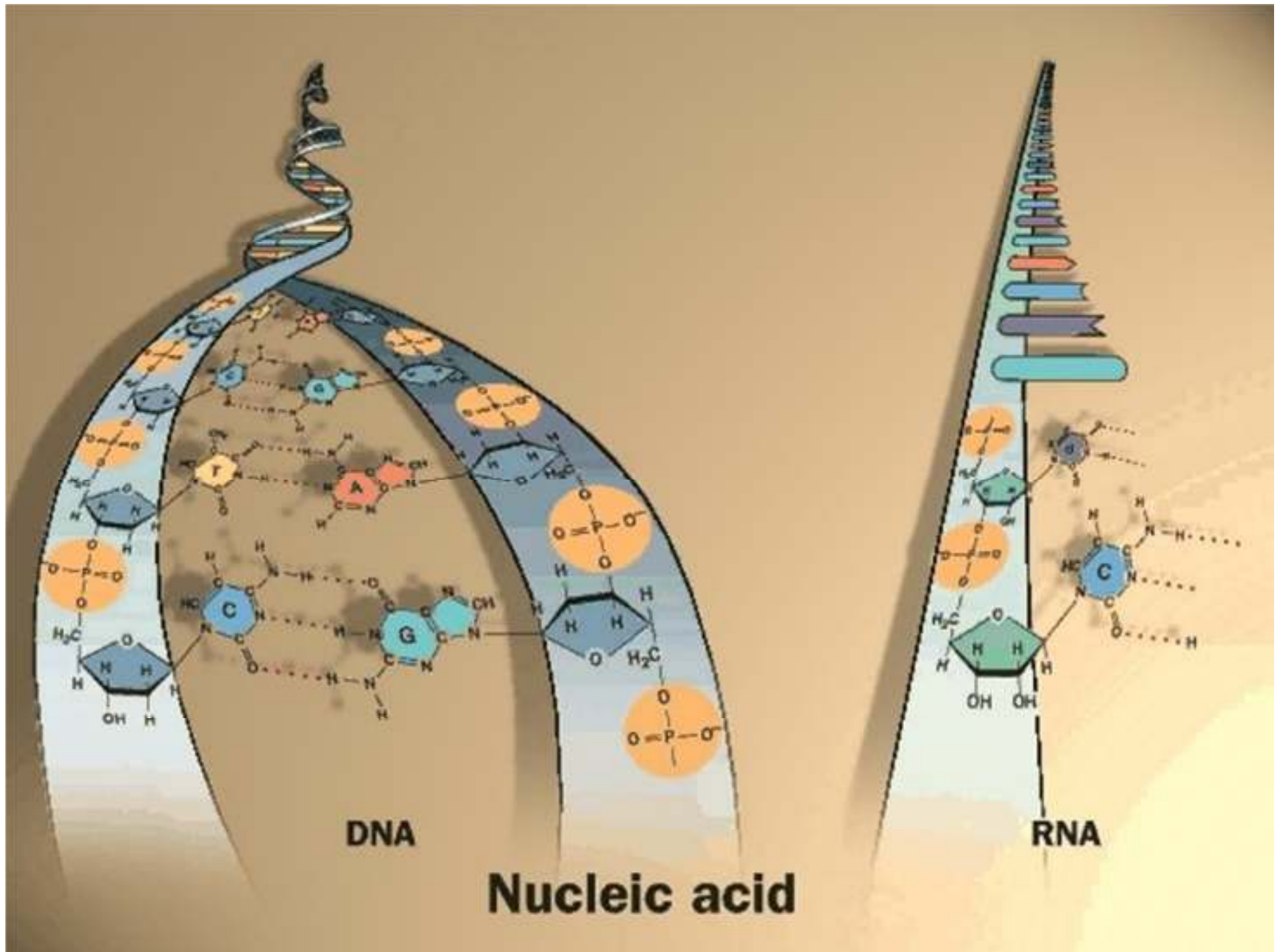
■ נוקליאוטיד U במקום T

הגדילים שבים  
למבנה סלילי

הסליל הכפול  
נפרם

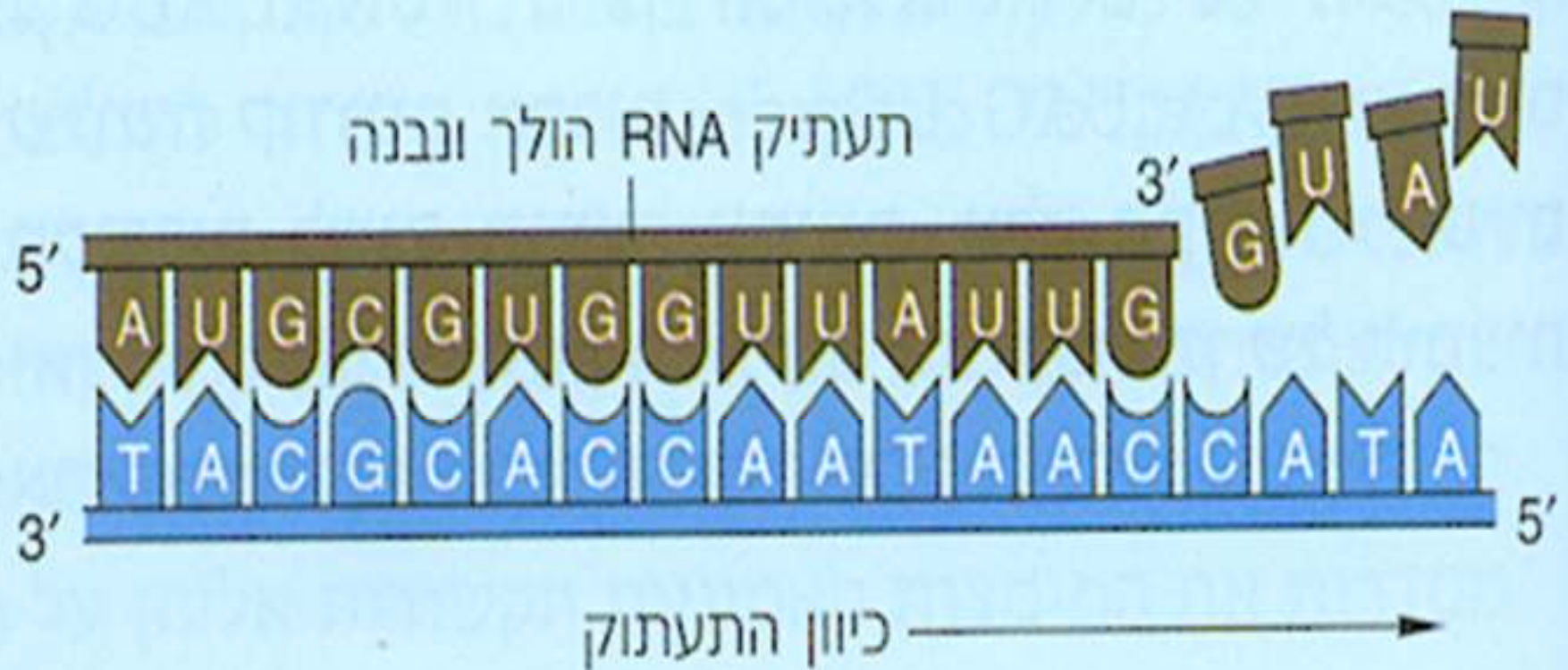


**D** במהלך התעתוק כולו, נפרם הסליל הכפול של ה-DNA רק בקטע הקצר שלפני פולימראז ה-RNA. קטעים קצרים של גדיל ה-RNA הנבנה יוצרים, באופן זמני, סליל כפול עם גדיל התבנית של ה-DNA. לאחר מכן הם נפרדים ממנו, ושני גדילי ה-DNA שבים ומתארגנים במבנה סלילי.





# גדיל ה RNA נבנה על סמך רצף ה DNA



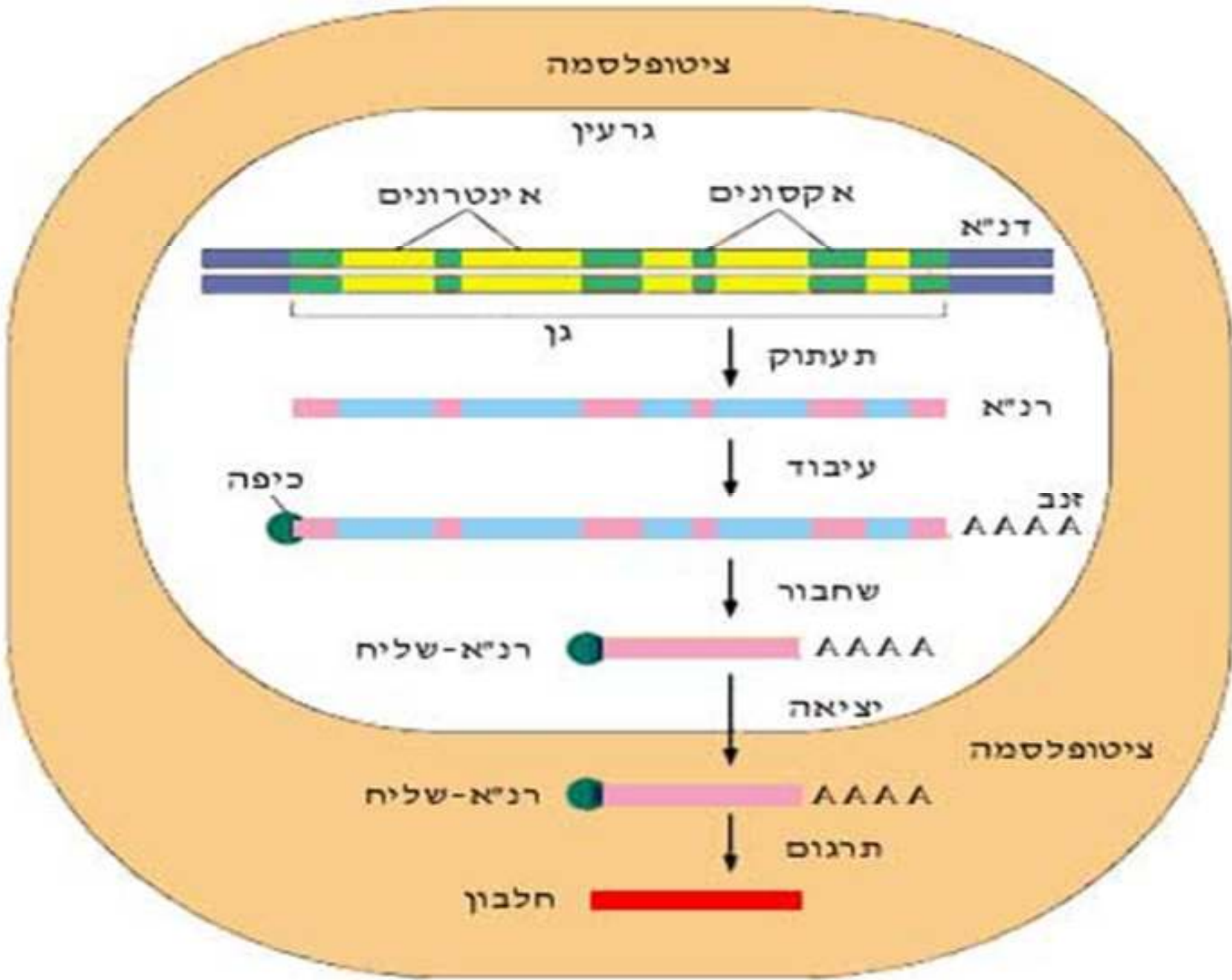
ג במהלך התעתוק נקשר נוקלאוטיד אחר נוקלאוטיד לבסיסים החשופים של תבנית ה-DNA.



# שחבור

---

- גדיל הרנ"א מגיע לציטופלזמה (שליח mRNA)
- תמונת מראה של הדנ"א
- בתוכו קטעים שאינם מקודדים לחלבון (אינטרונים)
- לחלקים אלו תפקיד ביצירת מגוון אפשרי
- אנזימי רסטריקציה חותכים אותם
- האנזים ליגז מחבר את החלקים המקודדים (אקסונים)



ציטופלסמה

גרעין

אינטרונים

אקסונים

דנ"א

גן

תעתוק

רנ"א

עיבוד

כיפה

זנב

AAAAA

שחבור

רנ"א-שליח

AAAAA

יציאה

ציטופלסמה

רנ"א-שליח

AAAAA

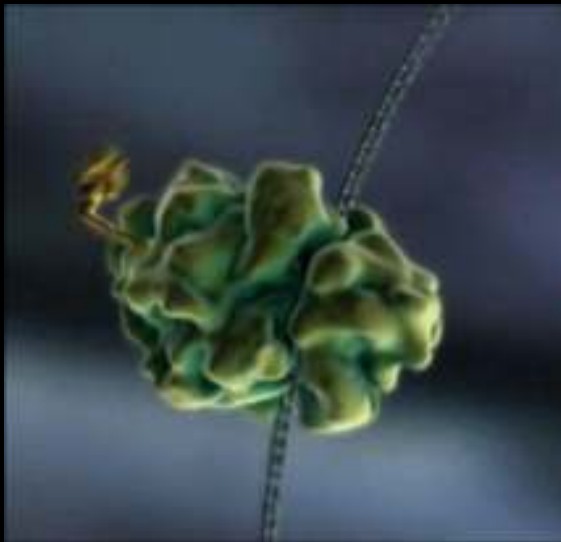
תרגום

חלבון

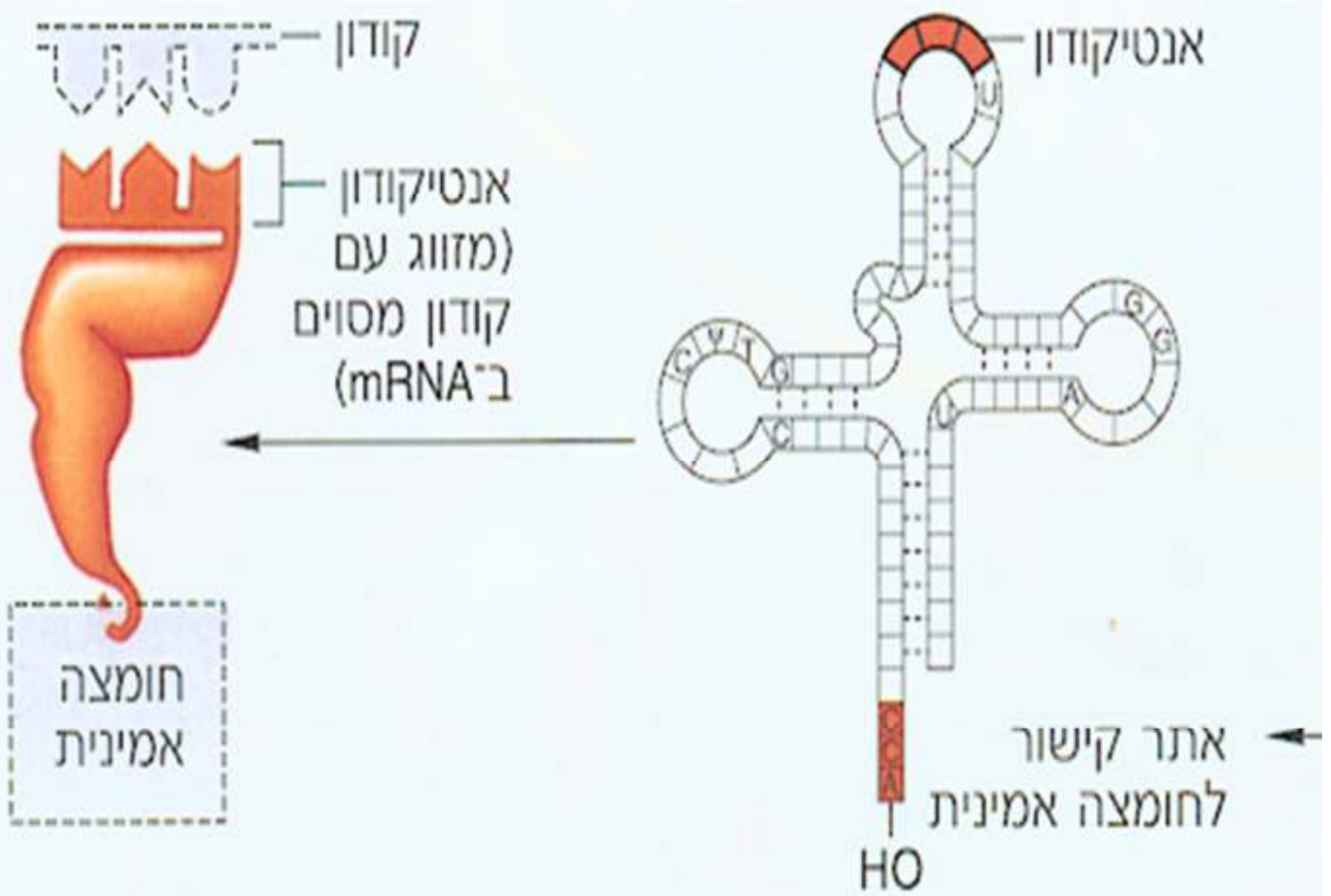


# תרגום

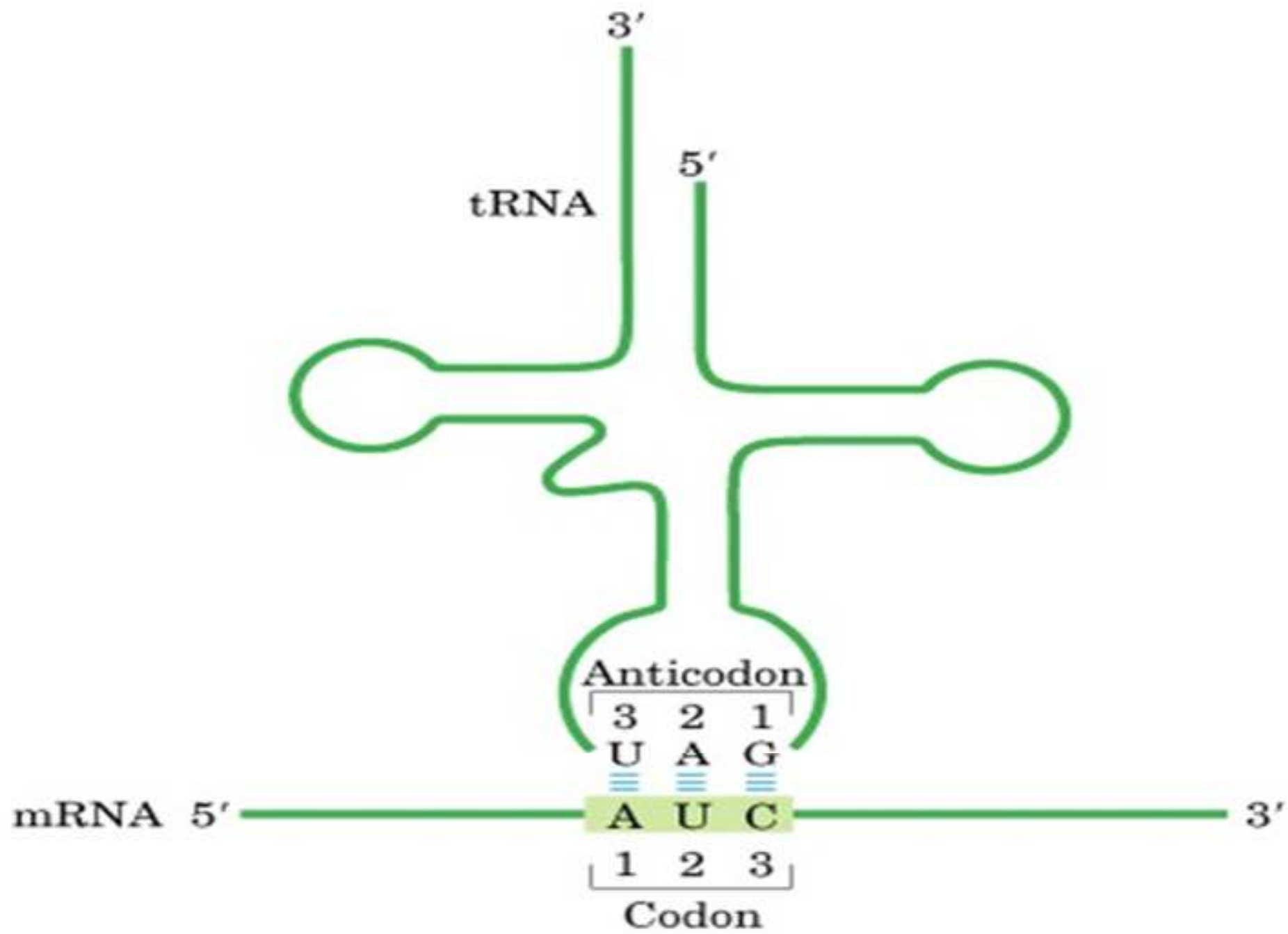
---



- הרנ"א שליח מתחבר לריבוזום
- כל 3 נוקליאוטידים נקראים קודון
- מולקולת רנ"א מעביר (tRNA):
- קצה אחד – אנטי קודון מותאם לקודון
- בקצה השני חומצה אמינית מתאימה

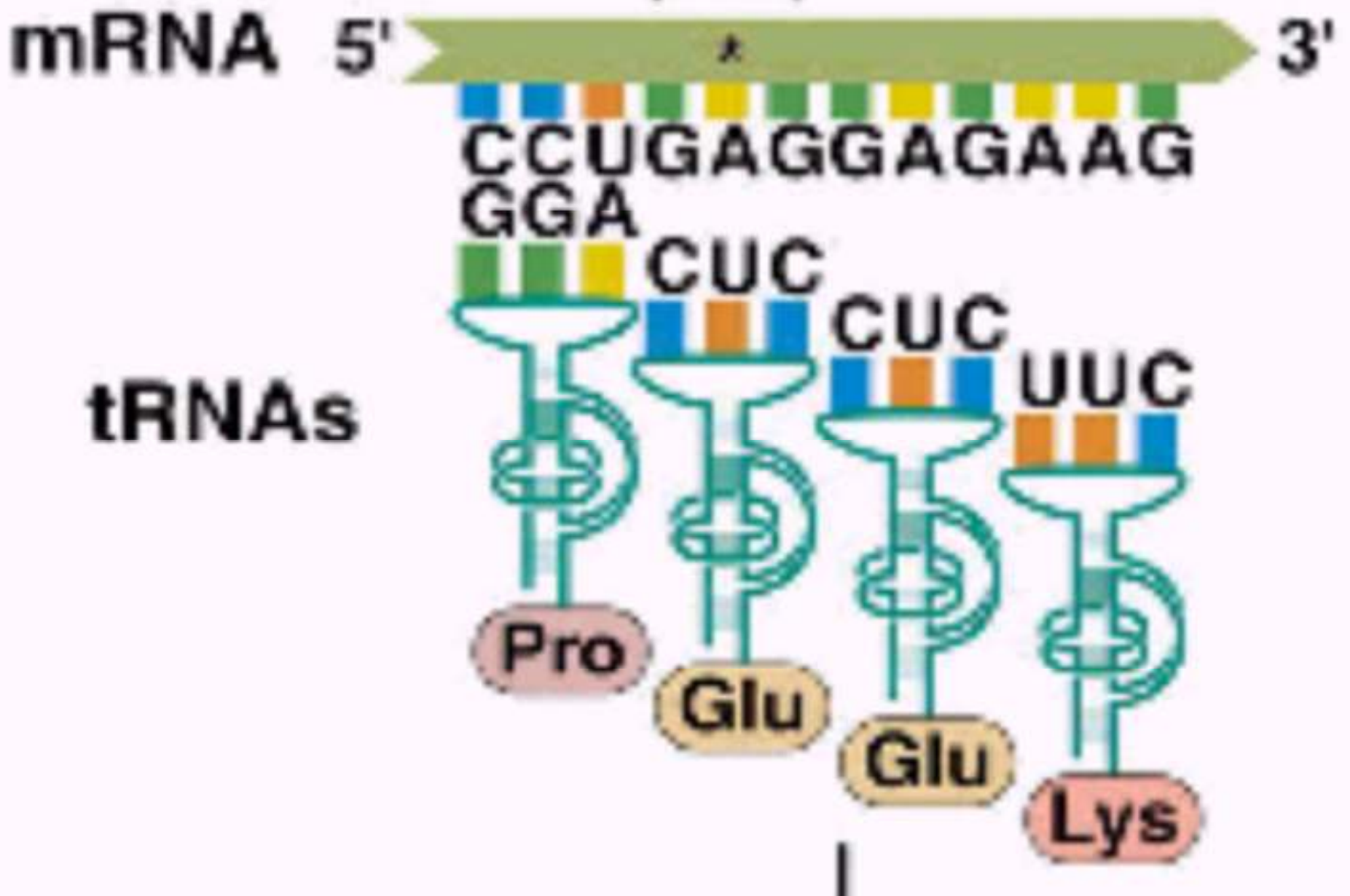






(a)

# הקשר שבין mRNA tRNA והומצות אמינו



רנ"א או דנ"א?

## The Genetic Code

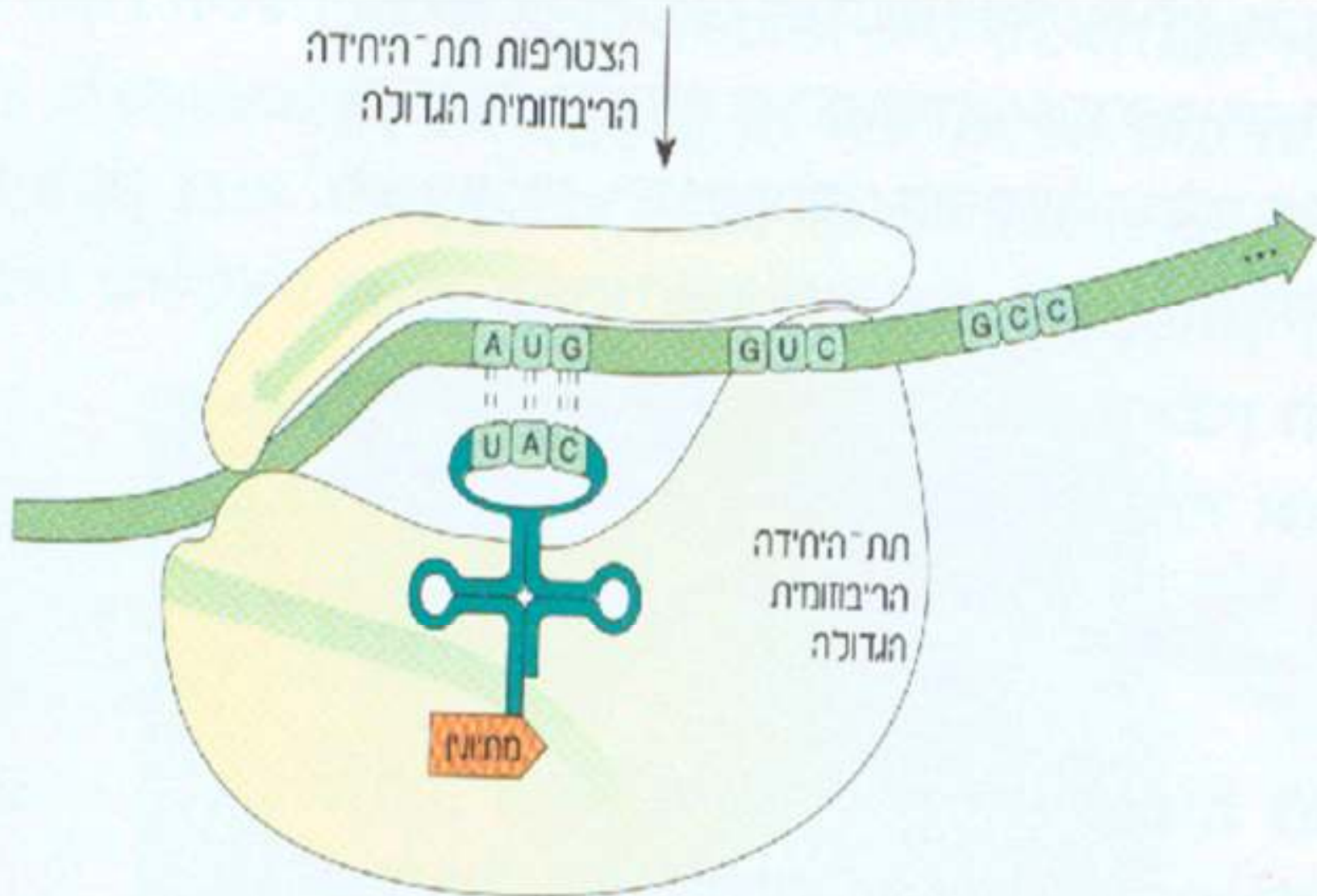
UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	Leu	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop
UUG		UCG		UAG		UGG	Trp
CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	CGA		
CUG		CCG		CAG	CGG		
AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA	ACA	AAA		AGA	Arg		
AUG	Met	ACG		AAG			
GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
GUC		GCC		GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	GGA		
GUG		GCG		GAG	GGG		

# תהליך התרגום בשלבים



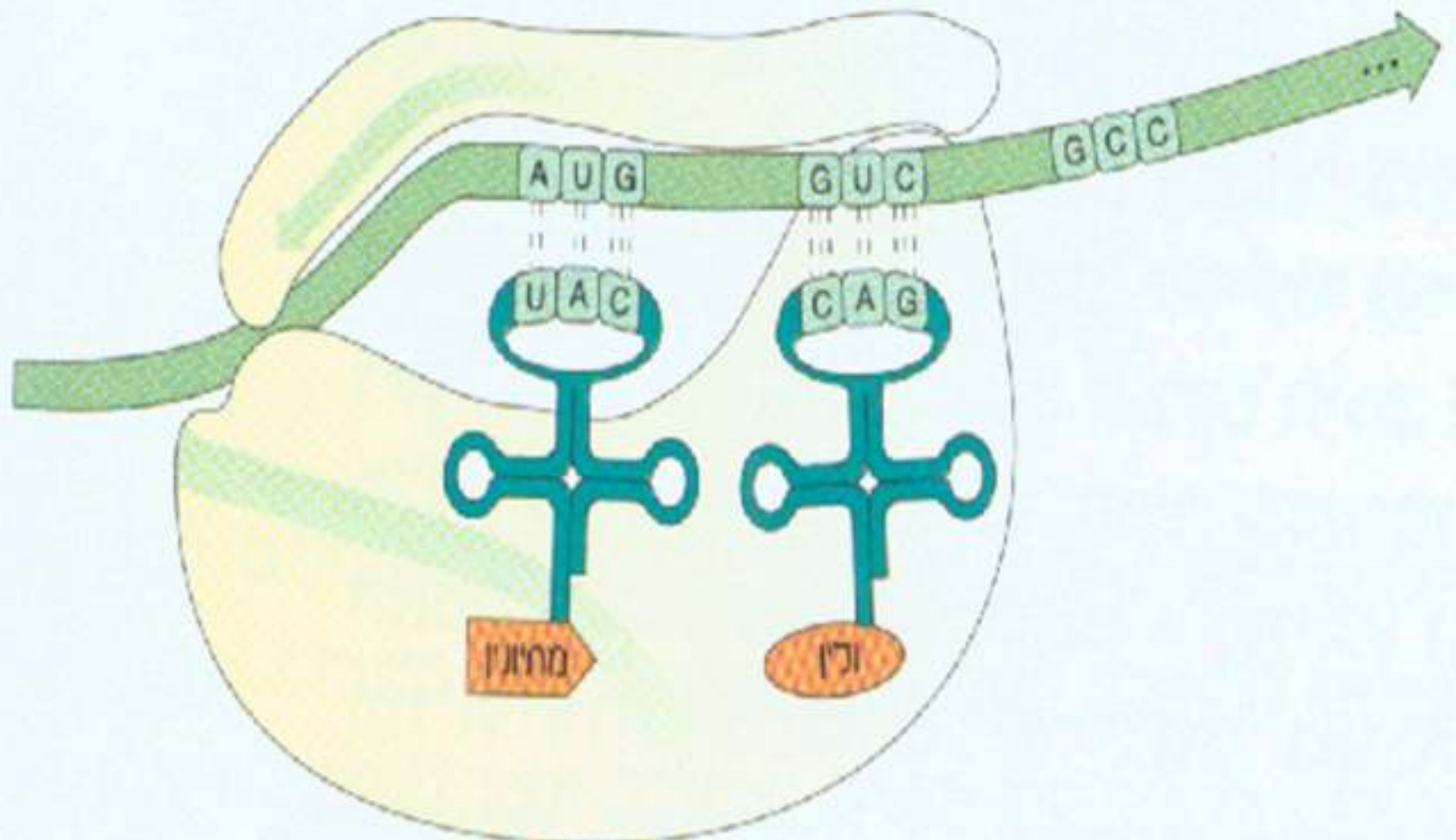


# תהליך התרגום בשלבים



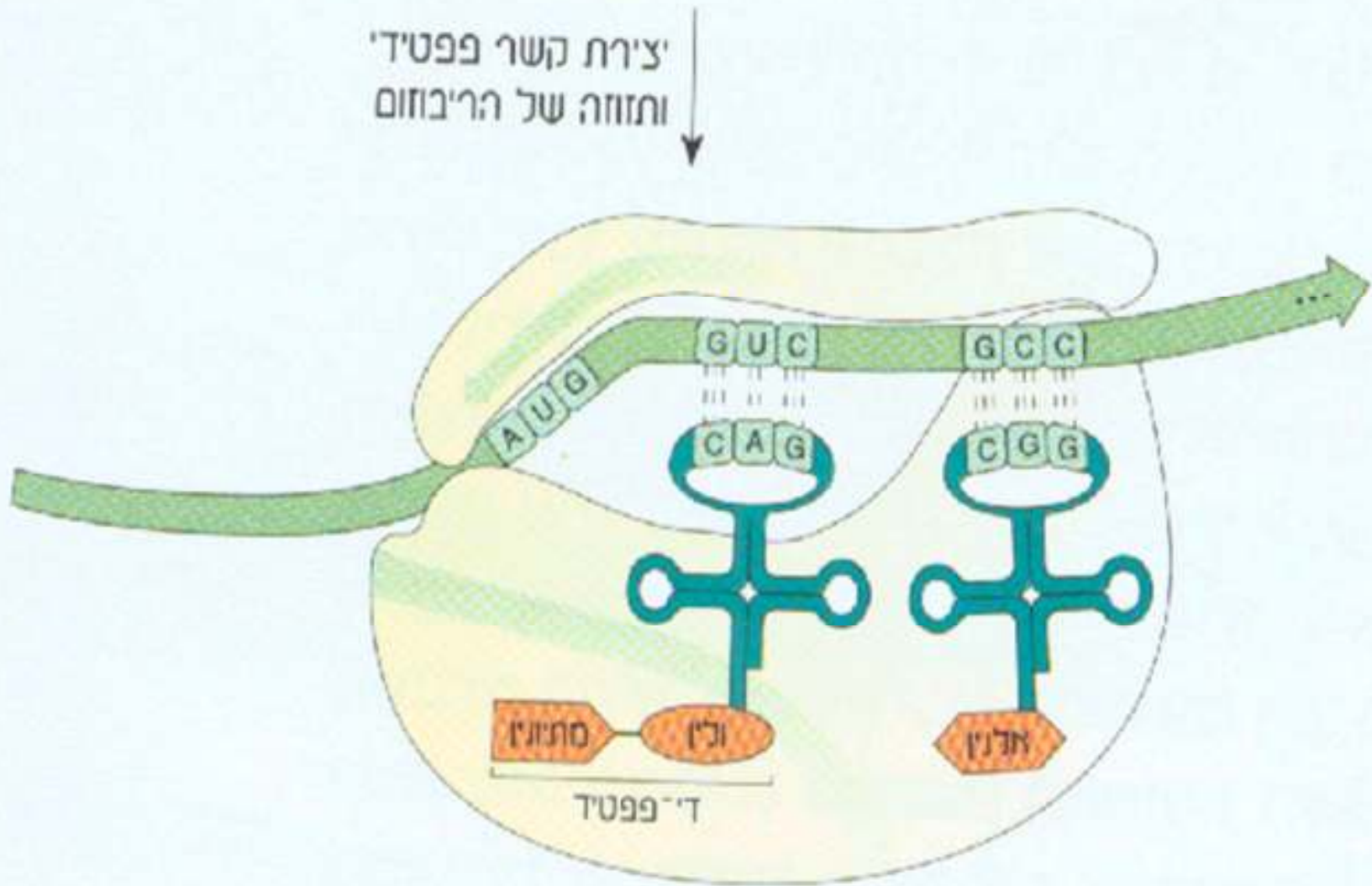
# תהליך התרגום בשלבים

הצטרפות רנ"א-מוביל הטעון  
בחומצה האמינית השנייה

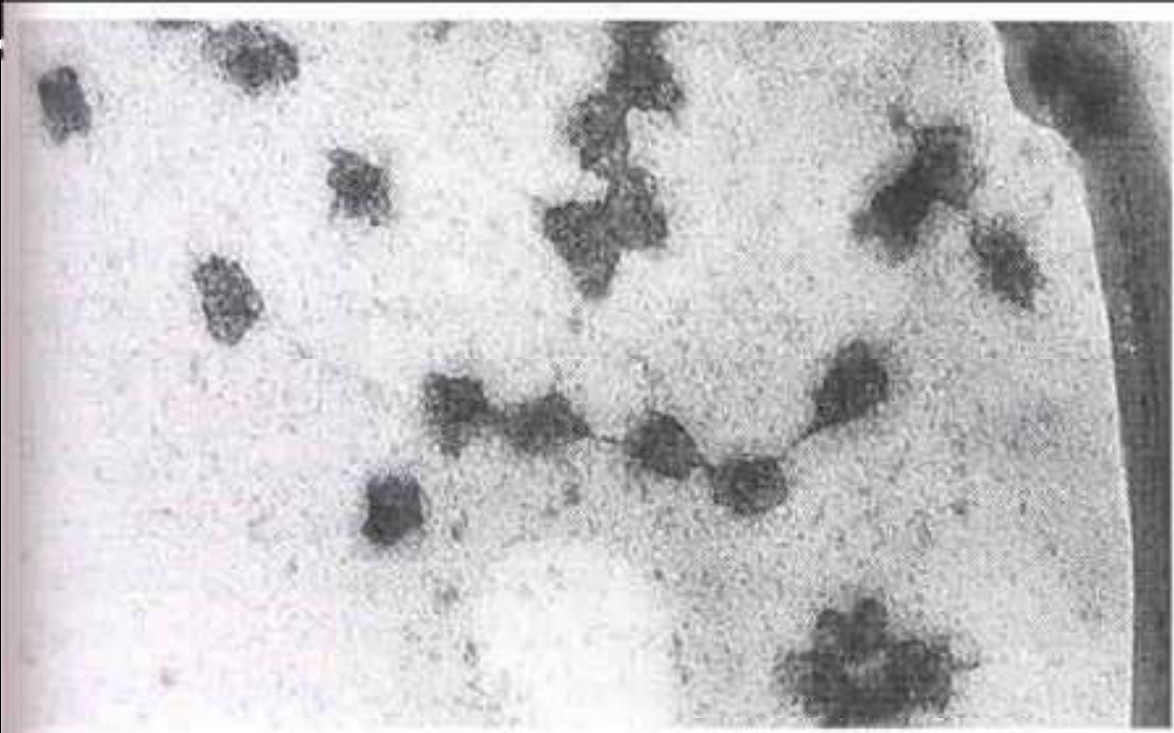


# תהליך התרגום בשלבים

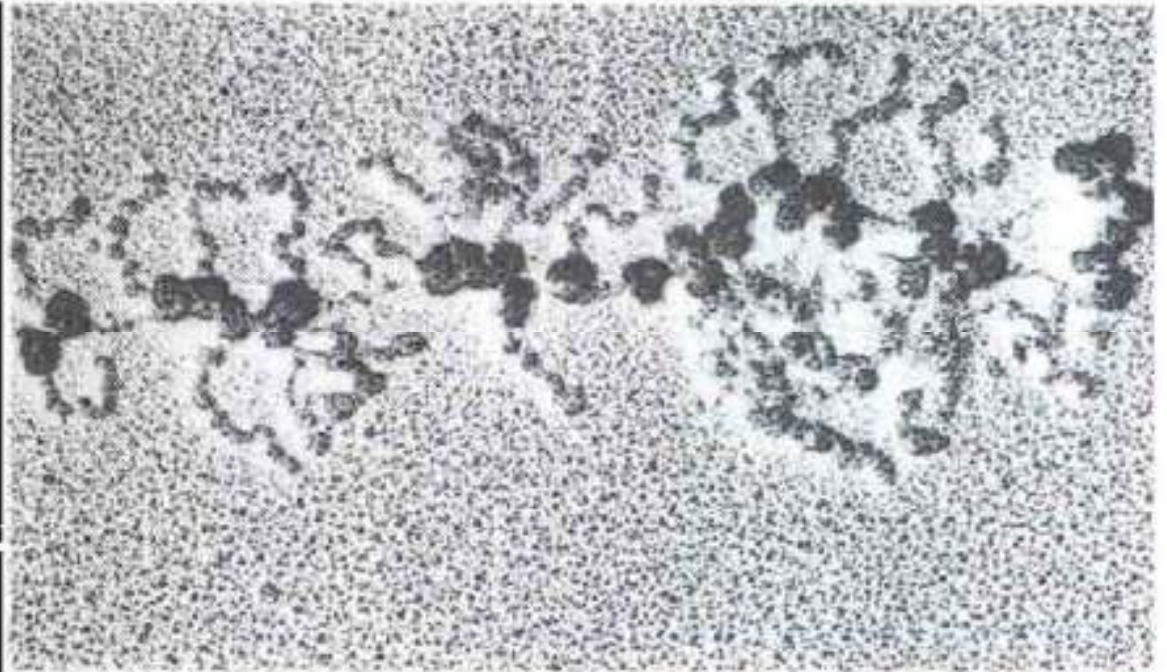
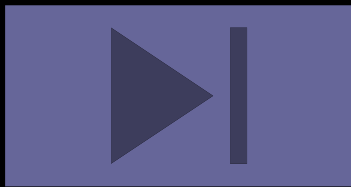
יצירת קשר פפטידי  
ותזוזה של הריבוזום







## Polyribosome





# בקרה כל ביטוי גנים

---

- גן – מקטע דנ"א הקשור עם ביטויה של תכונה מסוימת (אלל)
- כרומוזום – מולקולת דנ"א ארוכה מלופפת על חלבונים
- בכל תא – כל המידע הגנטי
- בתא מין – מחצית מהמידע הגנטי
- לא כל תא מבטא תכונה מסוימת (מייצר חלבון)
- לא כל הזמן נוצרים החלבונים

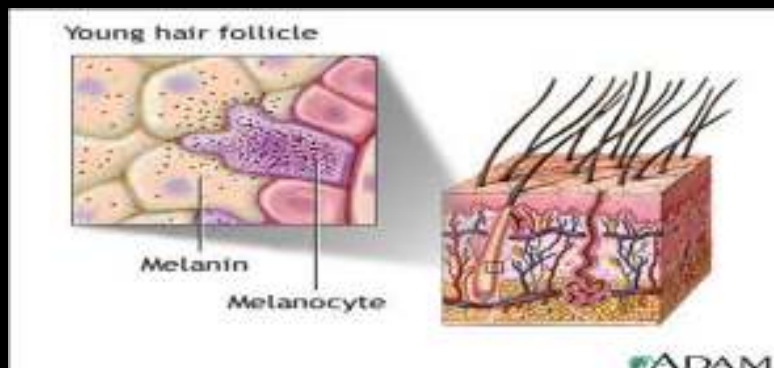
# בקרה כל ביטוי גנים (המשך)

■ גורמים שונים משפיעים על ביטוי הגנים, לדוגמא:

■ גורמי סביבה

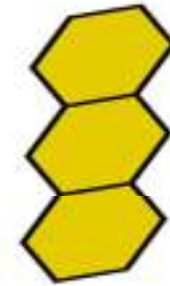
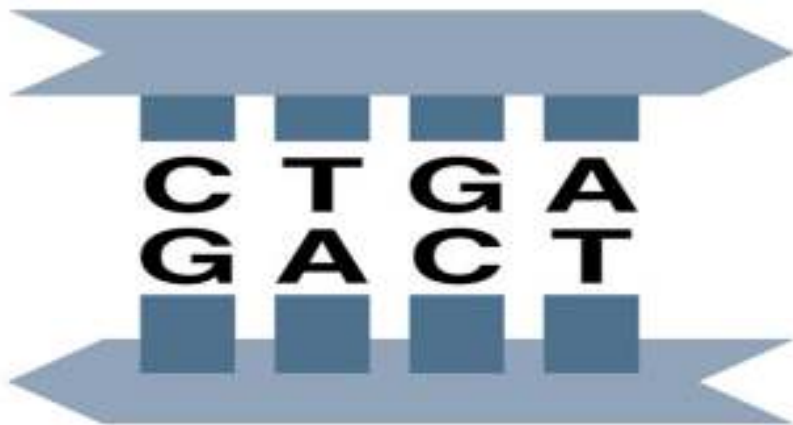
■ הורמונים

■ הנ"ל משפיעים בעיקר על אנזימי התעתוק

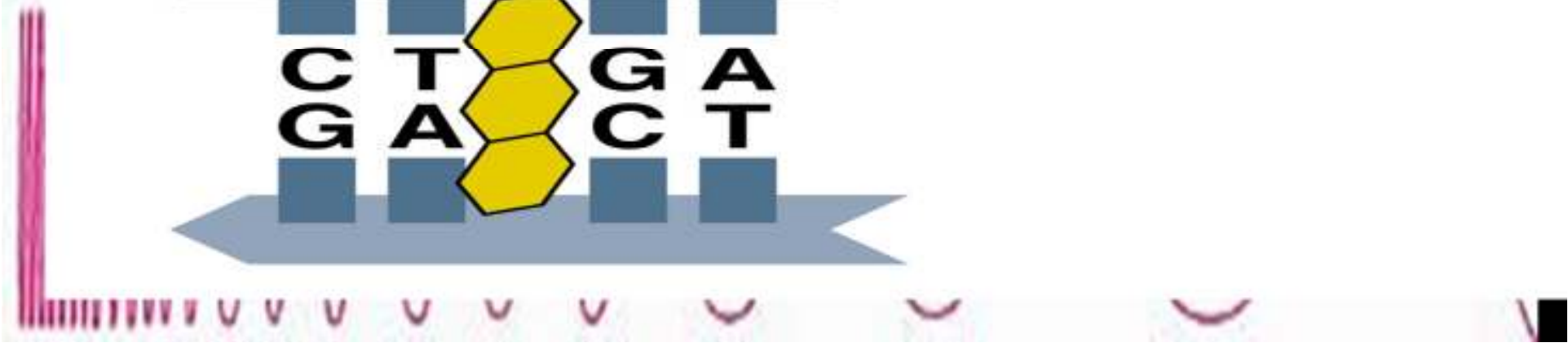


# מוטציות

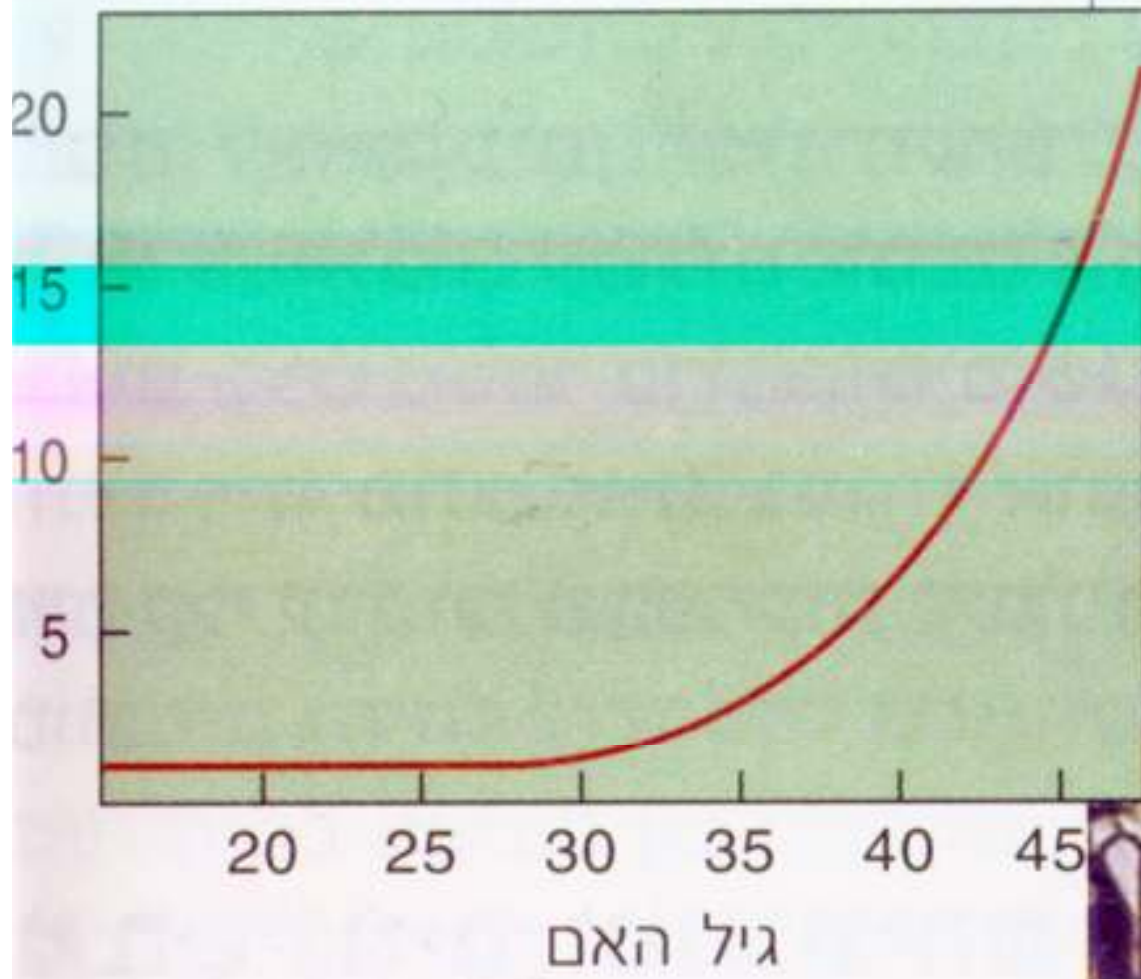


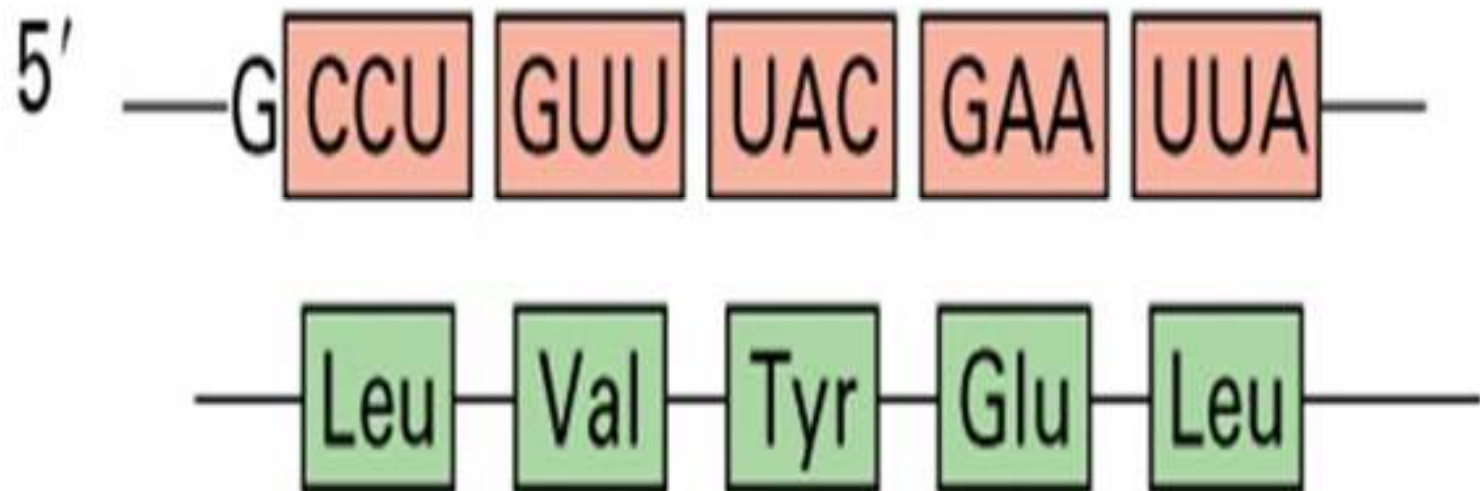
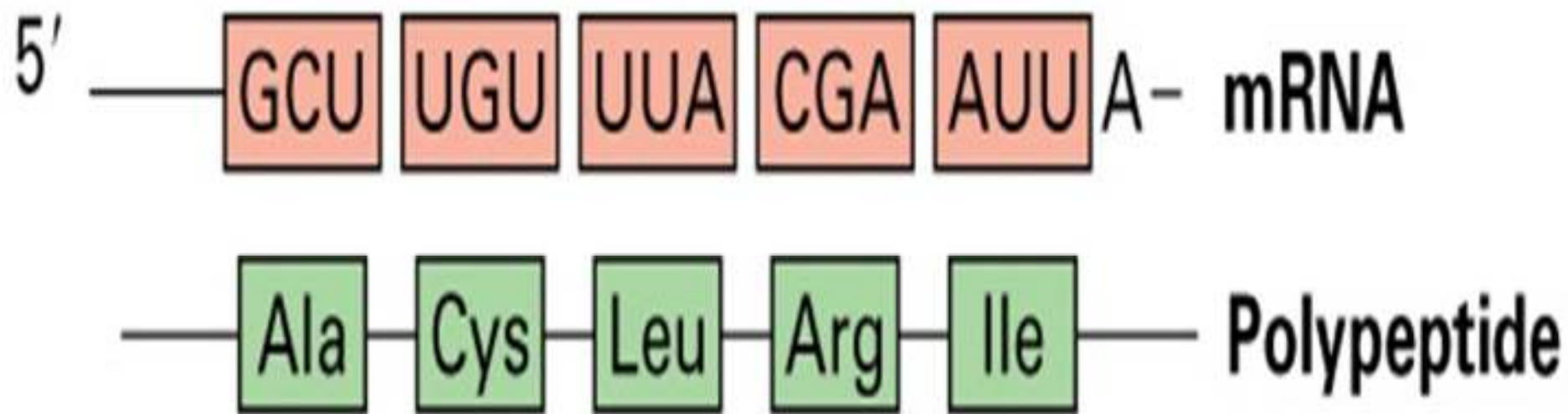


**Acridine**









# מוטציות שונות והשפעתן על רצף החלבון: שינוי משמעות משפט

Phage type	Insertion/deletion	Translational reading frame of mRNA
Wildtype sequence		THE BIG BOY SAW THE NEW CAT EAT THE HOT DOG . . .
+1 insertion	(+)	THE BIG BOY SAW TTH ENE WCA TEA TTH EHO TDO G
Revertant 1	(-) <sub>1</sub> (+)	THE BIG OYS AWT THE NEW CAT EAT THE HOT DOG . . .
Revertant 2	(+) (-) <sub>2</sub>	THE BIG BOY SAW TTH ENE WCA TEA THE HOT DOG . . .
Revertant 3	(+) (-) <sub>3</sub>	THE BIG BOY SAW TTH ENE WAT EAT THE HOT DOG . . .
(-) deletion number 1	(-) <sub>1</sub>	THE BIG OYS AWT HEN EWC ATE ATT HEH OTD OG . . .
(-) deletion number 2	(-) <sub>2</sub>	THE BIG BOY SAW THE NEW CAT EAT HEH OTD OG . . .
(-) deletion number 3	(-) <sub>3</sub>	THE BIG BOY SAW THE NEW ATE ATT HEH OTD OG . . .
Double (-) mutant	(-) <sub>1</sub> (-) <sub>2</sub>	THE BIG OYS AWT HEN EWC ATE ATH EHO TDO G . . .
Triple (-) mutant	(-) <sub>1</sub> (-) <sub>2</sub> (-) <sub>3</sub>	THE BIG OYS AWT HEN EWA TEA THE HOT DOG . . . . .

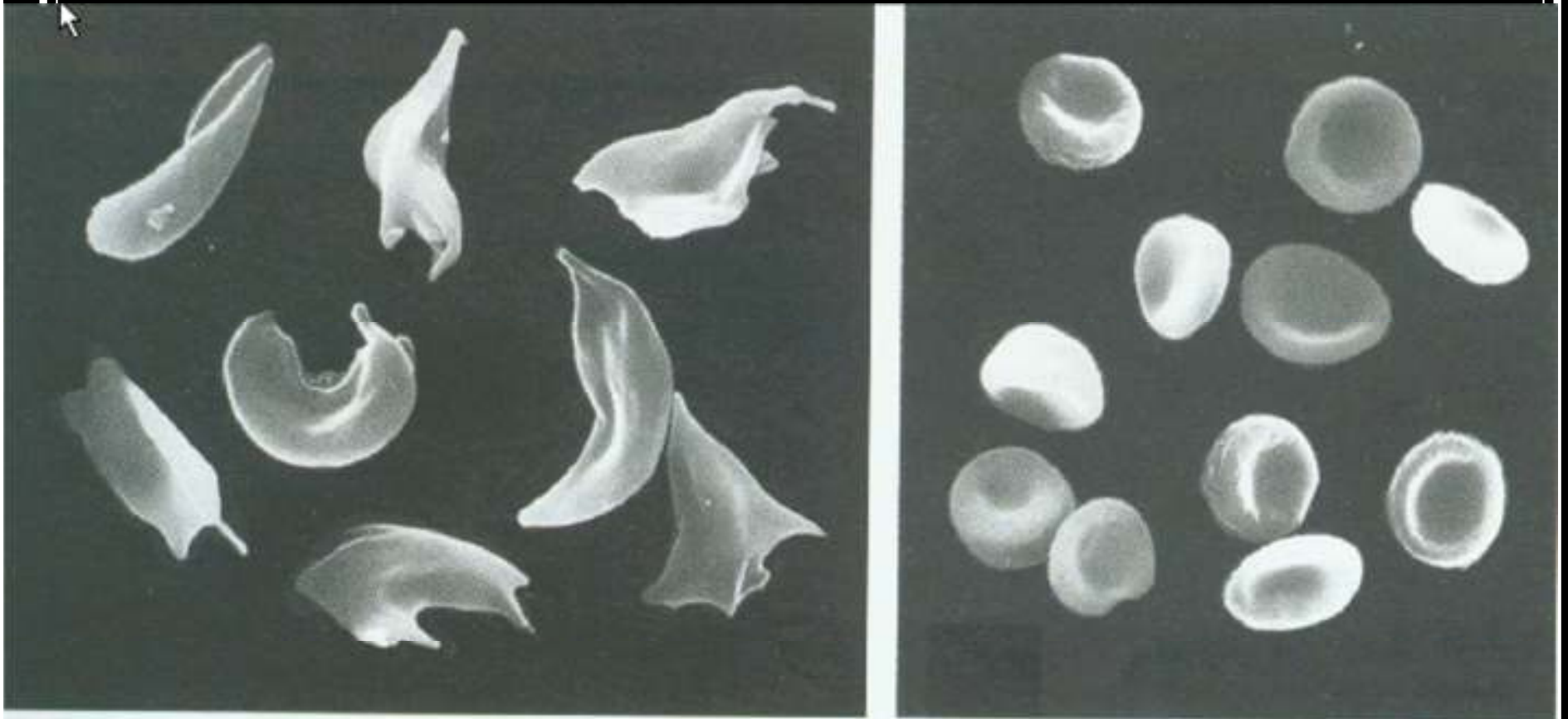
# תוצאות המוטציה

---

- מחלות / מוות
- שינוי לטובה
- שינויים אבולוציוניים (כאשר נלמד...)



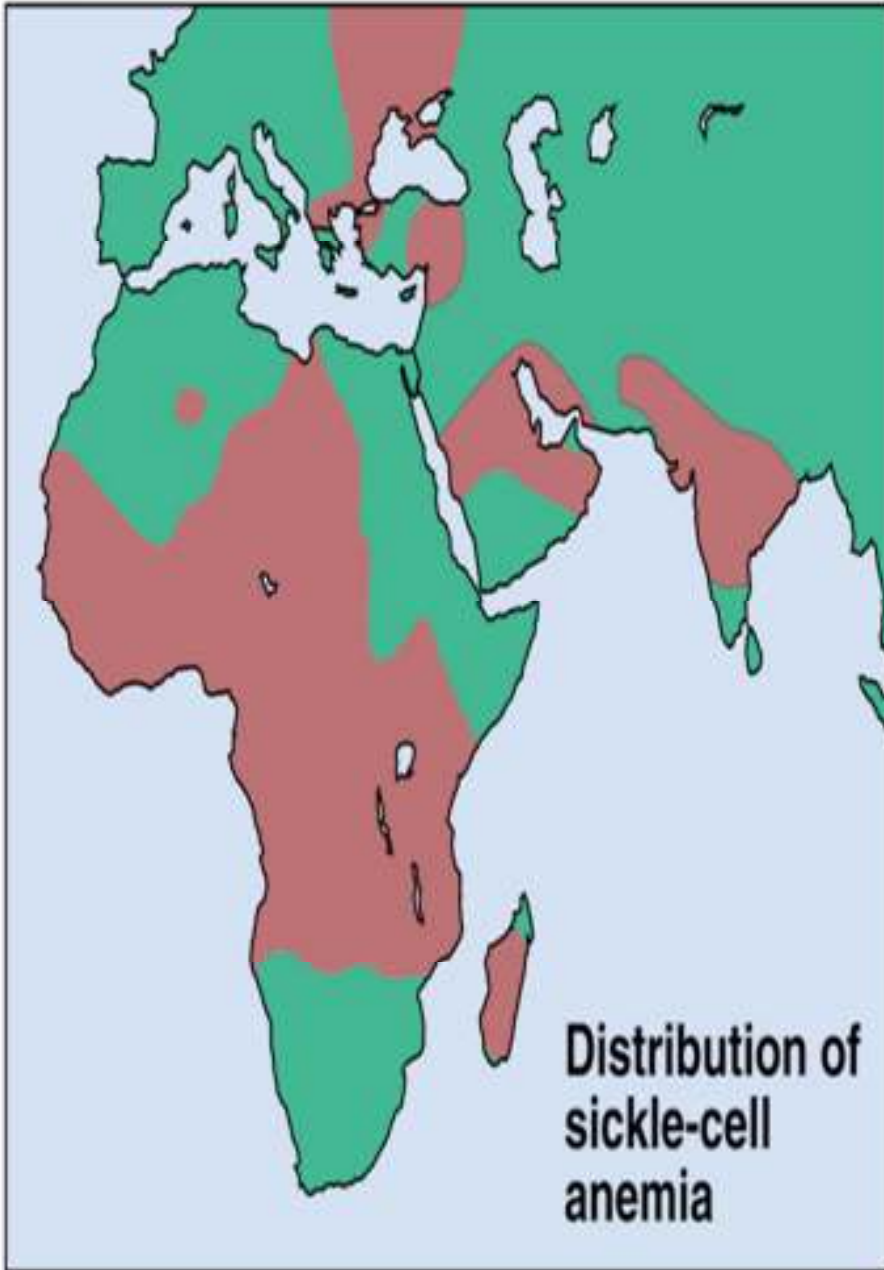
מוטציה ברצף הגן המקודד ליצירתו של חלבון ההמוגלובין  
גורמת לשינוי מבנה כדוריות הדם האדומות.



השוואה בין תאי דם אדומים נורמליים (כדוריים פחוסים)  
לבין תאי דם אדומים פגומים (חרמשיים)

התמונות צולמו במיקרוסקופ אלקטרוניים סורק בהגדלה פי 1,700.

(A)



(B)

