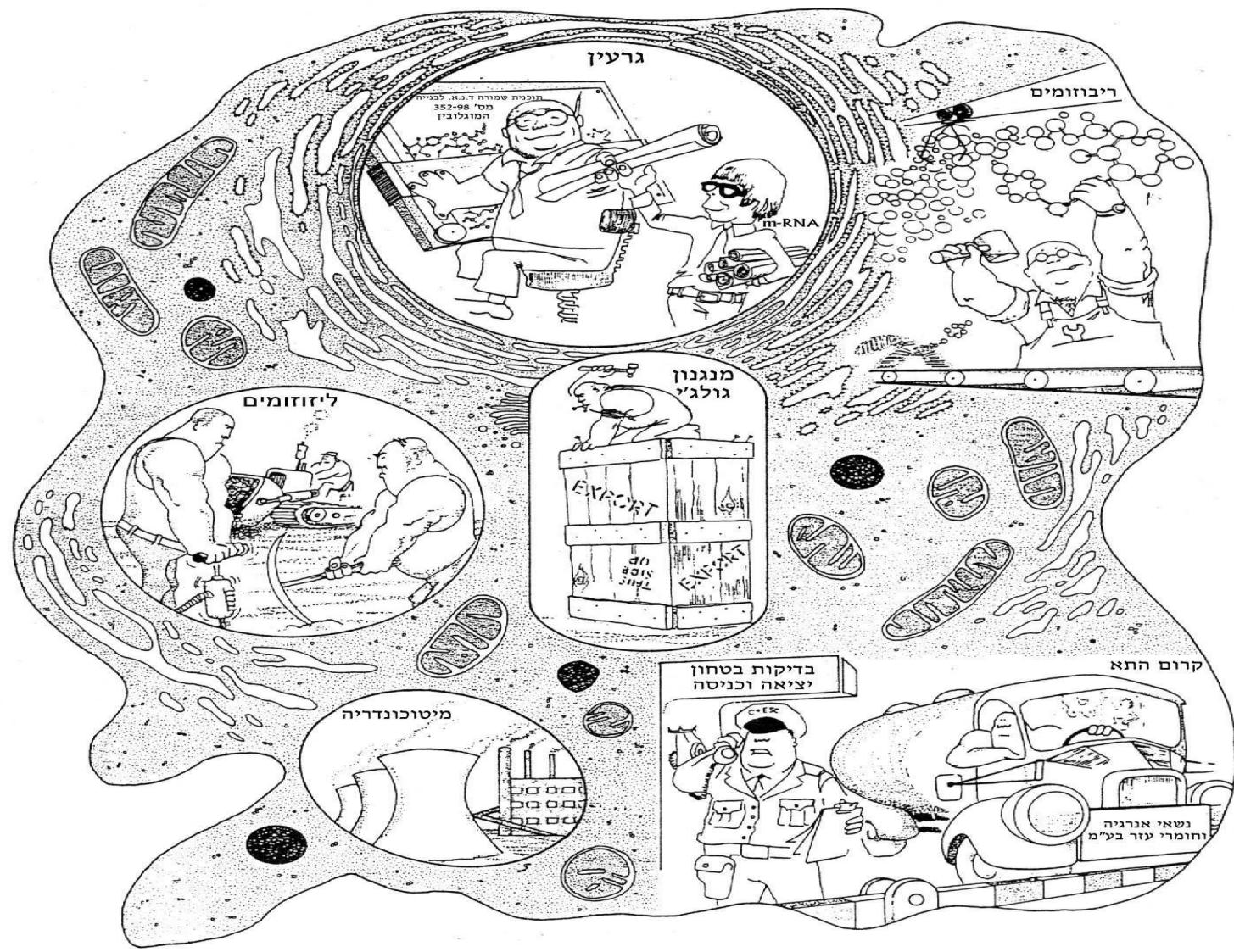
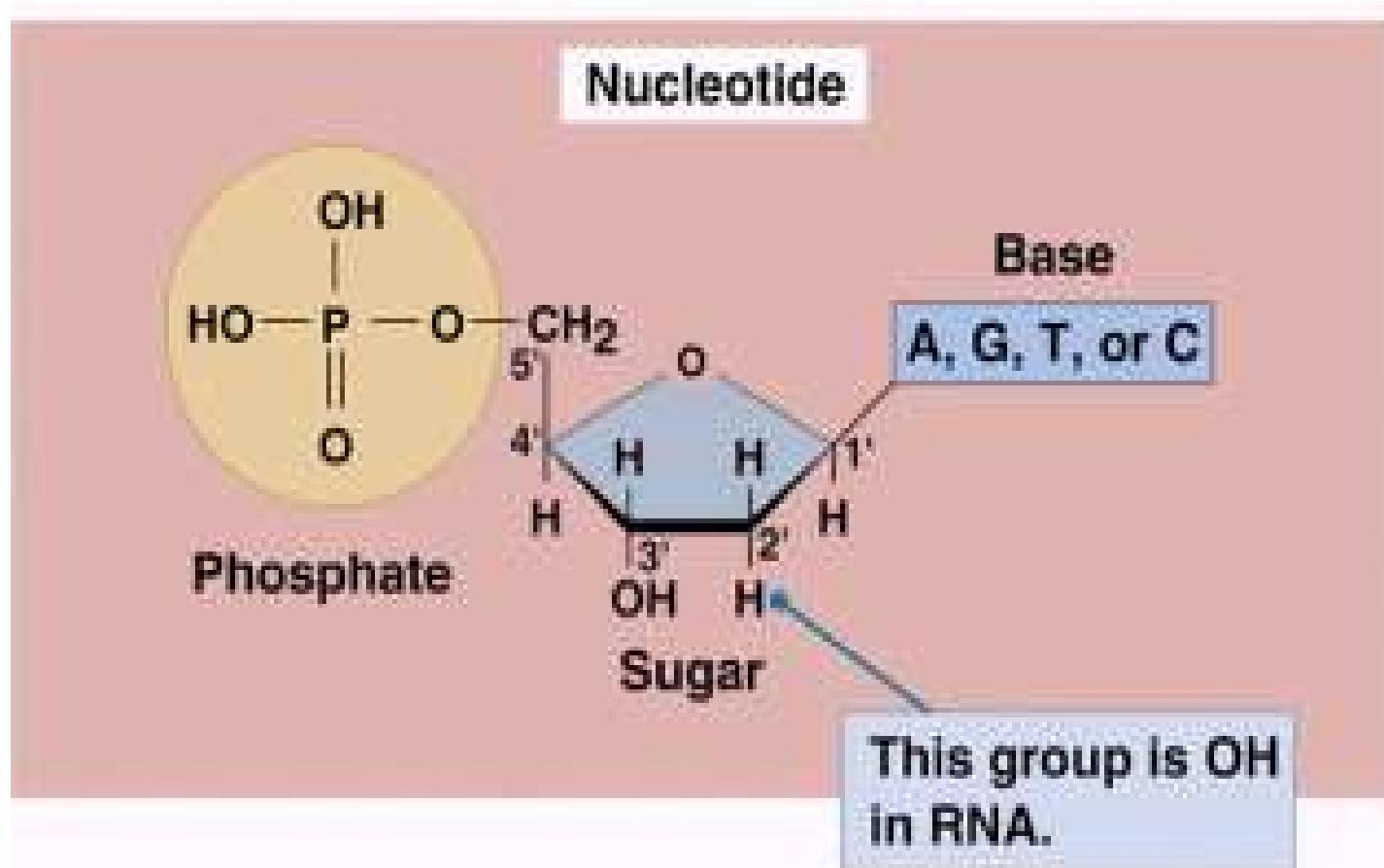


מבוא לגנטיקה, טיפוח והנדסה גנטית

**איתן שמשוביץ
אולפנה גולן קצראן**

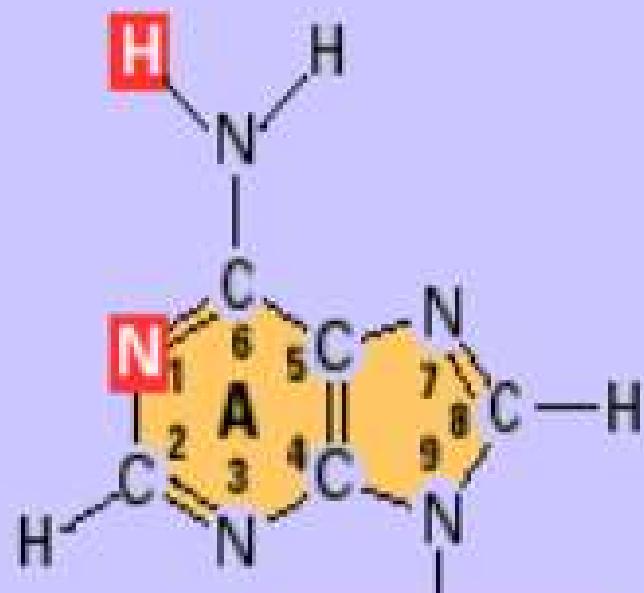


נוקלאטידים הם יחידת המבנה של DNA



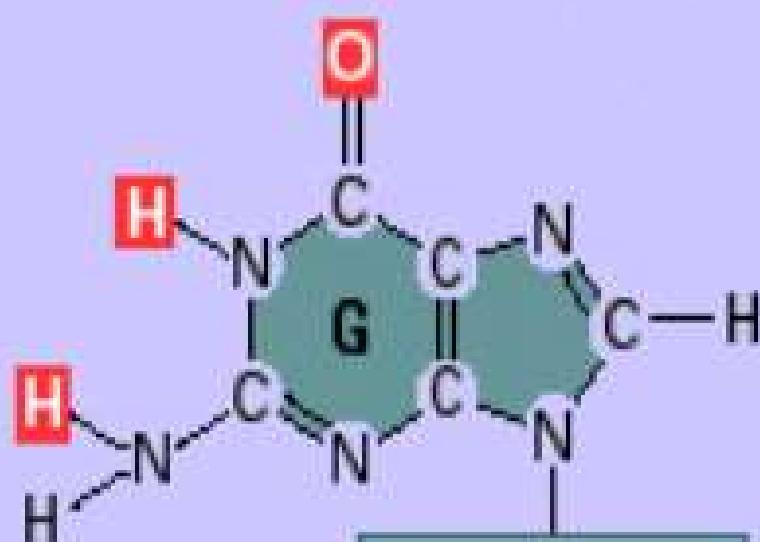
Purines

Adenine



Deoxyribose

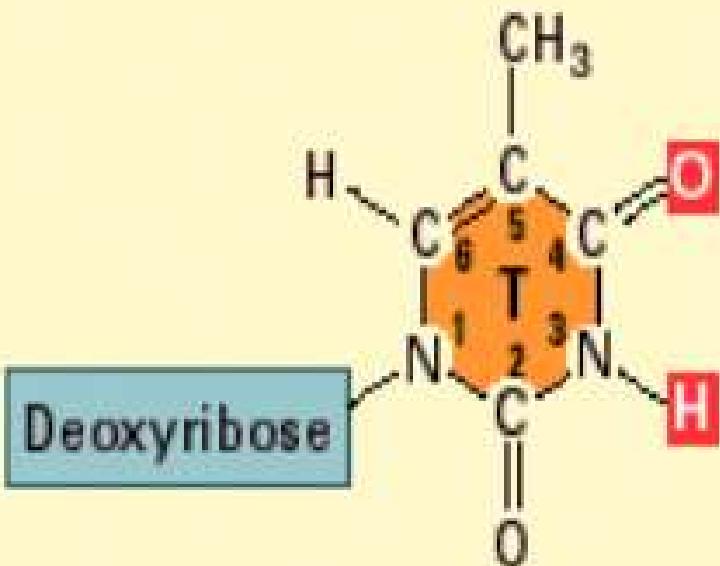
Guanine



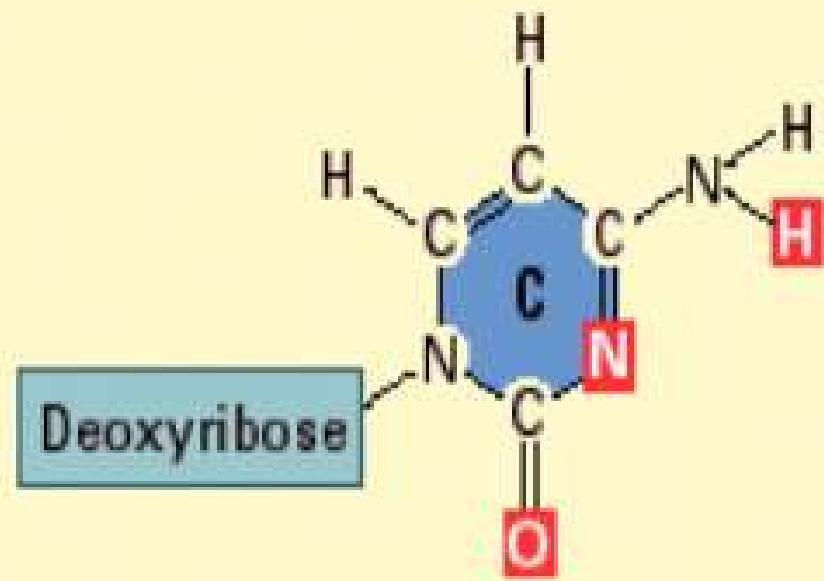
Deoxyribose

Pyrimidines

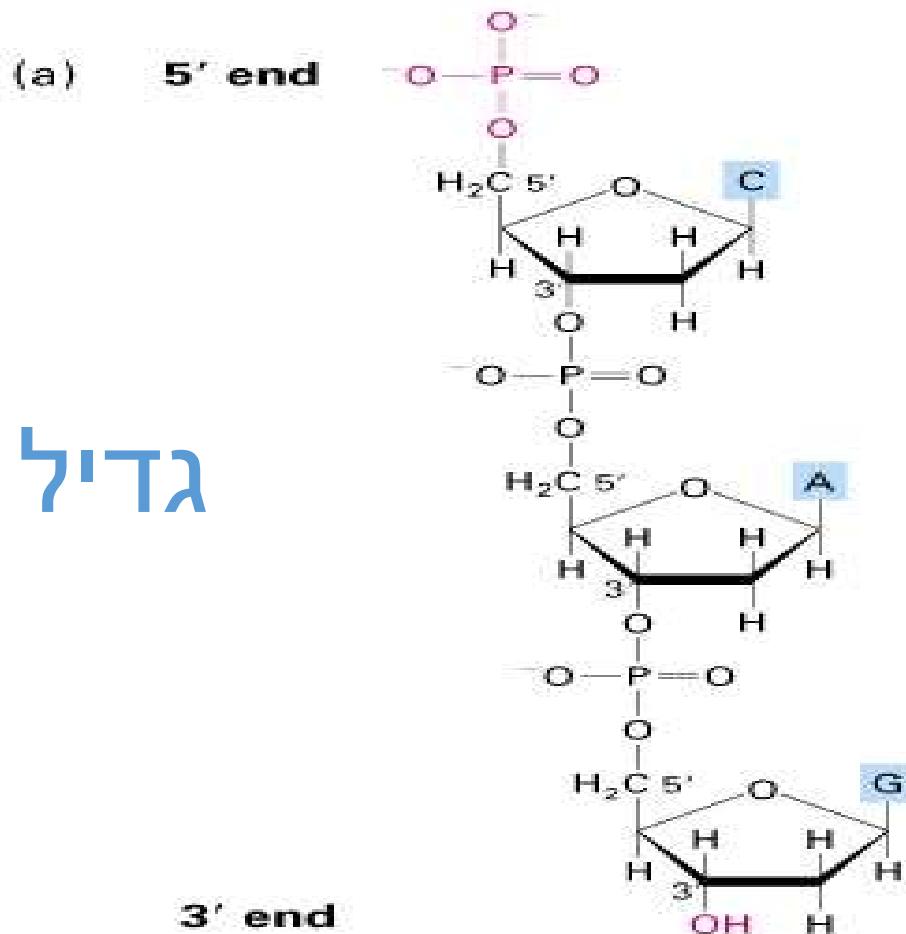
Thymine



Cytosine

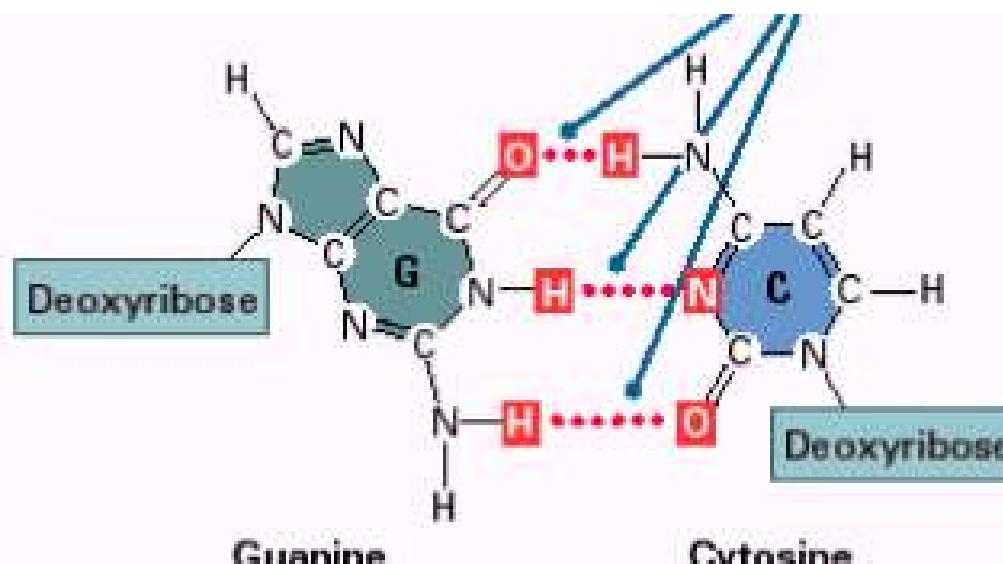
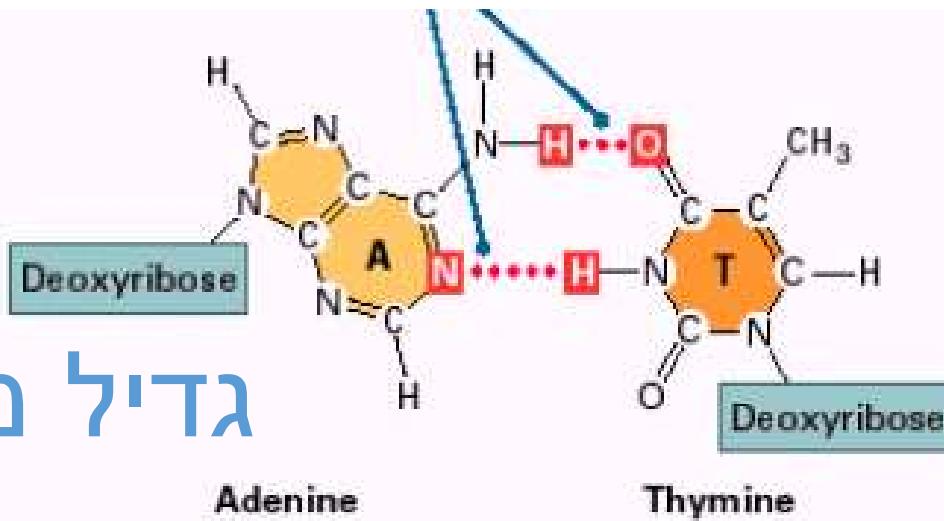


גדייל DNA



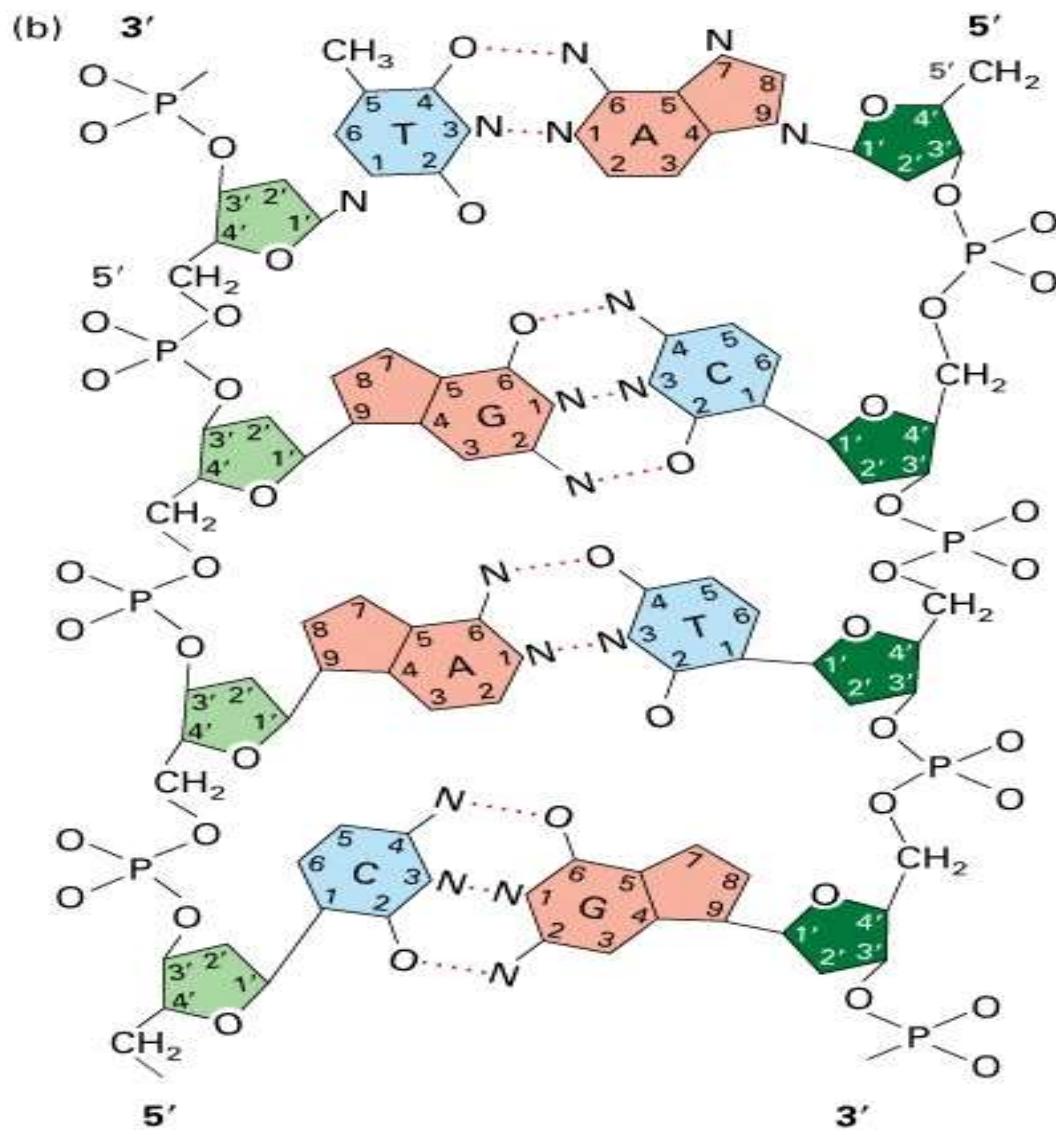
**קשרי מימן מוחברים
בין הבסיסים
החנקניים של
הנוקליואטידים.
בסיסים משלימים**

גדייל משלים

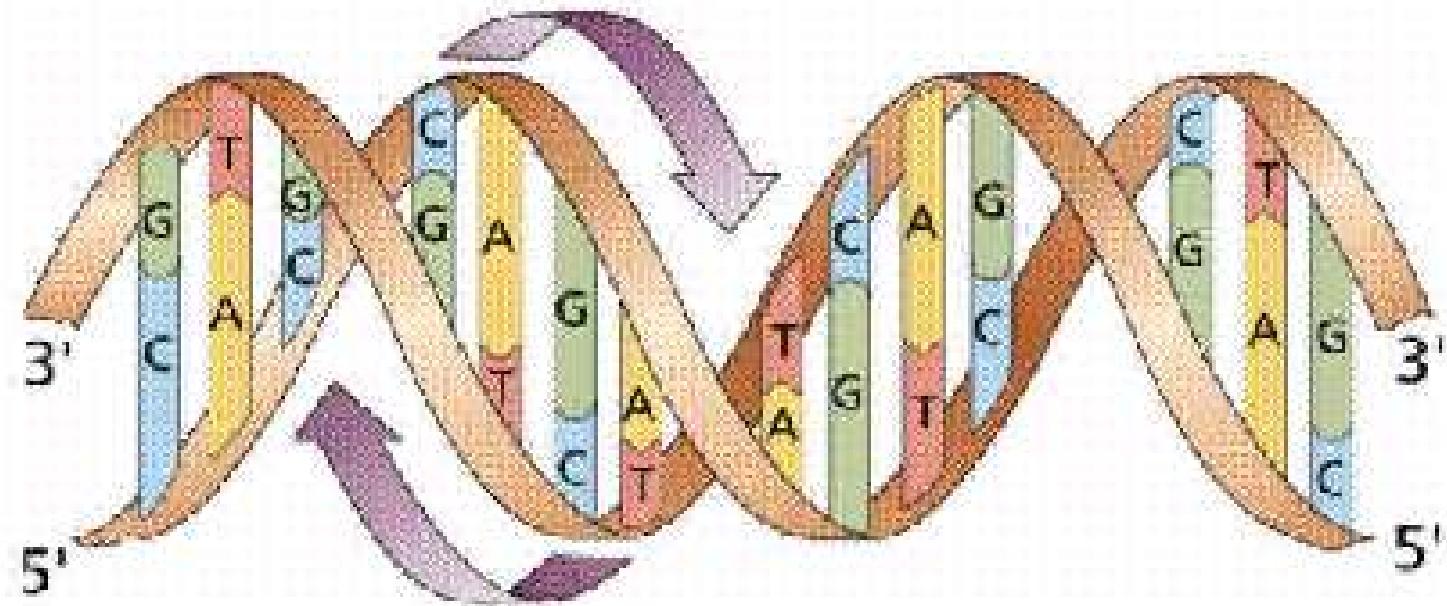


**A עם T (ת"א)
C עם G (ק"ג)**

דו גדייל

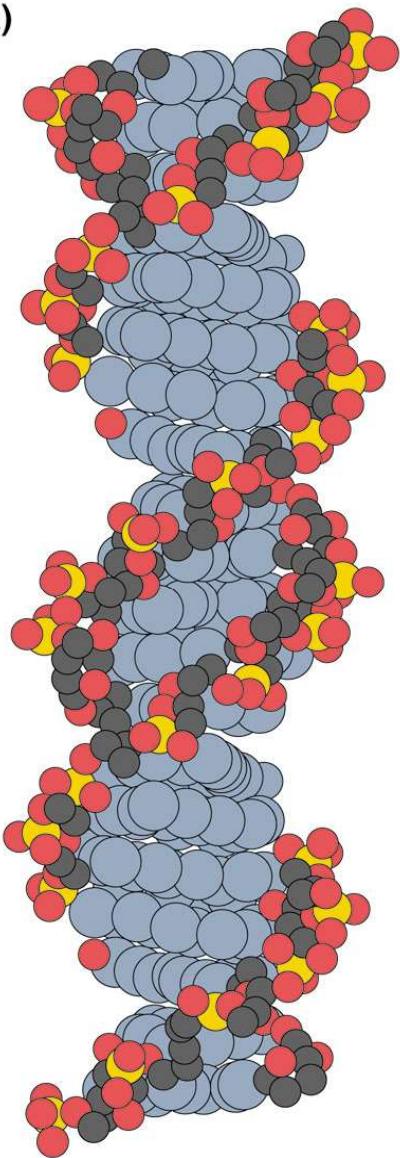


למולקולת ה DNA מבנה של סליל כפול

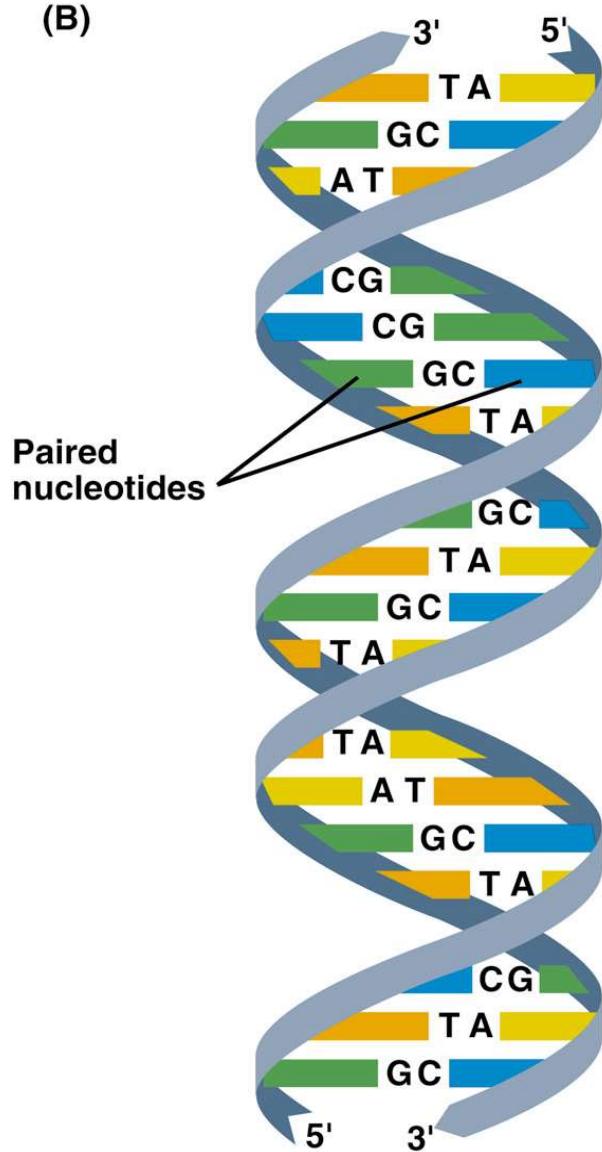


דו גדיילי מסולסל

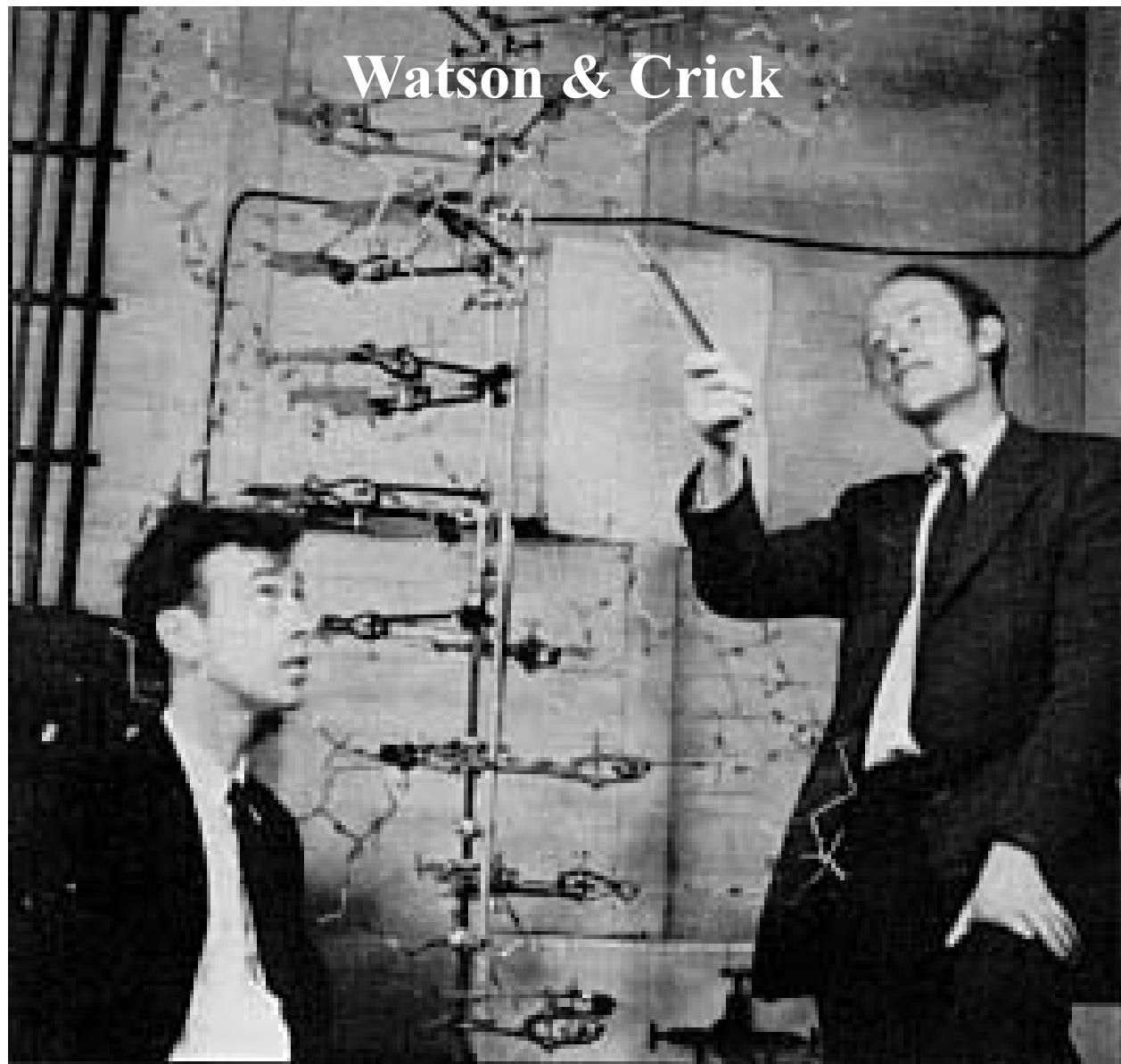
(A)



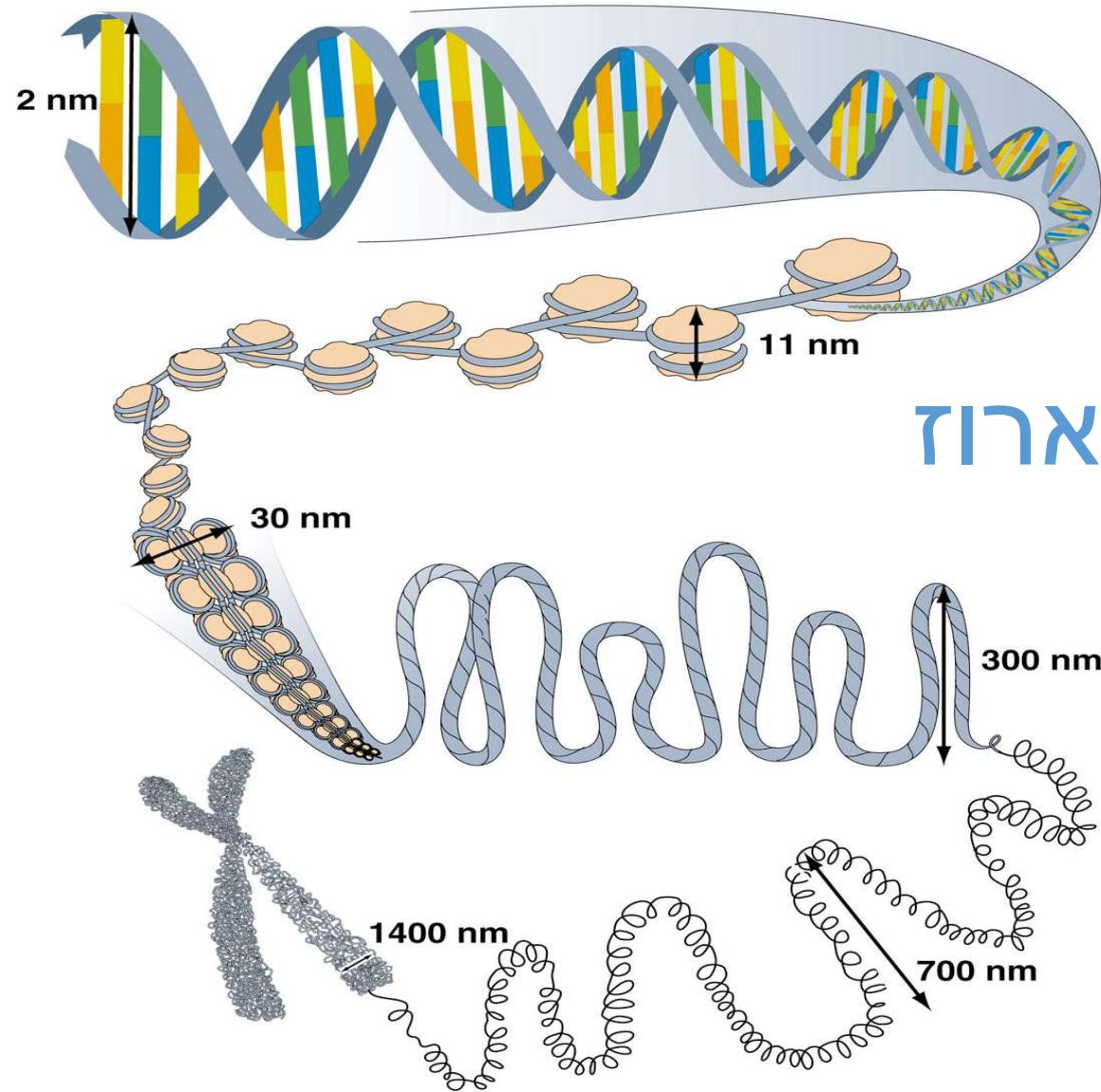
(B)



Watson & Crick



דו גדיי מסולסל וארוד



א

כרומוזום אחד (לא מוכפל)

כרומטידה אחת

כרומטידה אחوت שלה

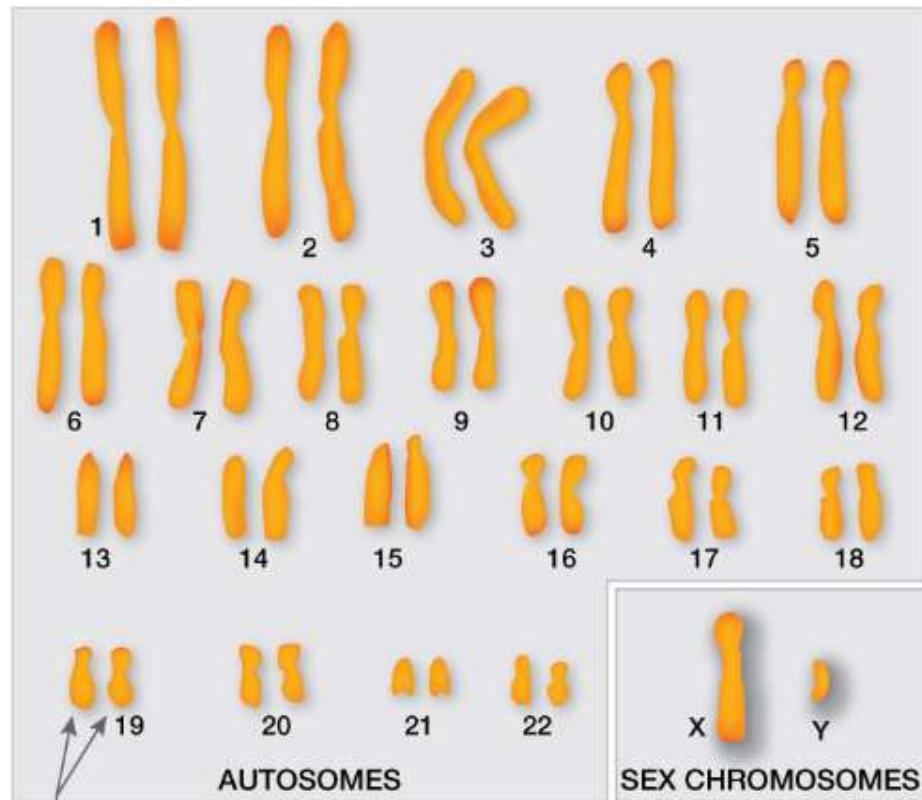
כרומוזום אחד (מוכפל)

ב

כרומטידה אחת

центрומר

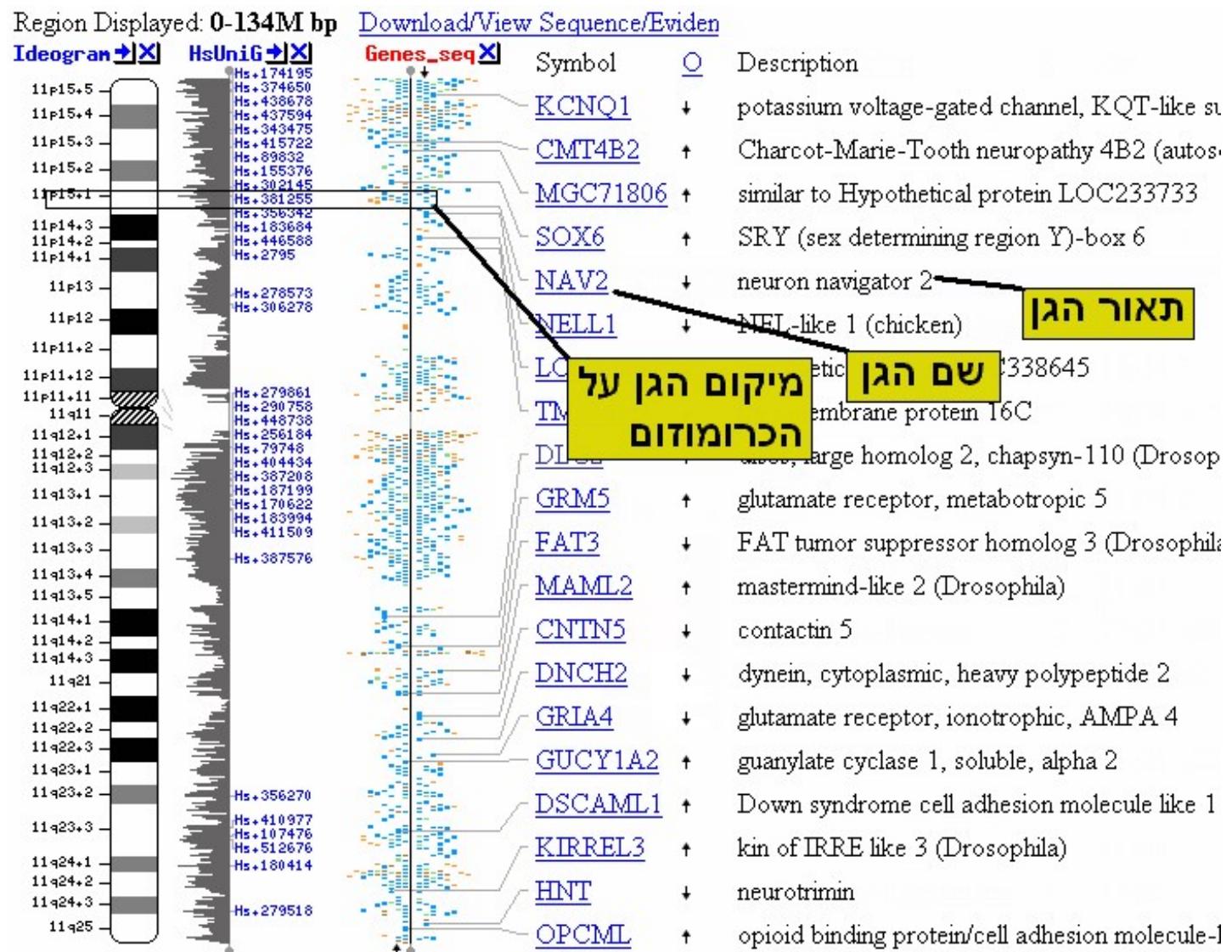
כרומטידה אחת



Pair of homologous chromosomes:

- One from mom and one from dad
- Have the same genes arranged in the same order
- Slightly different DNA sequences





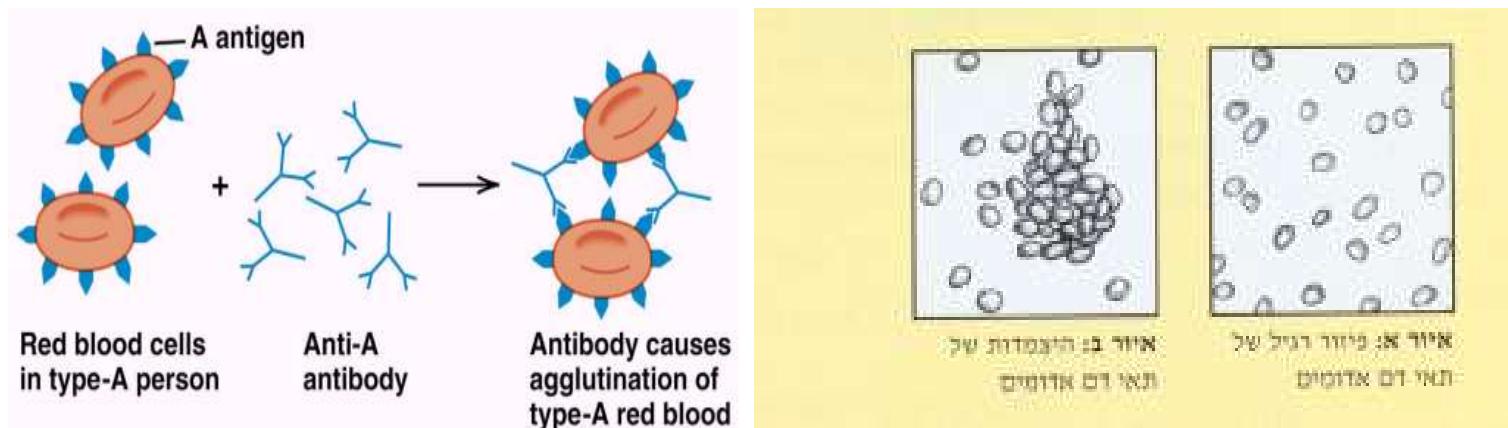
גנים מרובי אללים

- הניסויים של מנדל עסקו בתכונות להם שני אללים בלבד!
- תזכורת: 2 אללים משמע שתי הופעות אפשריות של הגן (גנטיפ)
- ל-2 אללים ישנו שלושה פנוטיפיים אפשריים (?)
- הופעה של כל אלל ושיילוב במידה ושניהם דומיננטיים

**לאילן יצורים יכולים להיות
גנים מרובי אללים?**

גנים מרובי אללים

- אין קשר בין כמות הchromozomim של הביצור (דיפלאידי / פוליפלאידי) לבין כמות האללים האפשריים באוכלוסייה
- ביצור דיפלאידי אופן חישוב הפנווטיפ מהגנווטיפ זהה לחישוב כאשר יש שני אללים בלבד, אותן שני אללים שהאורגניזם קיבל בתורשה מהורי
- דוגמה – מערכת סוגם הדם OAB



מערכת ABO

- **על קром כדורית הדם האדומת ישנים רכיבים סוכרים המתנהגים לאנטייגנים = מעוררים תגובה חיסונית:**

- סוג דם A – אנטיגן A יעורר תגובה חיסונית בסוגי דם O,B
- סוג דם B – אנטיגן B יעורר תגובה חיסונית בסוגי דם O,A
- סוג דם O – ללא אנטיגן لكن לא מעורר תגובה חיסונית
- סוג דם AB – אנטיגן A ו- B יעורר תגובה חיסונית בסוגי דם B,O,A

- **גנוטיפ של סוג הדם:**

- הגן יסומן ב- A (דומיננטי) ו- O (רצסיבי)

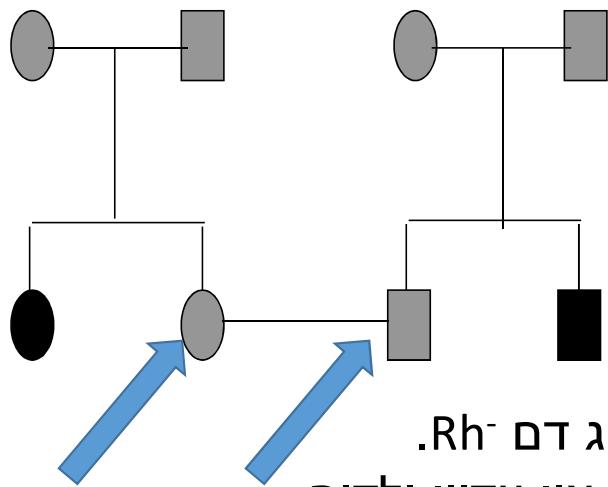
איך יראה הגנוטיפ של כל אחד מסוגי הדם?

- אלל ^AO דומיננטי

- אלל ^BO דומיננטי

הפנוטיפים והגנטיפים האפשריים של התכונה: סוג הדם של האדם

גנטיפים אפשריים	הפנוטיפים (סוגי הדם)
I ^A I I ^A I	סוג דם A 
I ^B I I ^B I	סוג דם B 
I ^A I ^B	סוג דם AB 
I ^O I ^O	סוג דם O 



לפניך שושלת של משפחה.

막רא:

זכר בעל סוג דם Rh^+ .

נקבה בעלייה סוג דם Rh^+ .

זכר בעלי סוג דם Rh^- .

נקבה בעלייה סוג דם Rh^- .



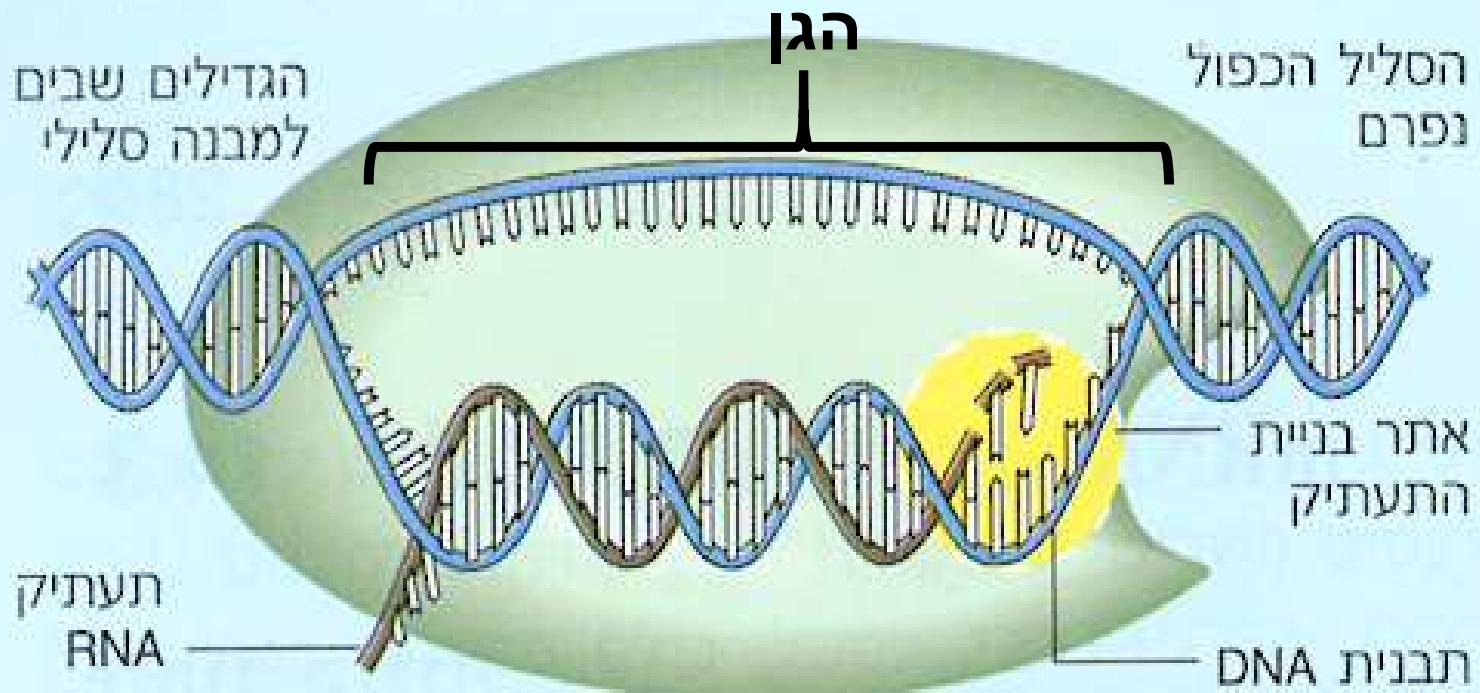
האלל לסוג דם Rh^+ דומיננטי על האלל לסוג דם Rh^- .
א. לבני הזוג המסומנים בשושלת בחיצים אין עדין ילדים.
מהי ההסתברות ששתי הטרוזיגוטים לאலל לסוג דם Rh^- ? נמק את תשובה.

(8 נקודות)

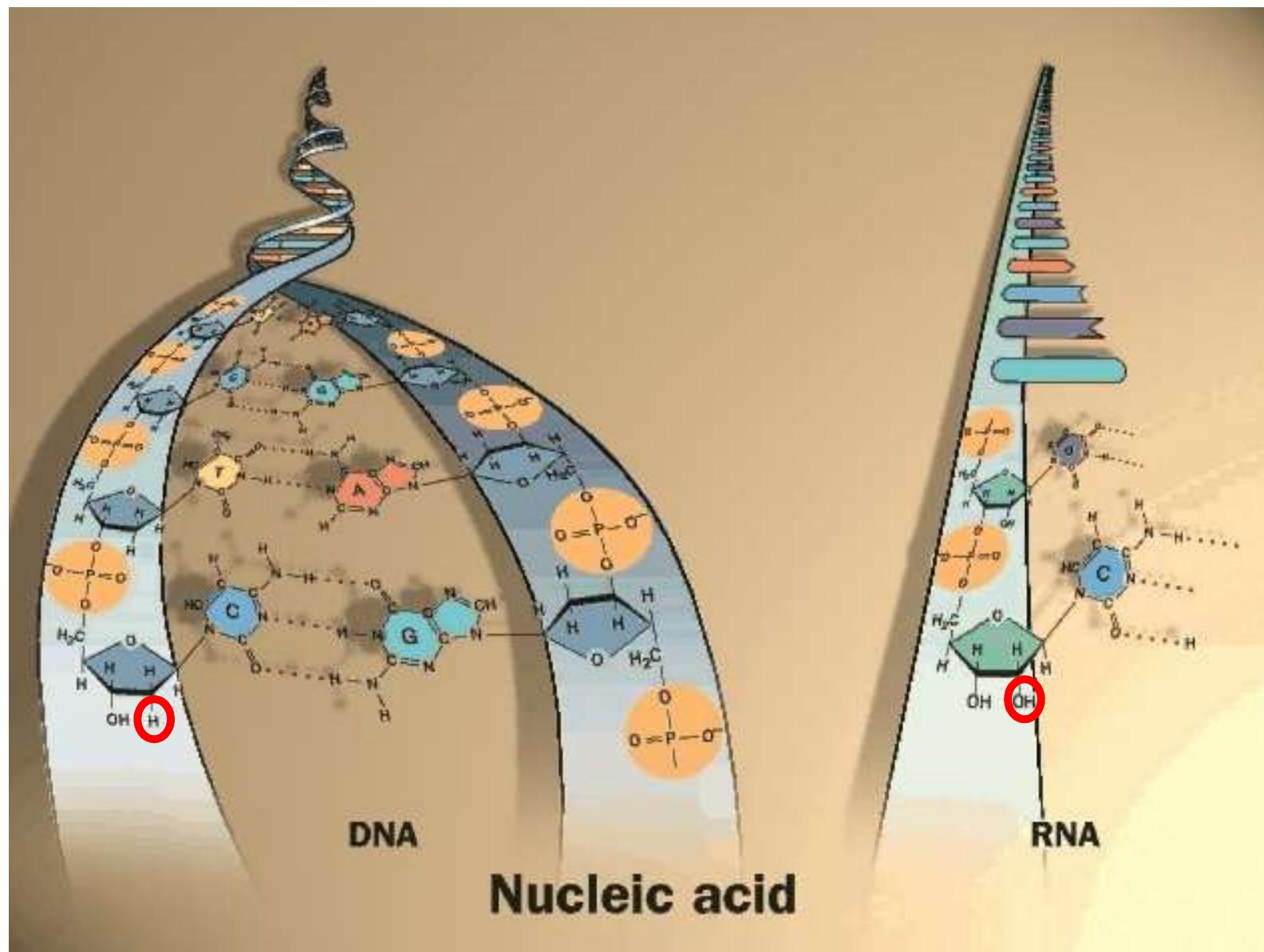
ב. נניח שלבני הזוג המסומנים נולדה בת שסוג הדם שלה הוא Rh^- .
אם מידע זה משנה את ההסתברות לכך שני בני הזוג הם הטרוזיגוטים? הסבר.

(6 נקודות)

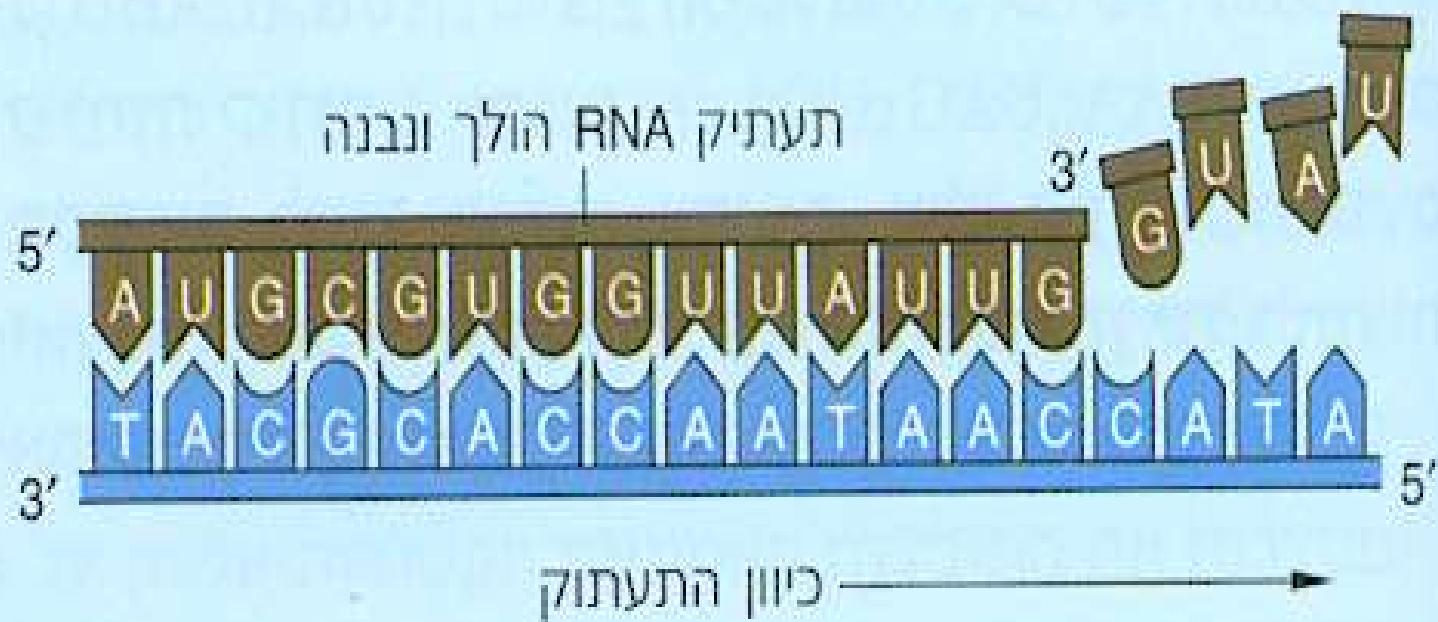
מה עושים עם ה-DNA?



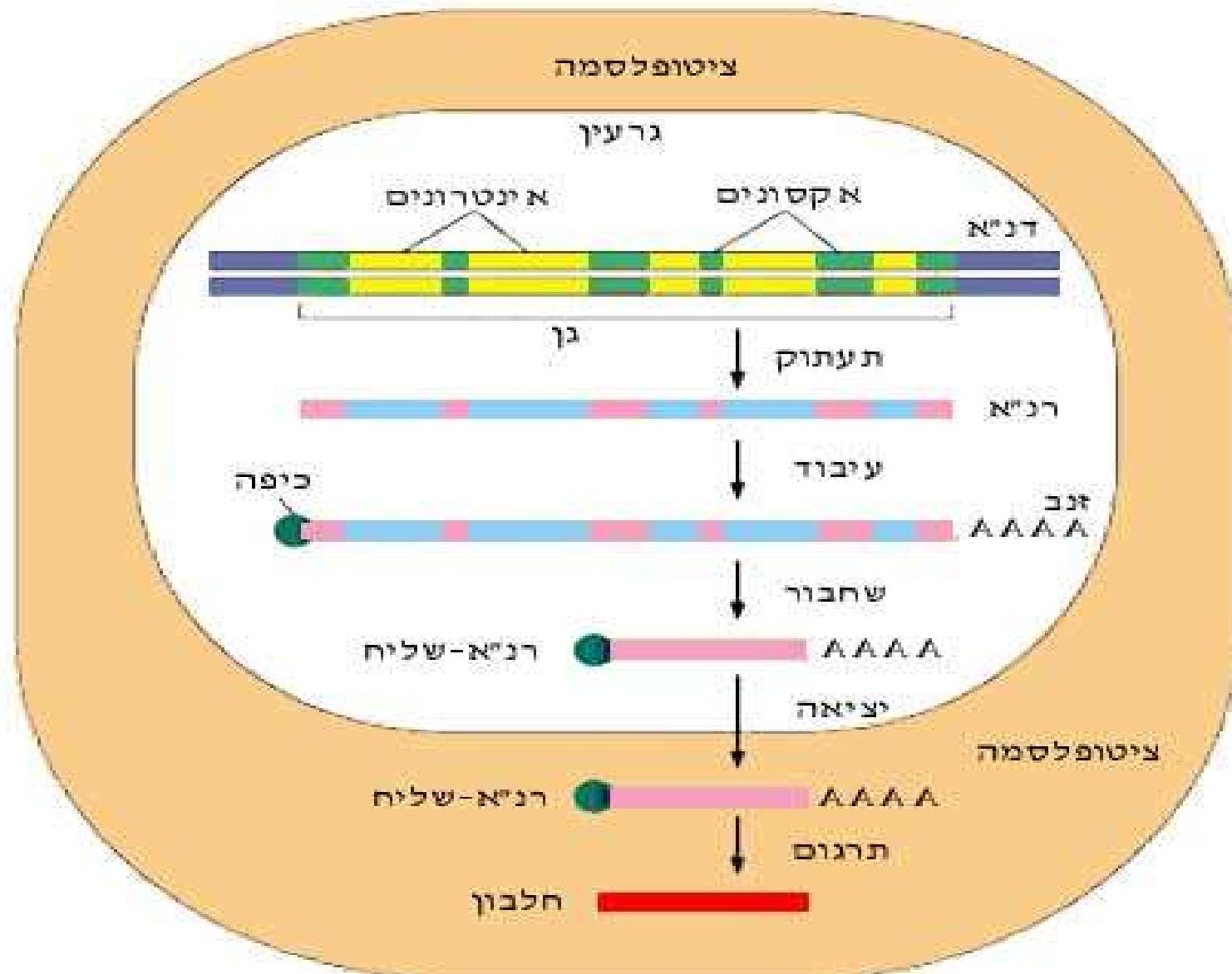
ד במהלך התעתקון כולו, נפרם הסיליל הכפול של ה-DNA רק בקטע הקצר שלפני פולימראז ה-RNA. קטעים קצרים של גדייל ה-RNA הנבנה יוצרים, באופן זמני, סיליל כפול עם גדייל התבנית של ה-DNA. לאחר מכן הם נפרדים ממנה, ושני גדייל ה-DNA שבאים ומתארגנים במבנה סלייל.



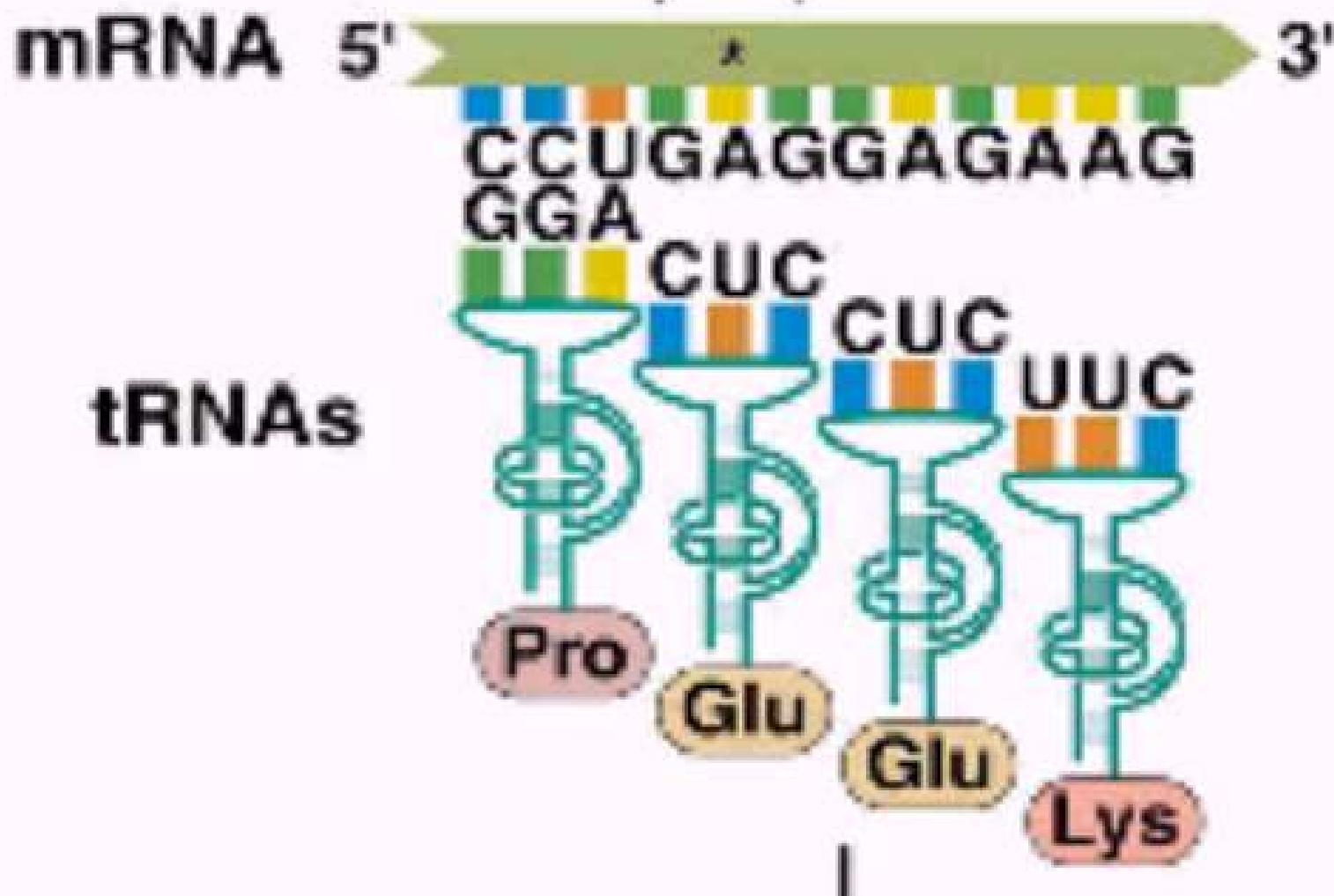
גדייל ה RNA נבנה על סמך רצף ה-DNA



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



הקשר שבין mRNA וחותמצות אmino



רנ"א או דנ"א

The Genetic Code

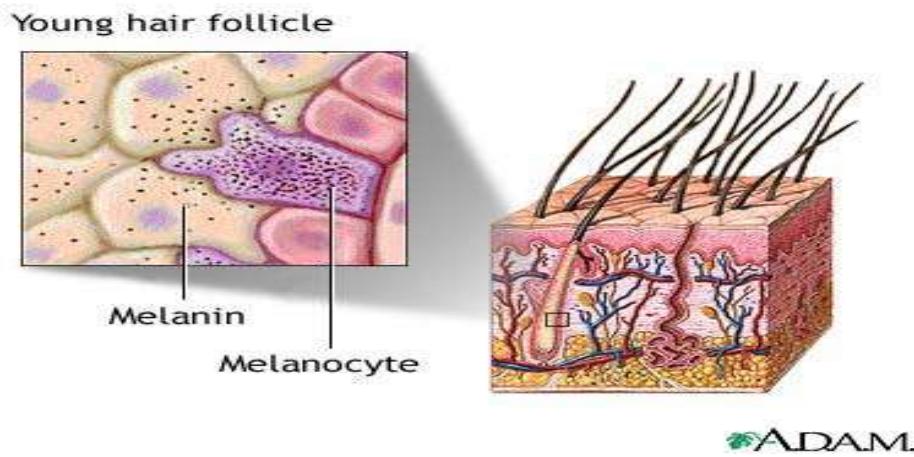
UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA		UCA		UAA	Stop	UGA	Stop
UUG	Leu	UCG		UAG		UGG	Trp
CUU		CCU		CAU	His	CGU	
CUC	Leu	CCC	Pro	CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	Gln	CGA	Arg
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	Asn	AGU	Ser
AUC	Ile	ACC		AAC	Asn	AGC	Ser
AUA		ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	
AUG	Met	ACG		AAG		AGG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

בקרה על ביטוי גנים

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

בקרה על ביטוי גנים (המשך)

- גורמים שונים משפיעים על ביטוי הגנים, לדוגמה:
 - גורמי סביבה
 - הורمونים
- הנ"ל משפיעים בעיקר על אנזימי התעתוק



מוציאות



הגו

• קר

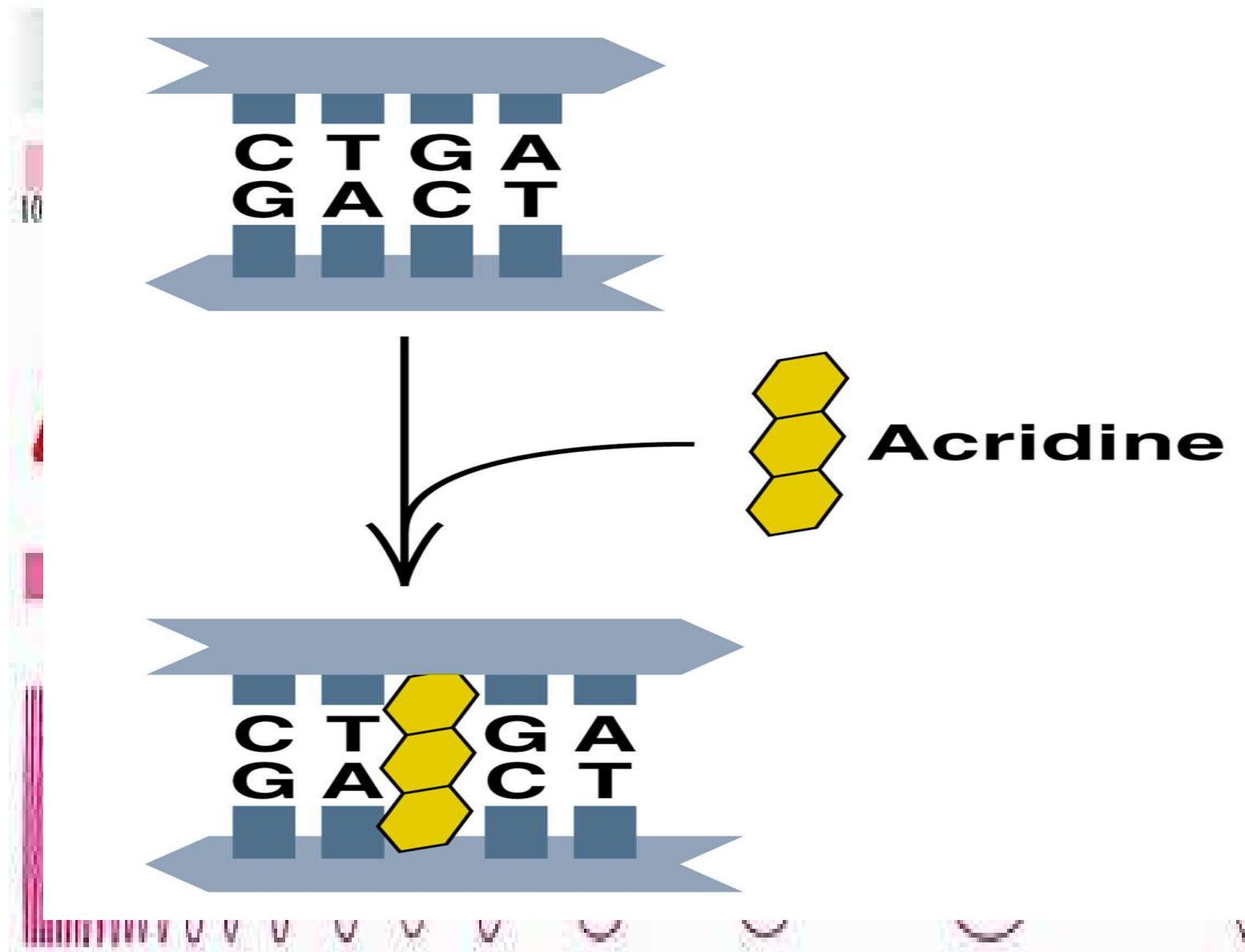
• כינ

• קוו

•

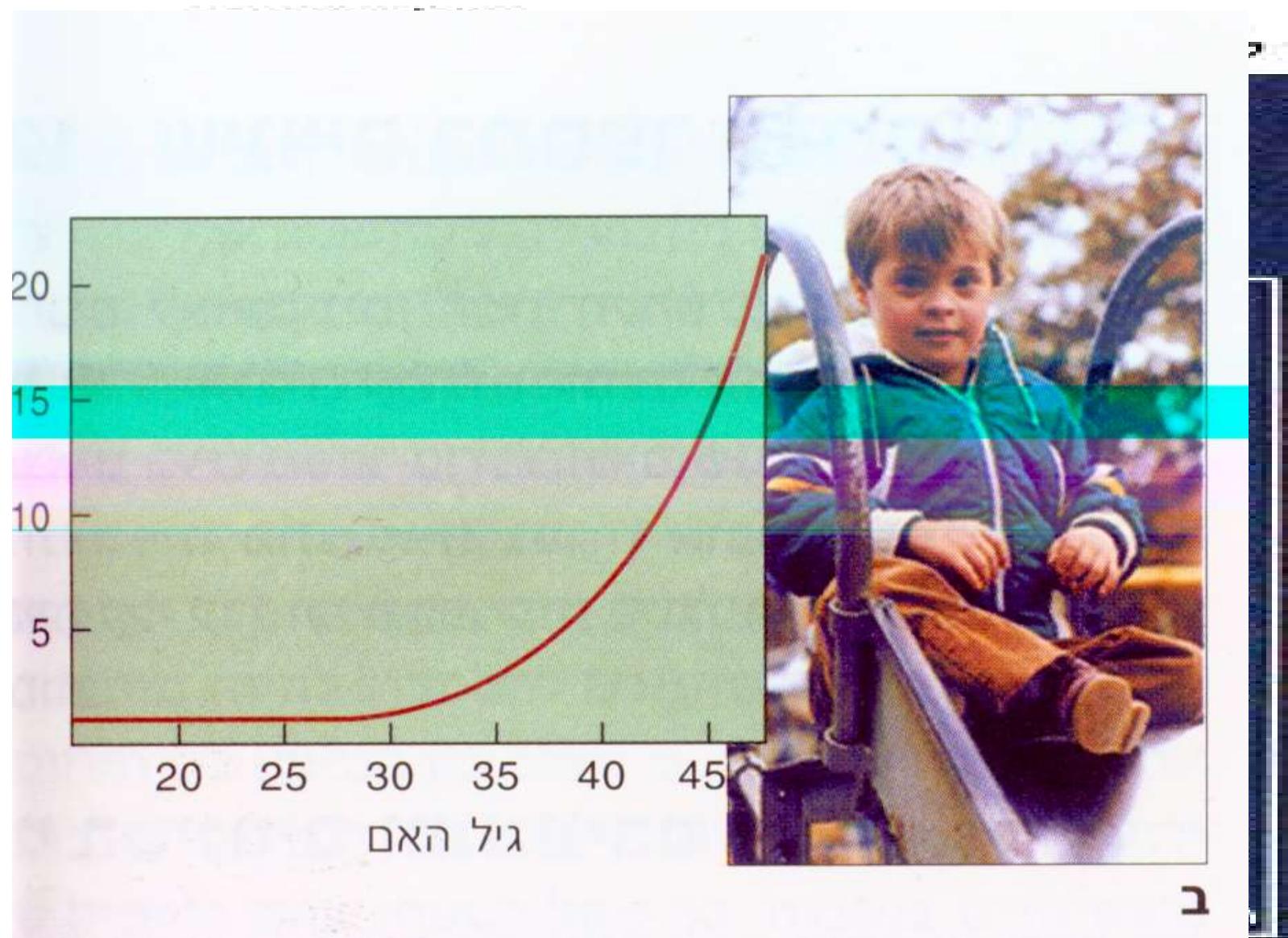
•

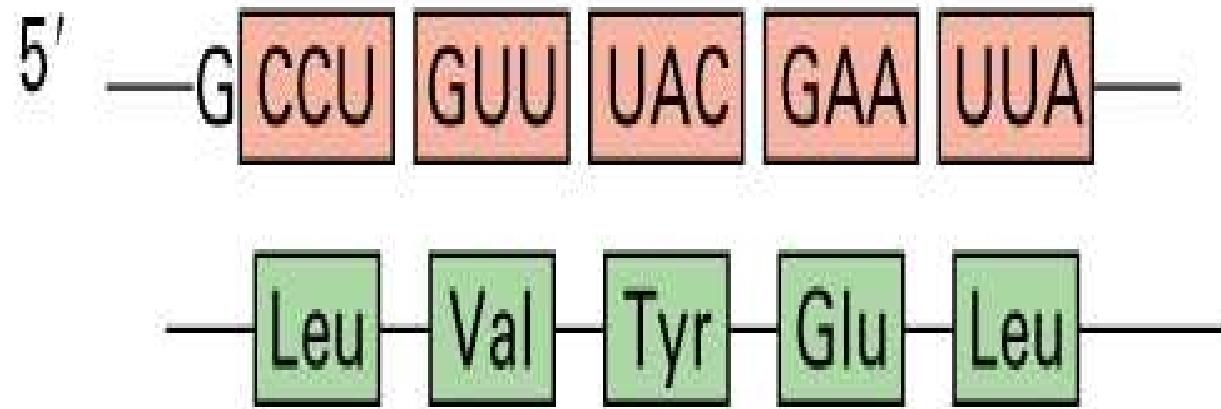
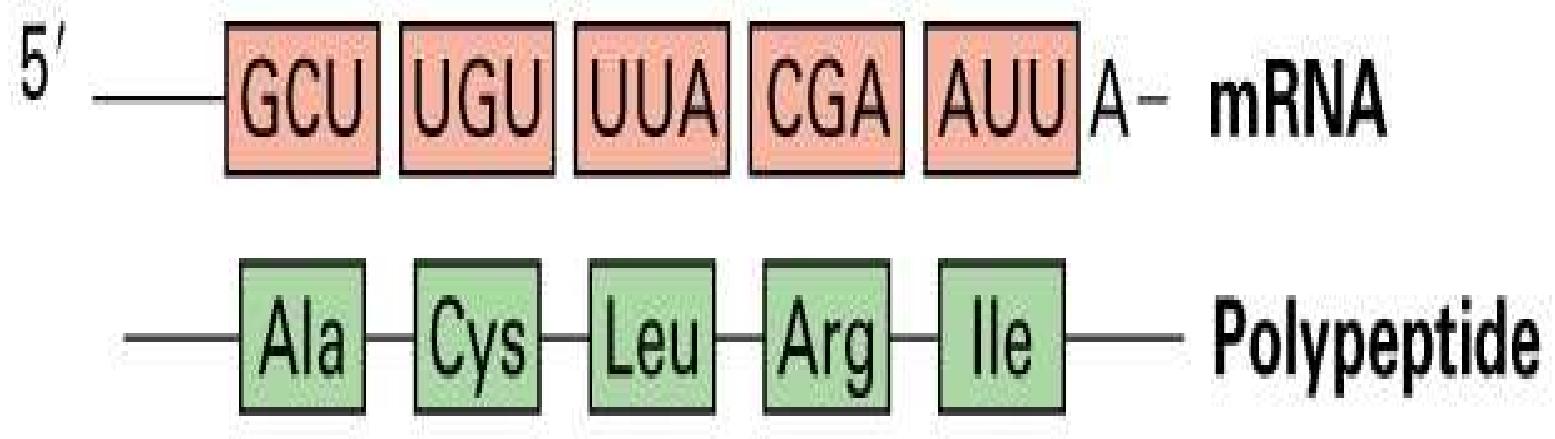
•



סוג

ב

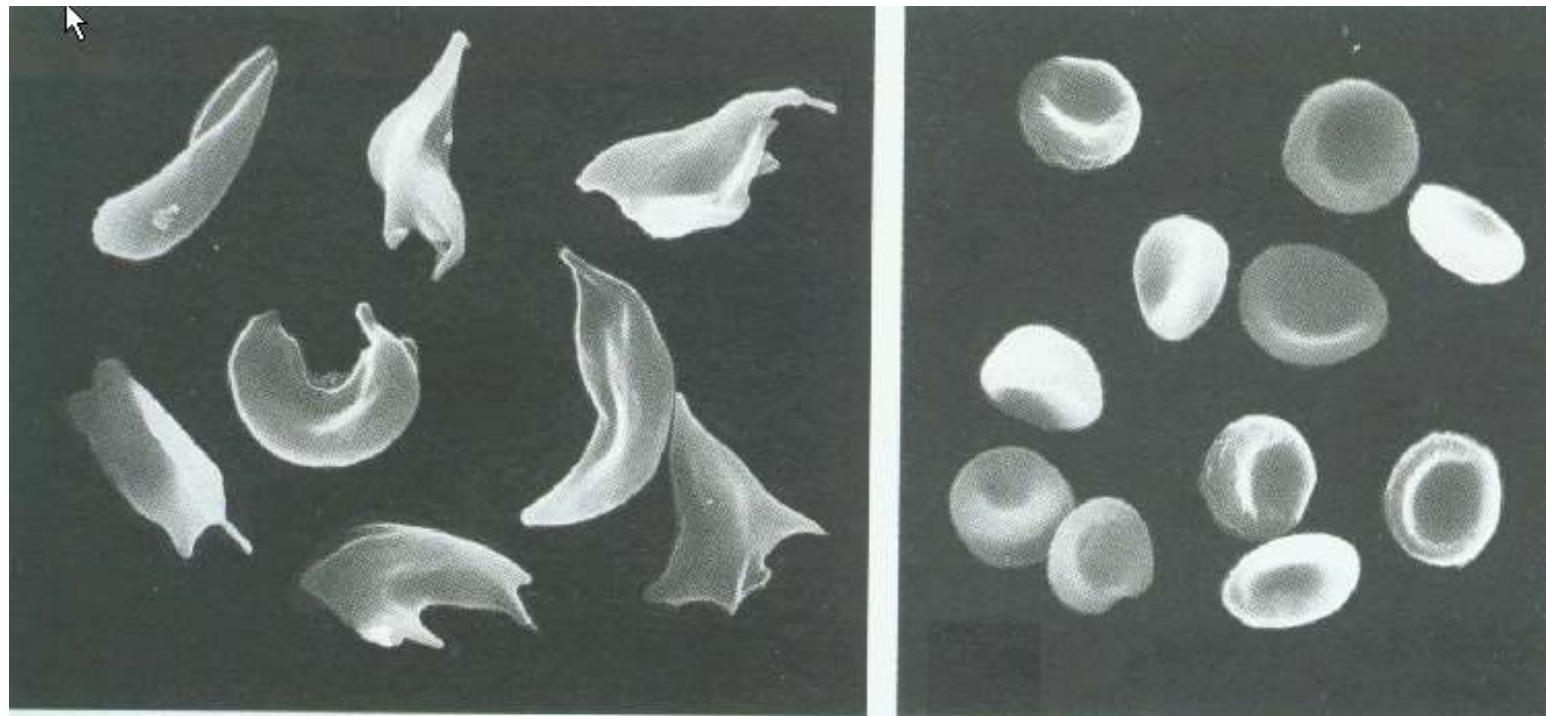




מוציאות שונות והשפעתן על רצף החלבון: שינוי משמעות משפט

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	(-), (+)	THE BIG OYS AWT THE NEW CAT EAT THE HOT DOG →
Revertant 2	(+) (-) ₂	THE BIG BOY SAW TTH ENE WCA TEA THE HOT DOG →
Revertant 3	(+) (-) ₃	THE BIG BOY SAW TTH ENE WAT EAT THE HOT DOG →
(-) deletion number 1	(-) ₁	THE BIG OYS AWT HEN EWC ATE ATT HEH OTD OG ...
(-) deletion number 2	(-) ₂	THE BIG BOY SAW THE NEW CAT EAT HEH OTD OG ...
(-) deletion number 3	(-) ₃	THE BIG BOY SAW THE NEW ATE ATT HEH OTD OG ...
Double (-) mutant	(-) ₁ (-) ₂	THE BIG OYS AWT HEN EWC ATE ATH EHO TDO G ...
Triple (-) mutant	(-) ₁ (-) ₂ (-) ₃	THE BIG OYS AWT HEN EWA TEA THE HOT DOG ... →

מווטציה ברכף הגן המקודד לייצירתו של חלבון המוגלובין גורמת לשינוי מבנה כדוריות הדם האדומות.

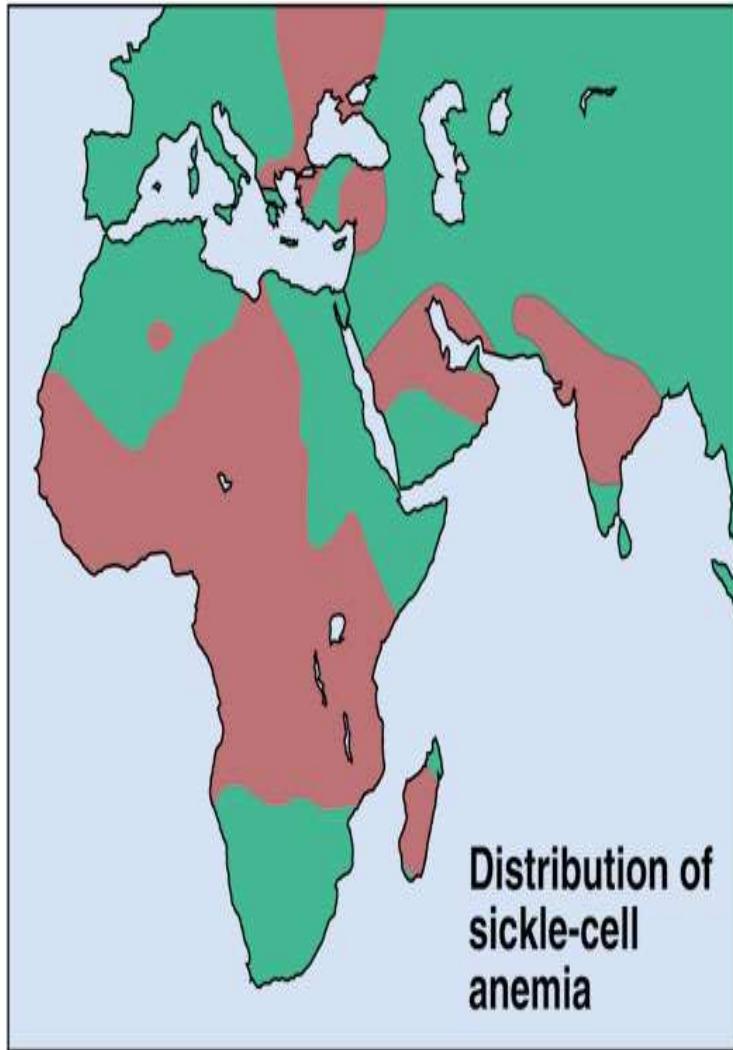


השוואה בין תאי-דם אדומים נורמליים (כדוריים-פחוסים)

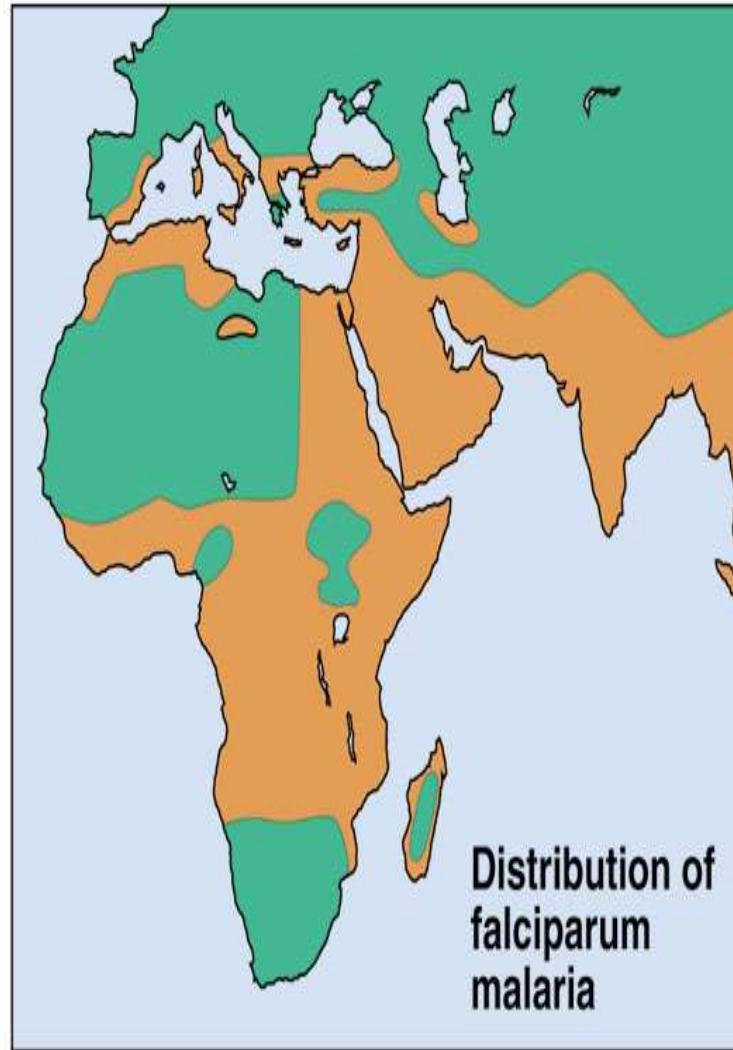
לבין תאי-דם אדומים פרומים (חרמשים)

התמונות צולמו במיקרוסקופ אלקטרוניווניס סורק בהגדלה פי 1,700.

(A)



(B)



מה אתם חוטבים על הנדסה גנטית?





© Can Stock Photo

מדוע לשנות את הגנים?

- בריאות

- למחלות רבות יש מרכיב גנטי

- סרטן

- מחלות לב

- מחלות נפש

- ועוד ועוד ...

- יופי

- חקלאות – שיפור מיני הצמחים ובעלי החיים – מלחמה במחלות ורעב

- הגברת ערך תזונתי

- הגברת יבול

- הורדת רעלות

- חי'י מדף

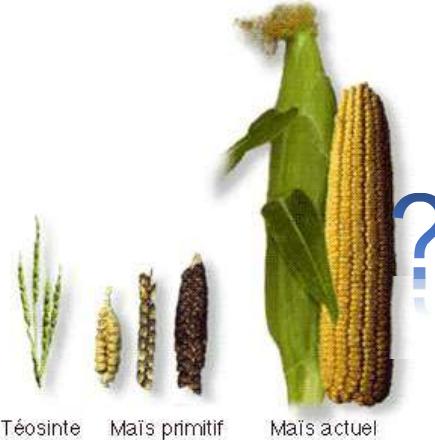
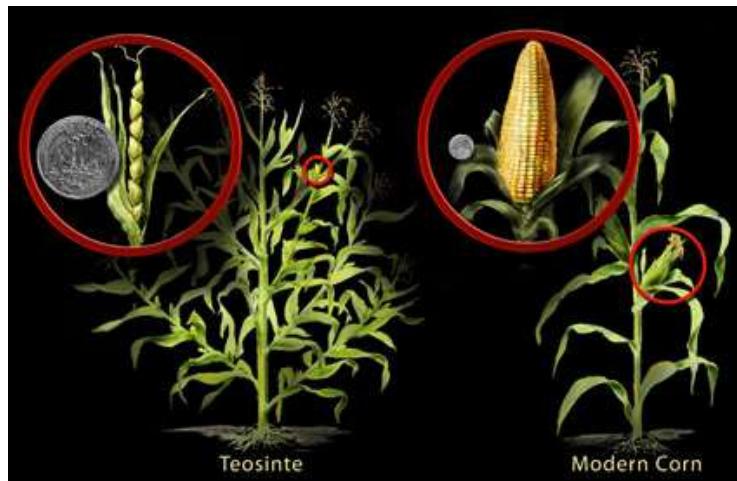
- התאמה לתנאי סביבה

- מניעת שימוש בהדבורה

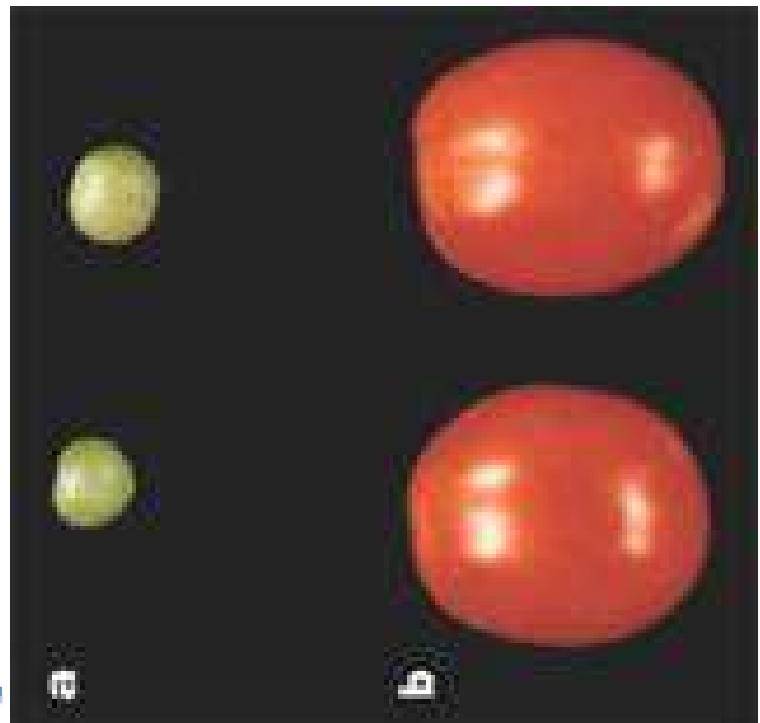
טיפוח – מה השתנה??

האדם מטפח צמחים ובעל חיים מראשית ההיסטוריה

תירס



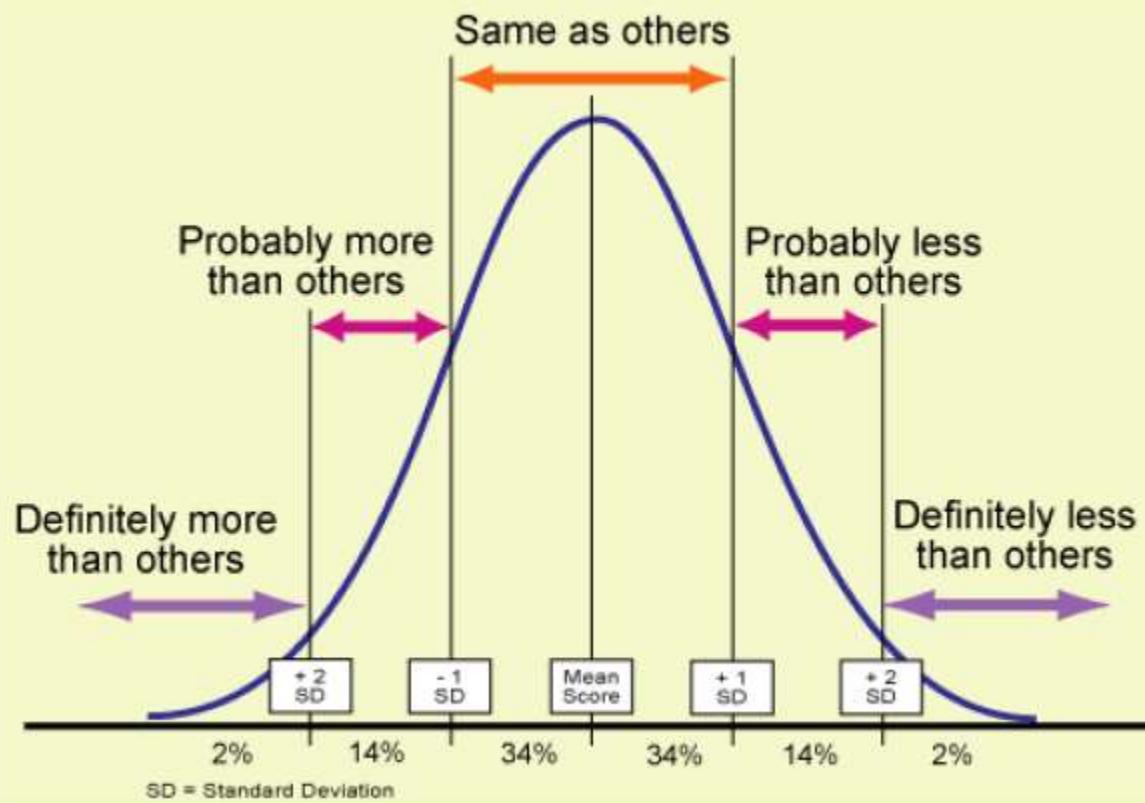
מתורבת בר



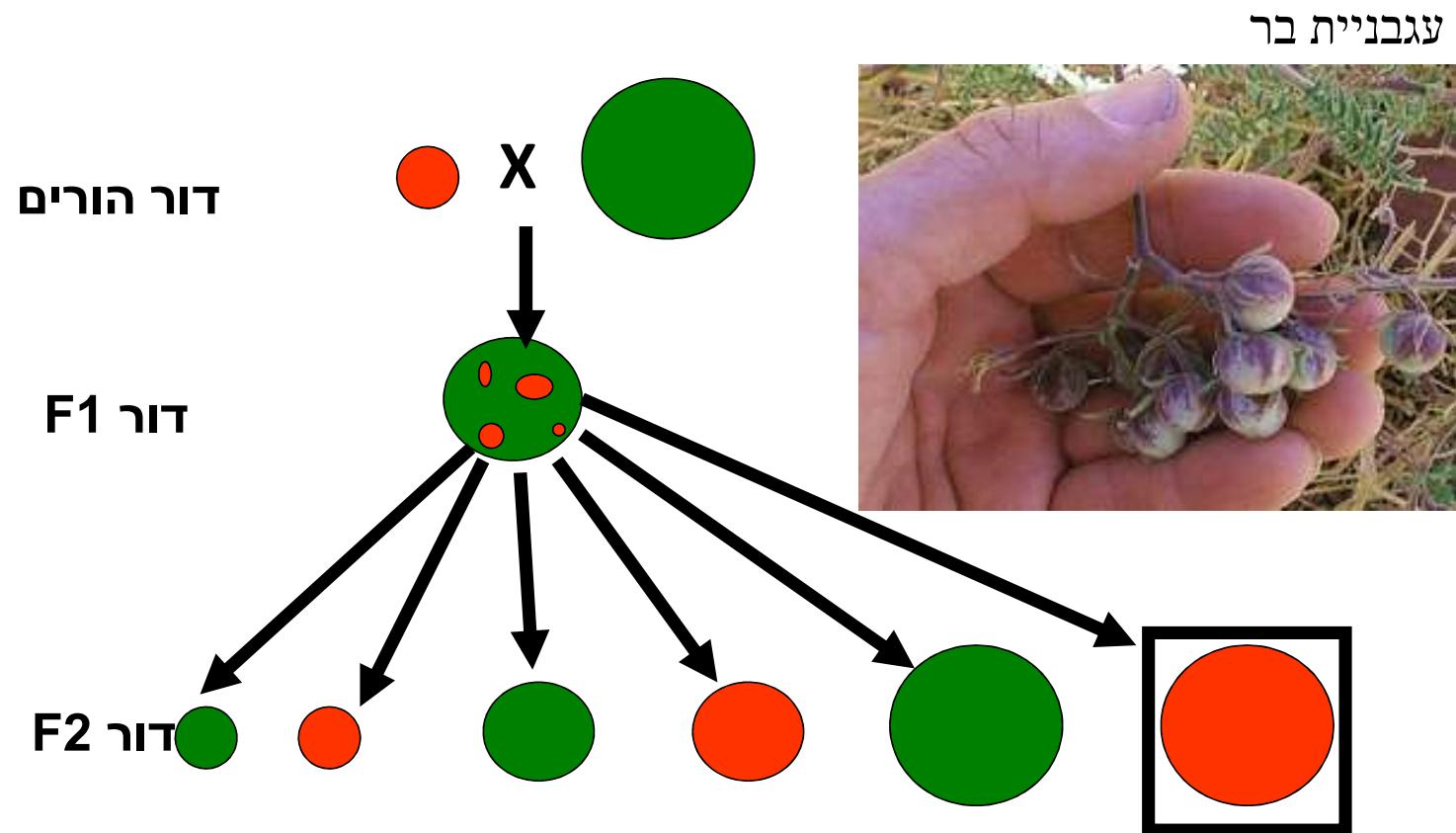
בר

מתורבת

עיקנון הטיפוח – ריבוי צאצאים והשוני ביניהם



טיפוח





שלבים בטיפוח

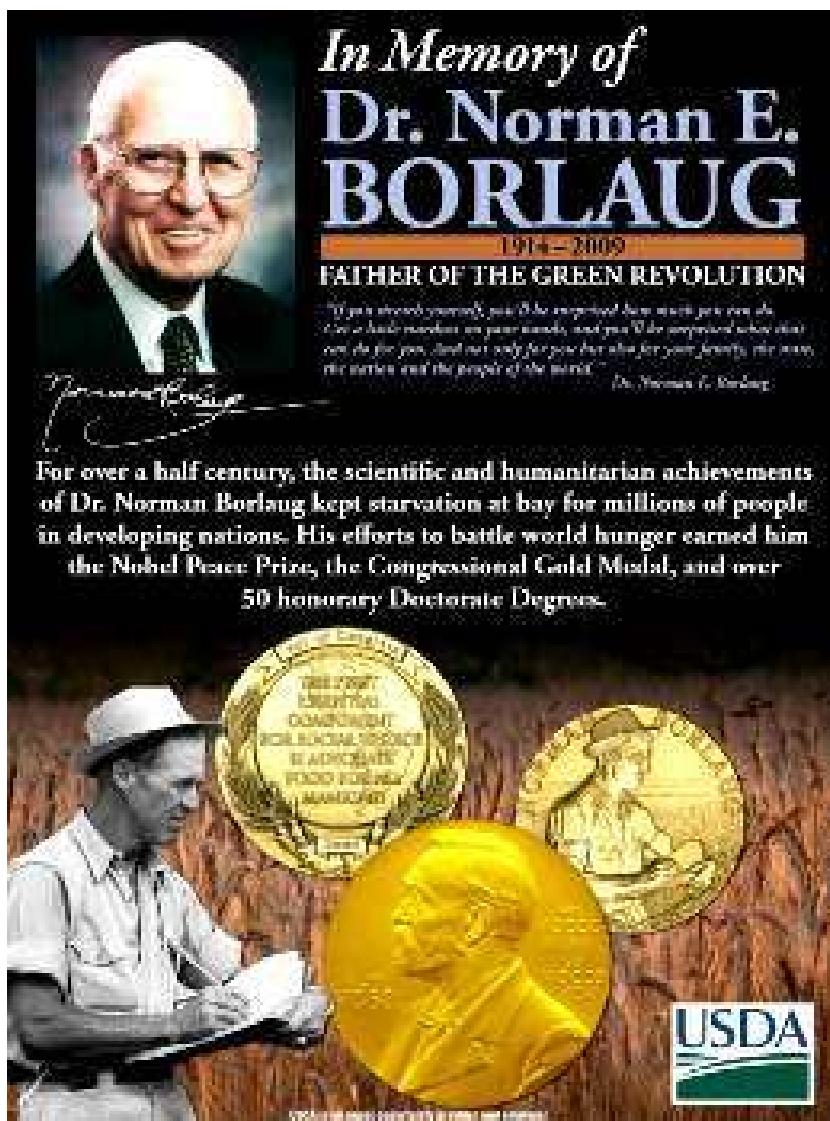
• 1. הגברת השונות – הכלאות, מוטציות

• 2. מין של הנבקרים

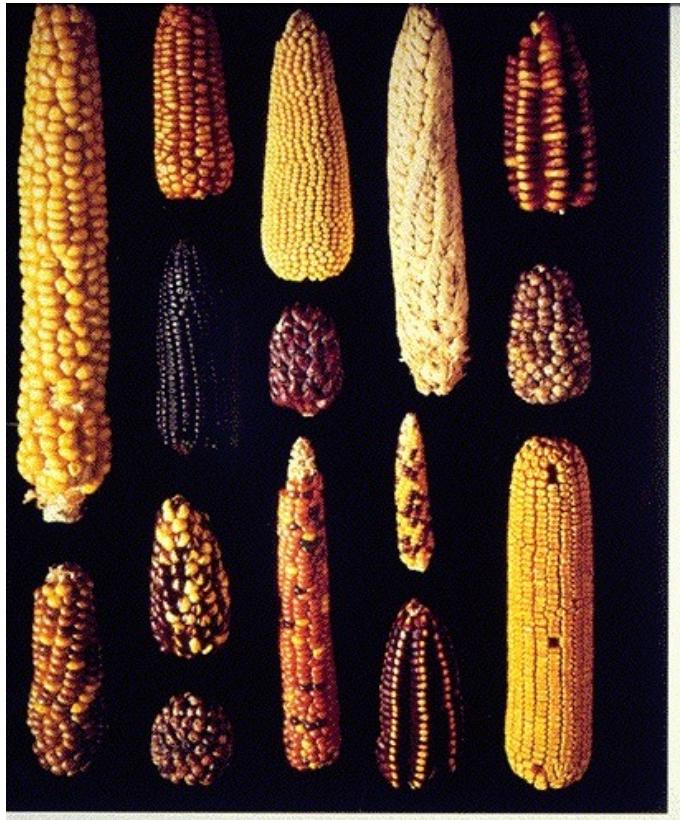
• 3. הכפלת יציבות

• שמירה על גזעיות

• תנאי מעבדה



תירס



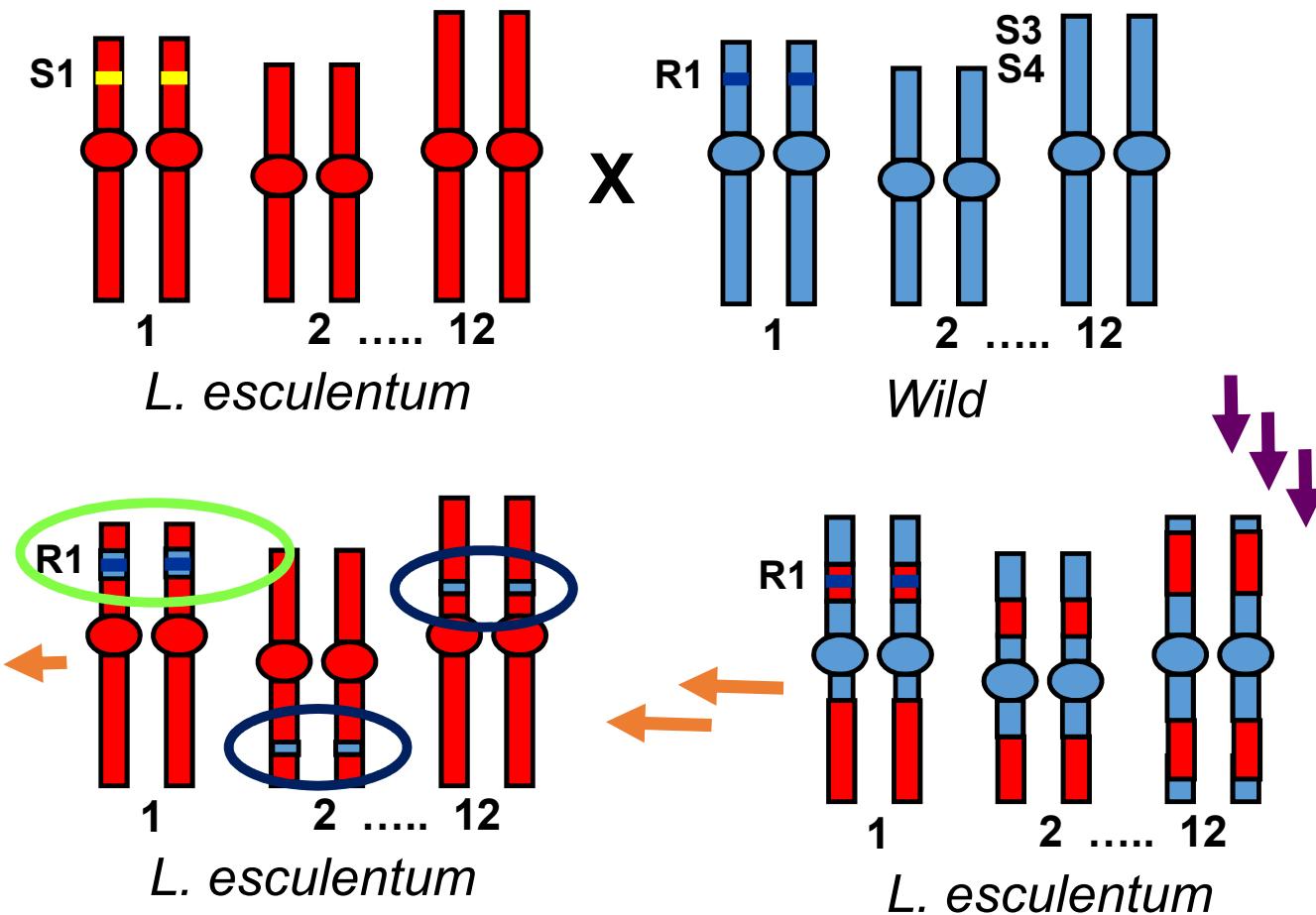
הדרים



עגבניה

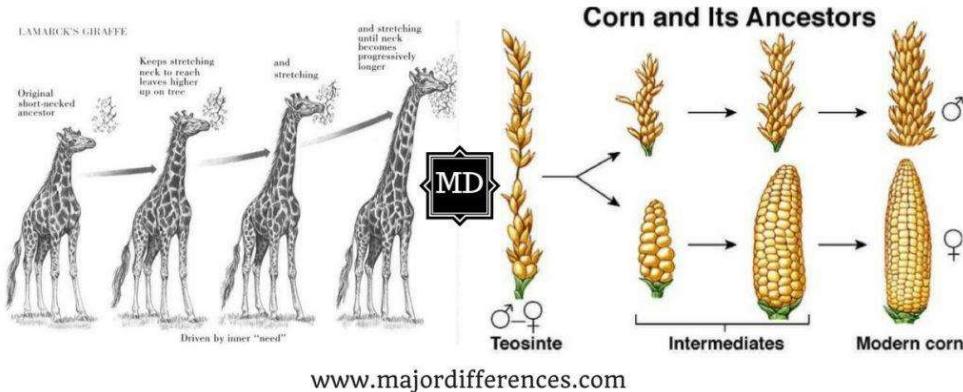


Breeding and selection: introgression of chromosomal fragment of wild tomato into the genome of the domesticated tomato

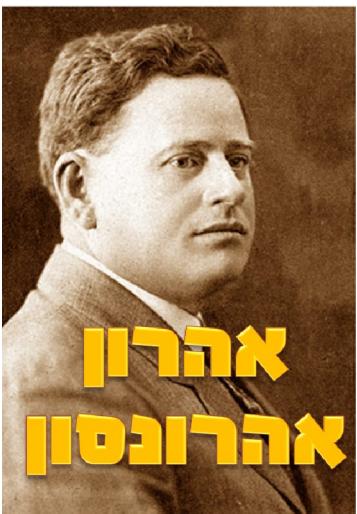


הטיפוח - סיכום

Natural Selection vs Artificial Selection



www.majordifferences.com



- תהליך המחקה תהליכי טבעי – הברירה הטבעית
- ניתן לכוון את התהליכי, אך לא ניתן לשנות בו באופן מלא
- **שתי שאלות מרכזיות שעולות:**
 - איבוד של תכונות זו הברירה?
 - העלמות תכונות הרוילות?

הנדסה גנטית

הנדסה גנטית היא דרך המאפשרת
להעביר תכונות תורשתיות בין
יצורים

שוניים שאינה מושפעת
מחסומים בין מינים

יצורים שהוחדרו לתוכם,

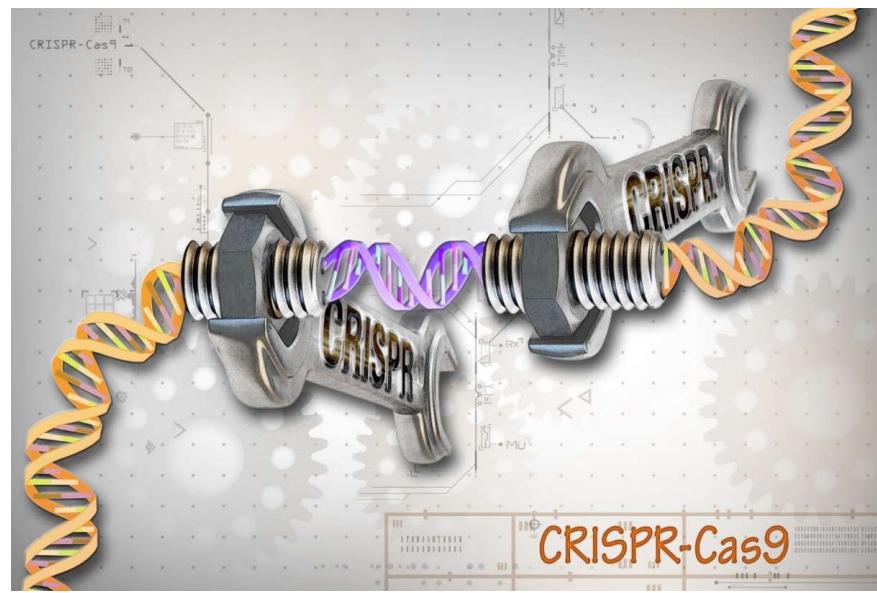
בשיטת של הנדסה גנטית,

תוכנה אחת או מספר תוכנות חיצונית

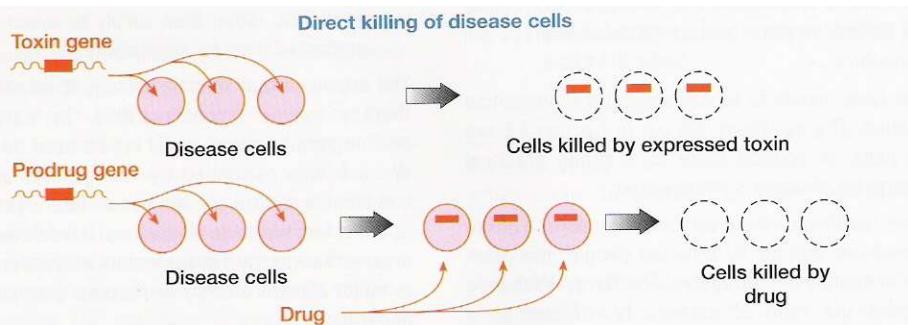
נקראים יצורים מהונדסים גנטיים

או יצורים טרנסגנריים (GMO)



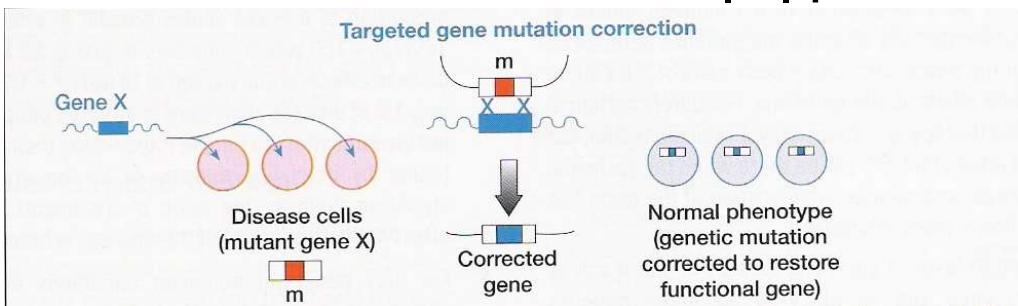


הנדסה גנטית - עקרונות

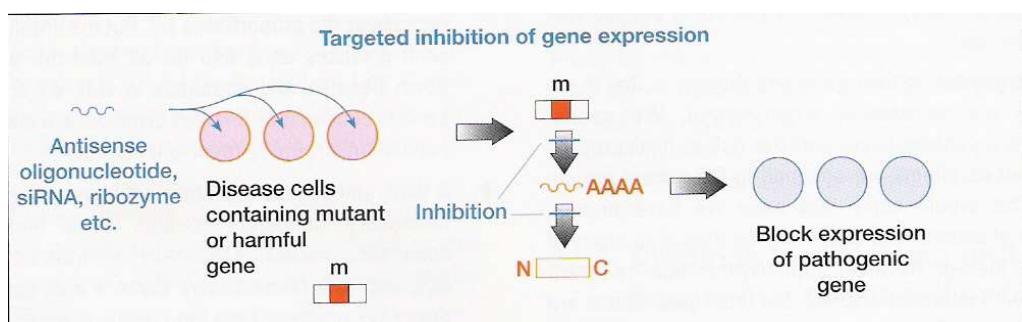


החדרת חומר רעיל לתאים חולים
שיירגו את עצם

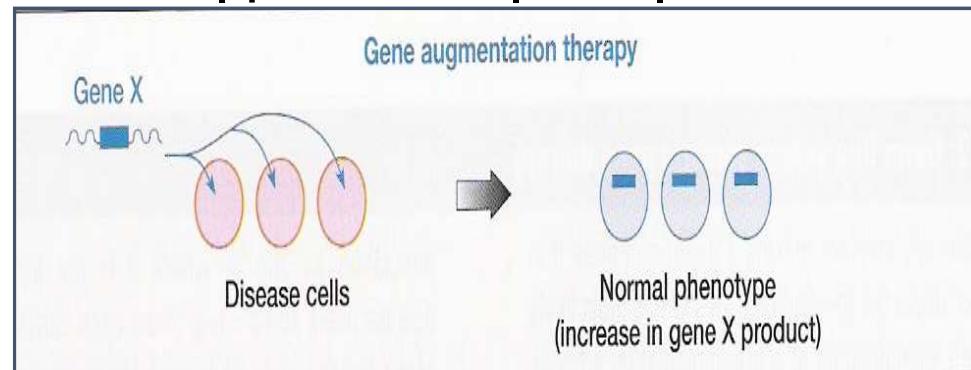
תיקון גן מוטנטי פגום



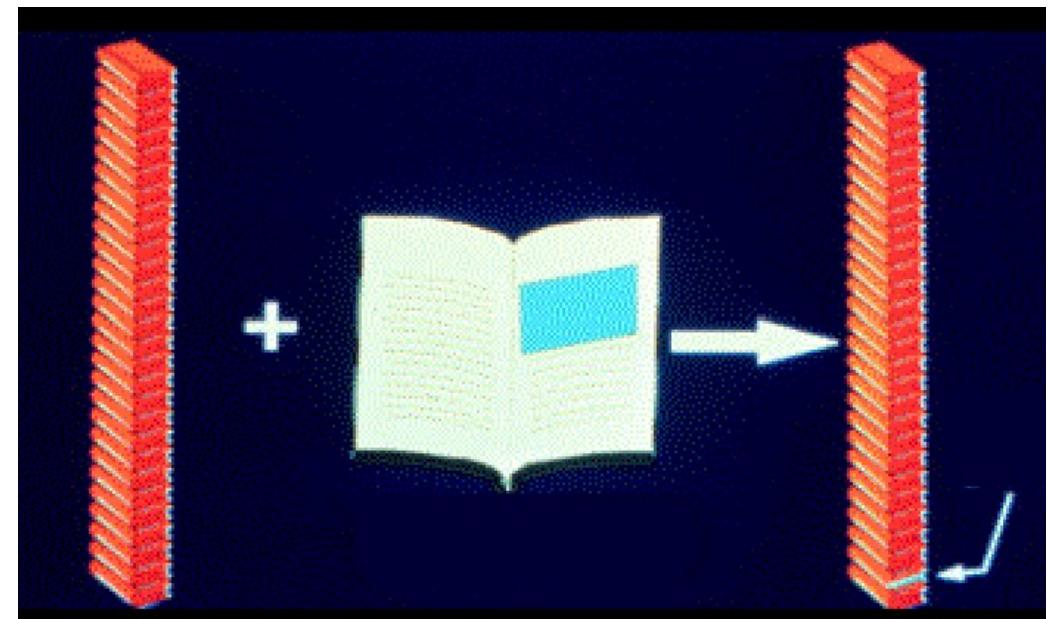
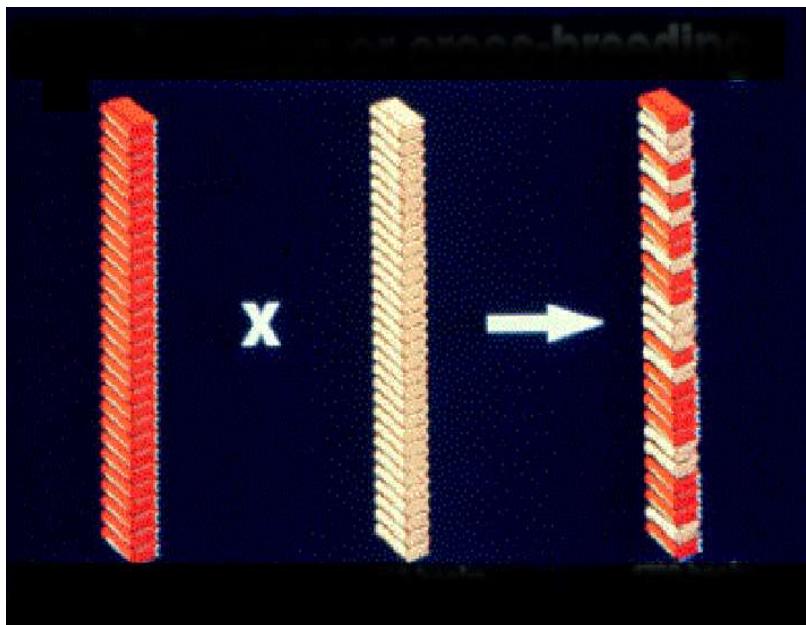
השתקה של גן הגורם למחללה



החדרת גן שייתן פונטיפ תקין

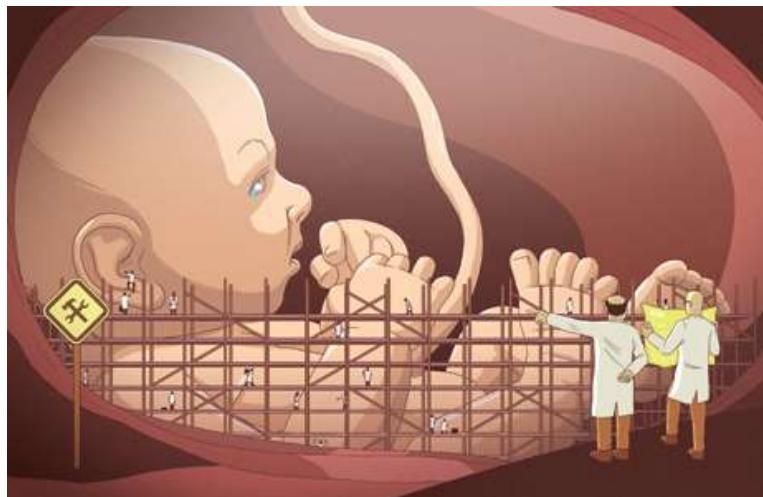


הנדסה גנטית מול טיפוח – מה יותר בטוח?



oir יראה עולם מהונדו גנטית?

צמחיים? בעלי חיים? אדים?



abc1 Capital לפני שנתיים
הפרופסור זהה סכנה לציבור!!!!

הש布

a

abc1 Capital לפני שנתיים
זה מסרטן לפי מחקרים שעשו בעכבר מעבדה חול נפש!!!!!!

הש布

a

abc1 Capital לפני שנתיים
לטושבי הארץ תזהרו מ מוצריהם ש מגעים מארה"ב לארץ כמו שוקולדים וכו.... זה מכל סוגה וכל הסוגה הוא מהונדס גנטית וזה שמדובר בראין הפרופסור זהה זבלללל
שקרן אין שום משבר מזון בעולם טונות של אוכל מזרקם בעולם וזה שטויות זה סכנה לאנושות דילול אוכלוסיה זה מה שזהה!!!!!!

הש布

a

NWOHISTORY לפני 5 שנים
לא מספיק יש לנו את המדענים המטורפים של הארגניה הגרענית ש רק יביאו שואה על העולם, עכשו התווסףו אליהם מטורפים חדשים שדוגלים בזיהום גנטי של הח'י והצומח

הש布

N

marshall dv לפני 5 שנים
נעמדו נגד הנדסה גנטית בכל תוקף

הש布



תודה על ההקשבה!

שאלה נוספת במנטוי..