

# Επανάληψη Γενετικό Υλικό



## Παρουσίαση



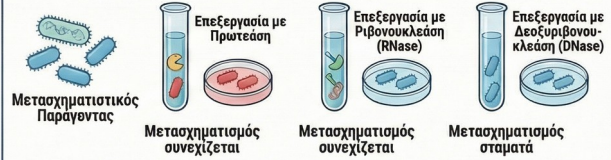
## Η Πορεία προς την Ανακάλυψη του DNA: Από τα Πειράματα στην Απόδειξη

### 1928: Το Πείραμα του Griffith



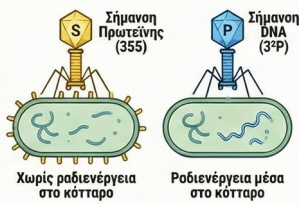
Η μετατροπή μη παθογόνων βακτηρίων σε παθογόνα αποκάλυψε την ύπαρξη ενός «μετασχηματιστικού παράγοντα».

### 1944: Avery, MacLeod & McCarty



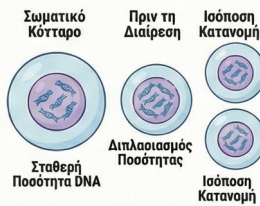
Η καταστροφή του DNA σταμάτησε τον μετασχηματισμό, αποδεικνύοντας ότι αυτό είναι το γενετικό υλικό.

### 1952: Hershey & Chase



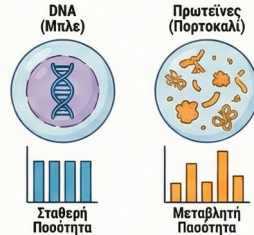
Με χρήση ραδιενεργού σήμανσης ( $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ) αποδείχθηκε ότι μόνο το DNA εισέρχεται στα κύτταρα.

### Ποσοτική Σταθερότητα & Διπλασιασμός



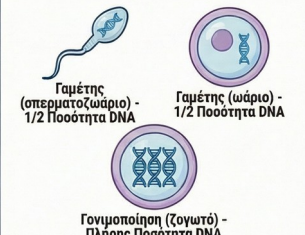
Το DNA παραμένει σταθερό ανά είδος, διπλασιάζεται πριν τη διαίρεση και κατανέμεται ισοποσα.

### DNA vs Πρωτεΐνες



Αντίθετα με το DNA, οι πρωτεΐνες δεν παρουσιάζουν σταθερή ποσότητα στα κύτταρα.

### Η Ιδιαιτερότητα των Γαμετών



Οι γαμέτες έχουν τη μισή ποσότητα DNA, η οποία αποκαθίσταται πλήρως κατά τη γονιμοποίηση.

© NotebookLM

## Παρουσίαση



## ΤΟ DNA ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ

### 1. ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ

Τα νουκλεοτίδια είναι τα δομικά στοιχεία του DNA. Κάθε νουκλεοτίδιο αποτελείται από:



Αζωτούχες βάσεις:

Πουρίνες:

**A** Αδενίνη

**G** Γουανίνη

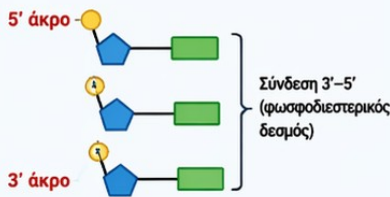
Πυριμιδίνες:

**T** Θυμίνη

**C** Κυτοσίνη

### 2. ΦΩΣΦΟΔΙΕΣΤΗΡΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

Τα νουκλεοτίδια ενώνονται μεταξύ τους με φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.



Δημιουργούν τον «σκελετό» σακχάρου-φωσφορικού της αλυσίδας.

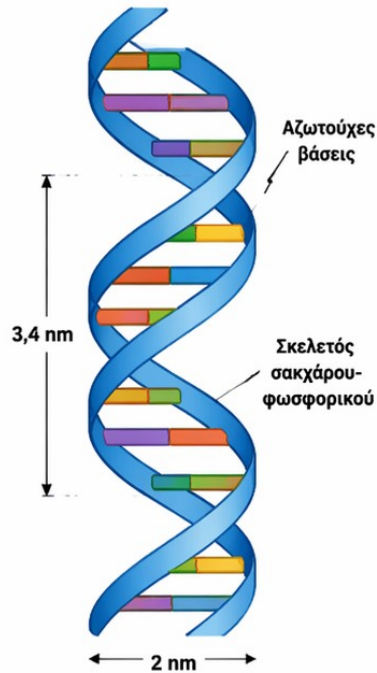
### 5. ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΠΛΗΣ ΕΛΙΚΑΣ

Προτάθηκε το 1953 από τους Watson και Crick.



- Οι βάσεις βρίσκονται στο εσωτερικό.
- Ο σκελετός σακχάρου-φωσφορικού εξωτερικά.
- Η έλικα έχει σταθερή διάμετρο.
- Οι αλυσίδες συγκρατούνται με δεσμούς υδρογόνου.

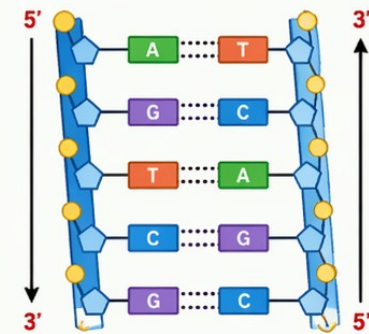
### ΔΙΠΛΗ ΕΛΙΚΑ DNA



Η έλικα έχει σταθερή διάμετρο.  
Μία πλήρης στροφή = 10 ζεύγη βάσεων.

### 3. ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΑΛΥΣΙΔΩΝ

Οι δύο αλυσίδες του DNA είναι αντιπαράλληλες.



Η μία αλυσίδα έχει κατεύθυνση 5' → 3' και η άλλη 3' → 5'.

### 4. ΔΕΣΜΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Οι δύο αλυσίδες συγκρατούνται μεταξύ τους με δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των βάσεων.


**A** ..... **T**    A – T : 2 δεσμοί υδρογόνου

**G** ..... **C**    G – C : 3 δεσμοί υδρογόνου

Αυτό ονομάζεται **συμπληρωματικότητα** βάσεων.

### 6. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Το DNA επιτελεί τρεις βασικές λειτουργίες:

- 1 Αποθήκευση πληροφορίας**  
Περιέχει τα γονίδια.
  - 2 Αντιγραφή (replication)**  
Επιτρέπει τη μεταβίβαση της πληροφορίας στα θυγατρικά κύτταρα.
  - 3 Έκφραση πληροφορίας**  
Μέσω της μεταγραφής (DNA → RNA) και μετάφρασης (RNA → πρωτεΐνη).
- 
- DNA → RNA → Πρωτεΐνη

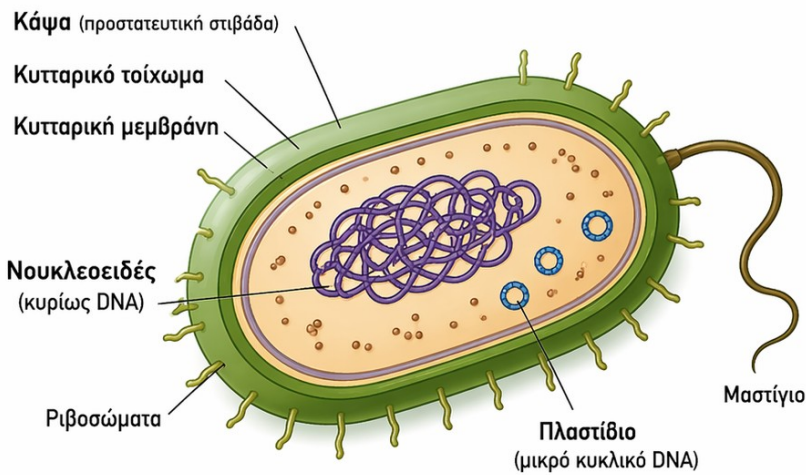
### ΣΥΝΟΨΗ

- ✓ Το DNA αποτελείται από νουκλεοτίδια.
- ✓ Τα νουκλεοτίδια συνδέονται με φωσφοδιεστερικούς δεσμούς (3'-5').
- ✓ Οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες (5'→3' και 3'→5').
- ✓ Οι βάσεις ενώνονται με δεσμούς υδρογόνου (A-T, G-C).
- ✓ Η διπλή έλικα εξηγεί πώς το DNA αποθηκεύει και μεταβιβάζει πληροφορία.
- ✓ Το DNA αποθηκεύει, αντιγράφει και εκφράζει τη γενετική πληροφορία.

Παρουσίαση



## ΤΟ ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ



### ΚΥΡΙΟ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑ (ΝΟΥΚΛΕΟΕΙΔΕΣ)

- Κυκλικό, δίκλωνο DNA
- Συνήθως ένα μόριο
- Βρίσκεται στο κυτταρόπλασμα, σε περιοχή χωρίς μεμβράνη
- Περιέχει τα βασικά γονίδια για τη λειτουργία του βακτηρίου
- Συνήθως 1–10 εκατομμύρια ζεύγη βάσεων (bp)

### ΠΛΑΣΜΙΔΙΑ

- Μικρά, κυκλικά μόρια DNA
- Ανεξάρτητα από το κύριο γονιδίωμα
- Υπάρχουν σε πολλά αντίγραφα (από λίγα έως εκατοντάδες)
- Φέρουν γονίδια που δίνουν πλεονεκτήματα:
  - Αντοχή σε αντιβιοτικά
  - Παραγωγή τοξινών
  - Μεταφορά DNA (γονίδια σύζευξης)
  - Μεταβολικές λειτουργίες (π.χ. διάσπαση ουσιών)

- Το βακτηριακό DNA είναι κυκλικό όπως και στα αρχαία βακτήρια.
- Τα βακτήρια είναι απλοειδή: έχουν συνήθως ένα αντίγραφο του γονιδιώματος.
- Κατά τη διάρκεια της αντιγραφής, μπορεί να υπάρχουν προσωρινά πολλά αντίγραφα.
- Τα πλασμίδια δεν είναι απαραίτητα για την επιβίωση, αλλά προσφέρουν πλεονεκτήματα.
- Το γενετικό υλικό των βακτηρίων είναι συμπαγές: δεν συνδέεται με ιστόνες (εκτός από ορισμένα είδη).

### ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

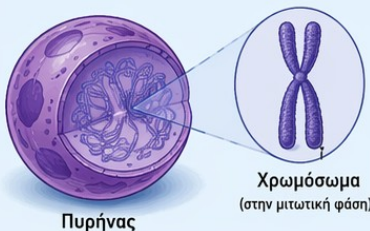
- ✓ Κυκλικό DNA στο νουκλεοειδές
- ✓ Συνήθως 1 αντίγραφο
- ✓ Πλασμίδια: επιπλέον κυκλικό DNA σε πολλά αντίγραφα με χρήσιμα γονίδια

## DNA ΣΤΟΥΣ ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

Το DNA στους ευκαρυώτες βρίσκεται στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και (στα φυτά/άλγη) στους χλωροπλάστες.

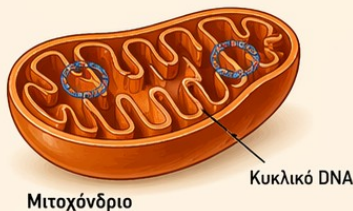
### 1. DNA ΠΥΡΗΝΑ

- Γραμμικό, δίκλωνο DNA
- Οργανώνεται σε χρωμοσώματα
- Συνδέεται με ιστόνες → χρωματίνη
- Βρίσκεται στον πυρήνα



### 2. DNA ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΩΝ

- Κυκλικό DNA
- Πολλά αντίγραφα σε κάθε μιτοχόνδριο
- Κληρονομείται κυρίως από τη μητέρα
- Περιέχει γονίδια για πρωτεΐνες της αναπνευστικής αλυσίδας, tRNA, rRNA



### 3. DNA ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΩΝ (φυτά/άλγη)

- Κυκλικό DNA
- Πολλά αντίγραφα σε κάθε χλωροπλάστη
- Παρόμοιο με βακτηριακό DNA (ενδοσυμβιωτική θεωρία)
- Περιέχει γονίδια για πρωτεΐνες της φωτοσύνθεσης, tRNA, rRNA



## ΧΡΩΜΑΤΙΝΗ vs ΧΡΩΜΑΤΙΔΕΣ

### ΧΡΩΜΑΤΙΝΗ (χαλαρή μορφή)

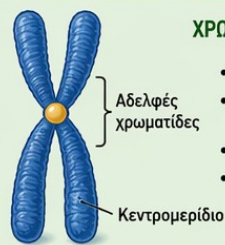
- DNA + πρωτεΐνες (ιστόνες)
- Υπάρχει στη μεσόφαση
- Μοιάζει με δίκτυο ινιδίων
- Επιτρέπει τη μεταγραφή (έκφραση γονιδίων)



Συμπύκνωση / Αποσυμπύκνωση

### ΧΡΩΜΑΤΙΔΕΣ (συμπυκνωμένη μορφή)

- Εμφανίζονται στη μίτωση/μείωση
- Κάθε διπλασιασμένο χρωμόσωμα αποτελείται από 2 αδελφές χρωματίδες
- Συνδέονται στο κεντρομερίδιο
- Διευκολύνουν τη σωστή κατανομή του DNA στα θυγατρικά κύτταρα



## Ο ΚΑΡΥΟΤΥΠΟΣ – ΤΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΔΙΝΕΙ

Ο καρυότυπος είναι η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων ενός οργανισμού, ταξινομημένων κατά μέγεθος και μορφολογία (σε μετάφαση).

123

**Αριθμός χρωμοσωμάτων**  
Π.χ. άνθρωπος: 46 (2n=46)



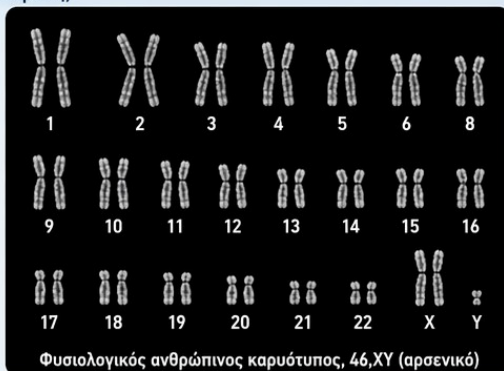
**Φύλο**  
XX = θηλυκό, XY = αρσενικό



**Χρωμοσωμικές ανωμαλίες**  
Αριθμητικές (π.χ. τρισωμίες), δομικές (ελλείψεις, μεταθέσεις κ.ά.)



**Μέγεθος και σχήμα χρωμοσωμάτων**  
Η θέση του κεντρομεριδίου και τα ζωνοποιημένα πρότυπα (banding patterns)



✓ **Φυσιολογικά**  
46 χρωμοσώματα σε 23 ζεύγη, με φυλετικά χρωμοσώματα XY.

⚠ **Ανωμαλίες**  
π.χ. τρισωμία 21 (σύνδρομο Down)



## Παρουσίαση



### Θέματα διαγωνισμού 2026

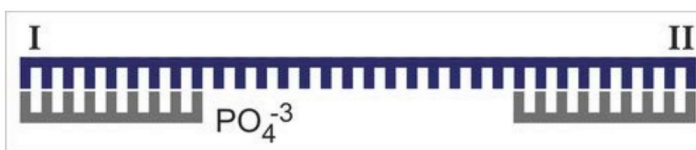
Αν σε ένα δείγμα νουκλεϊκού οξέος το 60% των αζωτούχων βάσεων που περιέχει είναι Θυμίνη και Γουανίνη, τότε το μόριο αυτό φυσιολογικά μπορεί να προέρχεται από:

- A. μυϊκό κύτταρο.
- B. βακτήριο.
- Γ. κατώτερο πρωτόζωο.
- Δ. βακτηριοφάγο .

Εάν το γονιδίωμα ενός είδους A είναι 5 φορές μεγαλύτερο από αυτό του είδους B, αυτό σημαίνει ότι:

- A. το είδος A έχει πενταπλάσια χρωμοσώματα σε ένα κύτταρο από το είδος B.
- B. το είδος A έχει πενταπλάσια γονίδια στο DNA του από το είδος B.
- Γ. το είδος A έχει πενταπλάσια ζεύγη βάσεων σε ένα κύτταρό του από το είδος B.
- Δ. το είδος A έχει πενταπλάσιο λόγο  $(A+T)/(C+G)$  από το είδος B.

Το τμήμα DNA του σχήματος είναι δίκλωνο σε κάθε άκρο του αλλά μονόκλωνο στο κέντρο. Αν γίνει αποδιάταξη του μορίου και ακολουθήσει *in vitro* αντιγραφή της μεγαλύτερης αλυσίδας, πού θα τοποθετηθούν τα πρώτα νουκλεοτίδια;



- A. Ταυτόχρονα στις πλευρές I και II.
- B. Στην πλευρά I.
- Γ. Στην πλευρά II.
- Δ. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε σε ποια πλευρά θα τοποθετηθούν.

Για δύο φυσιολογικά ομόλογα αυτοσωμικά χρωμοσώματα ανθρώπου, ισχύει ότι έχουν:

- A. ίδιο μέγεθος, προέλευση και γενετικές θέσεις.
- B. ίδιες ζώνες Giemsa, διαφορετικές γενετικές θέσεις και διαφορετική προέλευση.
- Γ. διαφορετική θέση κεντρομεριδίου, προέλευση και ζώνες Giemsa.
- Δ. ίδιες ζώνες Giemsa, ίδια θέση κεντρομεριδίου και ίδιες γενετικές θέσεις.

Επιλέξτε την σωστή πρόταση.

- A. Το DNA ενός ατόμου μειώνεται όταν το άτομο βρεθεί σε περιβάλλον με χαμηλή θερμοκρασία.
- B. Τα ώριμα ερυθροκύτταρα έχουν διπλάσια ποσότητα γενετικού υλικού από τα πρόδρομα ερυθροκύτταρα.
- Γ. Το ανθρώπινο γονιδίωμα έχει λιγότερες βάσεις στο γενετικό του υλικό από το γονιδίωμα του *E.coli*.
- Δ. Όλα τα φυσιολογικά σπερματοζωάρια περιέχουν ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων αλλά διαφορετικό αριθμό νουκλεοτιδίων.

Στον πυρήνα ενός ανθρώπινου Β-λεμφοκυττάρου είναι δυνατό να:

- A. παρατηρηθεί φυσιολογικά σπάσιμο κεντρομεριδίων και διαχωρισμός αδερφών χρωματίδων.
- B. συμβεί μη-διαχωρισμός των ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- Γ. πραγματοποιηθεί μεταγραφή γονιδίων για τη σύνθεση πρωτεϊνών της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης.
- Δ. παραχθούν αντισώματα.

