

Κεφάλαιο 1: Γενετικό Υλικό

DNA

Πως αποδείχτηκε ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό

Πειράματα

Πείραμα Griffith 1928

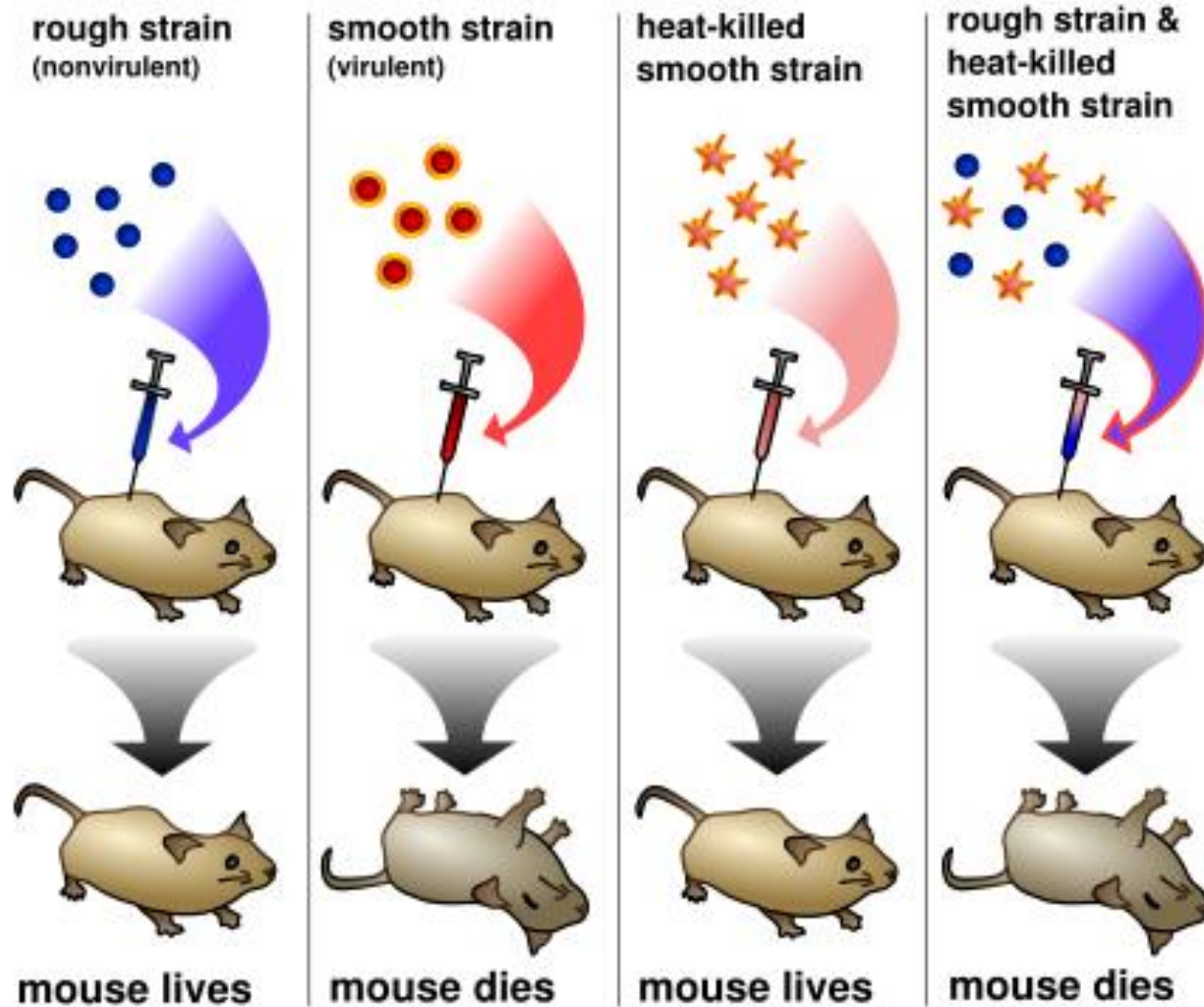
◆ Περιγραφή:

- Λεία βακτήρια → παθογόνα
- Αδρά βακτήρια → όχι παθογόνα
- Νεκρά λεία → όχι παθογόνα
- Αδρά + νεκρά λεία → παθογόνα

◆ Συμπέρασμα:

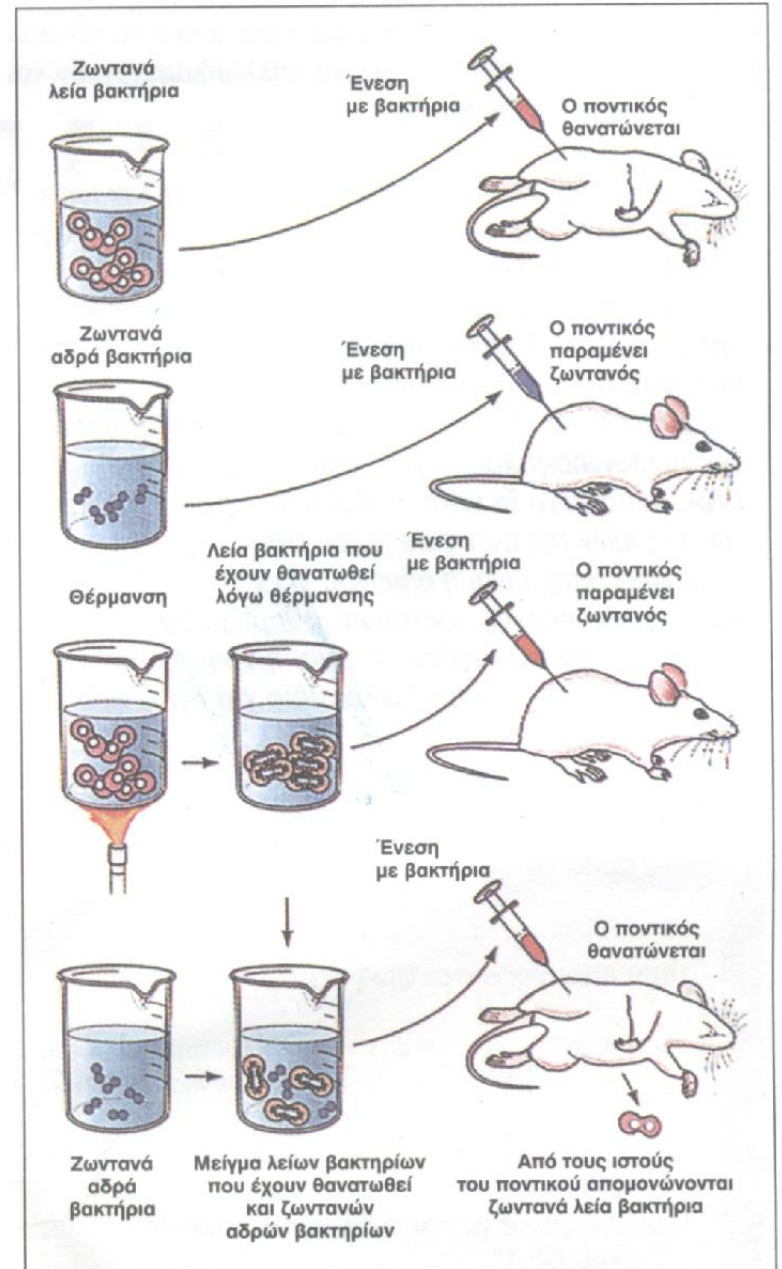
- Μετασχηματισμός

Πείραμα Griffith 1928



Πείραμα Griffith 1928

Εικόνα 1.1 Τα πειράματα του Griffith έδειξαν ότι ένας «ειδικός παράγοντας» που υπάρχει στα παθογόνα βακτήρια μετασχηματίζει τα μη παθογόνα σε παθογόνα ακόμα και αν τα παθογόνα βακτήρια έχουν σκοτωθεί λόγω θέρμανσης.



Πειράματα Avery, Mc-Leod, Mc-Carty 1944

- Περιγραφή:
 - ◆ In vitro
 - ◆ Αδρά βακτήρια & διαχωρισμένα νεκρά λεία
- Τι απέδειξαν:
 - ◆ Παράγοντας μετασχηματισμού: DNA

Βιοχημικά δεδομένα

- ◆ Ποσότητα DNA σταθερή
 - Στις αλλαγές του περιβάλλοντος,
 - Σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού.
- ◆ Γαμέτες μισή ποσότητα DNA,
- ◆ Ποσότητα DNA \sim πολυπλοκότητας οργανισμού

Πειράματα Hershey & Chase 1952

◆ Οριστική επιβεβαίωση

◆ Περιγραφή:

- Φάγοι ^{35}S → πρωτεΐνες
- Φάγοι ^{32}P → DNA

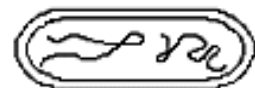
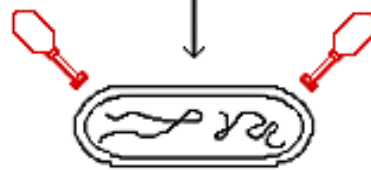
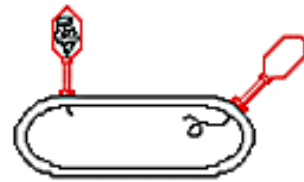
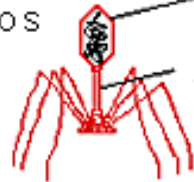
◆ Τι απέδειξαν:

- DNA γενετικό υλικό

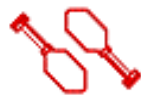
ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ HERSEY-CHASE

ΙΧΝΗΘΕΤΗΣΗ
ΤΟΥ ΦΑΓΟΥ ΜΕ
ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ S

ΒΑΚΤΗΡΙΟΦΑΓΟΣ



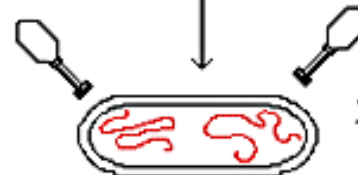
ΜΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ P ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ



+

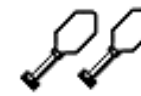
ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ P
ΣΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ
ΥΛΙΚΑ

ΙΧΝΗΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΓΟΥ
ΜΕ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ P



ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ P ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

+



ΜΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ P ΣΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ

Ο ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΣ P
ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΤΑΙ ΜΟΝΟ
ΣΤΟ DNA ΕΝΩ ΤΟ
ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ S
ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΤΑΙ ΜΟΝΟ
ΣΤΙΣ ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ

1. ΜΟΛΥΝΣΗ

2. ΑΝΑΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ

3. ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΗΣΗ

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΩΝ HERSEY-CHASE



Ορολογία

◆ Αποικία:

◆ In vivo:

◆ In vitro:

◆ Ιχνηθέτηση:

Το DNA ως μόριο

Το DNA αποτελείται από νουκλεοτίδια, που ενώνονται με φωσφοδιεστερικό δεσμό

- Νουκλεοτίδιο
- φωσφοδιεστερικός δεσμός
- προσανατολισμός αλυσίδας

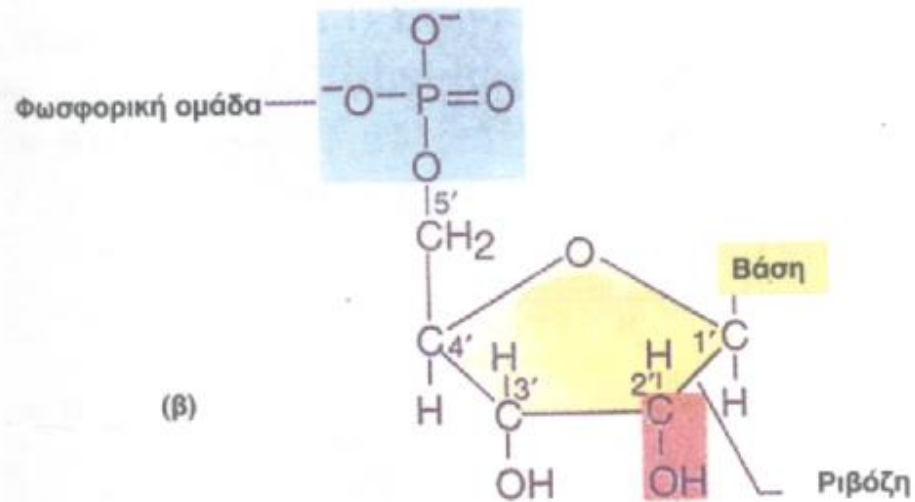
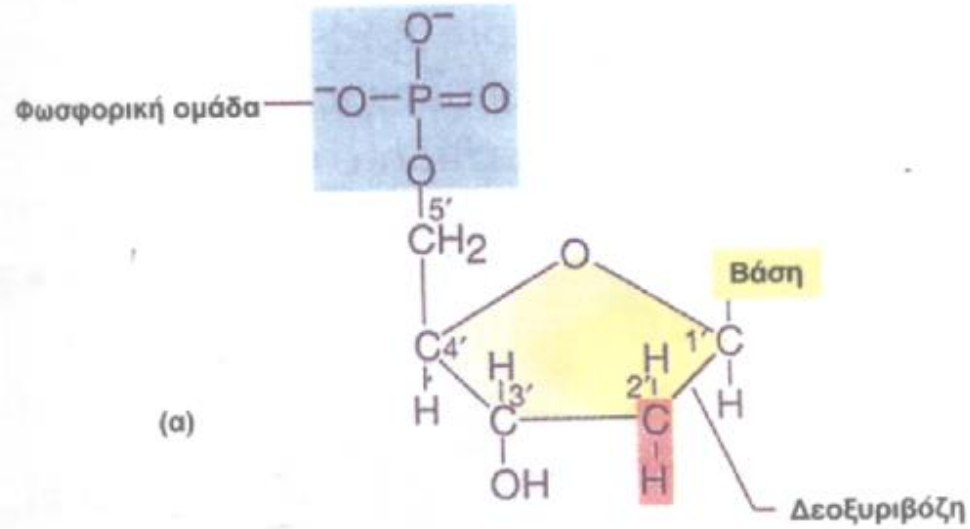
Νουκλεοτίδιο

Αποτελείται από:

- ◆ Δεοξυριβόζη
- ◆ Φωσφορική ομάδα
- ◆ Αζωτούχος βάση:
 - ✓ αδενίνη,
 - ✓ γουανίνη,
 - ✓ κυτοσίνη,
 - ✓ θυμίνη

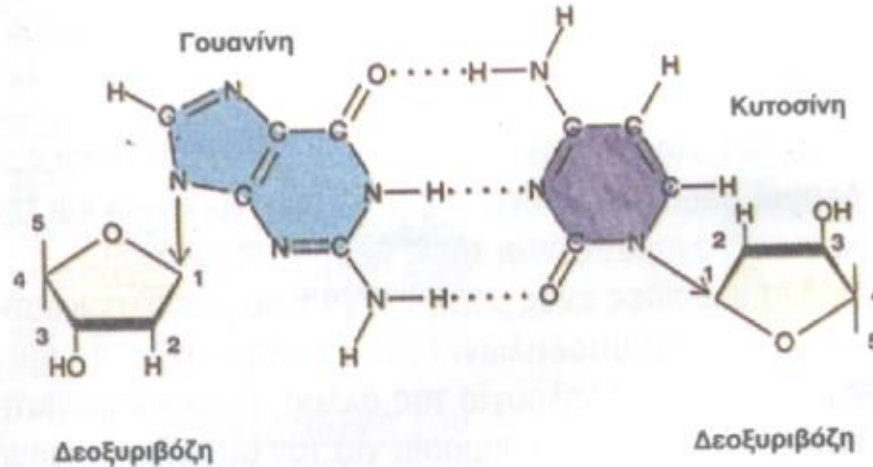
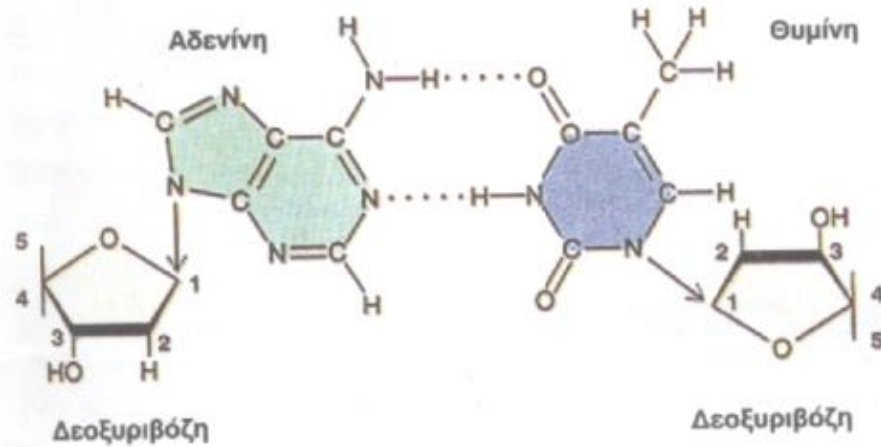
Νουκλεοτίδιο

Εικόνα 1.2 Νουκλεοτίδιο του DNA (α) και του RNA (β).



Αζωτούχες βάσεις

Εικόνα 1.3 Οι τέσσερις αζωτούχες βάσεις του DNA. Η αδενίνη συνδέεται με τη θυμίνη με δύο δεσμούς υδρογόνου και η γουανίνη συνδέεται με την κυτοσίνη με τρεις δεσμούς υδρογόνου.



Φωσφοδιεστερικός δεσμός

Ο δεσμός σχηματίζεται μεταξύ των:

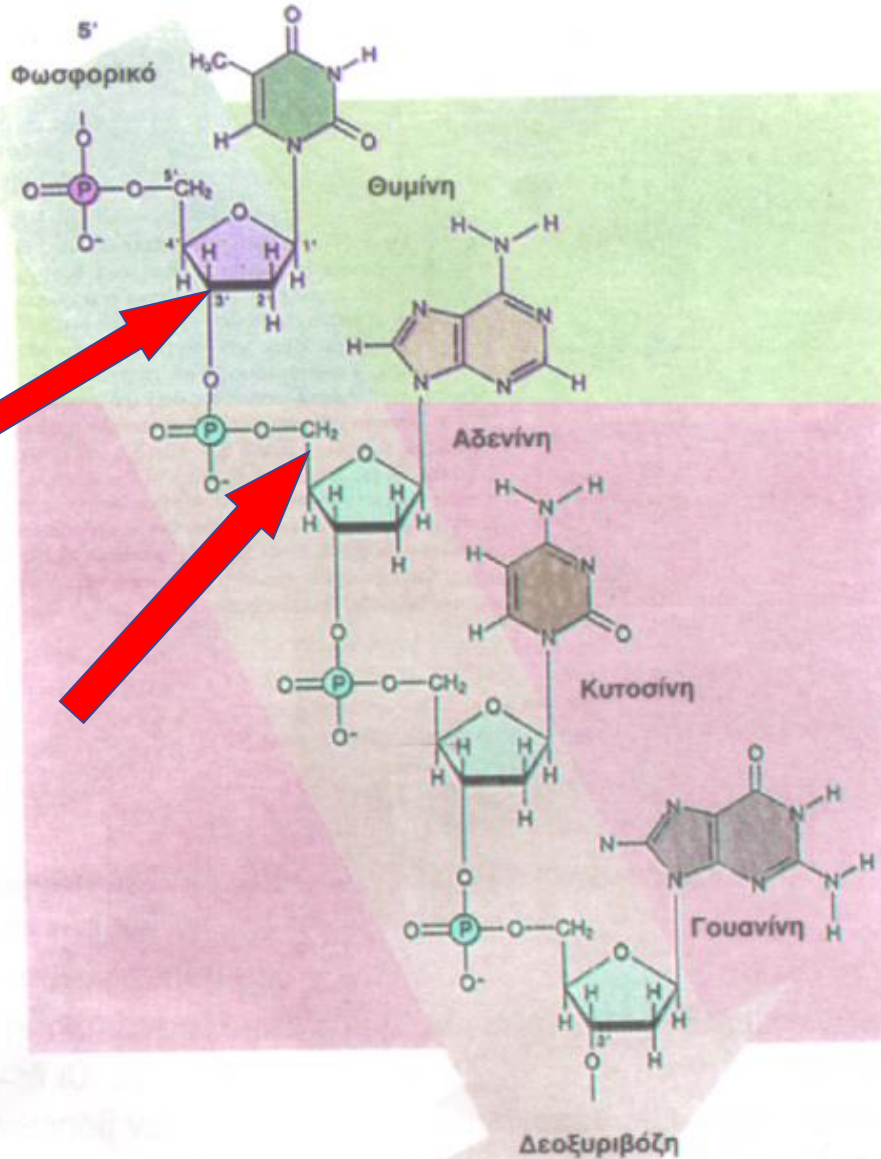
- ◆ -OH **3'**C πεντόζης **πρώτου** νουκλεοτιδίου
- ◆ -PO₄ **5'**C πεντόζης **δεύτερου** νουκλεοτιδίου

(ταυτόχρονα παράγεται ένα μόριο H₂O)

3' - 5'

Φωσφοδιεστερικός δεσμός

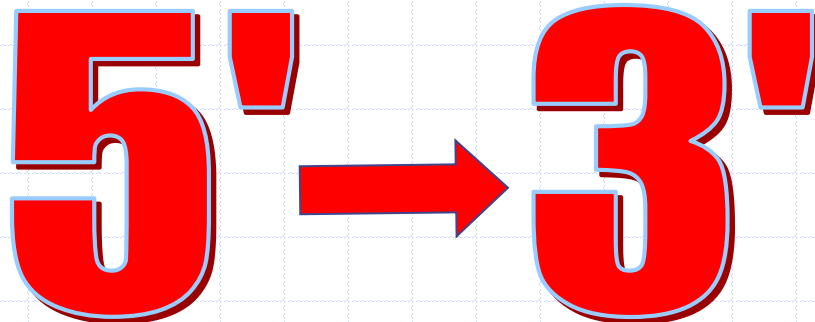
Εικόνα 1.4 Το βέλος δείχνει τον φωσφοδιεστερικό σκελετό με προσανατολισμό 5'→3'.



Προσανατολισμός αλυσίδας

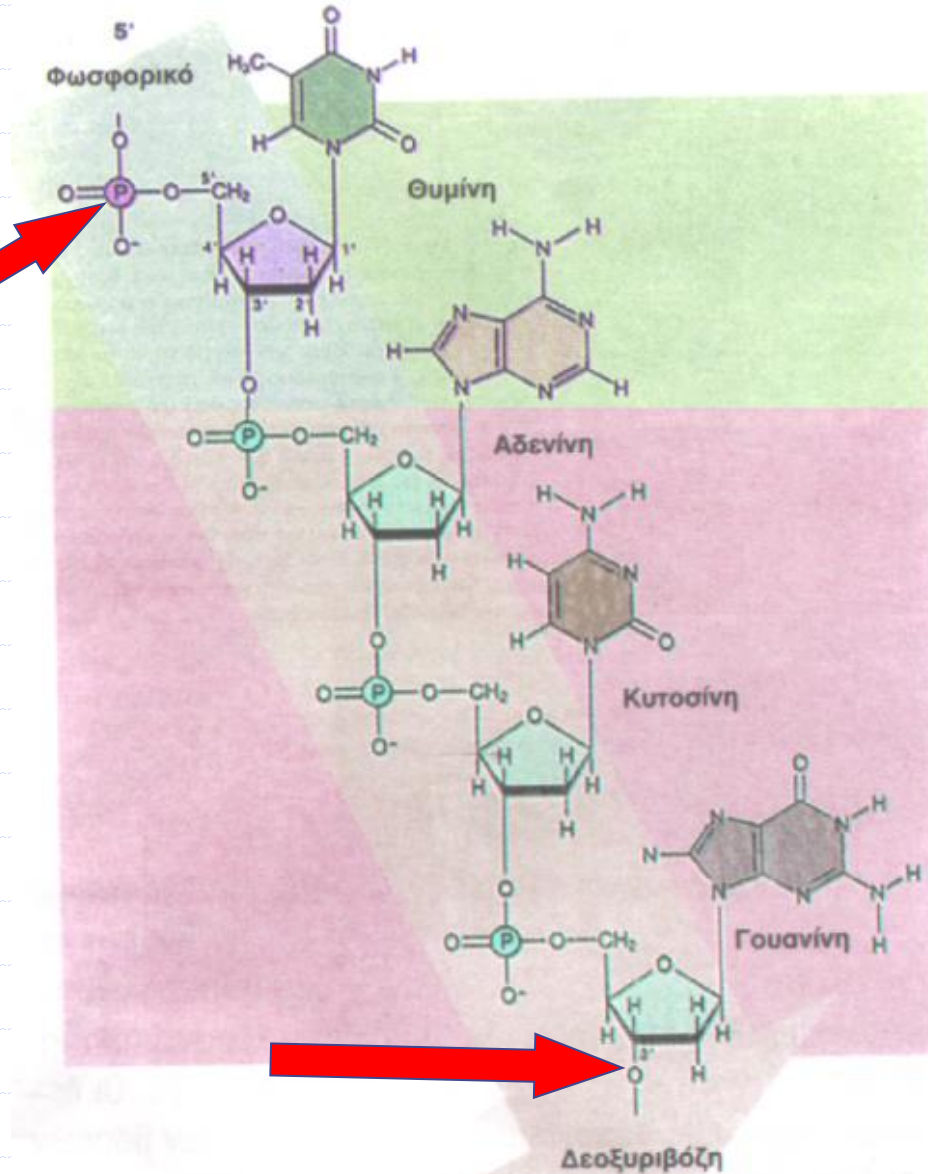
Σε κάθε πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα:

- ◆ πρώτο νουκλεοτίδιο: ελεύθερη $-PO_4$
5'C πεντόζης
- ◆ τελευταίο νουκλεοτίδιο: ελεύθερο $-OH$
3'C πεντόζης



Προσανατολισμός αλυσίδας

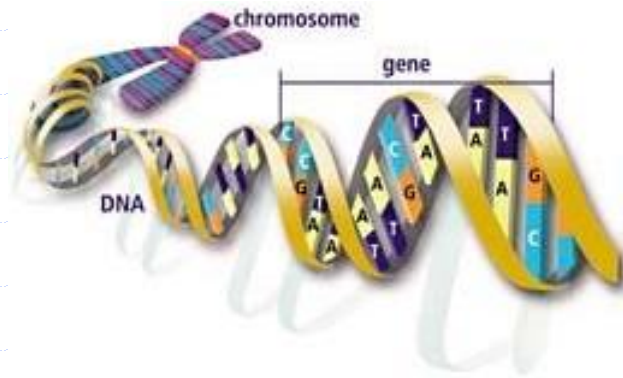
Εικόνα 1.4 Το βέλος δείχνει τον φωσφοδιεστερικό σκελετό με προσανατολισμό 5'→3'.



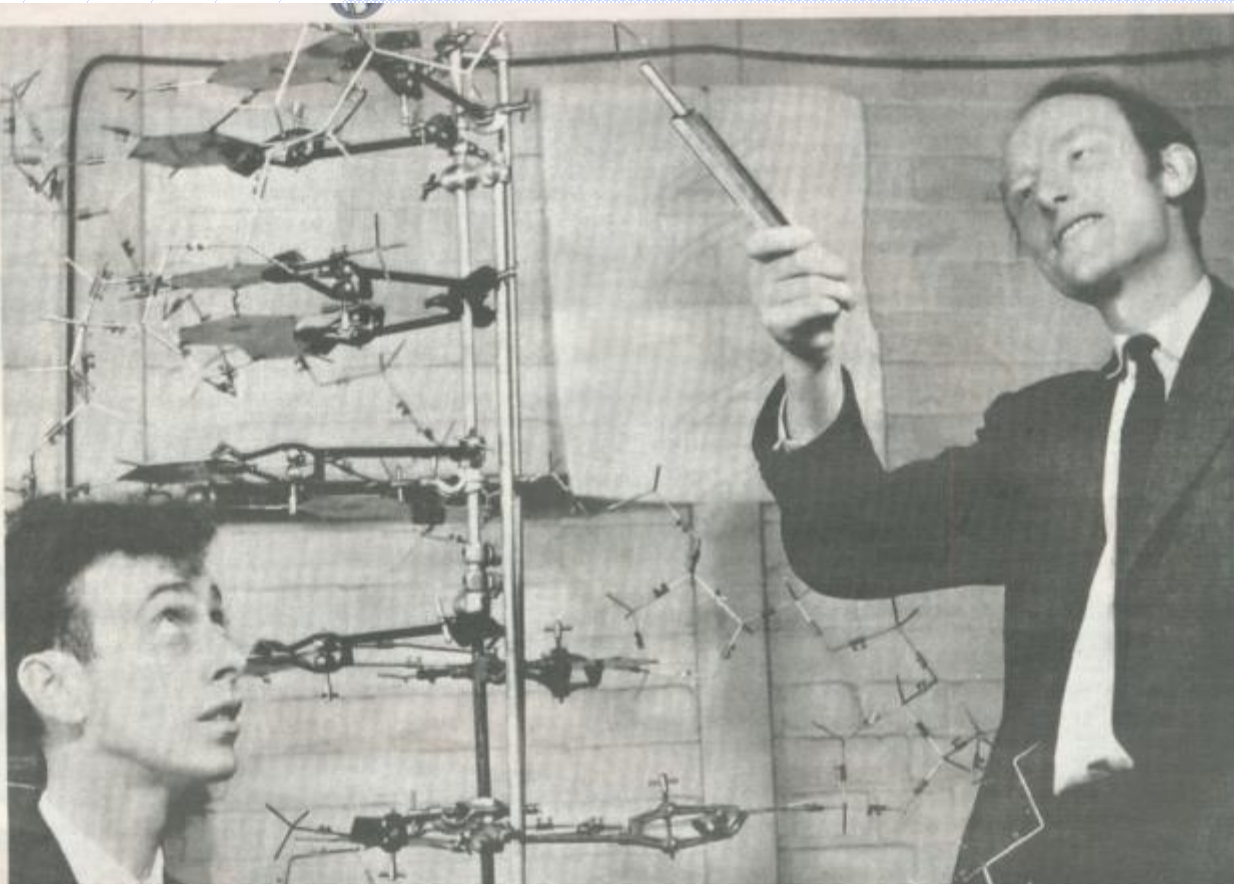
Η ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA

- Στοιχεία που βοήθησαν στην ανακάλυψη
- Μοντέλο της διπλής έλικας

Στοιχεία που βοήθησαν στην ανακάλυψη:



- ◆ $A = T, G = C$
- ◆ $(A + T) / (G + C) \sim$ είδος οργανισμού
- ◆ Απεικόνιση μορίου με ακτίνες X

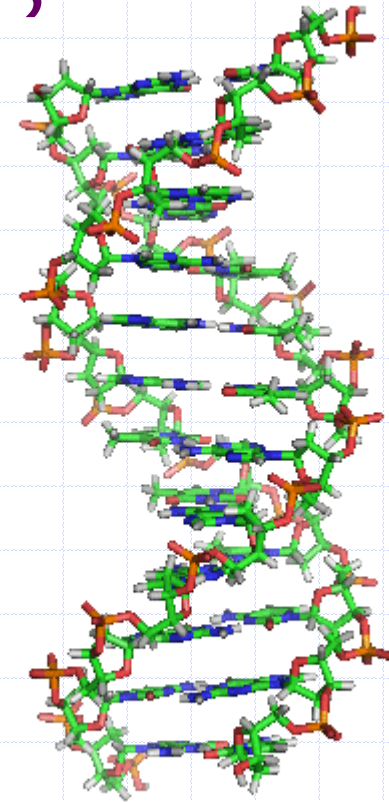


"Είτε το θέλουμε είτε όχι, το κουβαλάμε σε κάθε μας κύτταρο. Δεν θα είχαμε υπάρξει ποτέ σε αυτόν τον πλανήτη αν δεν είχε πρώτα υπάρξει αυτό. Είναι η αόρατη κλωστή που μας συνδέει με το παρελθόν μας και αυτή που θα παραδώσουμε στα παιδιά μας. Είναι αυτό που θα μείνει όταν εμείς δεν θα είμαστε πια εδώ...».

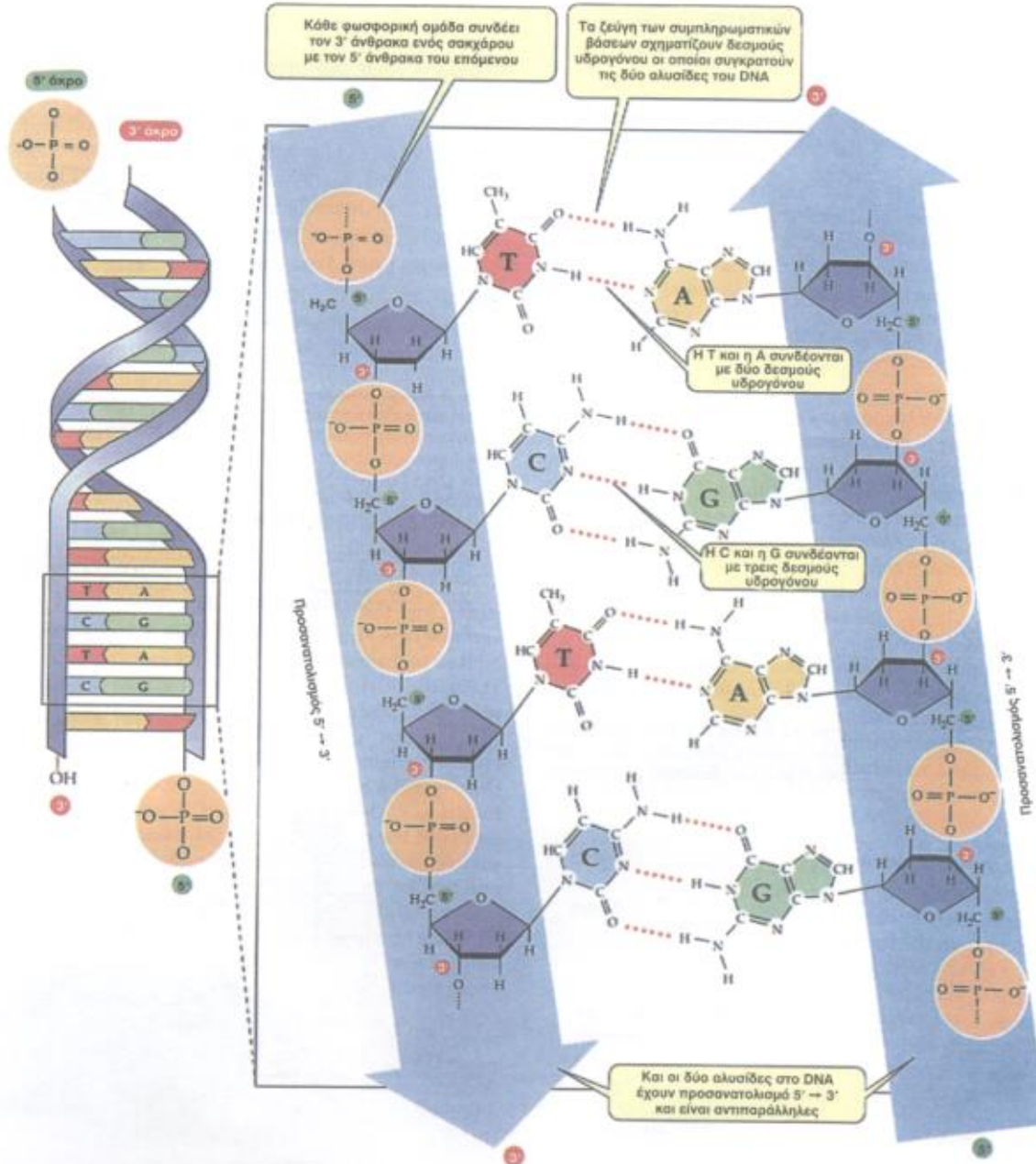
Μοντέλο της διπλής έλικας του DNA

Η δομή του DNA στο χώρο:

- ◆ Δεξιόστροφη διπλή έλικα
- ◆ Υδρόφιλος σκελετός εξωτερικά
Υδρόφοβες βάσεις εσωτερικά
- ◆ Συμπληρωματικότητα (A-T, G-C)
- ◆ A-T: 2 δεσμοί H
G-C: 3 δεσμοί H
- ◆ Σημασία συμπληρωματικότητας → αυτοδιπλασιασμός DNA
- ◆ 2 αλυσίδες αντιπαράλληλες



Δίκλωνη έλικα του DNA



Εικόνα 1.5 Δίκλωνη έλικα του DNA.

Λειτουργίες γενετικού υλικού

- ◆ **Αποθήκευση** γενετικής πληροφορίας
 - * γονίδια
- ◆ **Διατήρηση** και **μεταβίβαση** γενετικής πληροφορίας
 - αυτοδιπλασιασμός DNA
- ◆ **Έκφραση**
 - έλεγχος σύνθεσης πρωτεϊνών

Γονιδίωμα κυττάρου:

- ◆ Τι είναι:
- ◆ Πού βρίσκεται:

Απλοειδή κύτταρα:

- ◆ Ορισμός:
- ◆ Ποια είναι:

Διπλοειδή κύτταρα:

- ◆ Ορισμός:
- ◆ Ποια είναι:

Περιγραφή νουκλεϊκού οξέος

- **Αριθμός βάσεων = μήκος νουκλεϊκού οξέος**
- **Αλληλουχία βάσεων**