



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**ΕΝΟΤΗΤΑ**  
**VI**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ**

**2022-2023**

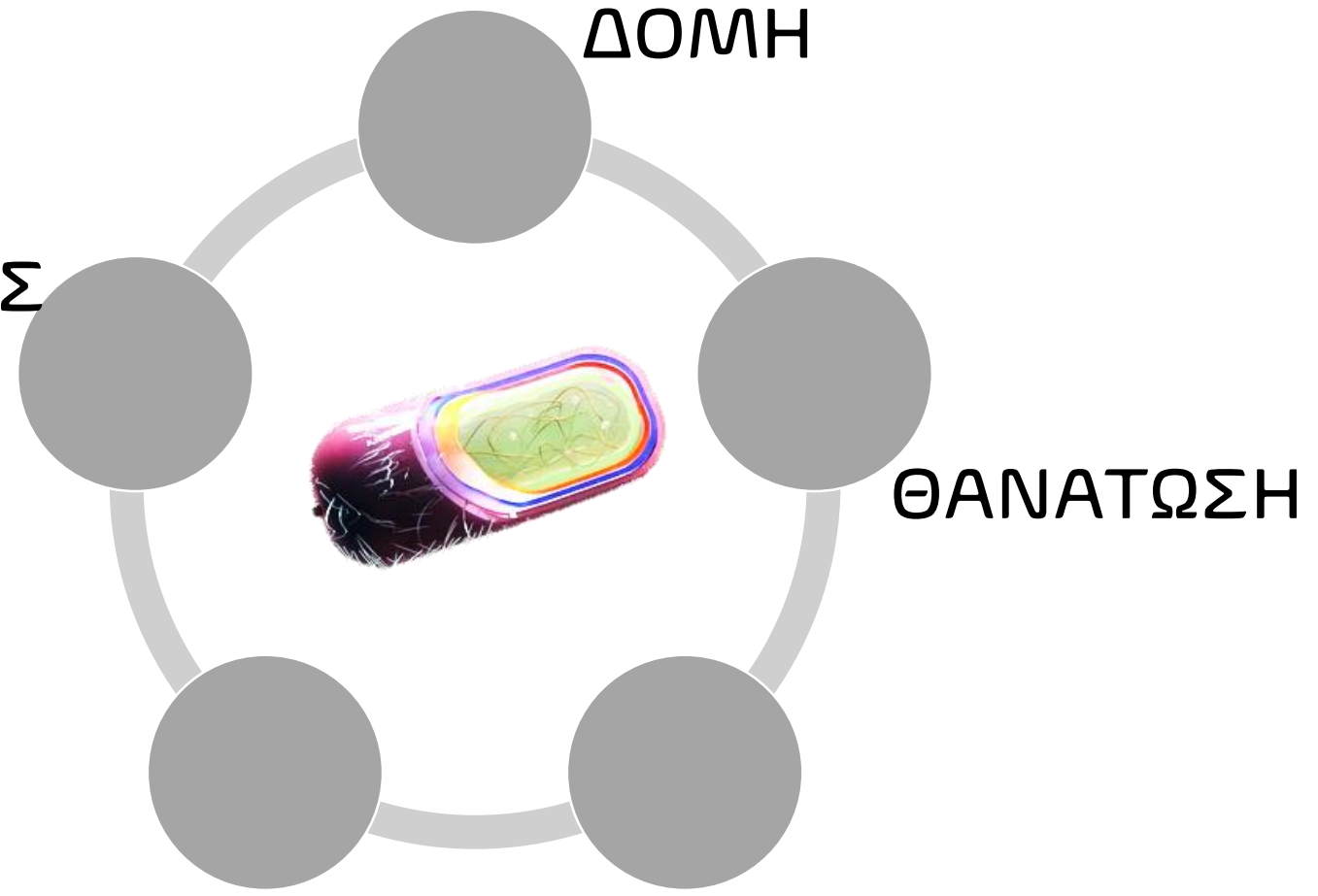
**ΕΚΔΟΣΗ 01**

# ΧΑΡΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ



ΔΟΜΗ

ΘΑΝΑΤΩΣΗ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ

---

**Γενετική** (genetics) είναι ο επιστημονικός κλάδος που ασχολείται με τους **μηχανισμούς** μέσω των οποίων τα γενετικά μεταφερόμενα χαρακτηριστικά ή μέρος αυτών ενός οργανισμού μεταφέρονται στην επόμενη γενιά.

---

**Φαινότυπος** (phenotype) ενός οργανισμού είναι το σύνολο των γνωρισμάτων (μορφολογικών και φυσιολογικών) που εμφανίζονται σε καθορισμένο χρόνο, περιβάλλον και στάδιο ανάπτυξης. Είναι φανερό ότι ο φαινότυπος ενός οργανισμού δεν είναι απόλυτα σταθερός.

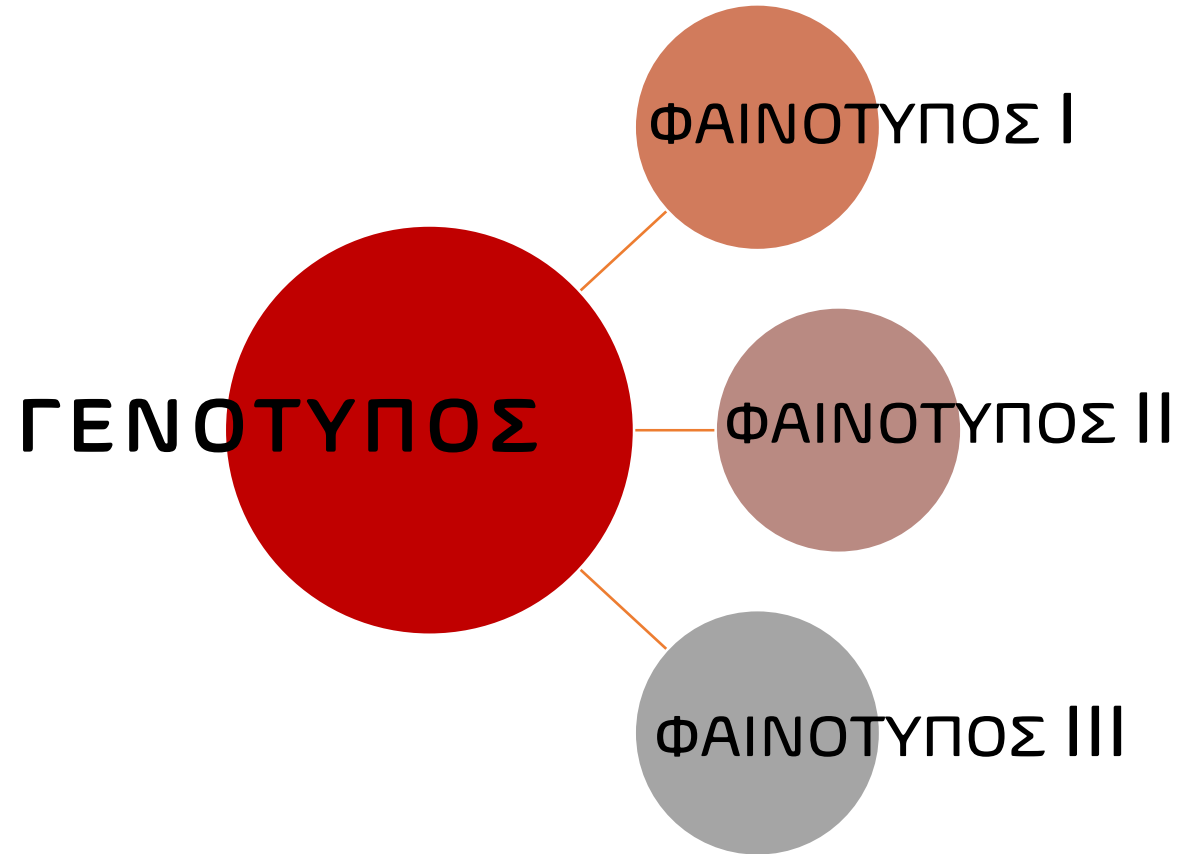
---

**Γενότυπος** (genotype) είναι το σύνολο του γενετικού υλικού που φέρει ένας οργανισμός. Θεωρητικά ο γενότυπος ενός οργανισμού, αν εξαιρέσουμε τις γενετικές τροποποιήσεις, μένει σταθερός κατά την διάρκεια της ζωής του.

# ΦΑΣΜΑ ΦΑΙΝΟΤΥΠΩΝ

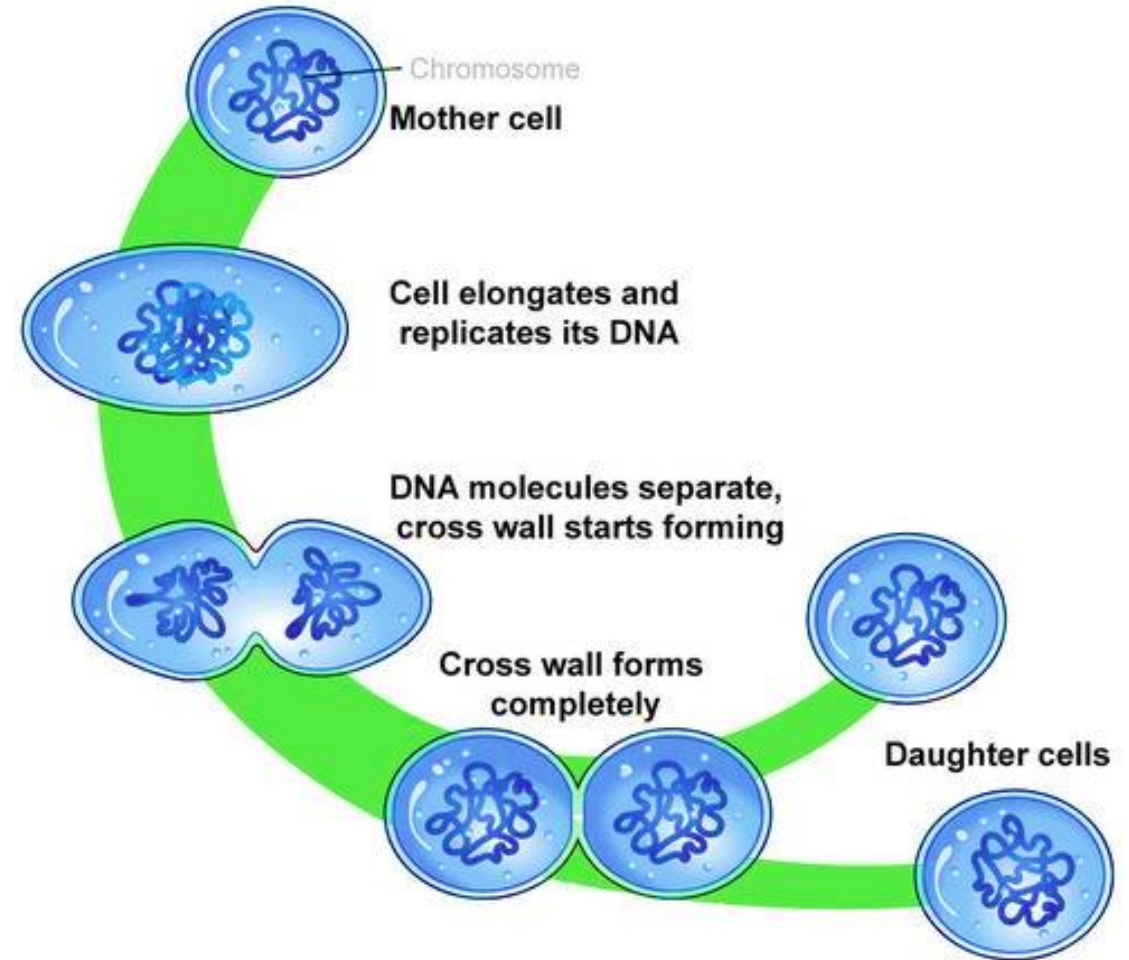
**Δεν υπάρχει μονοσήμαντη** σύνδεση μεταξύ του γενοτύπου και του φαινοτύπου.

Συνεπώς **δεν** υπάρχει ένας φαινότυπος αλλά ένα «**φάσμα δυνατών φαινοτύπων**»



# ΚΛΑΔΟΙ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Τα βακτήρια  
πολλαπλασιάζονται  
αγενώς (asexually) δηλαδή  
μη-φυλετικά.



# ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται μη-φυλετικά.

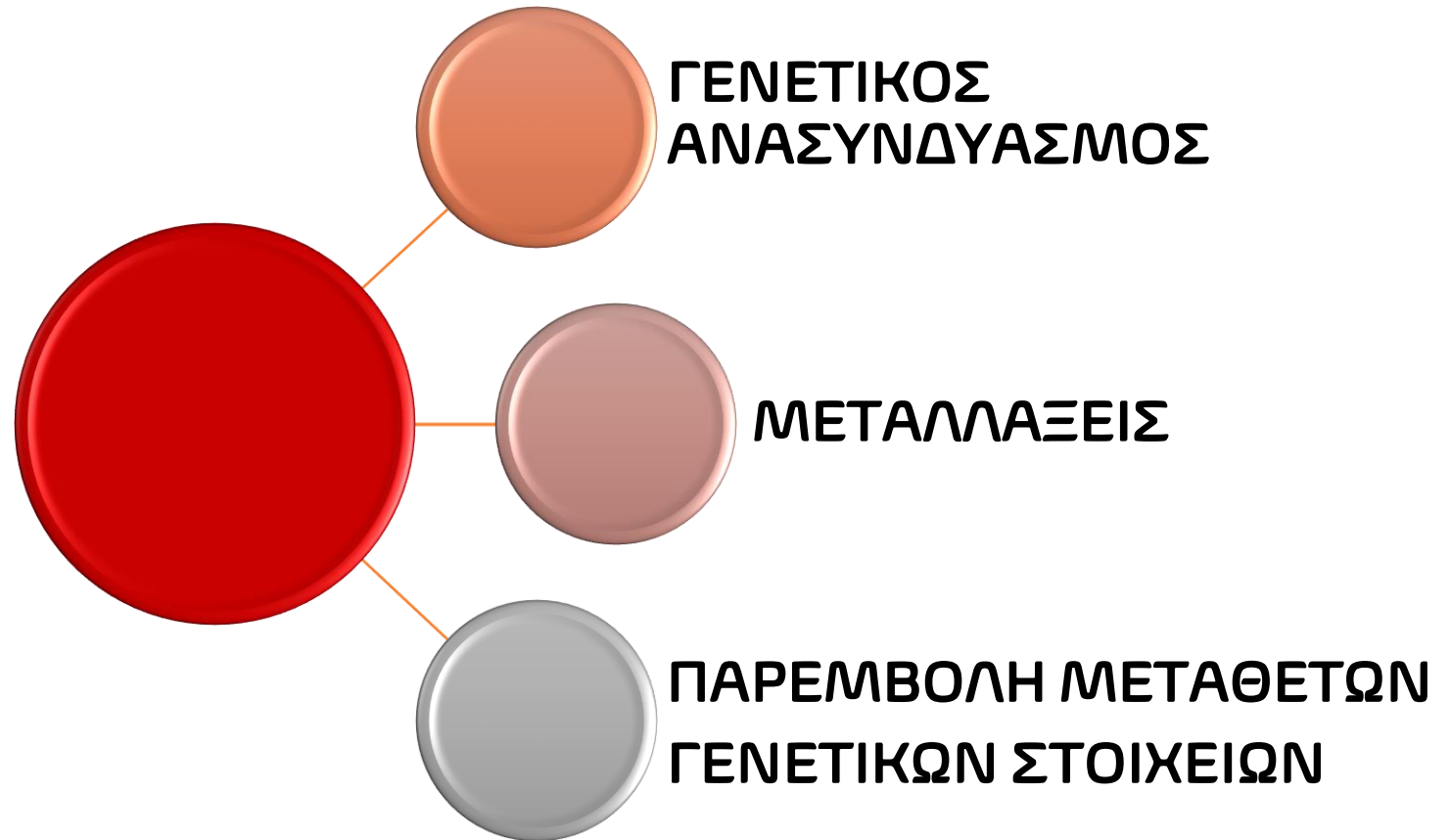
**Θεωρητικά** αυτό σημαίνει ότι κατά τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων δεν υπάρχει καμία αλλαγή στο DNA τους και κάθε νέα γενιά είναι ακριβώς ίδια με την προηγούμενη, οπότε κάθε νέο βακτήριο είναι «**γενετική φωτοτυπία**» του βακτηρίου από το οποίο προήλθε.

**ΕΡΩΤΗΜΑ**

Γιατί και πως υπάρχουν τόσα πολλά και διαφορετικά είδη βακτηρίων, τα οποία είναι προσαρμοσμένα σε τόσο διαφορετικά περιβάλλοντα;

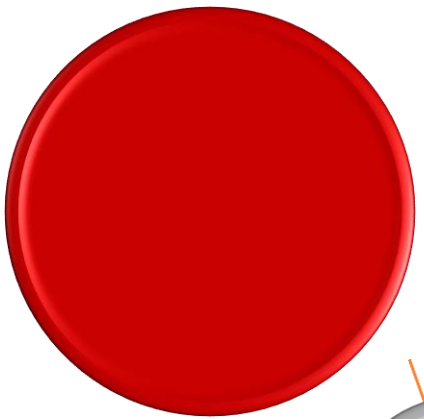
# ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ  
ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ  
ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ  
ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ  
ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ



# ΤΥΠΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ  
ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ  
ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ  
ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ  
ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ



ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ  
ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ

ΜΕΤΑΜΛΑΞΕΙΣ

ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΜΕΤΑΘΕΤΩΝ  
ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ  
(transformation)

ΜΕΤΑΓΩΓΗ  
(transduction)

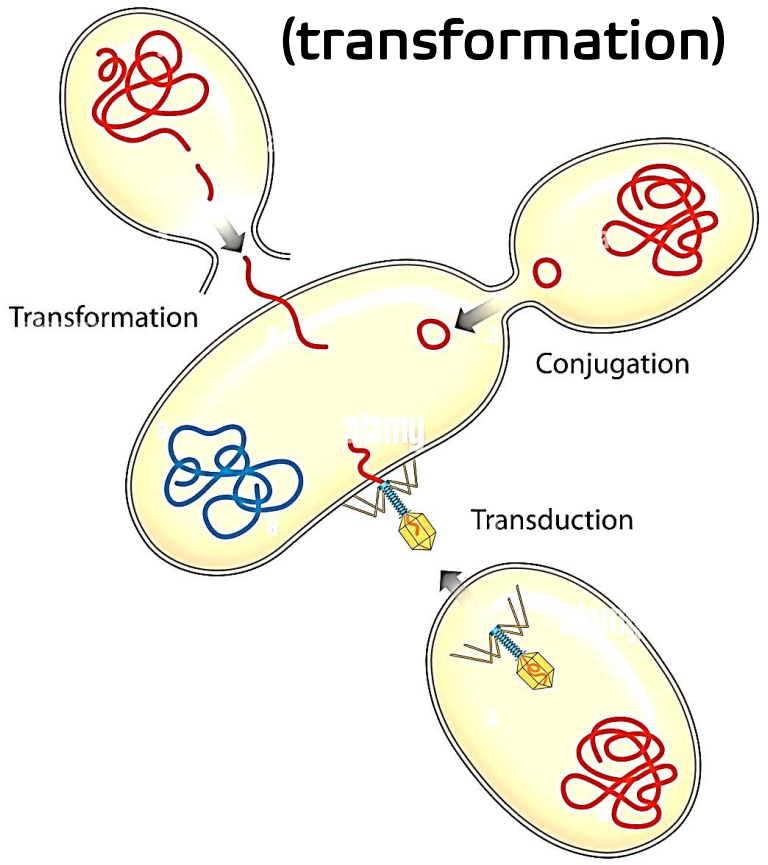
ΣΥΖΕΥΞΗ  
(conjunction)





# ΤΥΠΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ

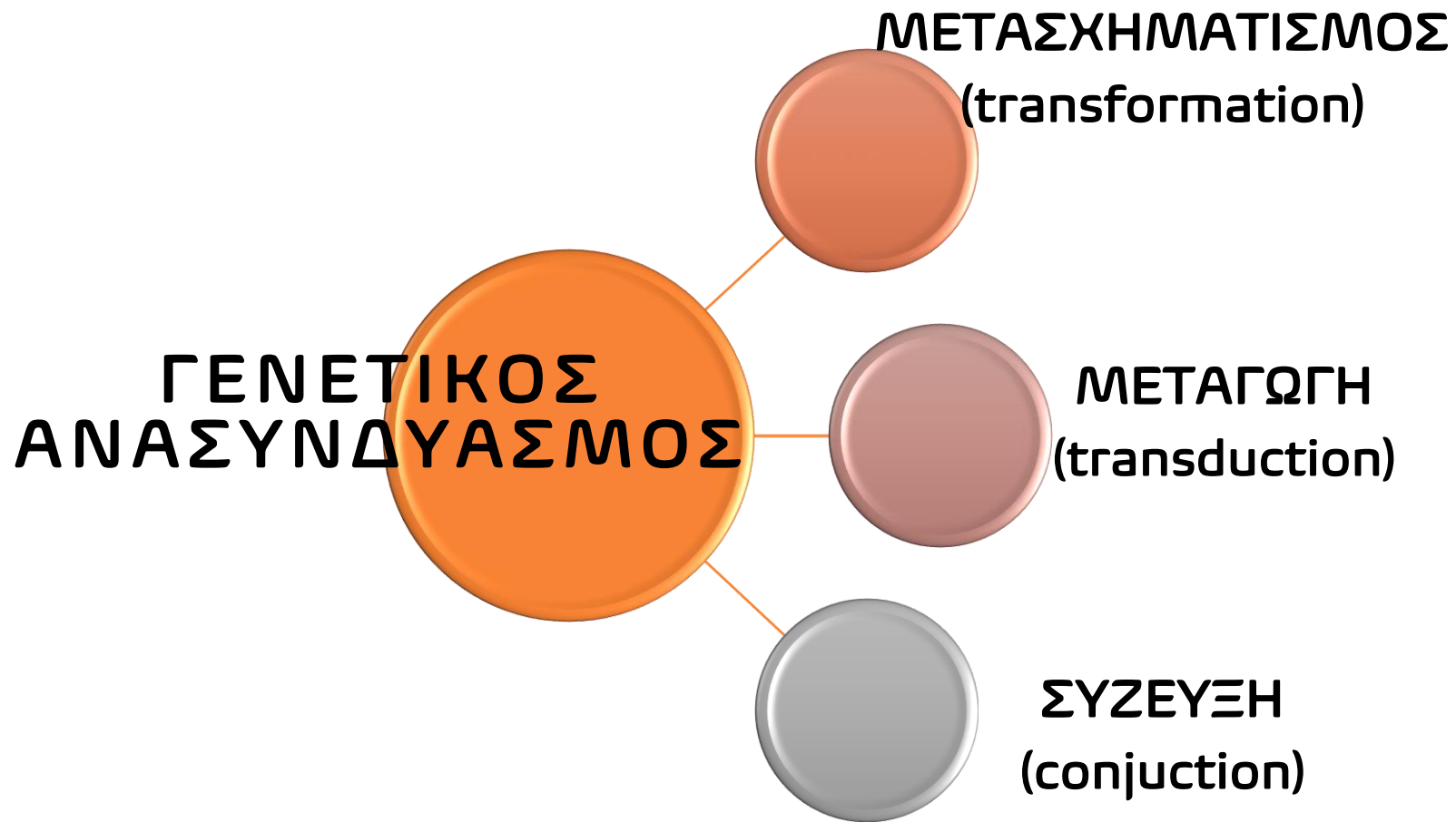
**ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ**  
(transformation)



**ΣΥΖΕΥΞΗ**  
(conjunction)

**ΜΕΤΑΓΩΓΗ**  
(transduction)

# ΤΥΠΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ



---

Το γενετικό υλικό (DNA) είναι ελεύθερο στο περιβάλλον

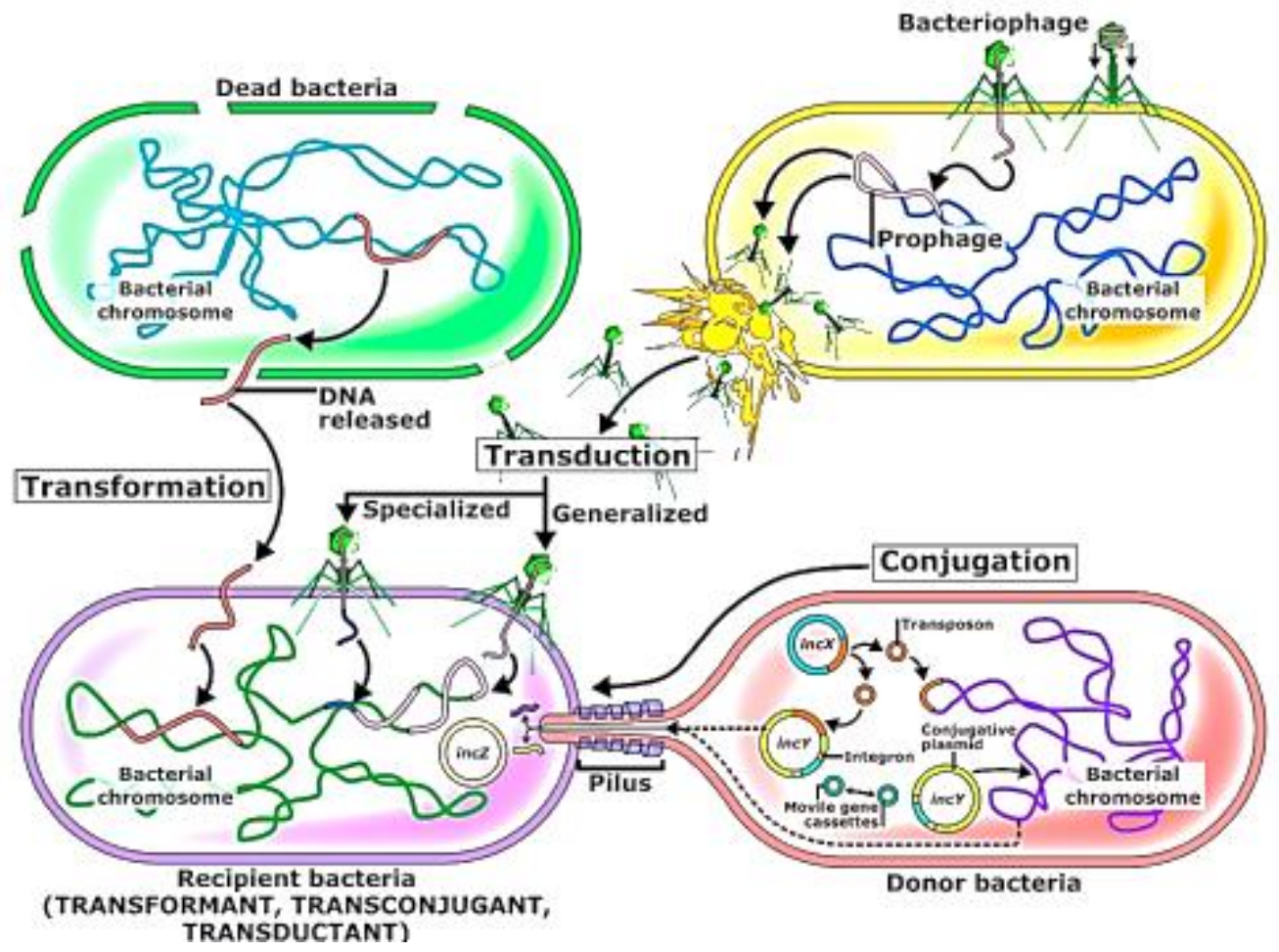
---

Το γενετικό υλικό (DNA) προέρχεται από κάποιον ιό

---

Το γενετικό υλικό προέρχεται από άλλο βακτήριο.

# ΤΥΠΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ



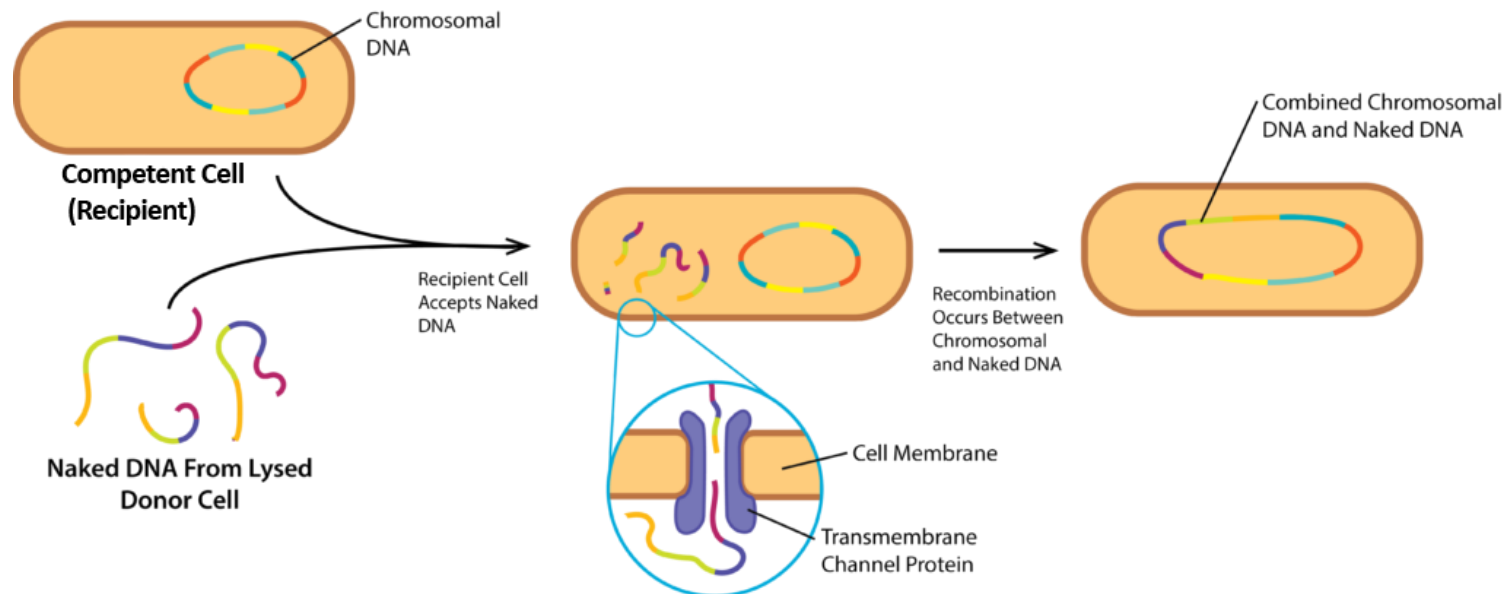
## ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΓΟΝΙΔΙΩΝ

# ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ (transformation)

**Ελεύθερο DNA στο περιβάλλον** και υπό προϋποθέσεις εισέρχεται σε ένα βακτηριακό κύτταρο του οποίου το DNA εμπλουτίζεται με το νέο DNA.

Το ελεύθερο DNA προέρχεται από κύτταρα που έχουν **λυθεί (διαλυθεί) με σχετικά ήπιο τρόπο** και συνεπώς το DNA τους είναι σε **καλή κατάσταση**.

## Transformation Summary



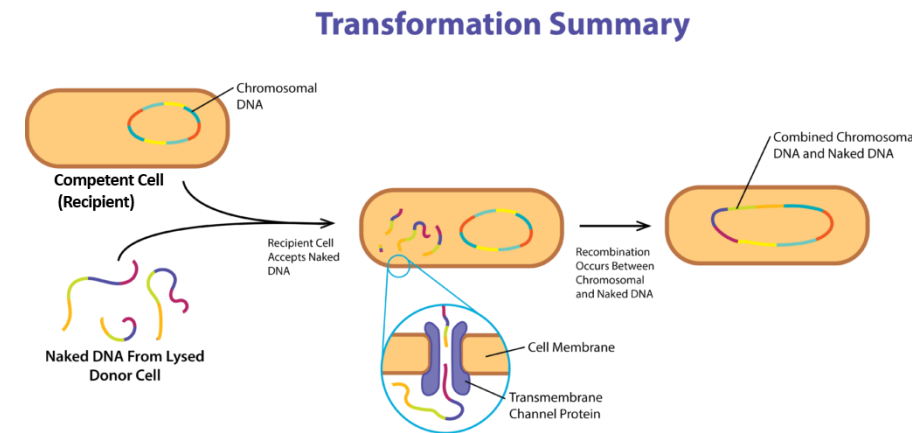
# ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ (transformation)

**Ελεύθερο DNA στο περιβάλλον** και υπό προϋποθέσεις εισέρχεται σε ένα βακτηριακό κύτταρο του οποίου το DNA εμπλουτίζεται με το νέο DNA.

Το ελεύθερο DNA προέρχεται από κύτταρα που έχουν **λυθεί (διαλυθεί) με σχετικά ήπιο τρόπο** και συνεπώς το DNA τους είναι σε **καλή κατάσταση**.

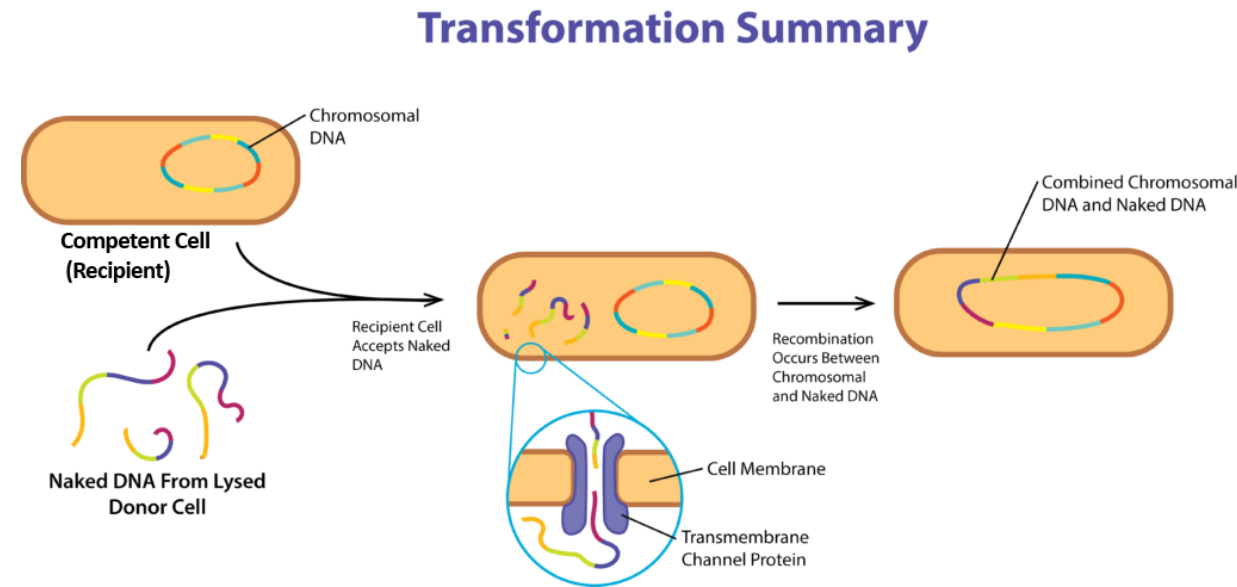
Κατόπιν το μακρύ ελεύθερο DNA τεμαχίζεται σε πολύ μικρά κομμάτια κάποια από τα οποία συνδέονται σε ειδικές πρωτεΐνες στην βακτηριακή μεμβράνη των κυττάρων-δεκτών, τα οποία καλούνται και **«δεκτικά»** κύτταρα.

Καλούνται έτσι διότι είναι σχετικά λίγα τα βακτήρια που έχουν τη φυσική ιδιότητα να δέχονται ελεύθερο DNA.



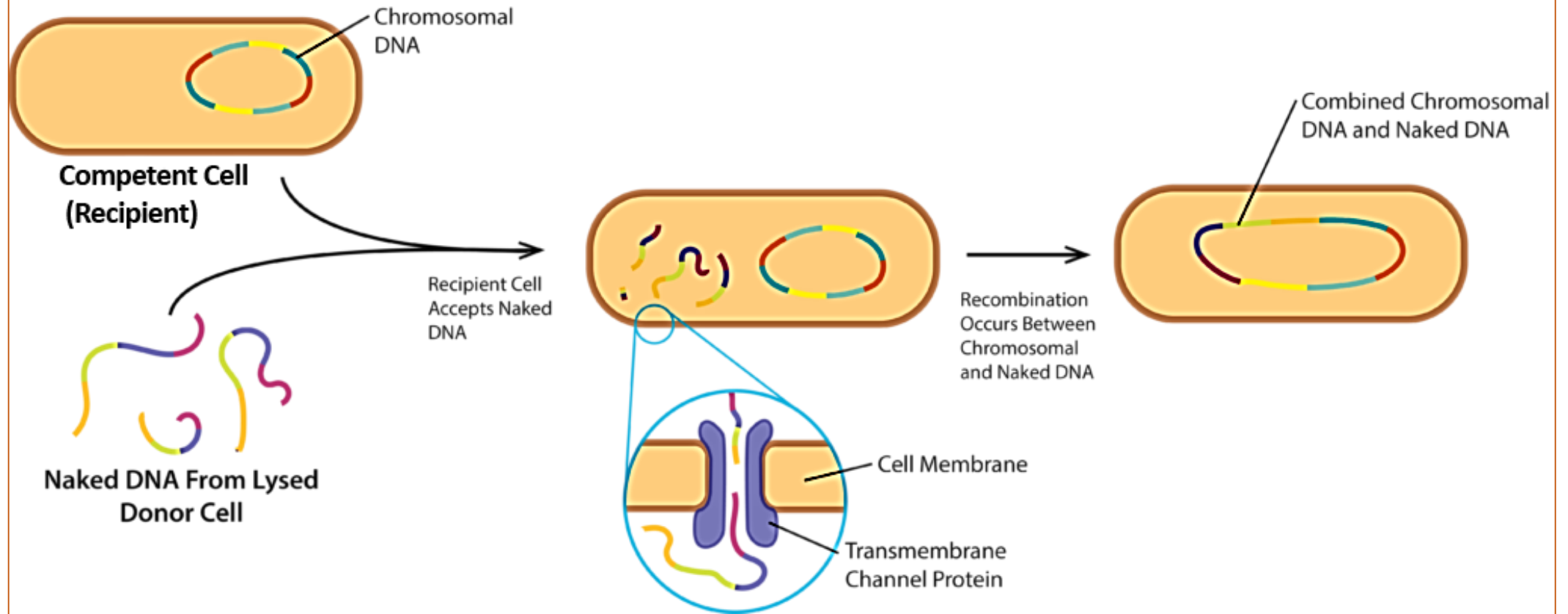
# ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ (transformation)

Ο αριθμός και τα είδη των βακτηρίων που είναι φυσικώς «δεκτικά» σε ελεύθερο DNA είναι πολύ μικρός. Όμως, επειδή ο γενετικός μετασχηματισμός είναι πολύ χρήσιμος, έχουν αναπτυχθεί τεχνικές που προσπαθούν να δημιουργήσουν τεχνητή βακτηριακή δεκτικότητα. Η περισσότερο γνωστή από τις τεχνικές αυτές είναι η ηλεκτροδιάτρηση (electroporation).



# ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ (transformation)

## Transformation Summary

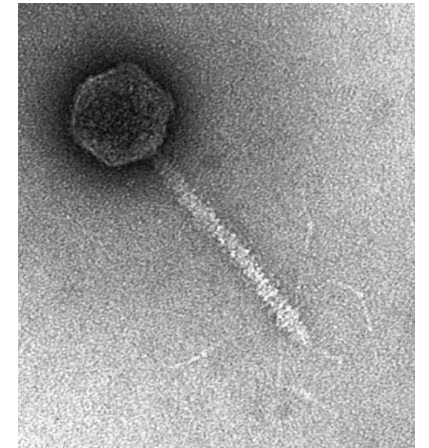
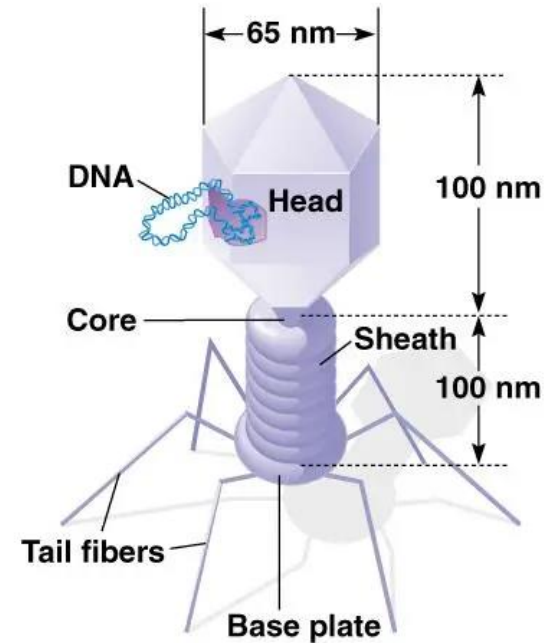


# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction)

Κατά την μεταγωγή το **DNA ενός βακτηρίου (δότης)** μεταφέρεται σ' ένα άλλο βακτήριο (δέκτης) **μέσω κάποιου ιού**. Ανάλογα με τον τύπο του ιού που εμπλέκεται στην διαδικασία, έχουμε δύο τύπους μεταγωγής:

Γενικευμένη μεταγωγή

Ειδικευμένη μεταγωγή





# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction)

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ

---

Το βακτηριακό κύτταρο προσβάλλεται από έναν ήπιο ιό (φάγο).  
Το χρωμόσωμα του ιού ενσωματώνεται στο χρωμόσωμα του βακτηρίου,  
και πολλαπλασιάζεται μαζί.

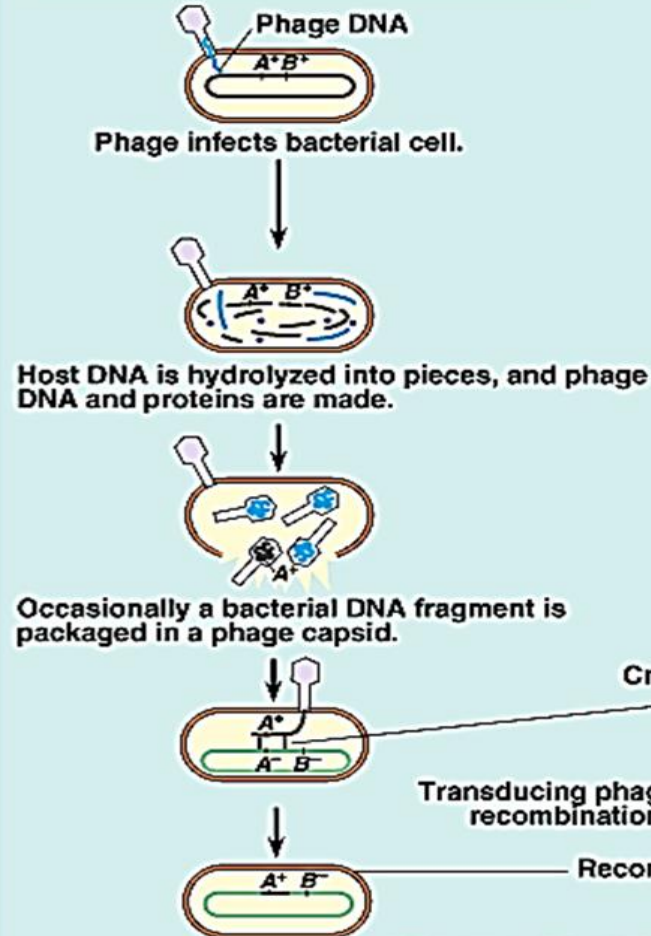
Αυτά τα βακτηριακά κύτταρα καλούνται «**λυσιγόνα**».

Κάποια στιγμή όμως, εξαιτίας συνήθως κάποιου εξωγενούς παράγοντα, το χρωμόσωμα του ιού αποδεσμεύεται από το χρωμόσωμα του βακτηρίου και αρχίζει να πολλαπλασιάζεται αυτόνομα εντός του βακτηρίου, ώστε να δώσει πλήθος **νέων ιών** (λυσιγονία).

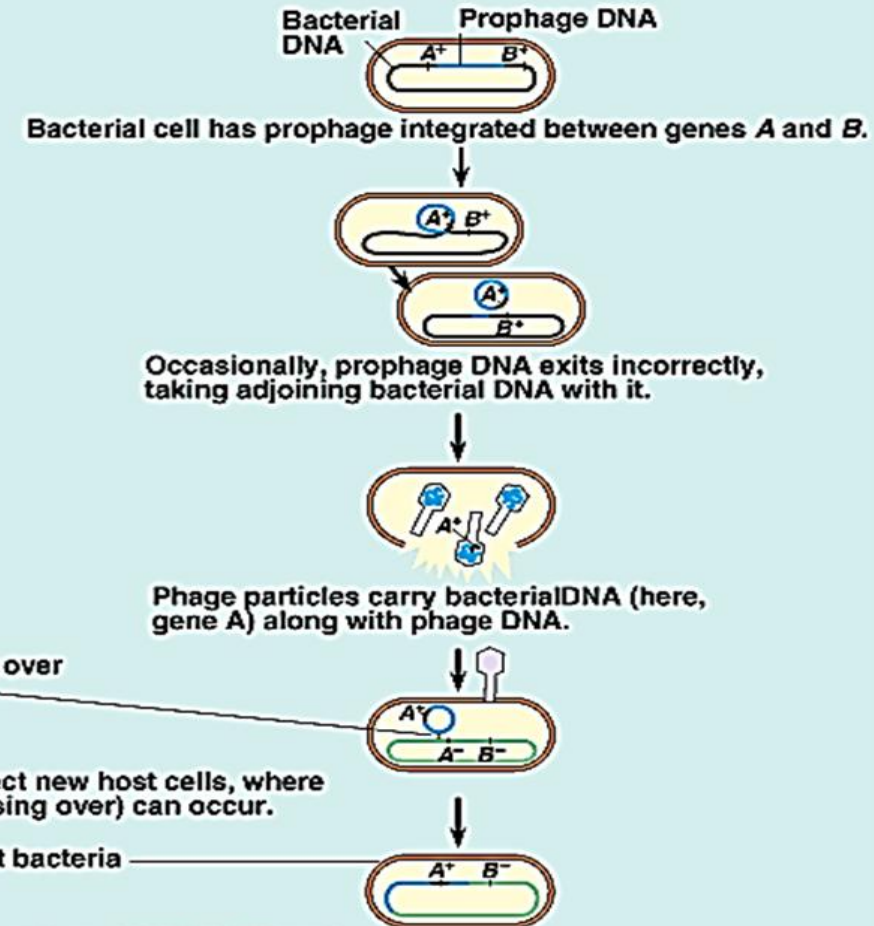
# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction)

## ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ

### Γενικευμένη μεταγωγή



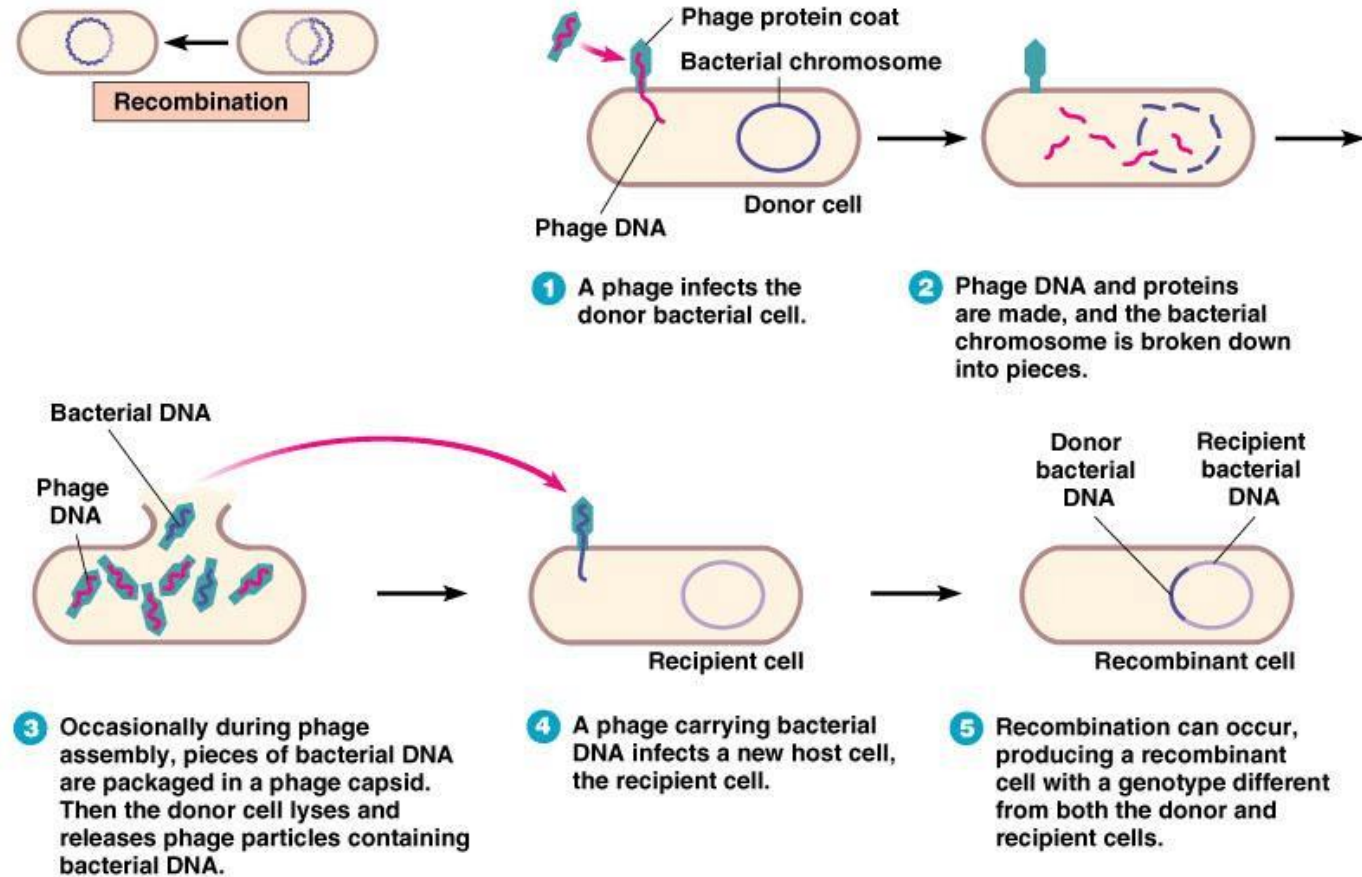
### Ειδικευμένη μεταγωγή



# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction)

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ

Όμως σε αρκετές περιπτώσεις κατά την αποδέσμευση του ιϊκού χρωμοσώματος τυχαία και σχετικά μεγάλα κομμάτια του χρωμοσώματος του βακτηρίου, παραμένουν προσκολλημένα στο χρωμόσωμα του ιού. Αυτοί οι ιοί με **μικτό χρωμοσωμικό DNA** (ιϊκό και βακτηριακό) καλούνται **«μεταγωγικά σωμάτια»** διότι δεν έχουν πλήρες το ιϊκό χρωμόσωμα.



# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction) ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ

Τα «μεταγωγικά σωμάτια» δεν είναι ιοί διότι πολύ συχνά **τους λείπουν κομμάτια του ιϊκού DNA** οπότε δεν μπορούν να εισέλθουν εύκολα σε ένα νέο κύτταρο.

Ωστόσο η είσοδός τους δεν είναι αδύνατη, και παρατηρείται σε συχνότητες 1 στα  $10^6 - 10^8$  κύτταρα.

Τελικά για την γενικευμένη μεταγωγή ισχύει: παρουσιάζεται σε πολύ χαμηλές συχνότητες **αλλά έχει την δυνατότητα να μεταφέρει τυχαία τμήματα** του DNA ενός βακτηρίου σ' ένα άλλο (γενικευμένη μεταγωγή).

# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction) ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ

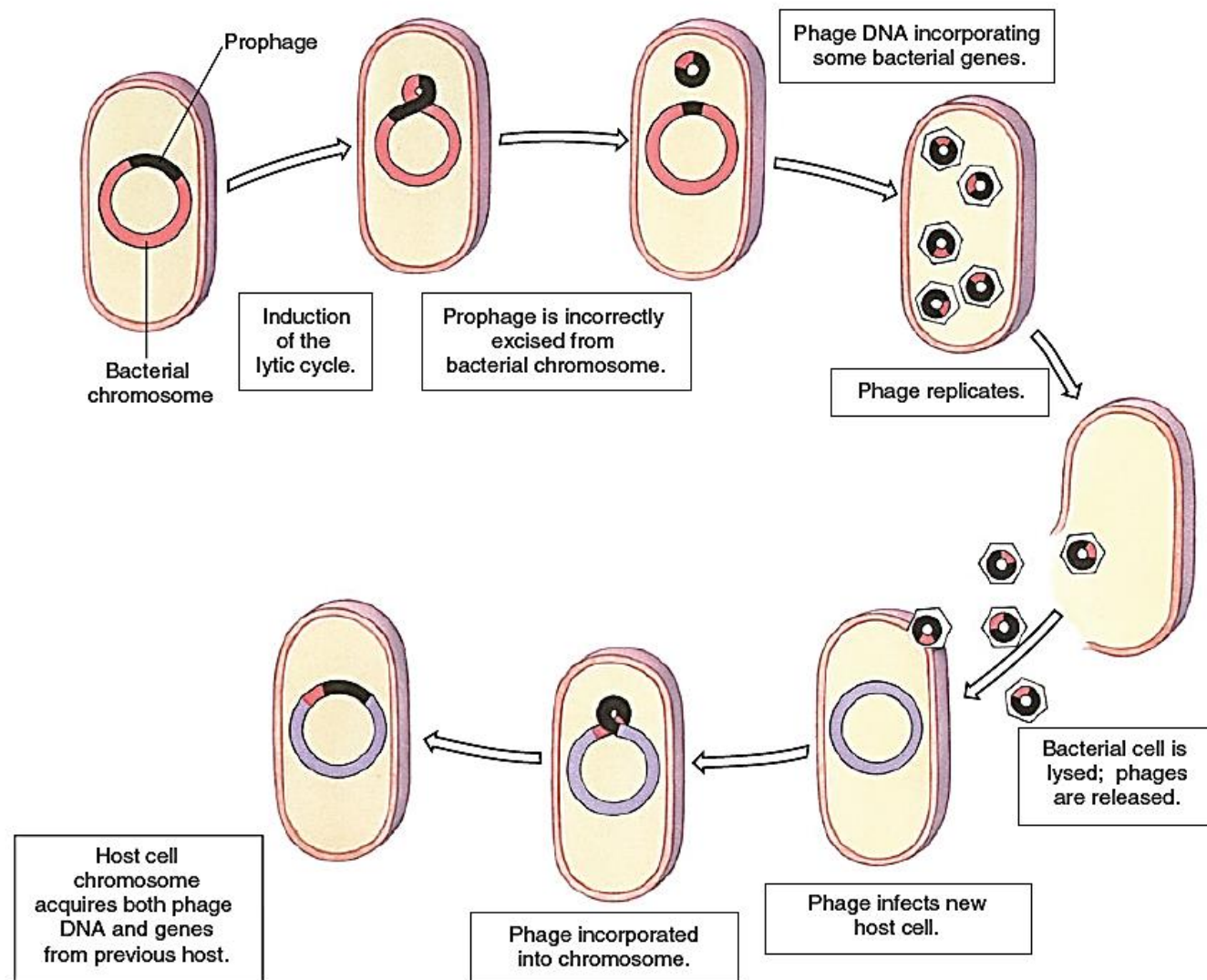
---

Σε γενικές γραμμές η διαδικασία είναι ίδια με την γενικευμένη μεταγωγή.

Με μοναδική αλλά καίρια διαφορά ότι η **μεταγωγή** του DNA δεν γίνεται από το μεταγωγικό σωμάτιο (**ατελής ιός**) όπως στην γενικευμένη μεταγωγή αλλά από τον ίδιο **τον (τέλειο) ιό**.

# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction) ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ

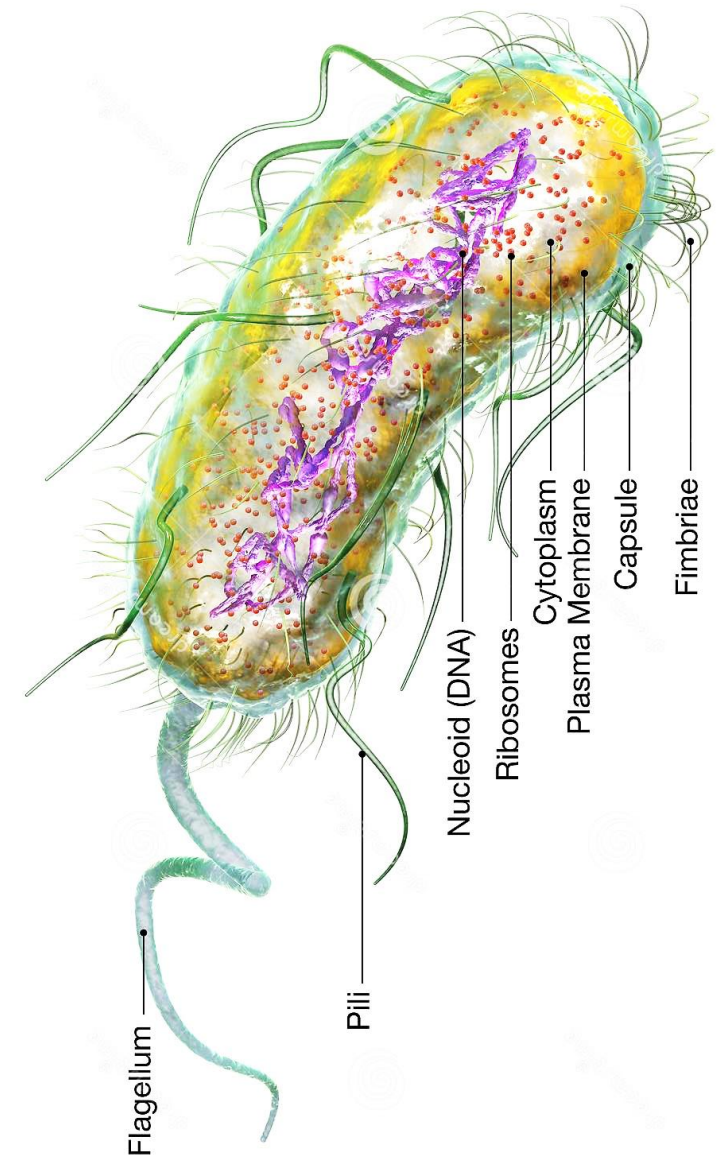
Στην περίπτωση αυτή το **χρωμόσωμα του ιού είναι πλήρες** και έχει και ένα μικρό κομμάτι του χρωμοσώματος του βακτηρίου που όμως αυτή την φορά δεν είναι τυχαίο αλλά πολύ κοντά στην περιοχή που αρχικά εισήχθη το ιϊκό DNA στο βακτηριακό DNA.



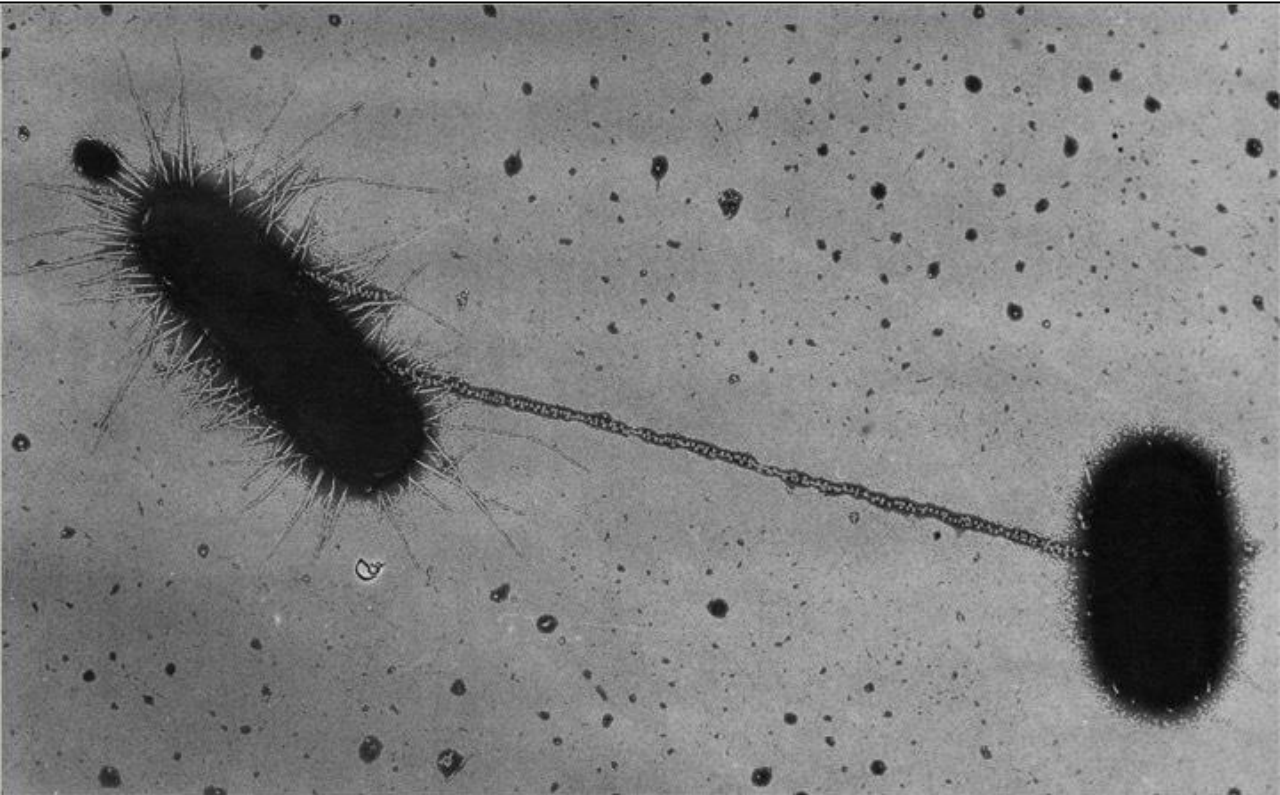
# ΜΕΤΑΓΩΓΗ (transduction) ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ

Ως παράδειγμα «μεταγωγής» είναι η περίπτωση του παθογόνου βακτηρίου *Escherichia coli* O157:H7. Υπάρχουν διάφοροι τύποι *Escherichia coli* ορισμένοι είναι παθογόνοι, ορισμένοι δεν είναι. Ο τύπος O157:H7 εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1980, και είχε τα πολύ χαρακτηριστικά γονίδια των τοξινών τύπου Shiga δηλαδή απέκτησε την δυνατότητα να συνθέτει τις ιδιαίτερες αυτές τοξίνες, που κάνουν την δράση του, πολύ χαρακτηριστική.

Σύμφωνα με όλες τις γενετικές ενδείξεις η μεταφορά γονιδίων έγινε, μέσω κάποιου φάγου, ο οποίος μετέφερε αρχικά τα γονίδια βακτηρίων του γένους *Shigella*.



# ΣΥΖΕΥΞΗ (conjugation)



---

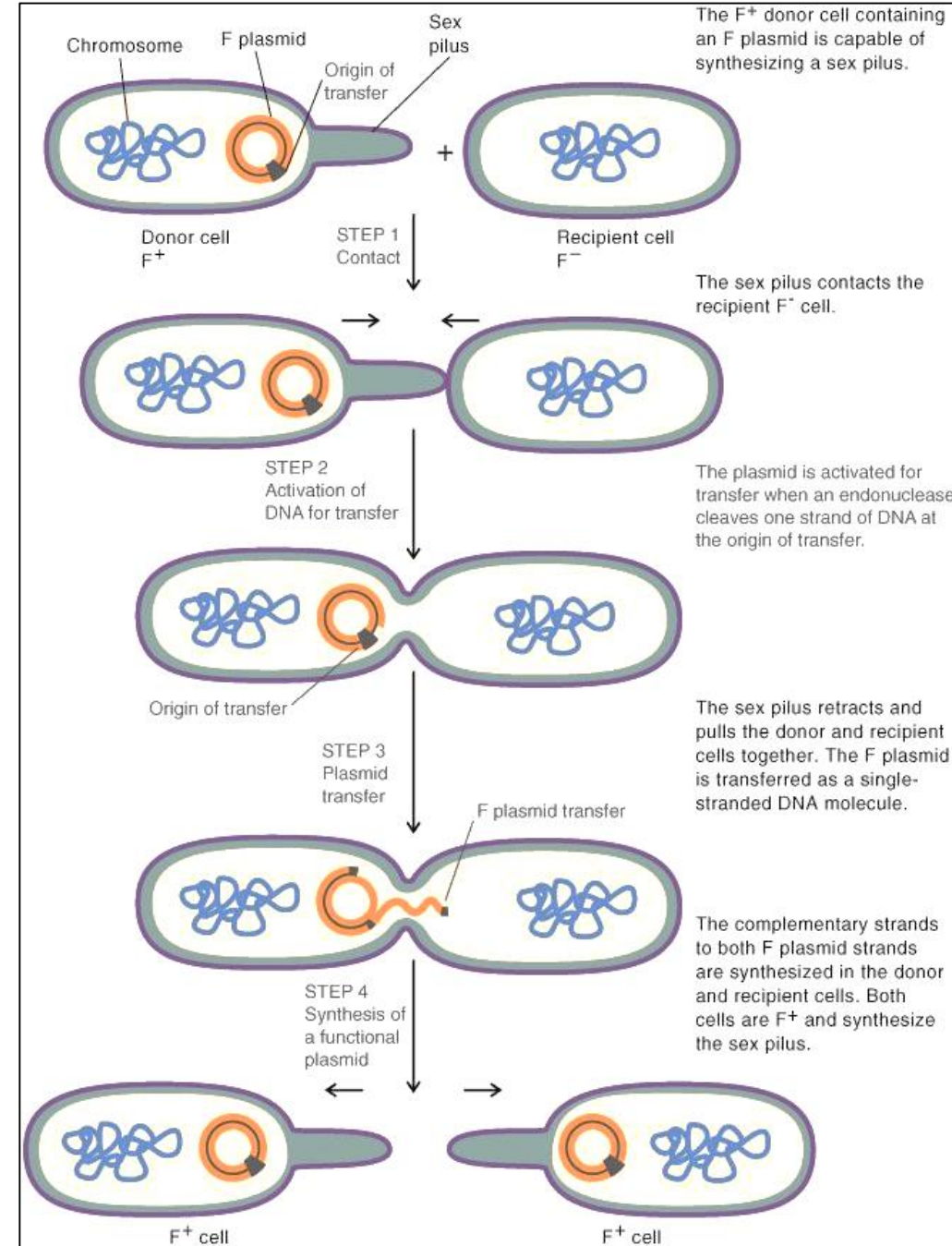
Είναι μηχανισμός μεταφοράς του DNA μεταξύ **δύο προκαρυωτικών κυττάρων** και προϋποθέτει την άμεση επαφή τους.

Η σύζευξη περιλαμβάνει ένα **κύτταρο-δότη** και ένα **κύτταρο-δέκτη**.



# ΣΥΖΕΥΞΗ (conjunction)

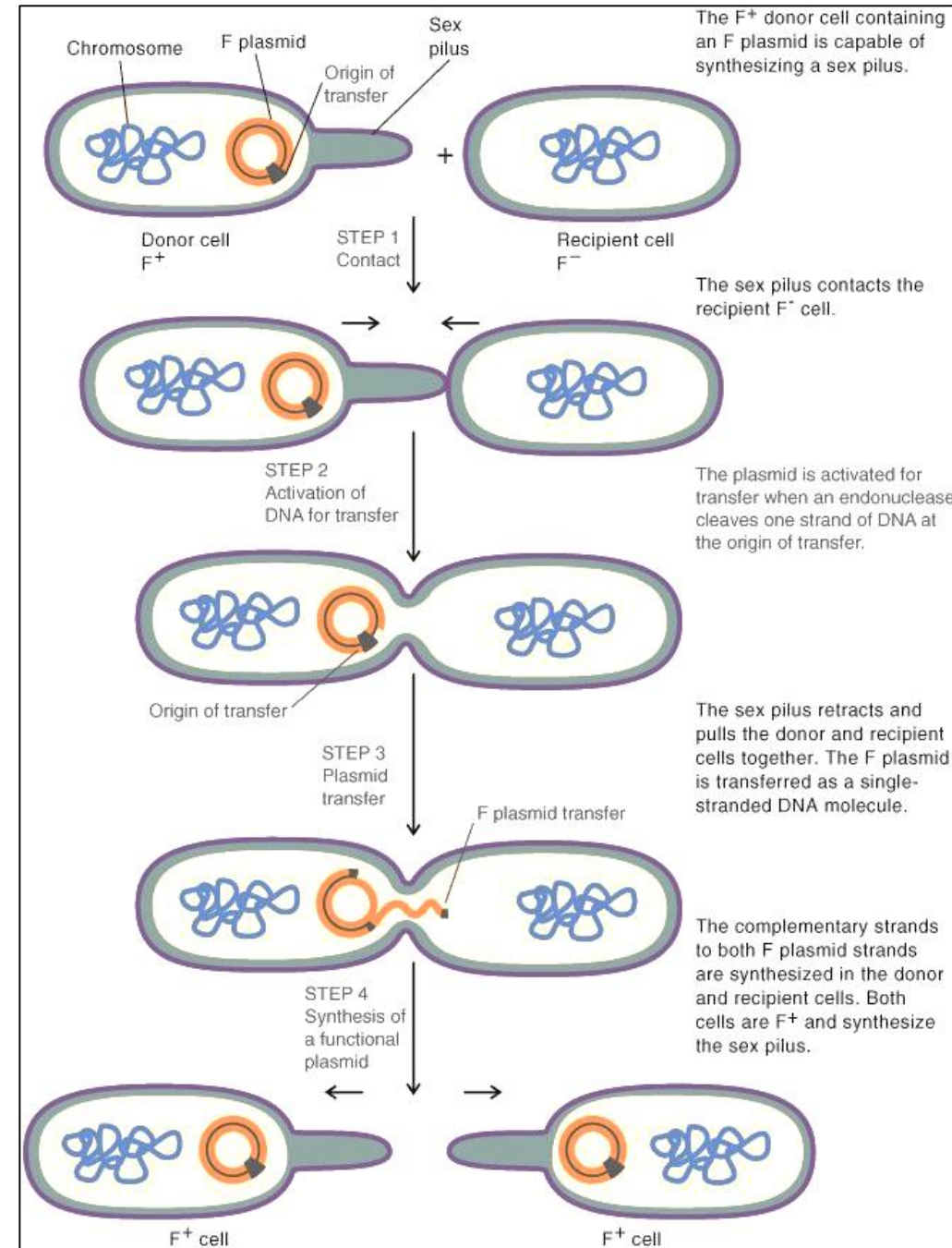
Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι όλη η διαδικασία της σύζευξης κωδικεύεται και ελέγχεται από ένα **πλασμίδιο** (κυκλικό τμήμα DNA, βλ. παρακάτω) που υπάρχει το κύτταρο-δότη και καλείται **πλασμίδιο F**. Συνεπώς το κύτταρο-δότης καλείται και ως F<sup>+</sup> ενώ το κύτταρο-δέκτης ως F<sup>-</sup>.



# ΣΥΖΕΥΞΗ (conjunction)

Η σύζευξη γίνεται μέσω του **«συζευκτικού τριχιδίου»** (*conjugational pilus*) και η διαδικασία έχει ως εξής:

- (α) Το συζευκτικό τριχίδιο επεκτείνεται και «καρφώνεται» στο κύτταρο-δέκτη.
- (β) Το συζευκτικό τριχίδιο αρχίζει να συστέλλεται και σαν «γάντζος» φέρνει τα δύο κύτταρα σε επαφή.
- (γ) Ακολουθεί η δημιουργία τομής στο κύτταρο-δέκτη απ' όπου ο ένας κλώνος του DNA του πλασμιδίου εισέρχεται στο κύτταρο-δέκτη.

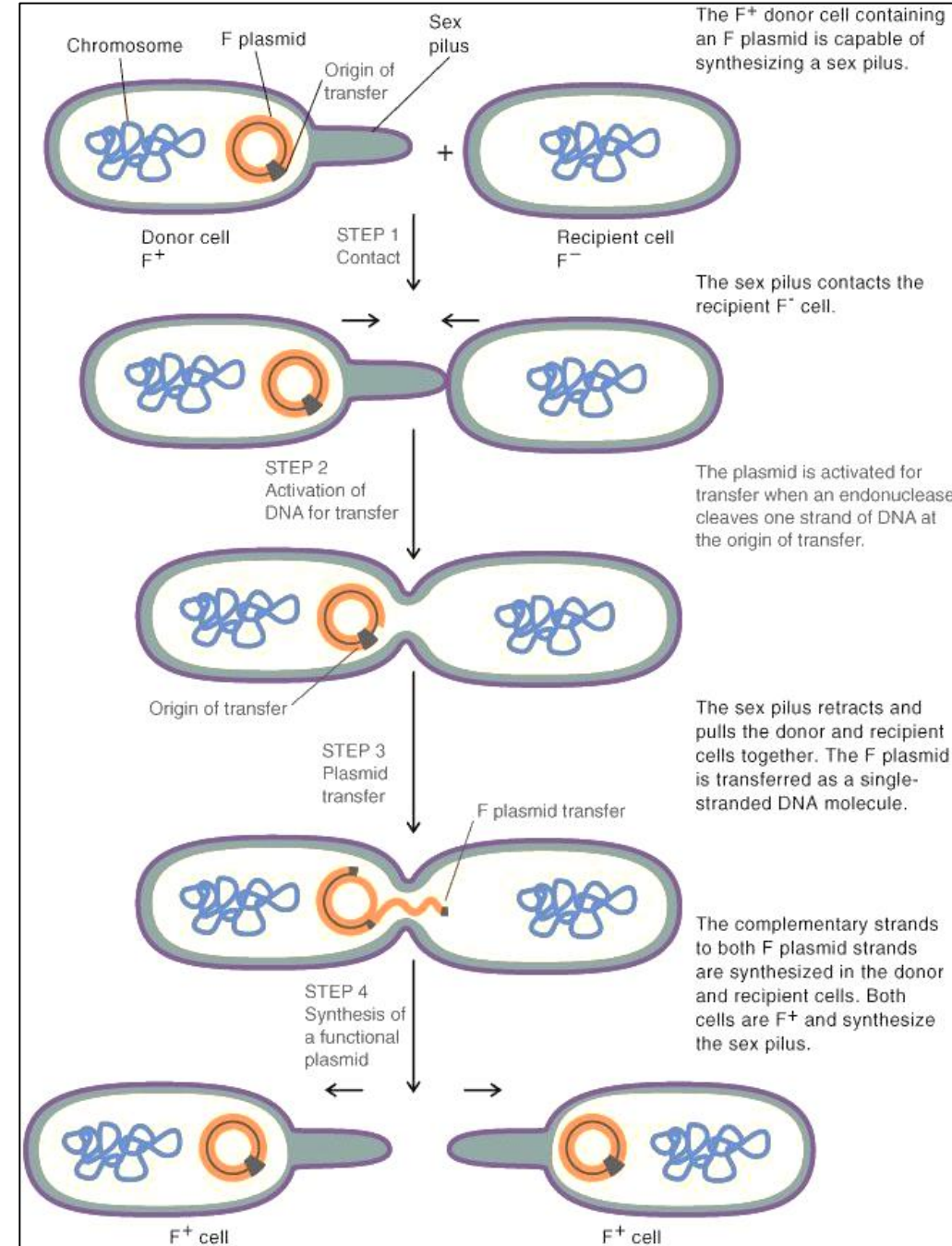


# ΣΥΖΕΥΞΗ (conjunction)

(δ) ο ένας κλώνος του DNA του πλασμιδίου εισέρχεται στο κύτταρο-δέκτη.

(ε) Στο κύτταρο-δέκτη η μονόκλωνη αλυσίδα του πλασμιδίου συμπληρώνεται, και έτσι σχηματίζεται το πλήρες πλασμίδιο F.

(στ) τα δύο κύτταρα απομακρύνονται μεταξύ τους και τελικά έχουν σχηματιστεί δύο κύτταρα F<sup>+</sup>.

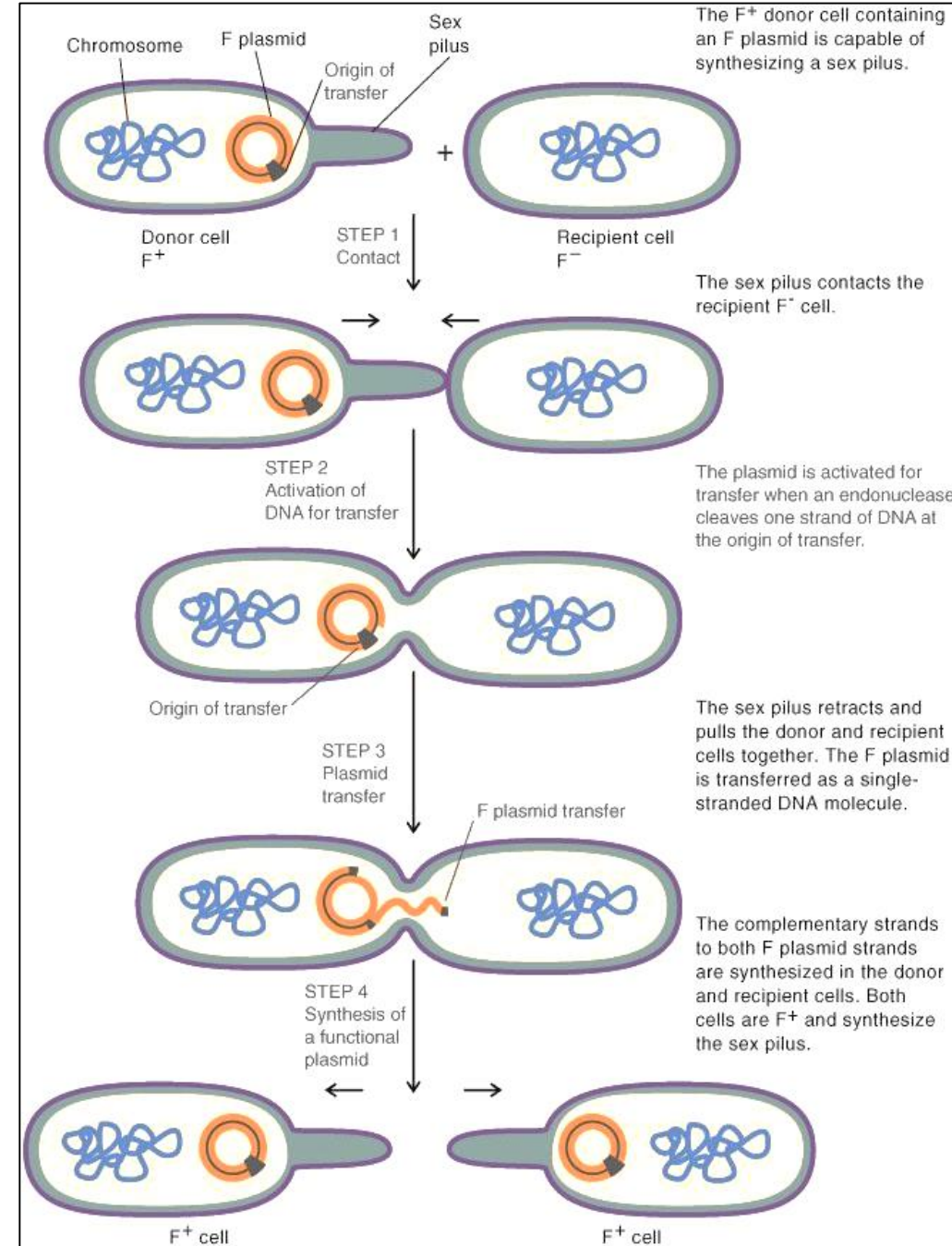


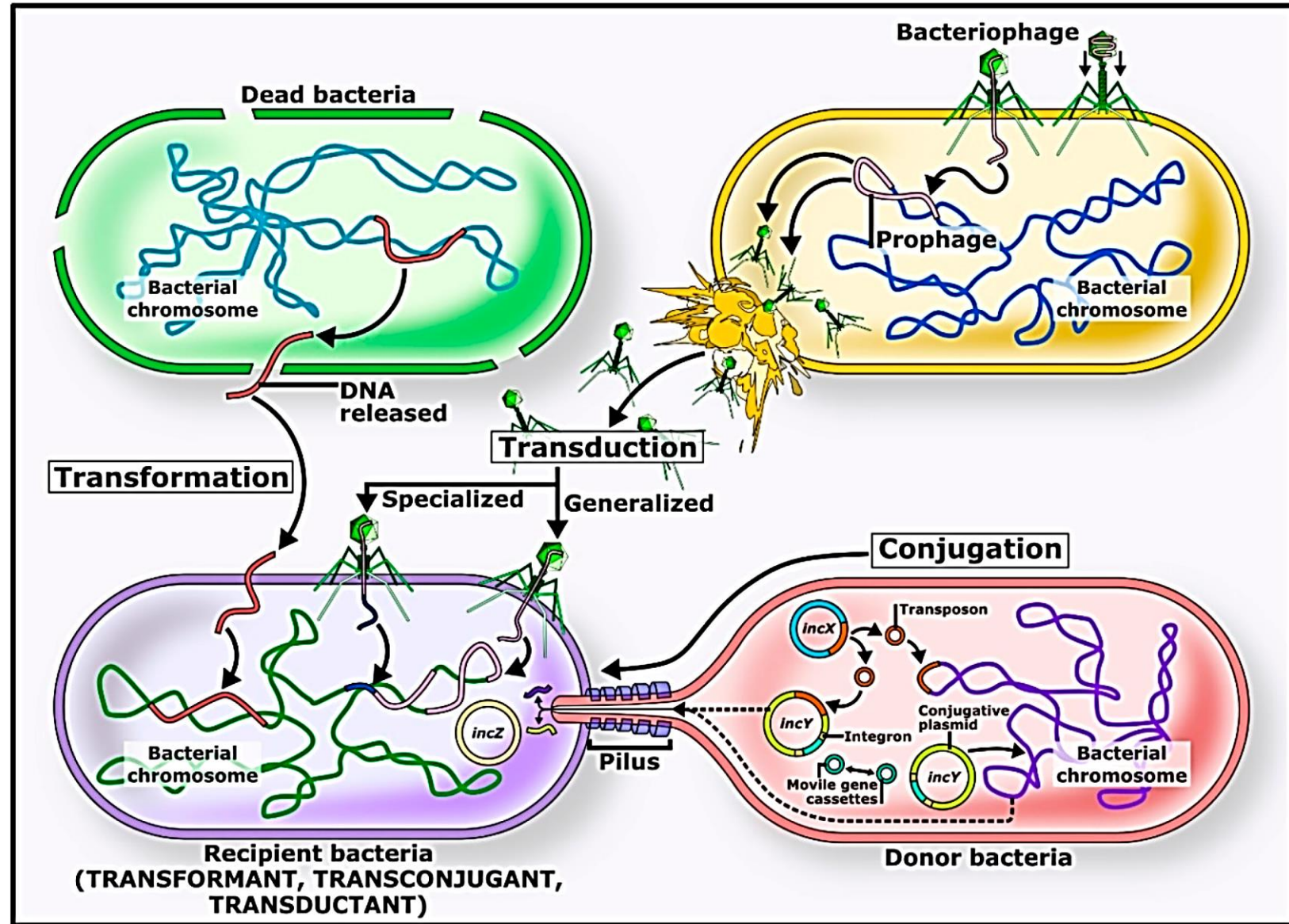
# ΣΥΖΕΥΞΗ (conjunction)

(δ) ο ένας κλώνος του DNA του πλασμιδίου εισέρχεται στο κύτταρο-δέκτη.

(ε) Στο κύτταρο-δέκτη η μονόκλωνη αλυσίδα του πλασμιδίου συμπληρώνεται, και έτσι σχηματίζεται το πλήρες πλασμίδιο F.

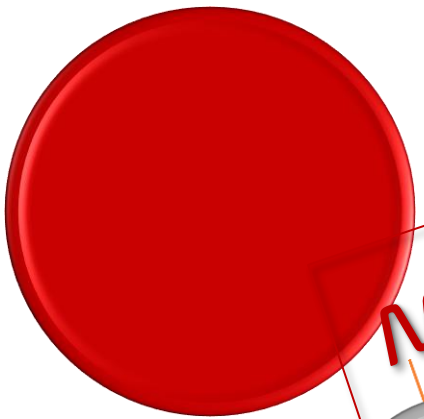
(στ) τα δύο κύτταρα απομακρύνονται μεταξύ τους και τελικά έχουν σχηματιστεί δύο κύτταρα F<sup>+</sup>.





# ΤΥΠΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ  
ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ  
ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ  
ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ  
ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ



ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ  
ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ

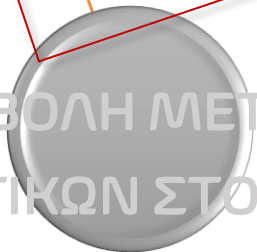
**ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ**

ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΜΕΤΑΘΕΤΩΝ  
ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ  
(transformation)

ΜΕΤΑΓΩΓΗ  
(transduction)

ΣΥΖΕΥΞΗ  
(conjunction)



# ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ (MUTATION)

---

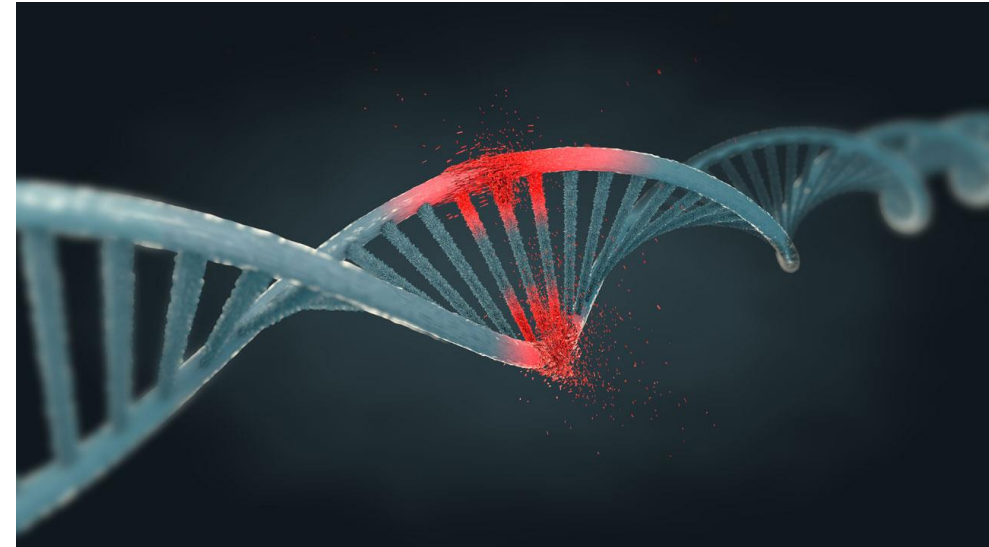
Ως **μετάλλαξη** ορίζεται κάθε αιφνίδια, τυχαία, κληρονομήσιμη αλλαγή του γενετικού υλικού ενός οργανισμού η οποία **δεν προκύπτει από τους γνωστούς μηχανισμούς ανασυνδυασμού γονιδίων**.

Ο μηχανισμός της αλλαγής καλείται **μεταλλαξιγένεση** και το μέσο της μετάλλαξης **μεταλλαξιγόνος παράγοντας**.

# ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ (MUTATION)

---

Οι περισσότερες **μεταλλάξεις** είναι ανεπιθύμητες, αν και υπάρχουν ορισμένες οι οποίες είναι ουδέτερες ενώ και δεν λείπουν και οι περιπτώσεις όπου το μεταλλαγμένο στέλεχος απέκτησε επιθυμητές ιδιότητες.





# ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ (MUTATION)

—  
Ανάλογα με το **αίτιο** που της προκαλεί διακρίνονται σε:

## Τεχνητές μεταλλάξεις

Δημιουργούνται από την δράση ακτινοβολιών Χ, τοξικών χημικών ουσιών.

## Φυσικές ή αυθόρμητες μεταλλάξεις

Συνήθως προκαλούνται από ακτινοβολίες, λάθη κατά αντιγραφή του DNA.

# ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ (MUTATION)

Ανάλογα με τις **συνέπειες** της μετάλλαξης αυτές διακρίνονται σε:

## Σιωπηλές μεταλλάξεις

Είναι μεταλλάξεις οι οποίες δεν επιφέρουν **καμία μεταβολή** στην τελική πρωτεΐνη (φυσιολογική-λειτουργική πρωτεΐνη).

## Ουδέτερη μετάλλαξη

Δεν επιφέρουν λειτουργικές αλλαγές στην τελική πρωτεΐνη. Δηλαδή το νέο κωδικώνιο στο DNA δίνει μεν ένα νέο αμινοξύ, δηλαδή η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη έχει διαφορετική αλληλουχία αμινοξέων, αλλά η λειτουργικότητά της **παρέμεινε αμετάβλητη**.

## Πάρα-νοηματική μετάλλαξη

Το μεταλλαγμένο κωδικώνιο δίνει πλέον **μία νέα πρωτεΐνη** η οποία είναι μεν ολοκληρωμένη δομικά αλλά λειτουργικά στην καλύτερη περίπτωση έχει μειωμένη δραστηριότητα ενώ στην χειρότερη, δεν είναι λειτουργική καθόλου.

## Μη-νοηματική μετάλλαξη:

Το μεταλλαγμένο κωδικώνιο είναι κωδικώνιο τερματισμού, οπότε η πρωτεϊνοσύνθεση **τερματίζεται** πρόωρα, με τελικό αποτέλεσμα να μην **σχηματίζεται καν η πρωτεΐνη**.

# ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ (MUTATION)

## Μηχανισμοί προστασίας έναντι των μεταλλάξεων

### Φωτοενεργοποίηση

Οι βλάβες του DNA λόγω της δράσης ακτινοβολίας U.V. είναι δυνατόν να επιδιορθωθούν άμεσα μέσω του ενζύμου φωτολυάση υπό την προϋπόθεση ότι τα κύτταρα να εκτεθούν σε έντονα ορατό φως.

### Επιδιόρθωση εκτομής

Είναι ο μηχανισμός ο οποίος αναλαμβάνει να επιδιορθώσει μεταλλάξεις απουσία φωτός. Εξελίσσεται σε τέσσερα στάδια, συμμετέχουν αρκετά ένζυμα και θα πρέπει να σημειωθεί ότι είναι πολύ αποτελεσματικός.

# ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ (MUTATION)

## Μηχανισμοί προστασίας έναντι των μεταλλάξεων

### Μέτα-αντιγραφική επιδιόρθωση:

Τα βακτήρια έχουν μηχανισμό, όπου κατάλληλα ένζυμα μπορούν να αναγνωρίσουν τις βλάβες σε κάθε έναν από τους κλώνους του (δίκλωνου) DNA, στα σημεία αυτά σταματούν την αντιγραφή και κατόπιν νέα ένζυμα αναλαμβάνουν να συμπληρώσουν τα κενά χρησιμοποιώντας ως «πρότυπο εκμαγείο» κάθε φορά τον κατάλληλο κλώνο που δεν έχει υποστεί μετάλλαξη. Βέβαια, ο μηχανισμός είναι επιρρεπής σε λάθη, ωστόσο τα τελικά σφάλματα που παραμένουν είναι, σχετικά, λίγα.

# ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ (MUTATION)

## Μηχανισμοί προστασίας έναντι των μεταλλάξεων

### Επιδιόρθωση SOS

Έχει ονομαστεί έτσι, διότι ενεργοποιείται όταν οι βλάβες λόγω μεταλλάξεων, είναι εξαιρετικά εκτεταμένες. Στην περίπτωση αυτή δεν γίνεται προσπάθεια να επιδιορθωθούν με ακρίβεια τα σφάλματα, αλλά «όπως-όπως», σε μία προσπάθεια να περισωθεί ότι είναι δυνατόν από το βαριά μεταλλαγμένο DNA. Είναι προφανές, ότι η πιστότητα της επιδιόρθωσης είναι πολύ χαμηλή και παραμένουν πολλά και σοβαρά σφάλματα.

# ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΜΕΤΑΘΕΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

Η σειρά των γονιδίων σ' ένα βακτηριακό χρωμόσωμα δεν είναι απόλυτα σταθερή.

Ορισμένα γονίδια έχουν την δυνατότητα να αλλάζουν θέσεις. Η διαδικασία αυτή καλείται «μετάθεση», τα γενετικά στοιχεία που αλλάζουν θέση μέσα στο DNA καλούνται «μεταθετά γενετικά στοιχεία» (transposable genetic elements).

# ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΜΕΤΑΘΕΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Αλληλουχίες ένθεσης (insertions sequence)

Είναι οι απλούστεροι τύποι μεταθετών στοιχείων. Δεν έχουν μεγάλο μήκος στο DNA του βακτηρίου και δεν μεταφέρουν ιδιαίτερες πληροφορίες.

## Μεταθετόνια (transposons)

Είναι μεγαλύτερα σε μήκος από τις «αλληλουχίες ένθεσης».

Περιέχουν επιπλέον γονίδια τα οποία κωδικεύουν σημαντικές για το βακτήριο ιδιότητες (π.χ. αντοχή σε αντιβιοτικά).

## Ιοί τύπου $\mu$

# ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΜΕΤΑΘΕΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Αλληλουχίες ένθεσης (insertions sequence)

Είναι οι απλούστεροι τύποι μεταθετών στοιχείων. Δεν έχουν μεγάλο μήκος στο DNA του βακτηρίου και δεν μεταφέρουν ιδιαίτερες πληροφορίες.

## Μεταθετόνια (transposons)

Είναι μεγαλύτερα σε μήκος από τις «αλληλουχίες ένθεσης».

Περιέχουν επιπλέον γονίδια τα οποία κωδικεύουν σημαντικές για το βακτήριο ιδιότητες (π.χ. αντοχή σε αντιβιοτικά).

## Ιοί τύπου μ



# ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΜΕΤΑΘΕΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

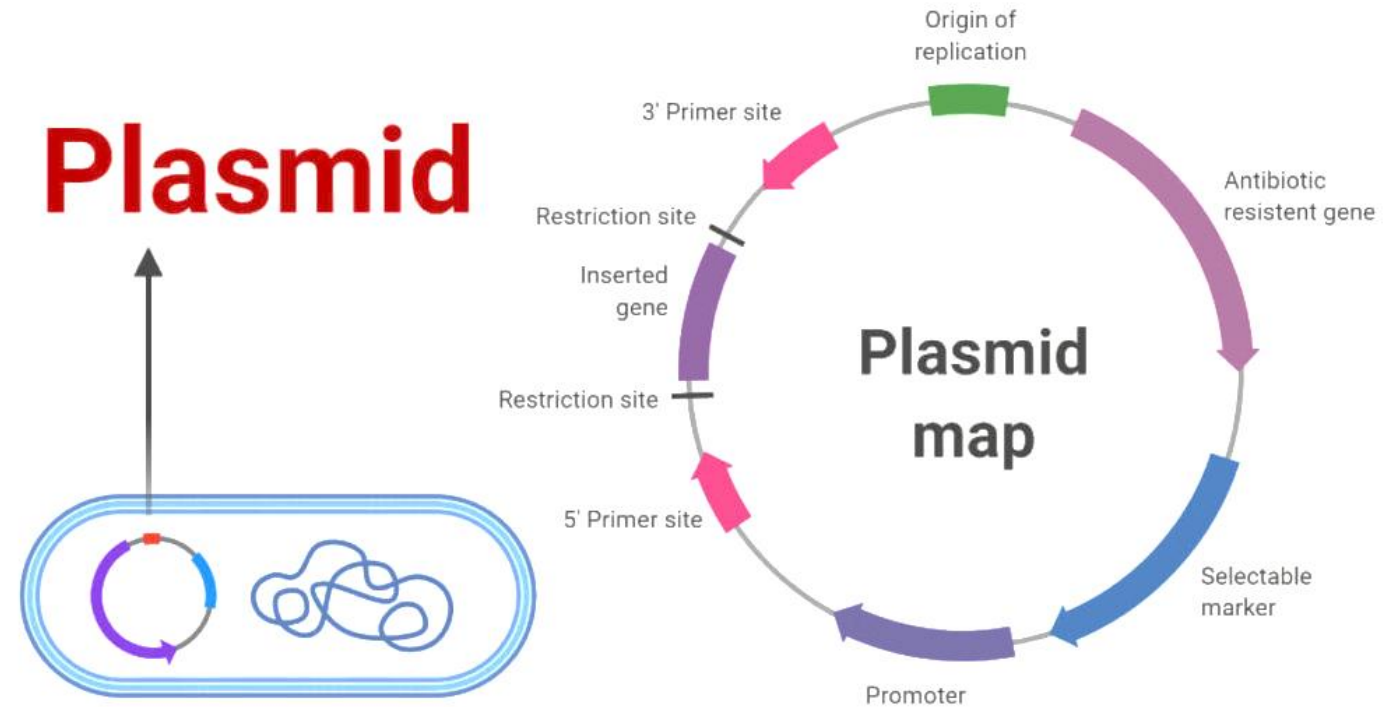
---

Από πρακτικής απόψεως, η **«μετάθεση»** είναι ένας άλλος τρόπος μετάλλαξης, διότι με την είσοδο νέων τμημάτων DNA σε μία ήδη υπάρχουσα αλληλουχία DNA, ο νέος κώδικας DNA είναι «μεταλλαγμένος».

Η διαδικασία αυτή ονομάζεται *«μεταλλαξιγένεση μεταθετονίου»*

# ΠΛΑΣΜΙΔΙΑ

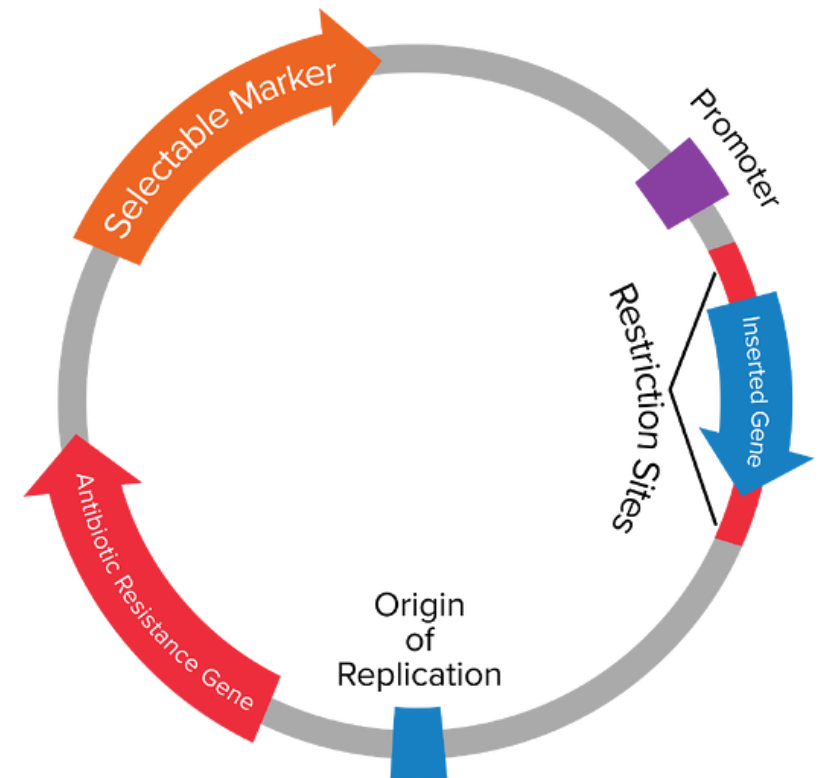
**Δίκλιωνα**, συνήθως κυκλικά, μικρά τμήματα DNA (1/100 έως 1/20 του βακτηριακού χρωμοσώματος) τα οποία αντιγράφονται και μεταβιβάζονται ανεξάρτητα από το χρωμόσωμα του βακτηρίου.



# ΠΛΑΣΜΙΔΙΑ

Δεν περιέχουν γονίδια που κωδικοποιούν βασικές λειτουργίες για την λειτουργία του κυττάρου.

Ωστόσο, περιέχουν πολύ ζωτικά, σε ορισμένες περιπτώσεις, γονίδια σημαντικά για την επιβίωση ενός βακτηρίου (π.χ. **αντοχή σε αντιβιοτικά**). Κατά κάποιο τρόπο θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε τα πλασμίδια ως εξής: αν θεωρήσουμε το χρωμοσωμικό DNA ενός βακτηρίου ως το «λειτουργικό σύστημα ενός υπολογιστή (π.χ. Windows – Linux), τα πλασμίδια είναι ορισμένα επιμέρους προγράμματα (π.χ. Word, Photoshop).



ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

