علم الوراثة الجزيئي
والهندسة الوراثية

علم الوراثة Genetics: هو أحد فروع علم الحياة، يتعامل مع الوراثة و نماذج توريث الصفات (السمات) الوراثية وآلياتها وطرق التعبير عنها طيلة حياة الفرد، ويهتم بدراسة المورثات والتأثرات المورثية (بين المورثات المختلفة) ودراسة الصبغيات والتغيرات المختلفة التي يمكن أن تطرأ على كلٍ منهم كالطفرات مثلاً، وكذلك يهتم بدراسة الاختلافات الوراثية بين الكائنات الحية.

وقد اتسع هذا العلم في القرن العشرين ، وساعد الوصول إلى معرفة الطبيعة الكيميائية والجزيئية للمورثات على ظهور علم الوراثة الجزيئية

## علم الوراثة الجزيئية Molecular genetics

هو فرع من علم الوراثة يهتم بدراسة بنية وتركيب المادة الوراثية على المستوى الجزيئي ويدرس بنية ووظيفة المورثات والتعبير المورثي، وكذلك يتعامل مع الوراثة و توريث الصفات الوراثية وتغيراتها على المستوى الجزيئي .

## الهندسة الوراثية Genetic Engineering

مجموعة من التقنيات التطبيقية لعلم الوراثة والتكنولوجيا الحيوية المستخدمة في التعامل مع المادة الوراثية لواحد أو أكثر من أنواع الكائنات الحية بغية تغيير واحد أو أكثر من خصائصها.

هو تلاعب متعمد ومباشر في جينات الكائن الحي لأغراض تطبيقية. عادة ما يتم ذلك بشكل مستقل عن عملية التكاثر الطبيعية.

والنتيجة هي ما يسمى الكائن المعدل وراثيا genetically modified organism (GMO)

# الوراثة الجزيئية

## خصائص المادة الوراثية

1– ثابتة ومستقرة
2- قادرة على التضاعف بشكل كامل ودقيق للمحافظة على الثبات الوراثي داخل الخلية وداخل العضوية وحتى داخل النوع الواحد.
3- تحمل المعلومات الوراثية وقادرة على نسخها مما يؤمن السيطرة والتحكم في العمليات الحيوية للكائن الحي وخصائصه.
4- إمكانية حدوث التغيير فيها (قابلة للطفور mutate) كضرورة للتنوع

# لمحة عن التجارب الأولية لتحديد ماهية المادة الوراثية

## 1- الدراسات على البكتيريا

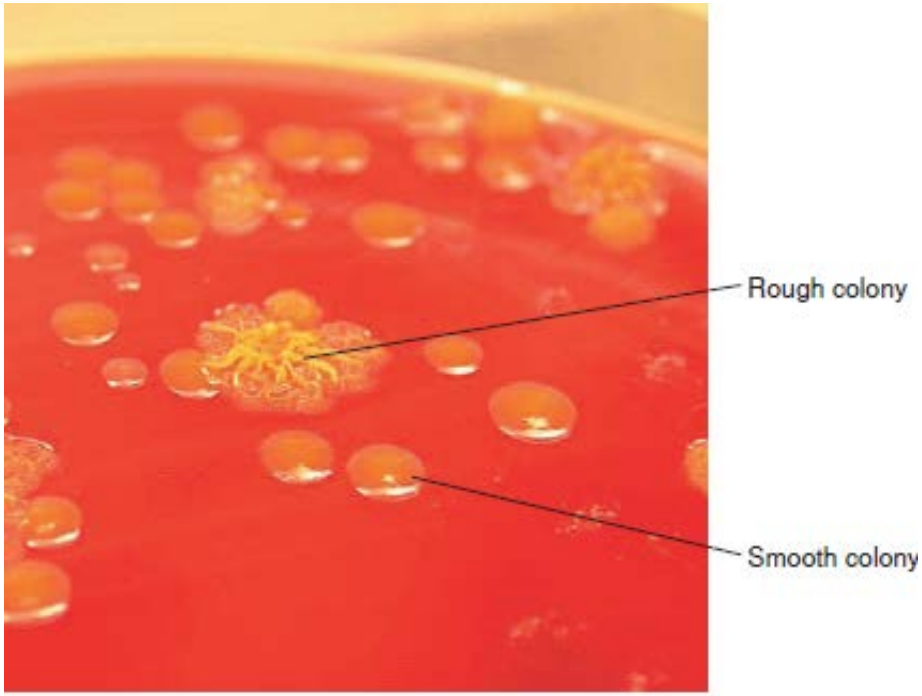
بينت التجارب التي قام بها كلٍ من العالم Frederick Griffith (1928)
من خلال دراسة ظاهرة التحول الجرثومي (bacterial transformation)
وكذلك الباحثين Alfred Hershey و Martha Chase
(1952) أن الـ DNA هو المادة الوراثية
وليس البروتين كما كان يعتقد سابقاً.

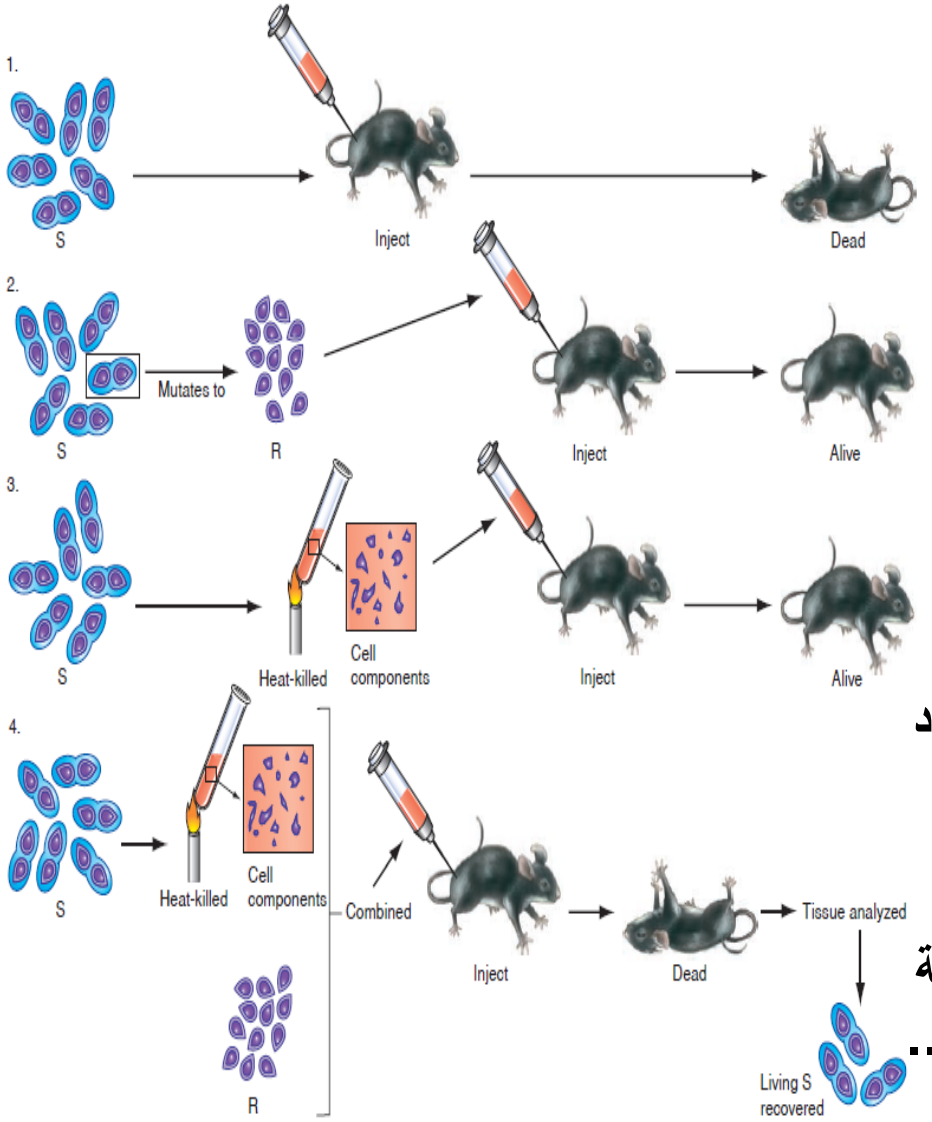
# ظاهرة التحول الجرثومي (bacterial transformation)

أجرى غريفث تجاربه على المكورات الرئوية Streptococcus pneumoniae والتي نميز منها سلالتين :

**الأولى** : ذات **محفظة متعددة السكاكر** لذا تظهر بشكل **أملس** (S)، تحول هذه المحفظة دون بلعمة الكريات البيضاء لها لذا فهي تعد **سامة** وتؤدي إلى التهاب دموي حاد وبالتالي موت المصاب.

**الثانية** : **لا تملك محفظة** فتظهر بشكل **خشن** (R) وهي **غير سامة** حيث تتمكن مناعة المصاب من القضاء عليها






1. حقن فأر بالسلالة السامة S ... مات

- 2. حقن فأر بالسلالة الغير سامة R... بقى حياً ولدى فحص الدم لم يوجد أثر لتلك السلالات فيه.

- 3. حقن فأر بالسلالة السامة S بعد قتلها بالحرارة.... بقى حياً ولدى فحص الدم لم يوجد أثر لتلك السلالات فيه.

- 4. حقن فأر بالسلالة الغير سامة R مع خلاصة من السلالة السامة S بعد قتلها بالحرارة..... مات !

- ولدى فحص دم هذا الفأر تبين احتوائه على مكورات تنتمي إلى السلالة السامة S

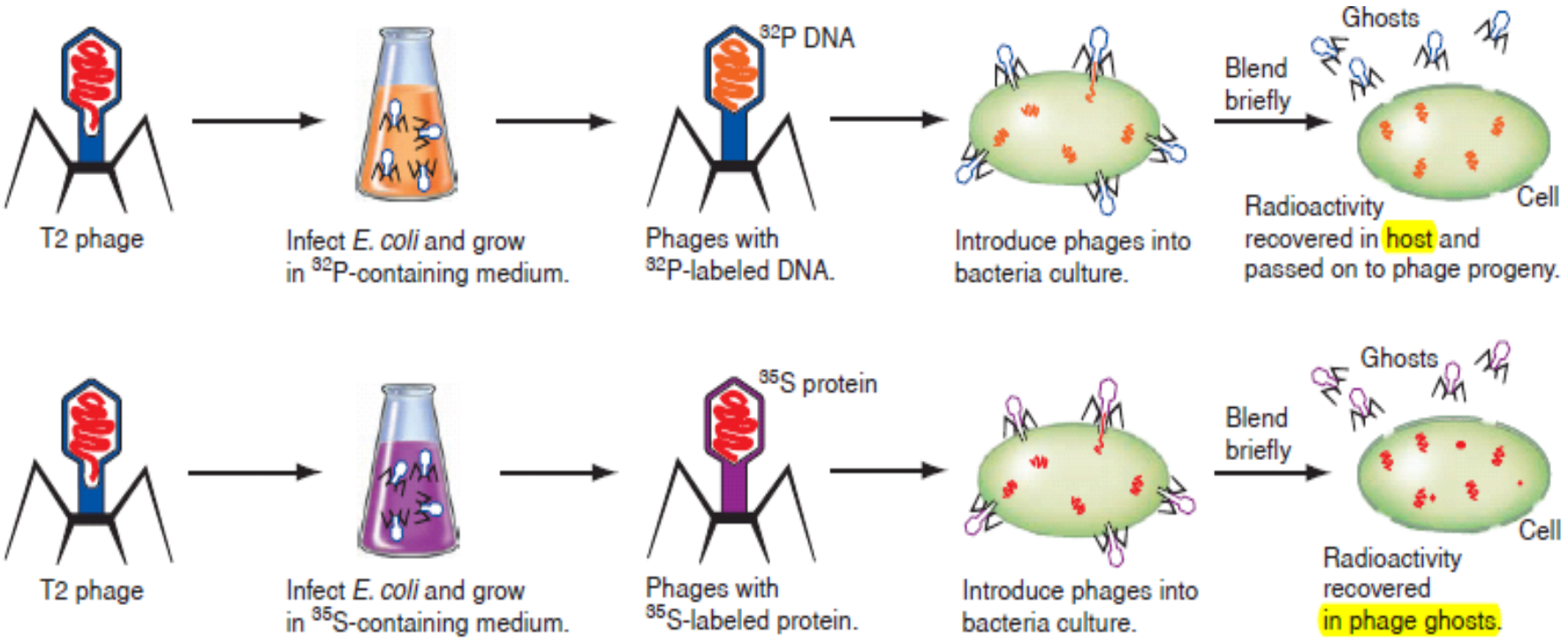
R → S

# ظاهرة التحول الجرثومي (bacterial transformation)

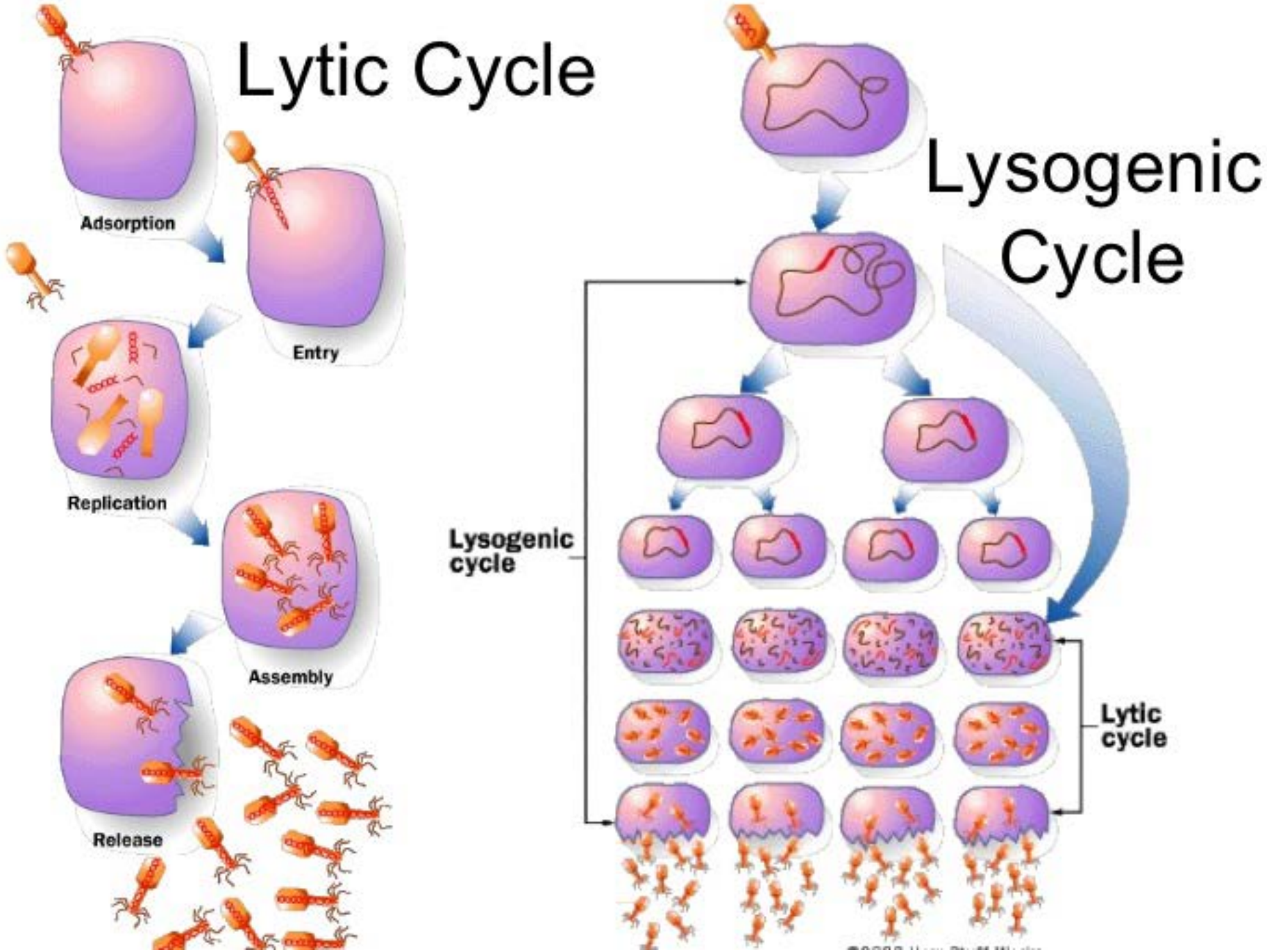
يشير إلى أنه حدثت عملية تحول للسلالات غير السامة R إلى سلالات من النمط السام S هذا التحول دائم وعلى الأرجح وراثي ، لأن جميع الأجيال التالية كانت من السلالات السامة S

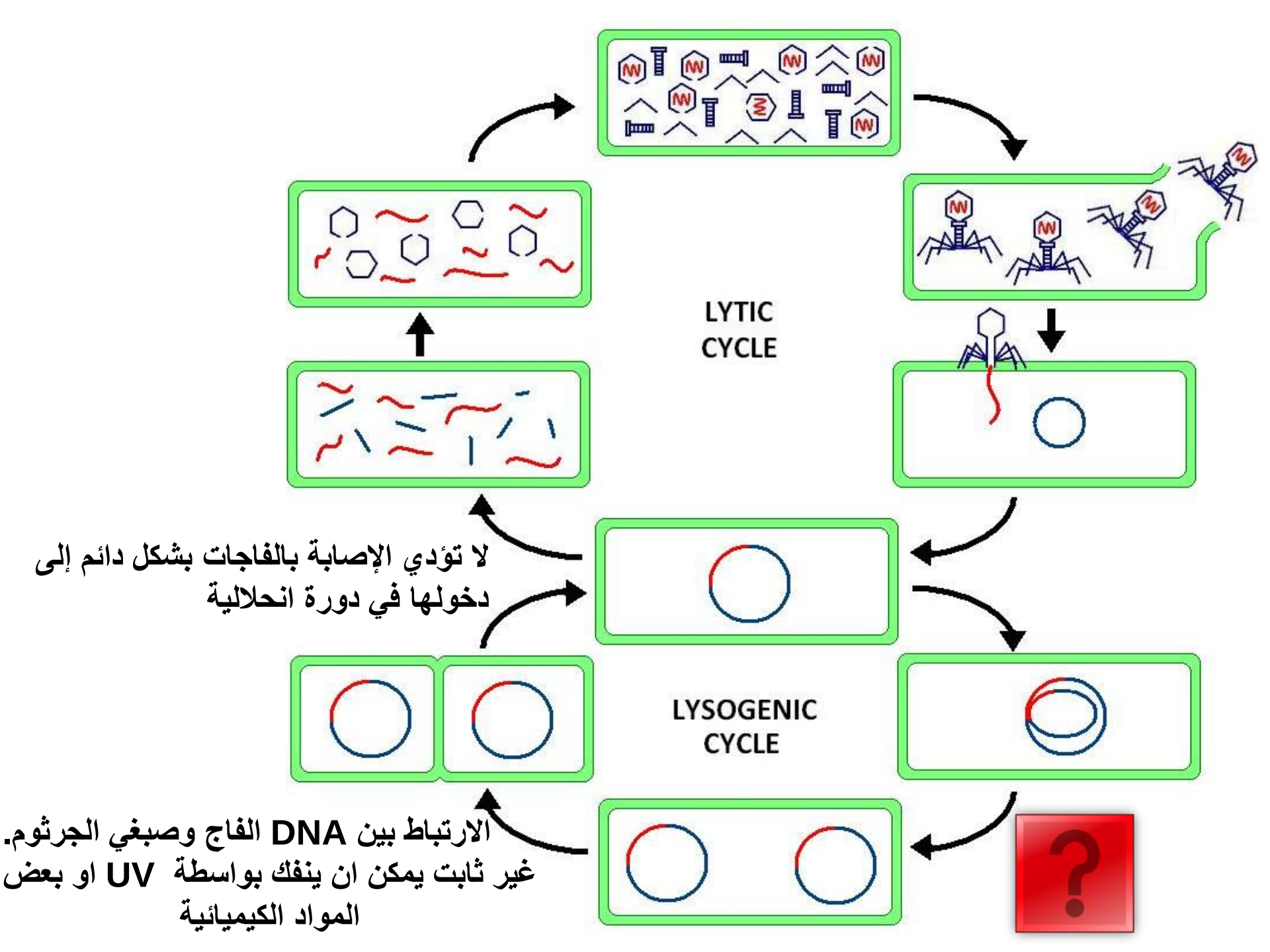
مقدرة أي مادة على تغيير الصفات الوراثية لعضوية ما تدعى بالتحول.

# تجربة Hershey و Chase التي تؤكد أن الـ DNA هو المادة الوراثية ولا علاقة للبروتين بها:




وبذلك اتضح أن المحفظة البروتينية في الفيروسات تعمل كحامل لنقل DNA الفيروس.


Lytic Cycle
Adsorption
Entry
Replication
Assembly
Release
Lysogenic Cycle
Lysogenic cycle
Lytic cycle




لا تؤدي الإصابة بالفاجات بشكل دائم إلى دخولها في دورة انحلالية

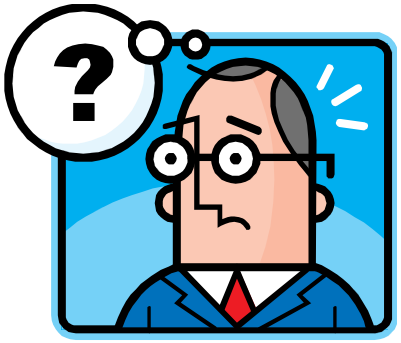
الارتباط بين DNA الفاج وصبغي الجرثوم. غير ثابت يمكن ان ينفك بواسطة UV او بعض المواد الكيميائية

تعمل الفاجات المعتدلة كوسيط لنقل المادة الوراثية من جرثوم إلى آخر

الحصول على سلالات جرثومية هجينة وبصفات جديدة ==> يفسر ظهور

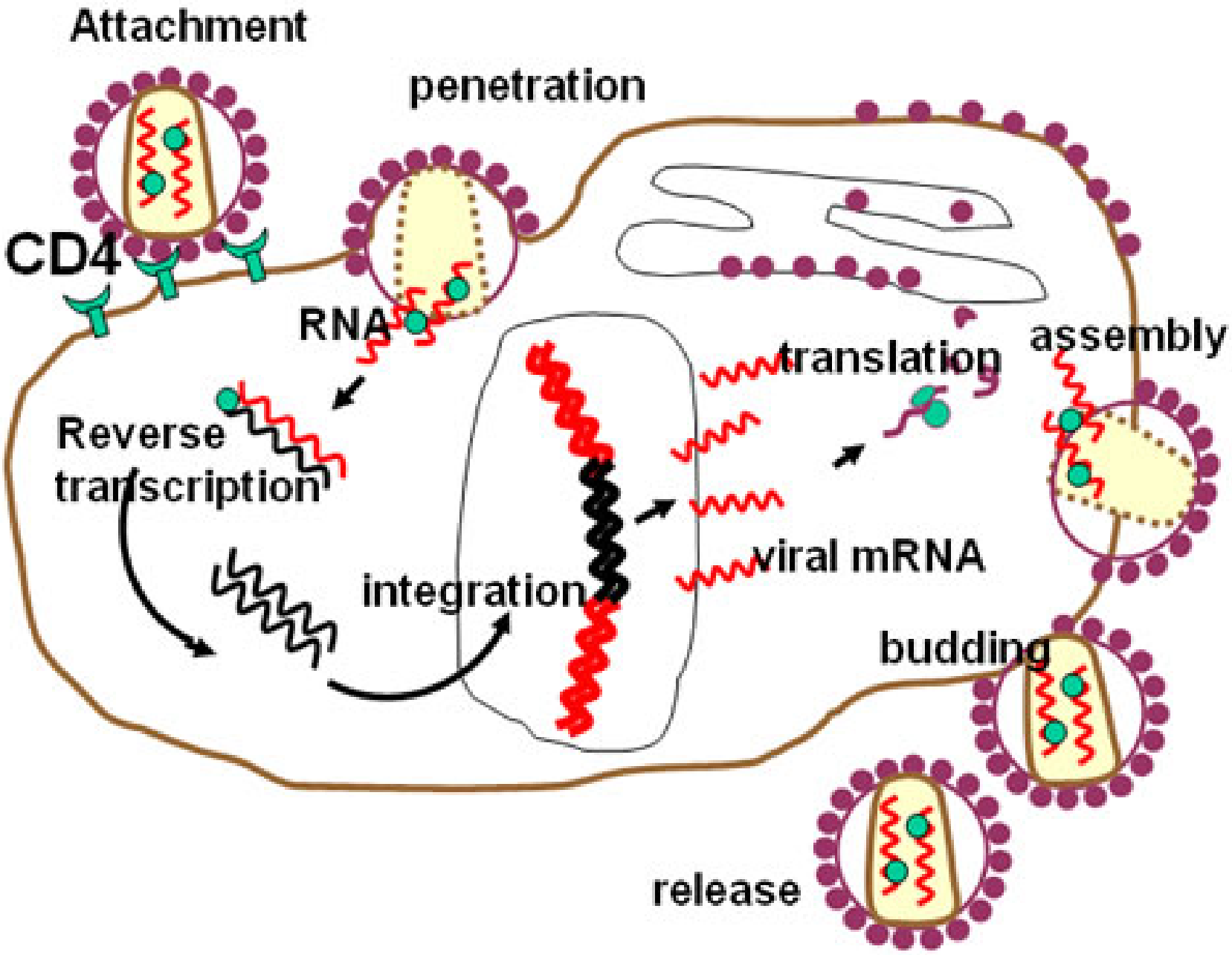
سلالات مقاومة للمضادات الحيوية

هل الـ DNA فقط هو المادة الوراثية في جميع الكائنات؟



Tobacco mosaic virus (T.M.V)

**الفيروسات القهقرية retrovirus**


Attachment
penetration
CD4
RNA
Reverse transcription
integration
translation
assembly
viral mRNA
budding
release

1- تعاريف عامة
2- خصائص المادة الوراثية
3- بعض التجارب لإثبات ماهية المادة الوراثية عند طلائعيات النوى
4- يمثل RNA في بعض الفيروسات المادة الوراثية