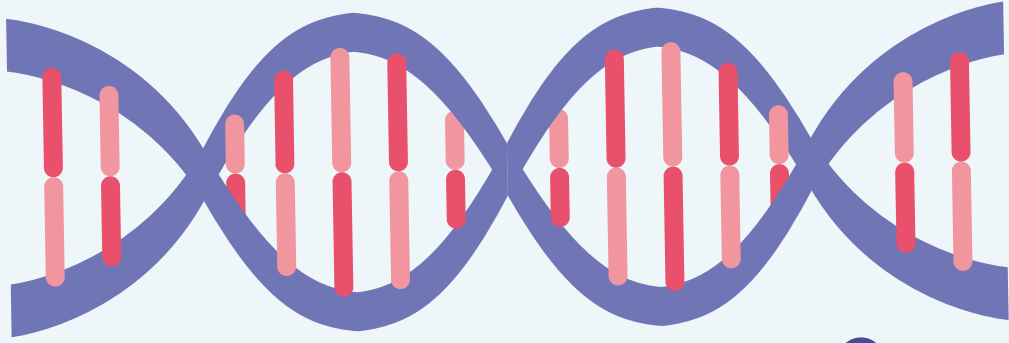


INFOGRAPHIC

# مادة الأحياء

## الثاني عشر علمي

الفصل الدراسي الثاني



الدرس 1-3

من التركيب الجيني الى  
التركيب الظاهري

الدرس 1-2

تركيب الحمض  
النووي و تضاعفه

الدرس 1-1

جزء الوراثة



اعداد المعلمة  
موضي الصقر



**علل : وجود تشابه بينك و بين والدك ؟**

لأن لديك نسخاً من كروموسوماتهما



تحتوي على مجموعة جينات مكونه من DNA

## الدرس 1-1 جزيء الوراثة

### 1. المادة الوراثية تغير الخلايا

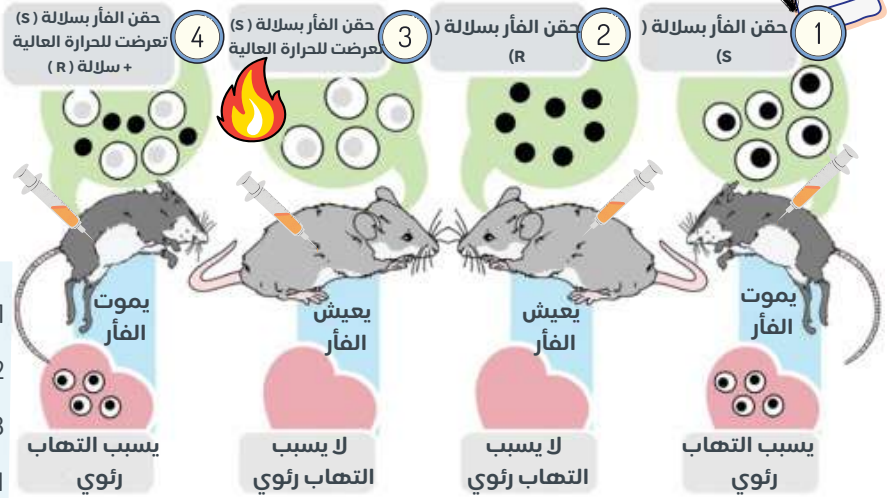
تجربة العالم فريدريك جريفث على الفأران

### الهدف من التجربة:

ما اذا كانت الجينات تتركب من حمض DNA ام البروتين

استخدم في تجربته: بكتيريا ستربتوكوكس نومونيا

### التجربة:



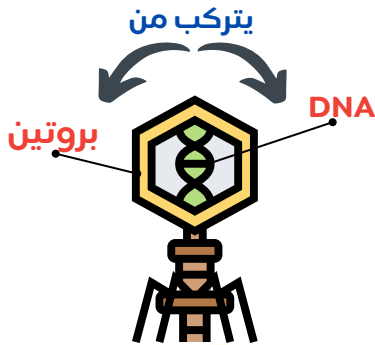
### الاستنتاج:

- 1- افترض انتقال المادة الوراثية من S الميتة الى R الحية
- 2- فتحوّلت السلالة R الى السلالة S
- 3- افترض ان مادة التحول هي المادة الوراثية DNA وليست البروتين (لأن البروتينات تتضرر بالحرارة)

### 2. تجربة البكتريوفاج

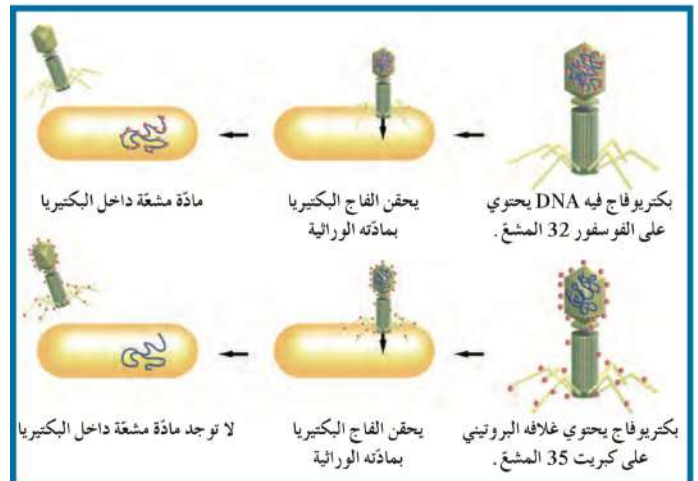
تجربة العالمان مارثا تشيس و ألفريد هيرشي

استخدام الفيروسات : البكتريوفاج ( لاقم البكتيريا )



### الاستنتاج:

المادة الوراثية هي حمض DNA وليست البروتين





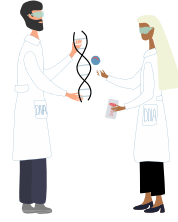
اعداد المعلمة  
موضي الصقر

## الدرس 2-1 تركيب الحمض النووي و تضاعفه

الوحدة  
الاولى



توصلوا العلماء من معرفة تركيب جزيء DNA  
تعطي فكرة عن طريق عمله ووظيفته

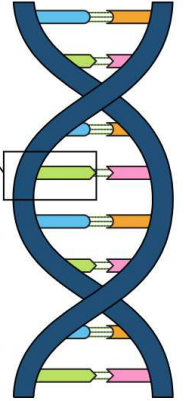
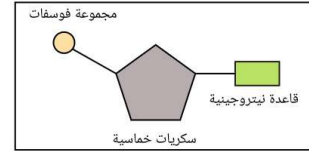


الأشعة تحت الحمراء و أشعه X  
ساعدت لمعرفة تصميم نموذج  
لجزيء حمض DNA و تركيبه

### المكون الأساسي للأحماض النووية DNA و RNA

#### النوكليوتيدة

مكونه من



- سكر خماسي خرات الكربون  
- قاعدة نيتروجينية واحده  
- مجموعة فوسفات

#### البورينات



جزيئات حلقيه مزدوجة

#### البيريميدينات



جزيئات حلقيه مفردة

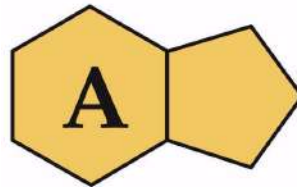
A = T  
G = C

اكتشف ان كمية

قانون شارجاف



يدل ذلك على ارتباط



=  
رابطتان  
هيدروجينية



=  
ثلاث روابط  
هيدروجينية



قاعدة  
بورينات

ترتبط مع

قاعدة  
بيريميدينات





فرانسيس كريك + جيمس واتسون



موريس ولكنز + روزالند فرانكلين

اكتشفوا بواسطة الأشعة السينية



- ثخانة جزئ DNA  
- التفافه بشكل لولبي

### تصميم نموذج اللولب المزدوج

جزء ذو شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين  
حول بعضهما بعضاً و هو يشبه السلم الحلزوني

### اللولب المزدوج

درجات السلم

المكون الثالث للنيوكليوتيدات  
(القواعد النيتروجينية)

الهيكل جانبي السلم الحلزوني

المكون الاول و الثاني  
لليوكليوتيدات



يرتبط سكر خماسي الكربون مع مجموعة  
الفوسفات برابطة تساهمية قوية

ترتبط القواعد النيتروجينية بالسكر برابطة  
تساهمية قوية

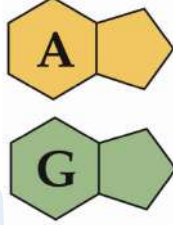
ترتبط كل قاعدتين معاً برابطة  
رابطة هيدروجينية ضعيفة

حسب نظام القواعد المتكاملة  
المزدوجة

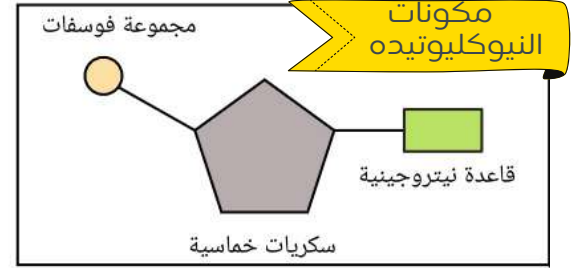
قاعدة  
بيورينات

ترتبط مع

قاعدة  
بيريميدينات



رابطتان  
هيدروجينية  
ثلاث روابط  
هيدروجينية



يحمل

كل شريط من شريطي اللولب المزدوج

كافة المعلومات التي يحتاج  
إليها لإعادة إنشاء الشريط الآخر

حسب نظام القواعد  
المتكاملة المزدوجة

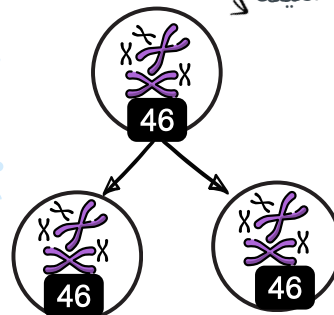
نظام يسمح بإعادة بناء  
تتابع القواعد للجانب الآخر



قبل انقسام الخلية تخضع مادة حمض DNA  
لعملية تسمى **تضاعف حمض DNA**

أهميته

عملية تضمن ان كل خلية ناتجة سوف  
تحتوي على نسخة كاملة و متطابقة  
من جزيئات حمض DNA





1

حل التفاف اللولب المزدوج و فصل شريط حمض DNA

إنزيم هيليكيز

بواسطة

- عند نقطة معينة تسمى شوكة التضاعف
- يتم كسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المتكاملة

2

منع تقارب الشريطين بالبروتينات

3

اضافة نيوكليوتيدات على الشريط المكشوف

بإنزيم بلمرة DNA

4

التدقيق اللغوي بإنزيم بلمرة DNA

أهميته

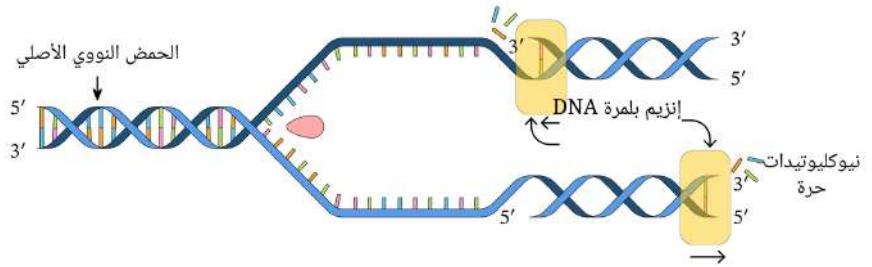
يضيف نيوكليوتيدات جديدة

• للقواعد المكشوفة حسب نظام القواعد المتكاملة المزدوجة ليشكل لولبان مزدوجان جديان

• التدقيق اللغوي : استبدال

النيوكليوتيدات الخاطئة

بنيوكليوتيدات صحيحة



تبقى انزيمات بلمرة حمض DNA مرتبط بشريطي DNA حتى تصل لها إشارة تأمرها بالانفصال

حقيقيات النواة

VS

أوليات النواة

شريط لولب مزدوج خيطي

دائري

شكل DNA

عدة أشواك تضاعف

شوكتي التضاعف

أشواك التضاعف

تبدأ في الوسط و تتحرك باتجاهين متعاكسين محدثة فقاعات تضاعف على طول DNA

تبدأ في مكان معين تتحرك باتجاهين مختلفين الي ان تلتقيا في الطرف الآخر من حمض DNA

في النواة

في السيتوبلازم

مكان تضاعف DNA

عند الانسان

ينسخ DNA في اجزاء و بشوكة تضاعف واحدة لكل 100.000 نيوكليوتيد تقريباً



يتم تضاعف DNA في 3 دقائق

عند وجود أكثر من 6000  
شوكة تضاعف

عند ذبابة الفاكهة



لكننا بحاجة الى 16 يوم على الأقل لنسخ  
جزء DNA الواحد

لو لم تحدث عملية  
التضاعف بهذه الطريقة

عل

يوصف تضاعف DNA نصف محافظ أو المحافظ الجزئي  
لأن لكل جزء DNA جديد يحتوي على  
شريط واحد جديد  
شريط واحد أصلي  
ولذلك يتم الحفاظ على شريط أصلي ونقله للأجيال العديدة

### الدرس 3-1 من التركيب الجيني إلى التركيب الظاهري

معظم يرقات النمل تتحول الى عاملات مطيعات  
وقت الخطر

السبب !

تكثر يرقات التي تنمو لتصبح  
جنوداً ضخمة و شرسة



لكن

مقدمة  
الدرس

???

ما هو التعبير الجيني ؟

ترجمة التركيب الجيني للكائن الى  
تركيب ظاهري (في تصنيع البروتين)

يغير النمل طعامه  
اثناء الشعور بالخطر  
فيتغير التوازن  
الهرموني

يغير في الجينات

الجينات

مقاطع من حمض DNA مكونة من تتابعات من النيوكليوتيدات ( القواعد  
النيتروجينية ) و يشكل هذا التتابع شفرة تصنيع البروتينات في الخلية

| RNA                                                       | VS | DNA                                                    |
|-----------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| سكر خماسي الكربون<br>سكر رايبوزي                          |    | سكر خماسي الكربون<br>منقوص $O_2$<br>سكر ديوكسي رايبوزي |
| C U<br>G A                                                |    | C T<br>G A                                             |
| شريط منفرد                                                |    | سلم حلزوني ( لولب مزدوج )                              |
| 3 أنواع<br>mRNA الرسول<br>tRNA الناقل<br>rRNA الرايبوسومي |    | نوع واحد                                               |

يتطلب لتصنيع البروتين

1 حمض DNA ( حمض نووي  
رايبوزي منقوص الاوكسجين )

2 حمض RNA  
( حمض نووي رايبوزي )



## حمض RNA

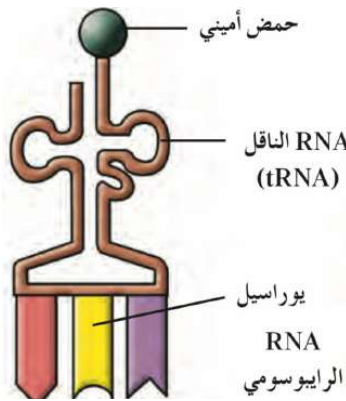
### rRNA الرايبوسومي

يتألف من وحدتين (كبيرة - و صغيرة) يرتبطان فقط أثناء عملية الترجمة يوجد موقعين (P - A) يرتبط كل منها tRNA خاص أثناء عملية الترجمة



### tRNA الناقل

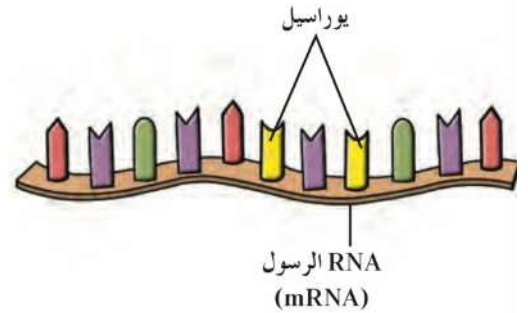
يحمل في احد طرفيه مقابل كودون و هو مجموعة من 3 نيوكليوتيدات و تكون متكاملة مع الكودون الذي يوجد في mRNA و في الطرف الثاني يحمل حمض أميني خاص له



### mRNA الرسول

له دور هام في نقل المعلومات الوراثية من حمض DNA داخل النواة الى السيتوبلازم لتصنيع البروتين

كل مجموعة من 3 نيوكليوتيدات على mRNA تسمى كودون



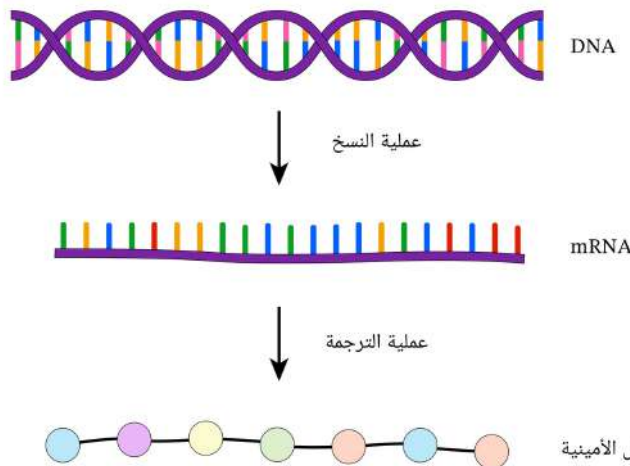
## عملية تصنيع البروتين في مرحلتين

### 2 عملية الترجمة

العملية التي عن طريقها تتحول لغة قواعد الاحماض النووية الى لغة البروتينات ( الاحماض الامينية و تتم في الرايبوسومات في السيتوبلازم تسمى فك الشفرة

### 1 عملية النسخ

عملية يتم فيها نقل المعلومات الوراثية من أحد شريطي حمض DNA الى شريط حمض mRNA في النواة



# عملية النسخ

1 يلتحم انزيم بلمرة RNA بحمض DNA

2 ينفصل شريطا حمض DNA

3 تنكشف القواعد النيتروجينية

4 يمر انزيم بلمرة حمض RNA على طول القواعد في شريط DNA باتجاه واحد

5 يقرأ الانزيم كل نيوكليوتيد و يقرنها مع نيوكليوتيدات حمض RNA المتكامل

6 ينفصل الانزيم عن شريط حمض DNA

7 يطلق جزيء حمض mRNA الى السيتوبلازم اما شريط DNA يرتبطان مجددا

U A

G C

ماذا يحدث لحمض mRNA قبل خروجه من النواة الى السيتوبلازم ؟

أجزاء لا تشفر و لا تترجم الى بروتينات  
(الإنترونات) ❌

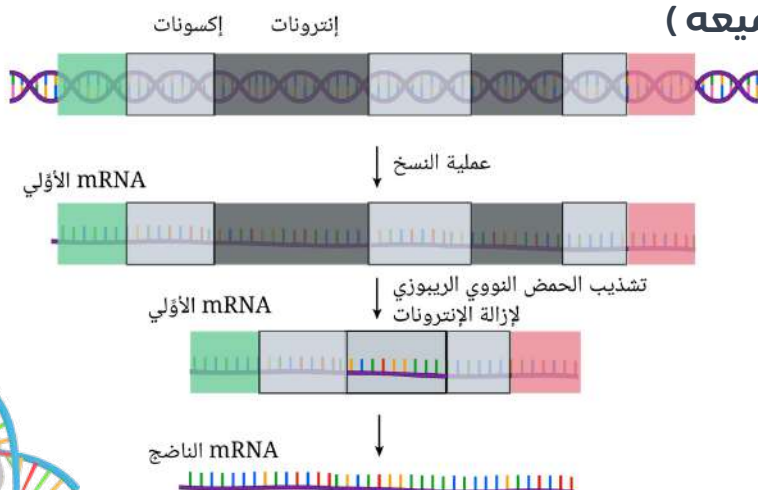
أجزاء تشفر و تترجم الى بروتينات  
(الإكسونات) ✅

يحتوي حمض mRNA الاول على



تحدث عملية تشذيب حمض mRNA

تقوم انزيمات معينة بإزالة الإنترونات و تربط الإكسونات بعضها ببعض و يكون mRNA قد شذب ( اي قطع و اعيد تجميعه )





### أنزيم بلمرة حمض RNA

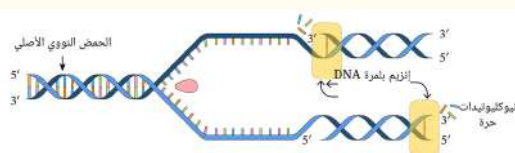
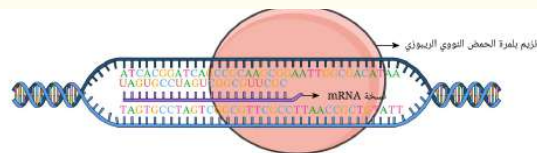
VS

### أنزيم بلمرة حمض DNA

يتحرك في اتجاه واحد  
→  
يضيف نيوكليوتيدات جديدة  
للقواعد المكشوفة حسب نظام  
القواعد المتكامل المزدوج  
U A G C  
لانتاج شريط مفرد من حمض  
mRNA

يتحرك في اتجاهين متعاكسين  
← →  
يضيف نيوكليوتيدات جديدة  
للقواعد المكشوفة حسب نظام  
القواعد المتكامل المزدوج  
T A G C  
لانتاج لولبان حلزونيان جديان من  
حمض DNA

### تحدث عملية التدقيق اللغوي



### mRNA المشذب

VS

### mRNA الاولي

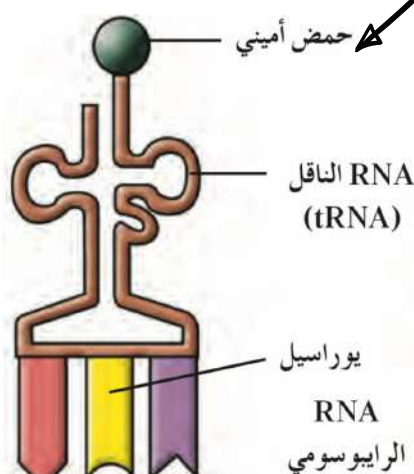
يتكون من اكسونات فقط

يتكون من انترونات و اكسونات



بعد اتمام عملية النسخ و التشذيب في النواة يخرج mRNA الي السيتوبلازم

حيث rRNA - tRNA





## مقابل الكودون

VS

## الكودون

GO

### كودون البدء

AUG

يحدد الحمض الأميني  
ميثيونين

### كودون التوقف

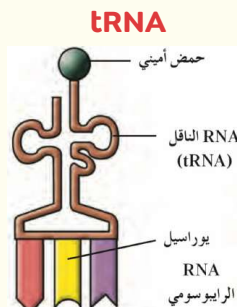
STOP

UAA

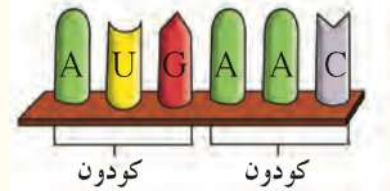
UAG

UGA

مجموعة من 3 نيوكليوتيدات على



مجموعة من 3 نيوكليوتيدات على mRNA و يحدد حمض اميني معين



لغة ذات اربع حروف تمثل اربع قواعد

الشفرة الوراثية

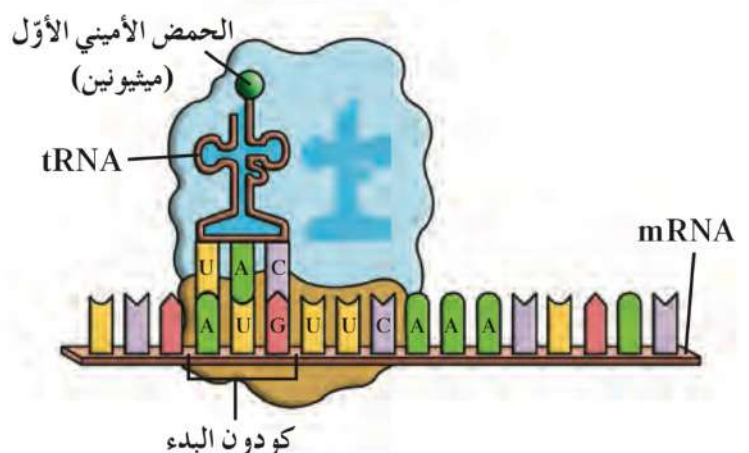
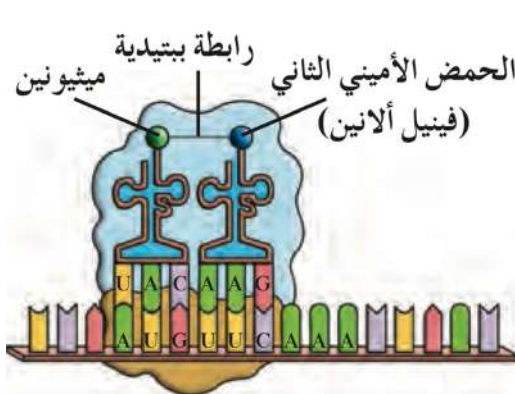


تحول لغة الاحماض النووية الى احماض أمينية  
لتصنيع البروتين

## 2 عملية الترجمة

### 1 مرحلة البدء

- يرتبط mRNA بالوحدة الرايبوسومية الصغرى بحيث يتمركز كودون البدء عن الموقع P
- يرتبط كودون البدء بجزيء tRNA يحمل في احد طرفيه مقابل الكودون UAC و الطرف الاخر حمض اميني ميثونين
- عند اكتمال ( الرايبوسوم المفعّل ) من ارتباط ( mRNA مع الوجدتين الصغرى و الكبرى و tRNA ) يصبح الموقع A جاهز لتلقي tRNA التالي حامل مقابل الكودون يرتبط بالموقع A
- يصبح الموقعان ( P - A ) حاملين حمض اميني ، يقوم انزيم معين بربط الحمضين برابطة ببتيدية مكونا بداية سلسلة الببتيد



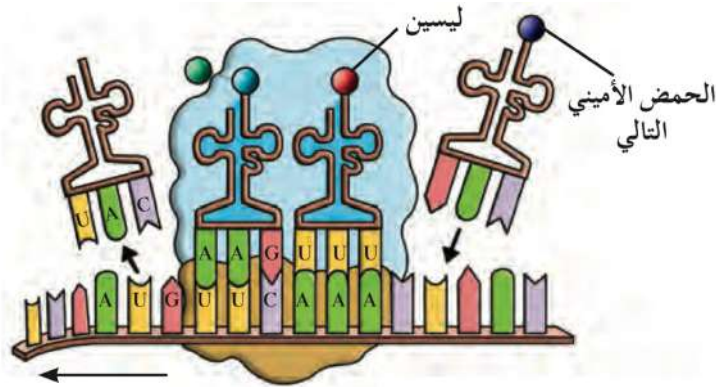
اتجاه mRNA



## 2 عملية الترجمة

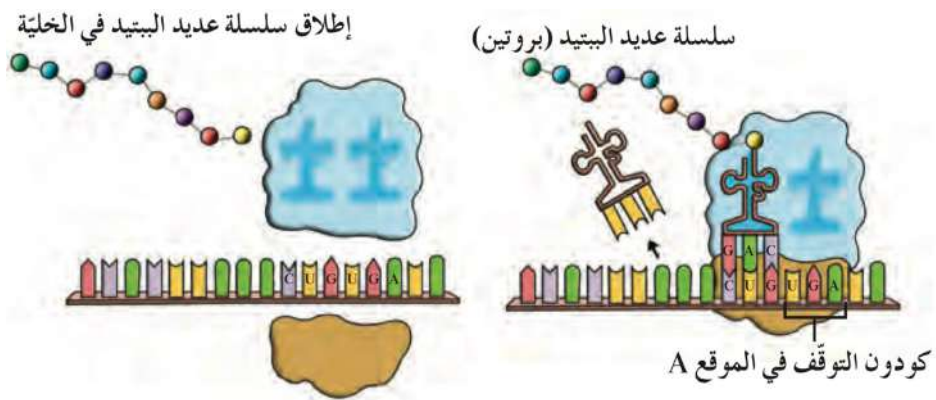
### 2 مرحلة الاستطالة

- بعد ربط الحمض الأميني ينفصل جزيء tRNA الموجود في الموقع P تاركا حمضه الأميني
- يندفع tRNA الموجود في الموقع A ليحل محل الموقع P الفارغ
- mRNA و tRNA يتحركان معاً من الموقع A الى الموقع P عبر الرايبوسوم كوحده
- يظهر الموقع A جاهز لتلقي جزيء tRNA التالي مع الحمض الأميني الخاص به



### 3 مرحلة الانتهاء

- عندما يصل كودون التوقف عند الموقع A ( ليس له مقابل كودون و لا يشفر و لا يترجم ) يؤدي الى انتهاء عملية تصنيع البروتين
- يصنع البروتين من تجمع سلسلة من الاحماض الأمينية عديدة الببتيد
- تنفصل سلسلة عديدة الببتيد و تنطلق في الخلية
- يتفكك الرايبوسوم الى وحدتيه الاساسيتين



## الجينات و البروتينات



- جين ← يشفر لتصنيع إنزيم ← يحفز انتاج صبغة الازهار
- جين ← يشفر لتصنيع الانتيجينات ← تحدد فصائل الدم
- جين ← يشفر لتصنيع بروتينات معينة ← ينظم معدل النمو و نمطه في الكائن

