

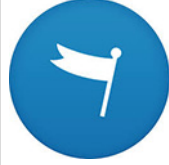
## شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية



## الملف ملخص شامل في فصل الوراثة الحديثة من سلسلة التميز

موقع المناهج ← المناهج العمانية ← الصف الثاني عشر ← أحياء ← الفصل الثاني ← الملف

## روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر



## روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

## المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الثاني

<a href="#">ملخص شامل في فصل الوراثة الحديثة من سلسلة التميز</a>	1
<a href="#">تجميع نماذج الإجابة للامتحانات الرسمية للأعوام (2016~2019)</a>	2
<a href="#">تجميع أسئلة الامتحانات الرسمية للأعوام (2016~2019)</a>	3
<a href="#">محتوى الاختبار النهائي مع ملخصات شاملة</a>	4
<a href="#">ملف تجميع أسئلة الامتحانات الرسمية والأجوبة للسنوات السابقة</a>	5

# الحمد لله

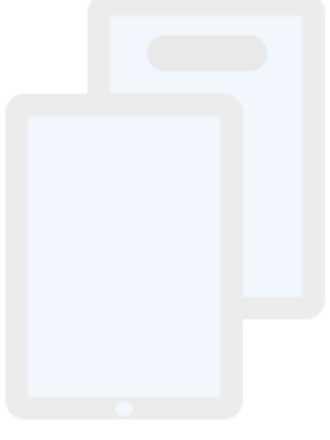
في الأحياء

الدفع الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

إعداد الأستاذة / علا عطية علي





تم تحميل هذا الملف من  
موقع المناهج العُمانية

[alManahj.com/om](http://alManahj.com/om)

الفصل الثاني  
في بيان

الآداب  
التي ينبغي  
على كل مسلم  
أن يتقنها



## المادة الوراثية

- تحتوي الجينات على الشيفرة الوراثية للصفات .
- توجد الجينات على الكروموسومات .
- تتكون الكروموسومات من بروتينات وأحماض عضوية سميت بـ "الأحماض النووية"
- هناك نوعين من الأحماض النووية :

تم تحميل هذا الملف من

1- الحامض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (Deoxyribonucleic Acid (DNA) مع العُمانية

2- الحامض النووي الرايبوزي (Ribonucleic Acid (RNA)

alManahj.com/om

- تتكون الأحماض النووية من وحدات بنائية تسمى "النوكليوتيدات"

- يتكون الحامض النووي (DNA) من سلسلتين من النوكليوتيدات تنتظمان على هيئة سلم ملف لولبيا.

- تتكون النوكليوتيدة من ثلاث مكونات هي :

1- سكر خماسي.

2- مجموعة فوسفات ( $PO_4$ )

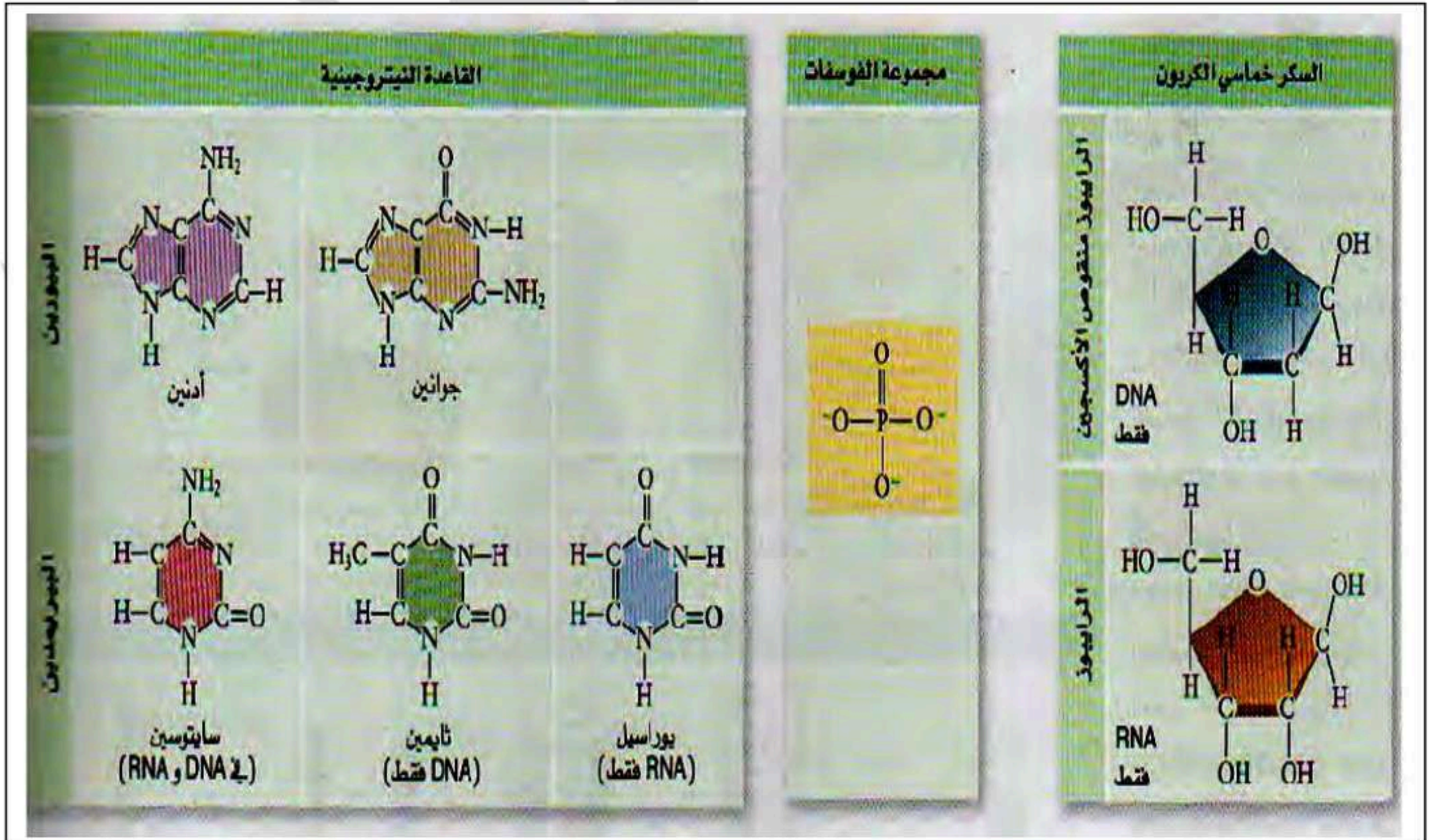
3- قاعدة نيتروجينية.

أنواع القواعد النيتروجينية في الأحماض النووية :

1- قاعدة ذات حلقتين (بيورين Purine) : وتكون إما أدينين (A) أو جوانين (G)

2- قاعدة ذات حلقة واحدة (بيريميدين Pyrimidine) : وتكون إما ثايمين (T) أو سايتوسين (C)

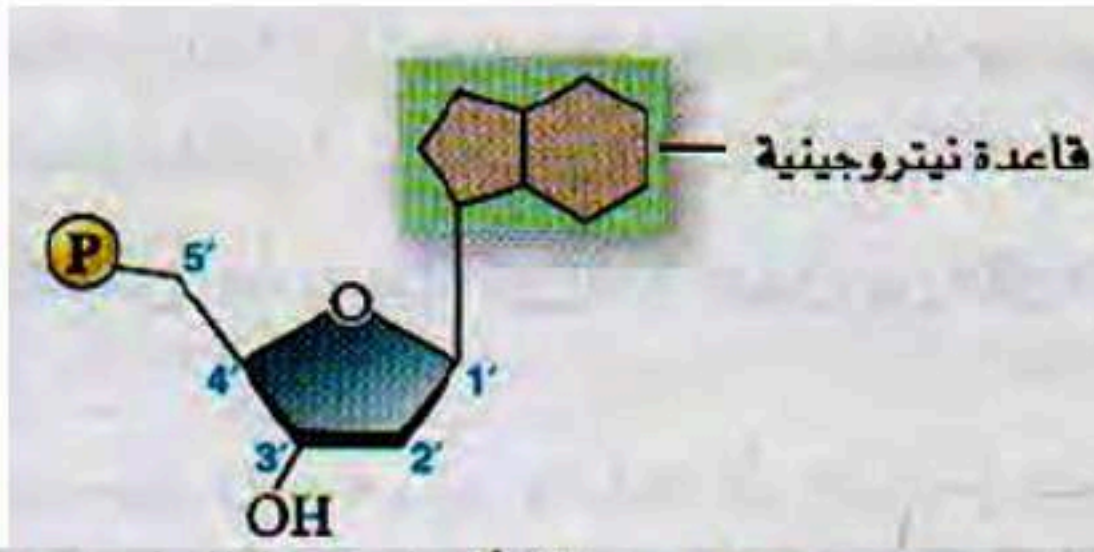
\*\* يحتوي الحامض النووي (RNA) على قاعدة يوراسيل (U) بدلا من ثايمين (T).





\* فسر. يمكن تصنيف DNA كمركب بلمرة.

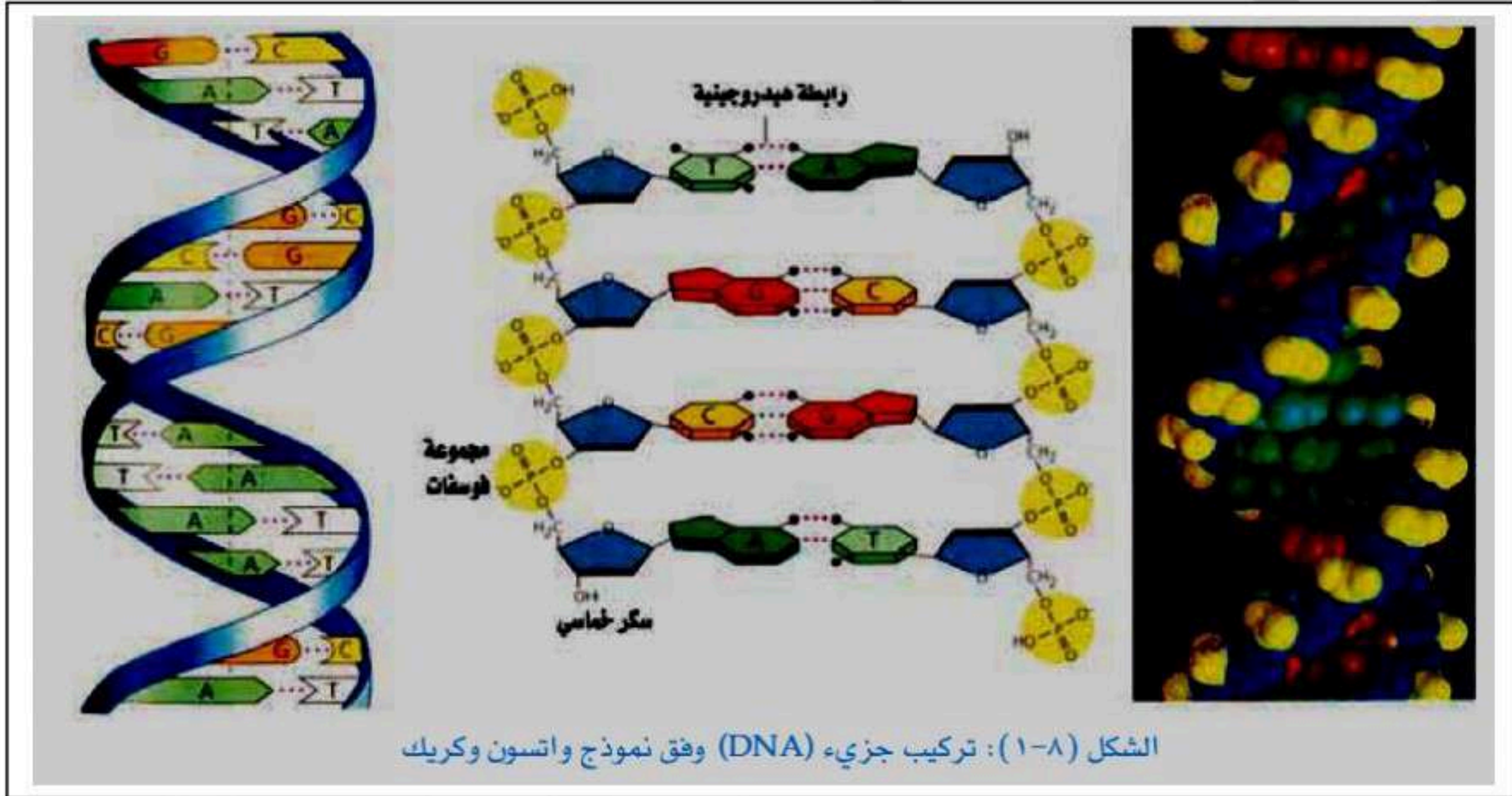
لأنه يتكون من وحدات بنائية متكررة.



ترقيم ذرات الكربون على النيكلوتيد. تُرقم ذرات الكربون على السُّكَّر من 1' إلى 5' وفي اتجاه عقارب الساعة. الشرطة (') تشير إلى أن الكربون تابع للسُّكَّر، وليس للقاعدة النيتروجينية.

alManahj.com/om

- اكتشف العالمان واتسون و كريك الشكل ثلاثي الأبعاد لجزيء DNA



\* كيف ترتبط النيوكليوتيدات مع بعضها لتكوين السلسلة ؟

عن طريق صنع رابطة "فوسفات ثنائية الإستر Phosphodiester" بين مجموعة الفوسفات 5' و مجموعة الهيدروكسيل 3'

\* لماذا تسمى الرابطة بين مجموعتي الفوسفات

والكربوكسيل بثنائية الإستر؟

لأن مجموعة الفوسفات مرتبطة بجزئي سكر عن طريق رابطتي إستر.

\* تحتوي الأشرطة الخطية لـ DNA, RNA مهما كان طولها

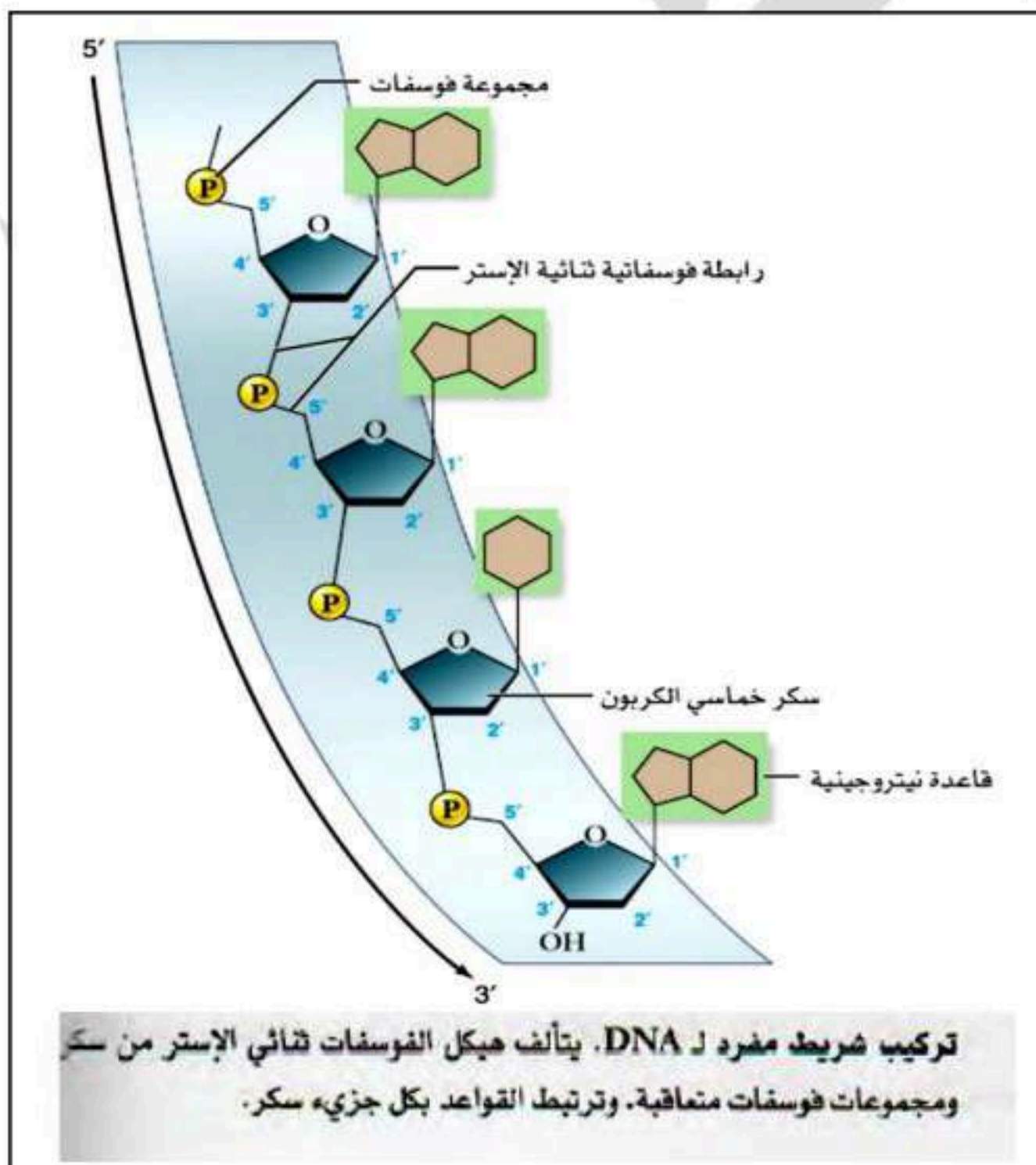
على طرفين :

1- أحدهما له مجموعة فوسفات حرة 5'

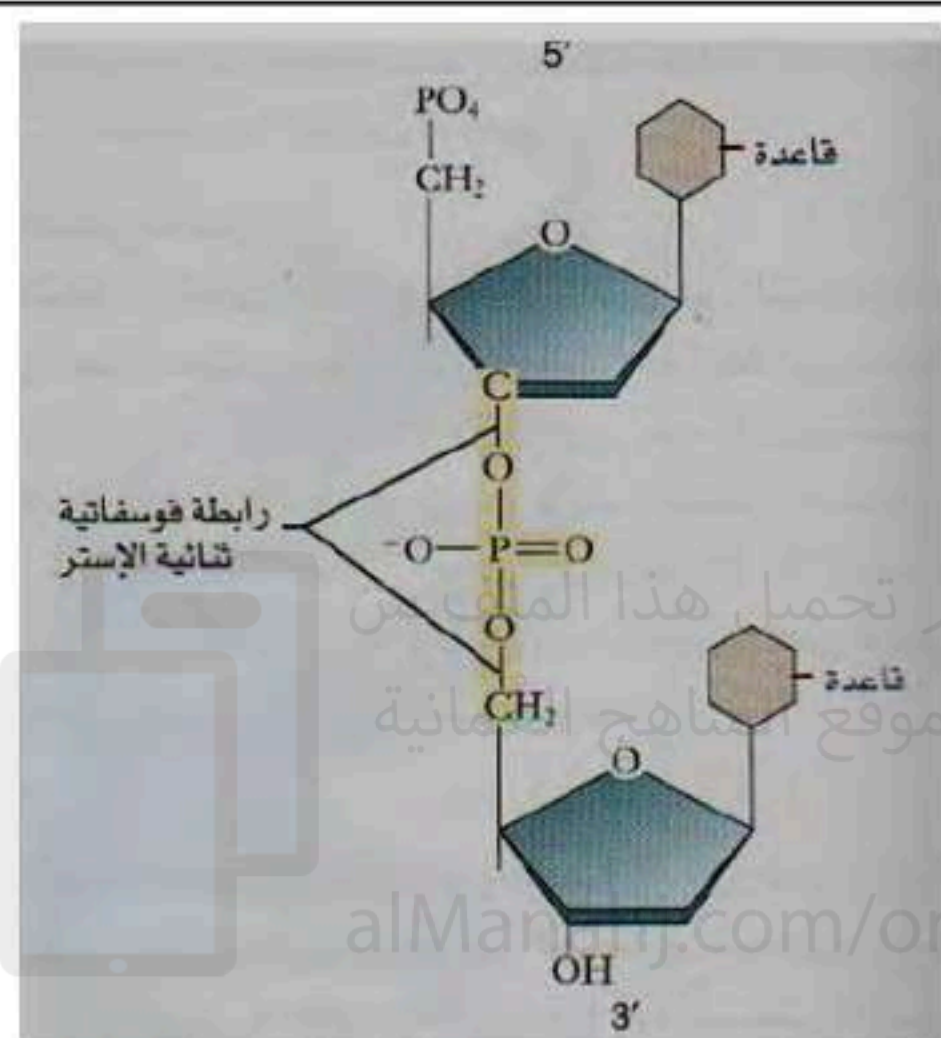
2- و الآخر له مجموعة هيدروكسيل حرة 3'

\*\* لذا فإن لهما قطبية داخلية .

\*\* يكتب اتجاه تسلسل القواعد في الاتجاه من 5' إلى 3'







\* ما نوع الرابطة بين القواعد النيتروجينية المتقابلة في سلسلتي DNA ؟

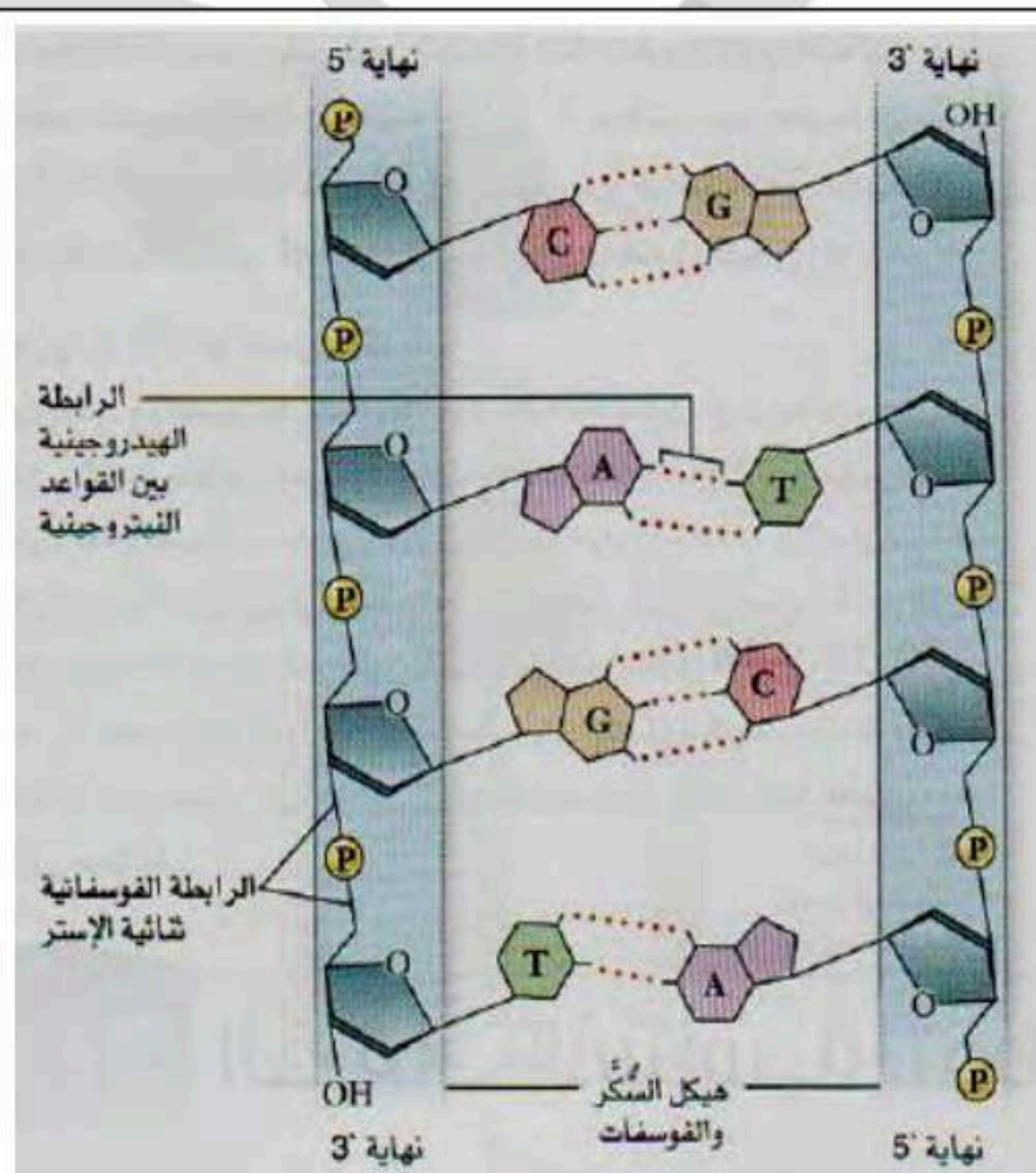
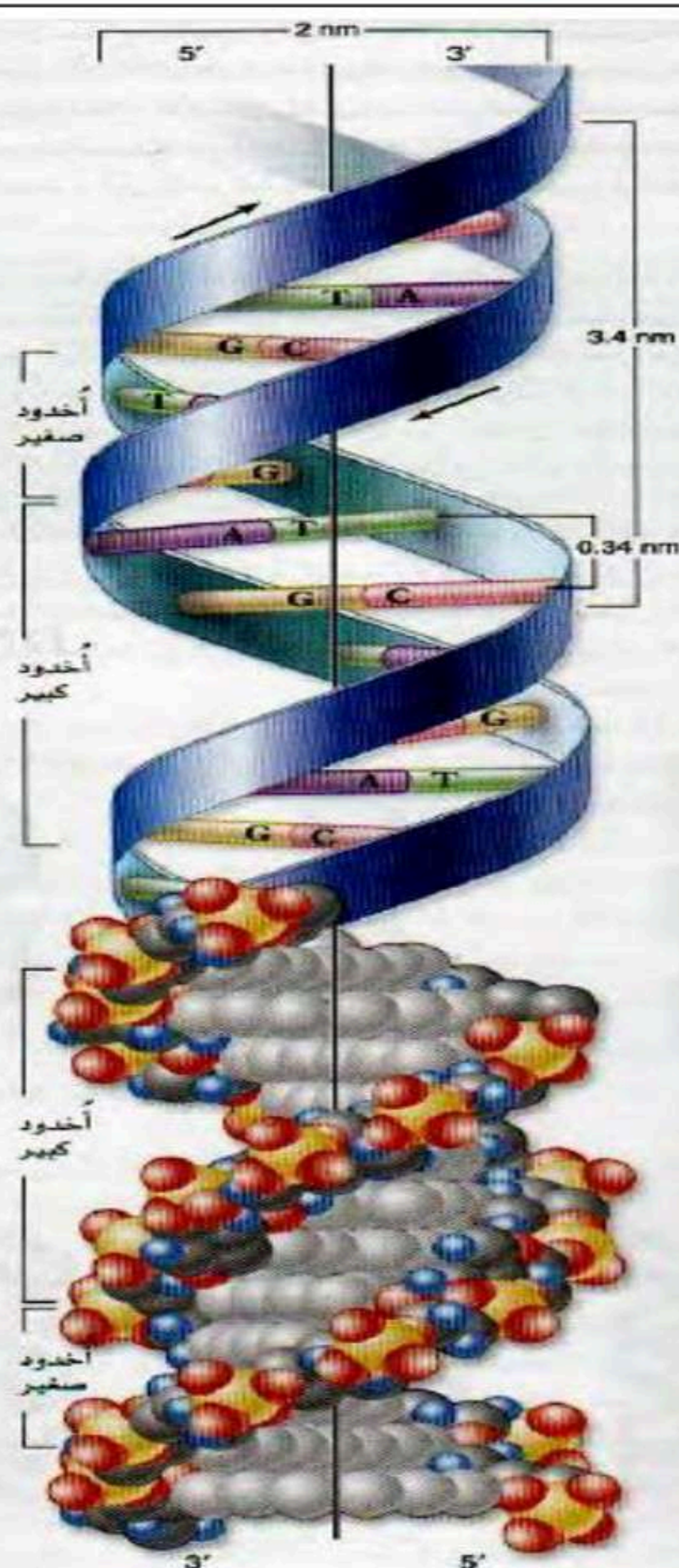
- عدد الروابط الهيدروجينية بين  $T, A = 2$

- أول من استطاع أخذ صور بالأشعة السينية للحمض النووي DNA العالمية

أظهرت صورة الأشعة أن DNA له شكل حلزوني بقطر منتظم

\* فسر. يمكن استخلاص DNA من المومياء ومن بعض المتحجرات .

لأنه يتميز بثباته النسبي ومقاومته للظروف البيئية المختلفة.



**\*إضاءة:** الاستر صيغته (RCOOR`)

وينشأ عن تفاعل حمض كربوكسيلي ( $\text{RCOOH}$ )

مع كحول ( $R-OH$ ) في وجود عامل حفاز يقوم بانتزاع الماء

**\*\* تتساوى النسب بين القواعد**

كمية A = كمية T

كمية G = كمية C



\* إذا كان لديك تتابع نيوكليوتيدي على إحدى سلسلتي DNA هو ACGTACCT ، فما هو التتابع النيوكليوتيدي المكمل لها على السلسلة المقابلة ؟

TGCATGGA

\* جزئ DNA مكون من 1000 قاعدة نيتروجينية، 28% منها ثايمين، فكم يكون عدد قواعد الأدينين، الجوانين، السيتوسين في السلسلة المقابلة؟

$$\text{عدد ثايمين} = \text{عدد ادينين} = 1000 \times 28 / 100 = 280$$

$$\text{عدد جوانين} + \text{عدد سيتوسين} = 1000 - (2 \times 280) = 440$$

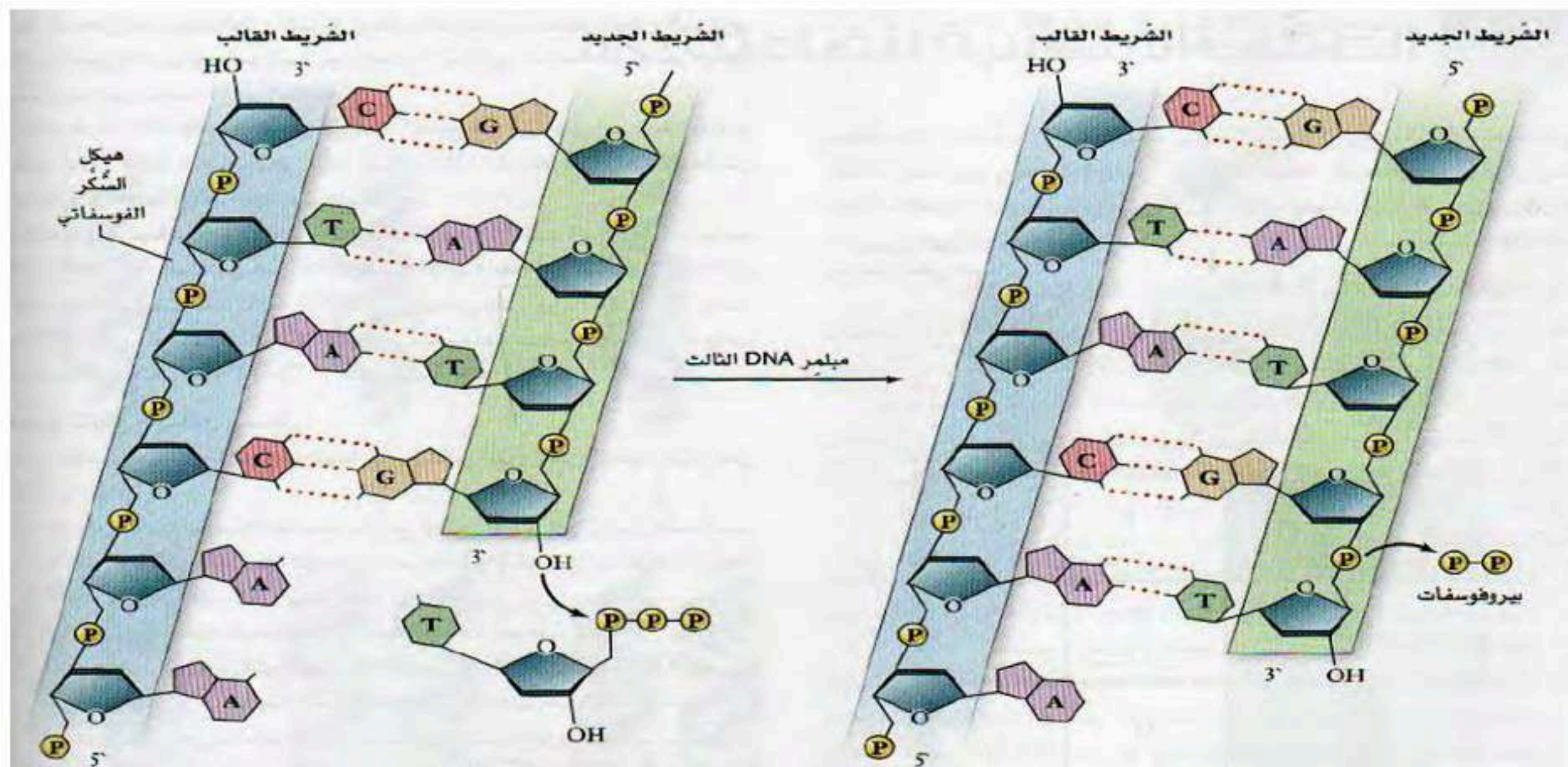
$$\text{عدد جوانين} = \text{عدد سيتوسين} = 440 / 2 = 220$$

\* فسر. عند تسخين DNA بالحرارة تنفصل القواعد النيتروجينية الأدينين والثايمين قبل قواعد السيتوسين والجوانين لأن الرابطة الهيدروجينية بين الأدينين والثايمين ثنائية، بينما هي ثلاثية بين السيتوسين والجوانين.

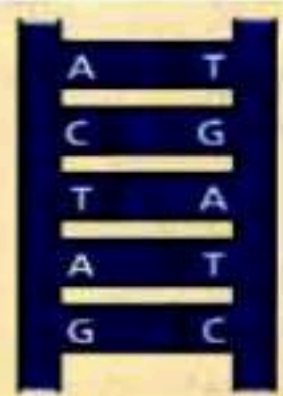
## تضاعف الحامض النووي DNA

\* متى يتم تضاعف DNA ؟ و أين يتم ؟

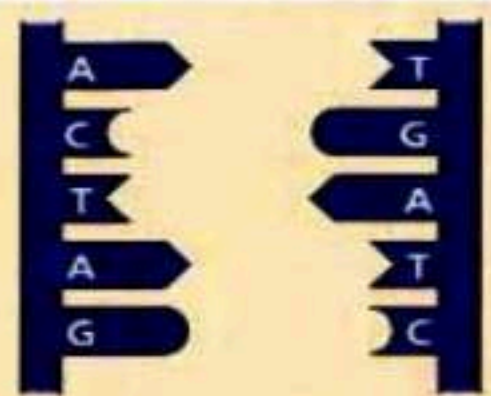
في طور البناء (S) من المرحلة البينية للخلية و التي تسبق انقسام الخلية، و يتم داخل النواة



عمل مبلمر DNA. يقوم مبلمر DNA بإضافة النيكلوتيدات إلى الطرف 3' من السلسلة النامية. ويعتمد اختيار القاعدة المضافة على القاعدة الموجودة في الشريط القالب، بحيث تكون كل قاعدة جديدة مكملة للقاعدة الموجودة على الشريط القالب. عند إضافة النيكلوتيدات ثلاثية الفوسفات، يتم إزالة اثنتين من مجموعات الفوسفات على شكل بيروفسفات.



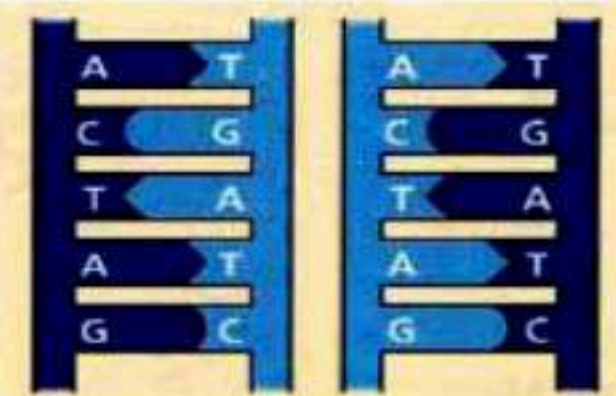
1- جزئ DNA قبل التضاعف



2- انفصال سلسلتي DNA بواسطة انزيم هليكيز



3- تعمل كل من السلسلتين الأصليتين كقالب لتحديد ترتيب النيوكليوتيدات في السلسلة الجديدة. بواسطة انزيم DNA بوليميريز



4- تكوين جزئين من DNA متطابقين تماما مع بعضهما، ومع الجزيء الأم (الأصلي) من حيث ترتيب النيوكليوتيدات و عددها

الشكل (٨-٢) : خطوات تضاعف جزئي (DNA)



## متطلبات عملية التضاعف :

1- جزيء DNA يعمل كقالب 2- انزيمات تقوم بعملية نسخ 3- نيوكليوتيدات ثلاثية الفوسفات

## مراحل عملية التضاعف :

1- تبدأ عملية التضاعف من نقطة أو عدة نقاط محددة على شريط DNA يسمى "منشأ التضاعف"، تقوم بروتينات متخصصة (إنزيم هيكلز) بالتعرف على المنشأ والارتباط به وتقوم بفك الحلزون عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد

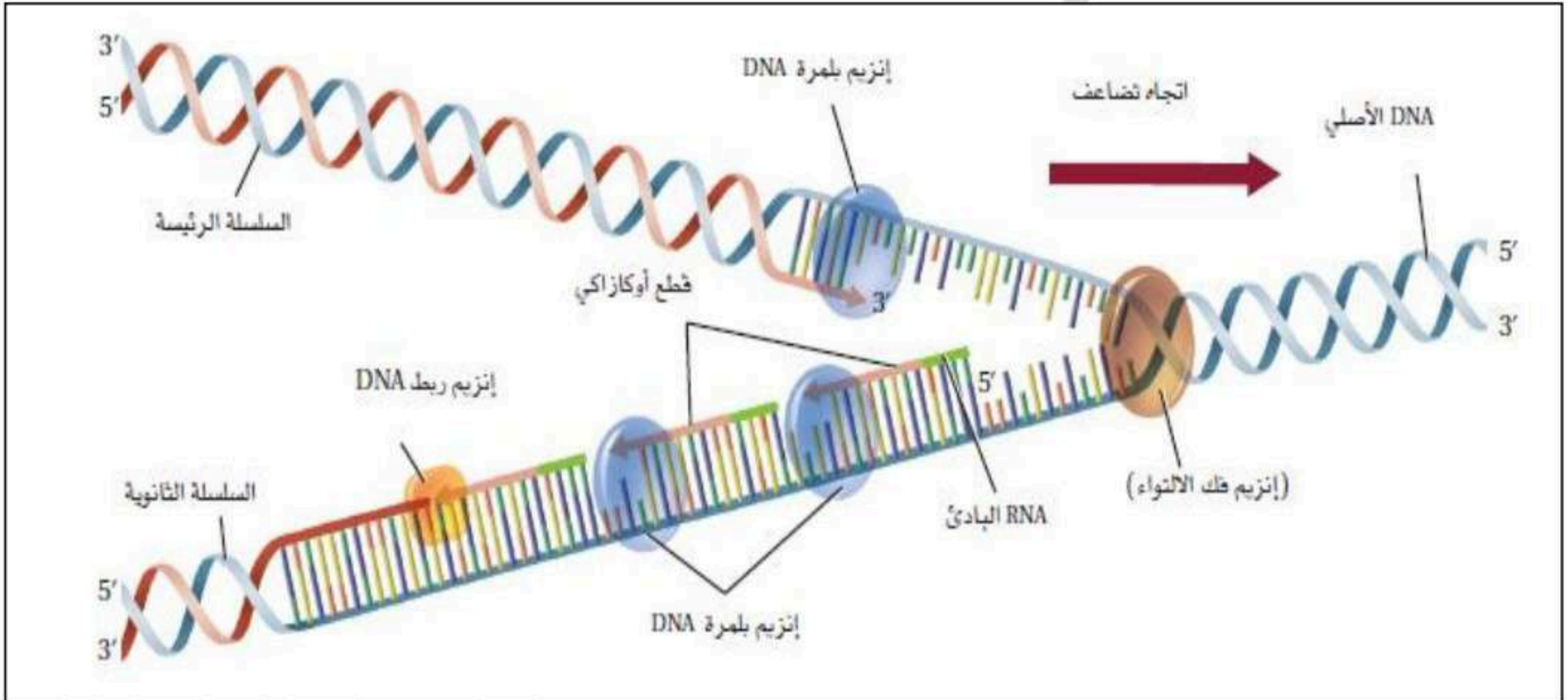
يصبح كل شريط منفرد (تنفصل السلسلتان) لكي يتم استخدامه لبناء شريط جديد.

2- يقوم إنزيم مبلر DNA (DNA Polymerase) بمطابقة قواعد DNA -الموجود بالسلسلة المفردة (الأصلية)- مع نيوكليوتيدات مكملة لها بحيث تكون كل قاعدة جديدة مكملة للقاعدة الموجودة على الشريط القالب ، ثم يربط النيوكليوتيدات مع بعضها ليكون شريطا جديدا.

3- تنتهي عملية التضاعف عند أطراف الكروموسومات

\* ما هي خصائص جزيئا DNA الناتجين من عملية التضاعف ؟

جزيئا DNA الناتجين من عملية التضاعف متطابقان تماما مع بعضهما، ومع الجزيء الأم (الأصلي) من حيث ترتيب النيوكليوتيدات و عددها.



أسئلة : فسر.

1- الخليتين الناتجتين عن الانقسام غير المباشر تحتويان على الكمية نفسها من DNA الموجودة في الخلية الأم. بسبب تضاعف جزيء DNA في المرحلة البينية (طور التضاعف "S") التي تسبق مرحلة الانقسام .

2- أهمية تضاعف DNA لعملية انقسام الخلية.

DNA هو الذي يحتوي على المعلومات الوراثية التي تنتقل من الآباء للأبناء، و لكي تنتقل جميع المعلومات الوراثية لآبد من حدوث التضاعف، لتحصل الخلايا الناتجة من الانقسام على نسخة كاملة من المعلومات الوراثية



### 3- أهمية تضاعف المادة الوراثية في الخلية الحية .

بدون تضاعف المادة الوراثية لا يتم انقسام الخلية و بالتالي لا يحدث تجدد للأنسجة، ولا ينمو الفرد، ولا يتكاثر.

### 4- ثبات كمية DNA في خلايا النوع الواحد.

لأن كل خلية تحتوي على نفس العدد من الكروموسومات (التي تتكون من DNA) .

### 5- ترتبط القواعد النيتروجينية بروابط هيدروجينية، بينما ترتبط النيوكليوتيدات المتجاورة بروابط فوسفات ثنائية

الاستر.

لأن روابط فوسفات ثنائية الاستر روابط قوية تحافظ على شكل وتركيب سلسلة الحامض النووي، بينما الروابط الهيدروجينية بين القواعد ضعيفة ليتمكن كسرهما بواسطة الانزيم عند حدوث التضاعف (النسخ).

### طبيعة الجينات :

- تتكون الكروموسومات من البروتينات، والأحماض النووية

- يحمل الحامض النووي DNA المادة الوراثية المسؤولة عن تكوين البروتينات .

- الجين هو جزء من الكروموسوم أي أن الجين جزء من DNA

- وبذلك فإن كل جين يتكون من سلسلتين من النيوكليوتيدات التي تشمل أربعة أنواع من القواعد النيتروجينية (A,T,G,C)

- كل جين يشفر لعديد ببتيد (بروتين)

### \* كيف يتحول الطراز الجيني إلى طراز ظاهري؟

تخزن المعلومات الوراثية في جزيء DNA في الجينات، ثم يستنسخ DNA إلى RNA ، وتستخدم هذه النسخة لتوجيه تصنيع البروتين.

### الشفرة الوراثية :

تتألف الشفرة الوراثية من وحدات معلومات تسمى كودونات (وحدات الشفرة) ، كل كودون منها يشفر لحمض أميني واحد في البروتين المُشَفَّر.

الكودون : هو الشفرة الثلاثية الخاصة بحمض أميني معين في جزيء mRNA

سلسلة الشفرة codon chain : هي تتابع من النيوكليوتيدات في إحدى سلسلتي DNA ، و هي تحدد تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد (البروتين) التي سيتم بناؤها .

كيف تقوم النيوكليوتيدات في جزيء DNA بتشفير المعلومات التي تحدد ترتيب الأحماض الأمينية في عديد الببتيد؟

1- تتكون البروتينات من 20 حمض أميني .

2- يحتوي DNA على أربعة قواعد نيتروجينية تكون أربعة أنواع من النيوكليوتيدات

3- كل نوع من النيوكليوتيدات يشفر لحمض أميني واحد، وبذلك تشفر الأربعة أنواع من النيوكليوتيدات لأربعة أحماض أمينية .



\* إذا احتوت الشيفرة على نيوكليوتيدة واحدة فإنها تشفر لحمض أميني واحد ، و بذلك تشفر الأربعة أنواع من

النيوكليوتيدات لأربعة أحماض أمينية فقط

\* إذا احتوت الشيفرة على نيوكليوتيدتين فإنها تشفر لـ 16 حمض أميني ( $4^2$ ) وهو غير كافٍ لتشفير 20 حمضا أمينيا

\* إذا احتوت الشيفرة على 3 نيوكليوتيدات فإنها تشفر لـ 64 حمض أميني ( $4^3$ ) وهو أكثر مما يكفي .

أي أن الشيفرة الوراثية المكونة للأحماض الأمينية تتكون من ثلاث نيوكليوتيدات

و بذلك يمكن للحمض الأميني الواحد ان يُمثل بأكثر من شيفرة

\* فسر أهمية ان تُمثل الأحماض الأمينية بأكثر من شيفرة.

1- زيادة سرعة بناء السلاسل الببتيدية.

2- التقليل من أثر الطفرات الوراثية الخاصة بالحمض الأميني.

**\*\* الشيفرة الواحدة تشفر لحمض أميني واحد**

**\*\* يمكن أن يكون للحمض الأميني أكثر من شيفرة**

\* أعظم انجازات الوراثة الجزيئية :

تمكن العالم "نايرنبيرج" من فك رموز الشيفرة الوراثية، حيث تمكن من تحديد الشيفرة الوراثية (الثلاثية) الخاصة

بالحامض الأميني فنيل ألانين و هي (UUU) .

فسر . المادة الوراثية هي نفسها في جميع الكائنات الحية

تتشابه الكائنات الحية في محتواها من الشيفرات الوراثية الثلاثية (الكودونات)، فمثلا الشيفرة (GUC) الخاصة بالحمض

الأميني (فالين) هي نفسها في خلايا معظم الكائنات الحية، مما يدل على أن المادة الوراثية هي نفسها في جميع الكائنات

الحية.

الحرف الأول	الحرف الثاني				الحرف الثالث
	U	C	A	G	
U	UUU Phe	UUC	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUA	UCC	UAC	UGC	G
	UUG Leu	UCA	UAA "إيقاف"	UGA "إيقاف"	A
		UCG	UAG "إيقاف"	UGG Trp	G
C	CUU	CCU	CAU	CGU	U
	CUC	CCC	CAC	CGC	C
	CUA	CCA	CAA	CGA	A
	CUG	CCG	CAG	CGG	G
A	AUU	ACU	AAU	AGU	U
	AUC	ACC	AAC	AGC	C
	AUA	ACA	AAA	AGA	A
	AUG	ACG	AAG	AGG	G
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U
	GUC	GCC	GAC	GGC	C
	GUA	GCA	GAA	GGA	A
	GUG	GCG	GAG	GGG	G

يتألف الكودون من ثلاثة نيوكليوتيدات بالتعاقب المبين هنا. فمثلاً ACU يُشفر للحمض ثريونين. الحرف الأول، A، موجود في عمود الحرف الأول؛ والحرف الثاني، C، موجود في عمود الحرف الثاني؛ والحرف الثالث، U، موجود في عمود الحرف الثالث؛ كل كودون في mRNA يتم التعرف إليه من قبل تعاقب الكودون المضاد الموجود على جزيء tRNA. كثير من الأحماض الأمينية لها أكثر من كودون واحد. فمثلاً، الحمض الأميني ثريونين تحدد أربع كودونات تختلف فيما بينها في النيوكليوتيد الثالث فقط (ACU، ACC، ACA، و ACG).



القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
	U	C	A	G	
U	UUU phenylalanine	UCU serine	UAU tyrosine	UGU cysteine	U
	UUC phenylalanine	UCC serine	UAC tyrosine	UGC cysteine	C
	UUA leucine	UCA serine	UAA انتهاء	UGA انتهاء	A
	UUG leucine	UCG serine	UAG انتهاء	UGG tryptophan	G
C	CUU leucine	CCU proline	CAU histidine	CGU arginine	U
	CUC leucine	CCC proline	CAC histidine	CGC arginine	C
	CUA leucine	CCA proline	CAA glutamine	CGA arginine	A
	CUG leucine	CCG proline	CAG glutamine	CGG arginine	G
A	AUU isoleucine	ACU threonine	AAU asparagine	AGU serine	U
	AUC isoleucine	ACC threonine	AAC asparagine	AGC serine	C
	AUA isoleucine	ACA threonine	AAA lysine	AGA arginine	A
	AUG (بدء) methionine	ACG threonine	AAG lysine	AGG arginine	G
G	GUU valine	GCU alanine	GAU aspartate	GGU glycine	U
	GUC valine	GCC alanine	GAC aspartate	GGC glycine	C
	GUA valine	GCA alanine	GAA glutamate	GGA glycine	A
	GUG valine	GCG alanine	GAG glutamate	GGG glycine	G

مثال :

ببتيد يتكون من تسلسل الأحماض الأمينية

الآتية :

سيرين- أرجينين- ألانين- ثريونين

اكتب التتابع النيوكليوتيدي لهذا الببتيد على سلسلة

DNA واحدة، مستخدماً شفرة واحدة فقط من الجدول

لكل حمض اميني

ACU-GCU-CGU-UCU \*

## بناء البروتين في الخلية

- عملية بناء البروتين في الخلية الحية عملية مستمرة.

- تختزن المعلومات الوراثية (لتصنيع البروتينات بأنواعها) في جزيء DNA في الجينات.

- أنواع البروتينات:

أ- وظيفية : مثل : الإنزيمات - الهرمونات- الأجسام المضادة

ب- تركيبية : مثل البروتينات السطحية و الغائرة في الغشاء البلازمي

\* في أي أجزاء الخلية يوجد DNA ؟

في النواة

\* في أي العضيات الخلوية تتم عملية بناء البروتينات (سلاسل عديد الببتيد) ؟

في السيتوبلازم

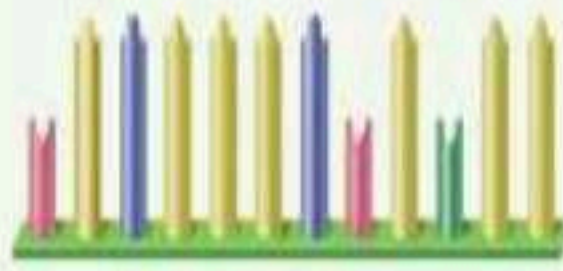


\* كيف يسيطر DNA على بناء البروتينات في السيتوبلازم رغم وجوده في النواة ؟

عن طريقة نسخة mRNA



وجه المقارنة	DNA	RNA
التركيب	سكر ديوكسي رايبوز القواعد النيتروجينية : A,T,C,G	سكر رايبوز القواعد النيتروجينية : A,U,C,G (اليوراسيل بدلا من الثايمين)
عدد السلاسل	سلسلتين	سلسلة واحدة
الشكل	حلزوني (اللولبي)	خطي - حلقي - كروي
مكان وجوده	في النواة و الميتوكوندريا	يتكون داخل النواة ثم ينتقل للسيتوبلازم
الوظيفة	- التحكم بجميع وظائف الخلية - يحمل المعلومات الوراثية لبناء البروتينات بأنواعها	نقل نسخة من المعلومات الوراثية إلى السيتوبلازم حيث يتم بناء البروتين
الهدم و البناء	عادة يكون ثابتا	يتم هدمه و إعادة بناءه
الأنواع	نوع واحد	ثلاثة أنواع

## مقارنة بين أنواع RNA :

وجه المقارنة	مقارنة بين أنواع RNA الثلاثة		
الاسم	mRNA	rRNA	tRNA
الوظيفة	يحمل المعلومات الوراثية من DNA في النواة ليوجه بناء البروتينات في السيتوبلازم.	يرتبط مع البروتينات لبناء الرايبوسومات.	ينقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسومات.
مثال			



\* كيف تتم عملية بناء البروتين ؟

من خلال عمليتين هما:

1- نسخ DNA إلى RNA 2- ترجمة نسخة RNA إلى بروتين

\* عملية النسخ "Transcription" هي : عملية نسخ جزء من DNA على شكل "mRNA"

و تسمى نسخا لأنها تنتج نسخة من DNA

\* عملية الترجمة "Translation" هي : عملية تحول معلومات "mRNA" إلى سلسلة عديد ببتيد (بروتين)

و تسمى ترجمة لأنها تترجم لغة الحمض النووي إلى لغة البروتين.

تم تحميل هذا الملف من  
موقع المناهج العلمية  
alManahj.com/om

### أولاً: عملية النسخ Transcription

يتم على مراحل (كما هو الحال في التضاعف) :

1- تفكك سلسلتي DNA عن بعضهما في موقع محدد، نتيجة لكسر الروابط الهيدروجينية بينهما بفعل إنزيم

"هيليكيز helicase"

2- ترتبط نيوكليوتيدات RNA الحرة (الموجودة في السائل النووي) مع النيوكليوتيدات المكملة لها في سلسلة الشفرة

(السلسلة النشطة أي الجزء الذي تفكك بغرض النسخ) من DNA ، التي تعمل كقالب لتكوين سلسلة متممة لها.

(الرابط بين القاعدة النيتروجينية الحرة و القاعدة المتممة لها في الشريط القالب رابطة هيدروجينية)

\* ترتبط قاعدة يوراسيل الحرة U بقاعدة أدينين A في سلسلة DNA القالب (أي أن اليوراسيل U حل محل الثايمين T)

\* ترتبط قاعدة أدينين الحرة A بقاعدة ثايمين T في سلسلة DNA القالب

\* ترتبط قاعدة سيتوسين الحرة C بقاعدة جوانين G في سلسلة DNA القالب

\* ترتبط قاعدة جوانين الحرة G بقاعدة سيتوسين C في سلسلة DNA القالب

3- يعمل إنزيم بلمرة RNA "RNA polymerase" على ربط نيوكليوتيدات RNA -التي اصطفت على طول سلسلة

الشفرة لجزيء DNA- بروابط تساهمية وهي "رابطة الفوسفات ثنائية الاستر" لتكوين سلسلة mRNA

4- تتفكك الروابط الهيدروجينية بين سلسلة mRNA و سلسلة الشفرة في DNA (أي تتفكك الروابط بين القواعد

النيتروجينية في سلسلة mRNA وسلسلة DNA القالب)، فتتفصل سلسلة mRNA، و تبتعد عن DNA ليعود الارتباط بين

سلسلتي DNA في موضع انفصالهما.

\*\* هل يصنع mRNA من سلسلتي DNA أم من سلسلة واحدة؟

من سلسلة واحدة (سلسلة DNA الأصلية)

\* ما هي خصائص mRNA ؟

1- ترتيب القواعد في سلسلة mRNA يكون مكملًا لترتيبها في سلسلة الشفرة من DNA التي تحمل المعلومات الوراثية،

إلا أن قاعدة اليوراسيل (U) تحل محل الثايمين (T)

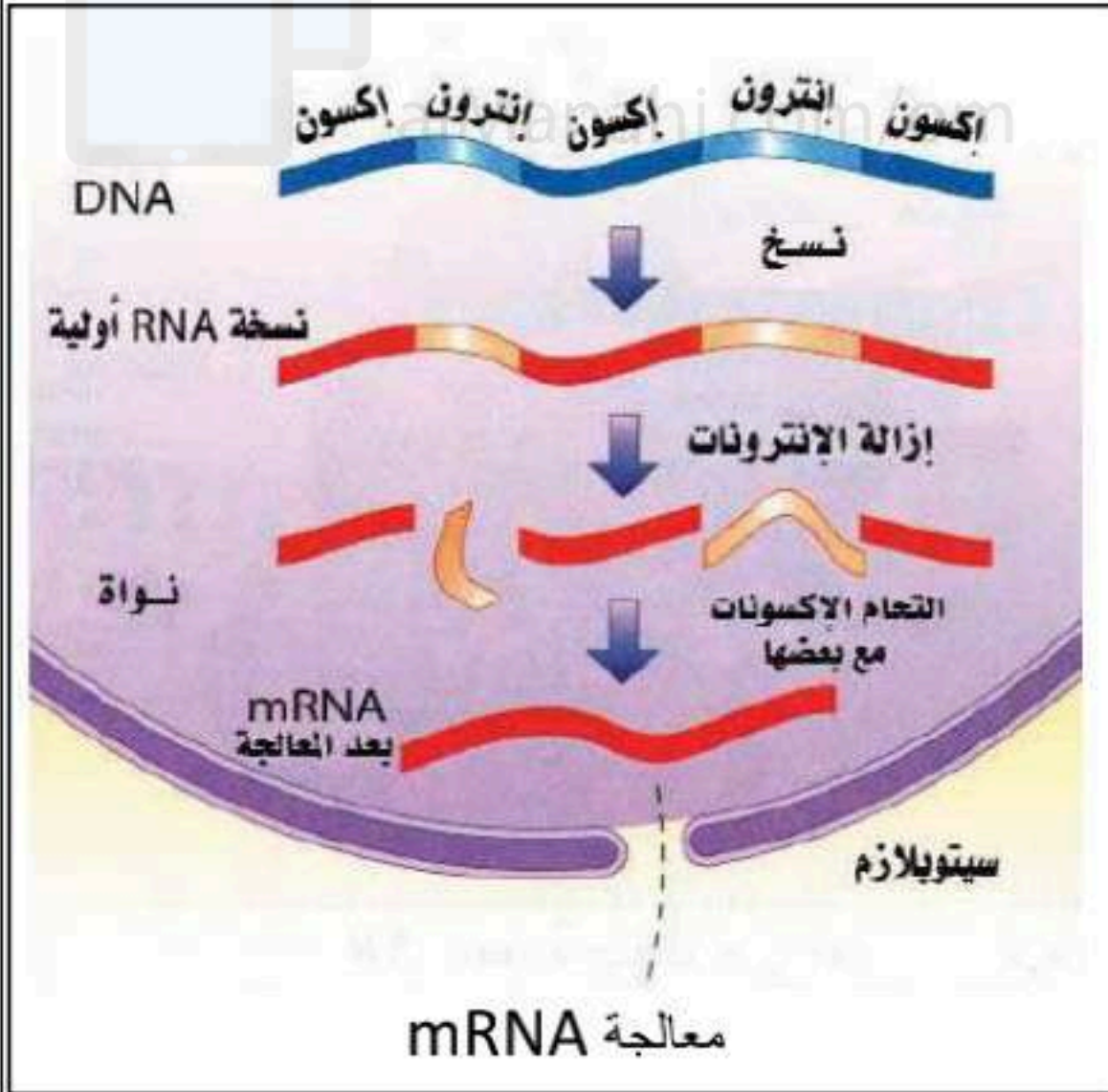


2- تسمى سلسلة mRNA الناتجة من عملية النسخ بـ mRNA الأولي أو الأصلي ، و يحتوي سلسلة الشفرة في DNA كاملة

3- تحتوي سلسلة mRNA الأولي على قطعا متسلسلة ومرتبطة وهي نوعان :

أ- إنترونات: وهي القطع غير المشفرة من سلسلة mRNA الأولي (لا تتضمن شفرات لبناء سلسلة عديد الببتيد) وبالتالي فهي غير فعالة.

ب- إكسونات : وهي القطع المشفرة من سلسلة mRNA الأولي (تتضمن شفرات لبناء سلسلة عديد الببتيد) وبالتالي فهي فعالة.



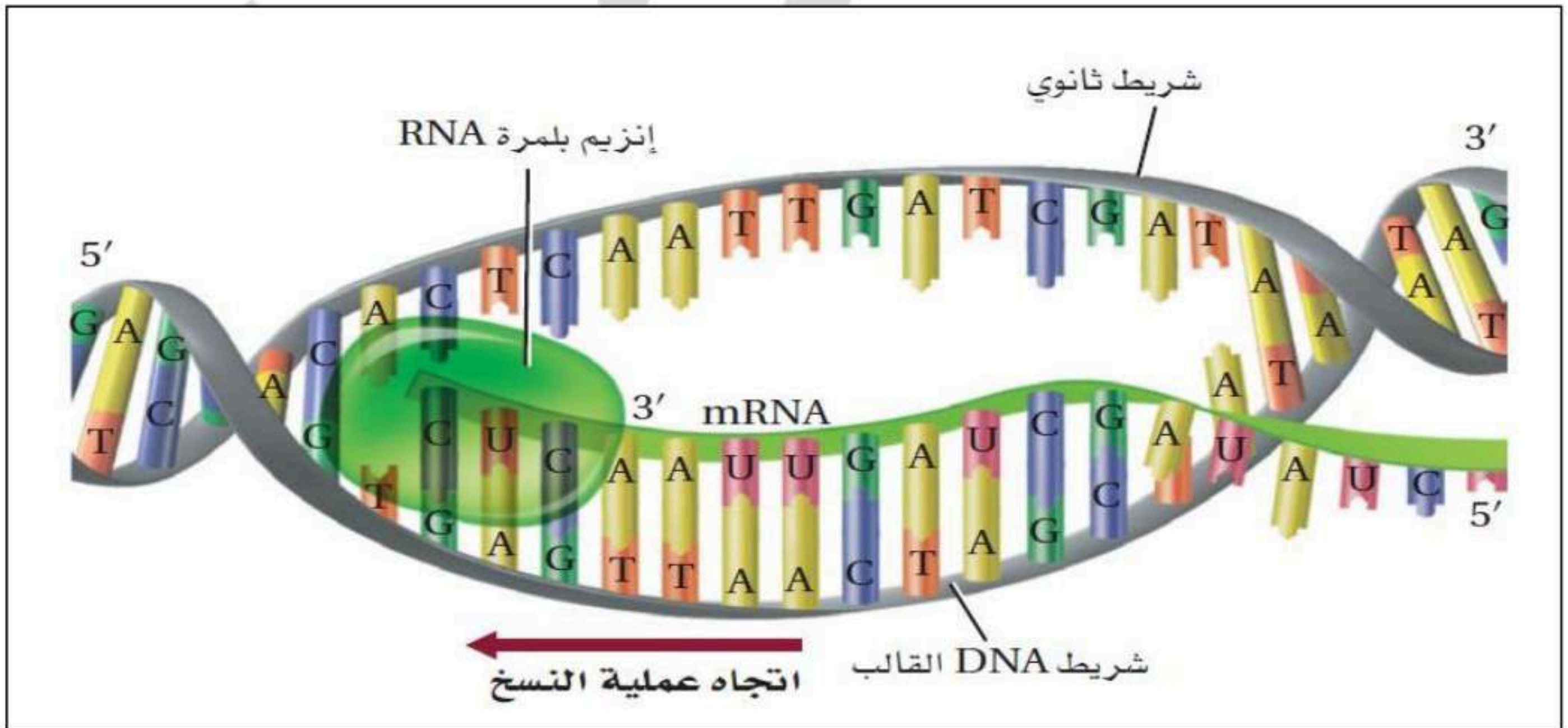
### معالجة mRNA (mRNA processing) :

هي تغيرات تركيبية تحدث لسلسلة mRNA الأولي وتنظمها إنزيمات متخصصة .

أين تتم عملية المعالجة ؟ في النواة  
تشمل هذه التغيرات :

- 1- إزالة الإنترونات (القطع غير المشفرة) من سلسلة mRNA الأولية .
- 2- الحصول على mRNA الناضجة

\*\* بعد عملية المعالجة تنتقل سلسلة mRNA الناضجة عبر الغشاء النووي إلى السيتوسول لترتبط بالرايبوسومات.



#### معلومات تهمك

— في أثناء تضاعف ال DNA يقوم إنزيم بلمرة DNA بإضافة 50 نيوكليوتيدة كل ثانية مما يعني أنه يحتاج إلى 700 يوم لإتمام تضاعفه، إلا أنه بسبب وجود مواقع عديدة لبدء عملية التضاعف فإن التضاعف يتم بوقت قصير جداً.  
— تتشابه جميع الكائنات الحية في ترجمة الشفرة الجينية الثلاثية إلى الأحماض الأمينية نفسها تقريباً وبالتالي نفس البروتين، لذلك تم استغلال هذه الفكرة في هندسة الجينات.



## ثانيا : عملية الترجمة Translation

هي عملية بناء سلسلة من الأحماض الأمينية (عديد الببتيد) بحسب تتابع الشفرات الثلاثية في mRNA  
\*\* بعد عملية المعالجة تنتقل سلسلة mRNA الناضجة عبر ثقب الغشاء النووي إلى السيتوسول لترتبط مع الوحدتين البنائيتين للرايبوسومات.

\*\* تحدث عملية الترجمة على الرايبوسومات (مكنة تصنيع البروتينات الخلوية)  
\*\* تتطلب عملية الترجمة مشاركة عدة أنواع من RNA (mRNA ، tRNA) وكثير من البروتينات.

\* يحتوي mRNA على سلسلة الشيفرة codon chain وهي تتابع من سلسلتي النيوكليوتيدات وهي تحدد تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد التي سيتم بناؤها، يتكون الكودون الواحد من 3 نيوكليوتيدات .  
\* هناك كودون للبدأ : AUG ميثيونين (شفرة البدء)  
\* وثلاث كودونات للتوقف : UGA ، UAG ، UAA (شفرات وقف)

### خطوات الترجمة:

1- تبدأ عملية الترجمة بارتباط mRNA بالرايبوسوم.

\*\* يحتوي الرايبوسوم على ثلاث مواقع لارتباط الكودونات وهما (E,P, A)

2- تعمل جزيئات tRNA على تفسير الشفرات الموجودة على mRNA (الكودونات)

فيحمل tRNA الحمض الأميني "ميثيونين" في أحد طرفيه ، وفي الطرف الآخر الشفرة المضادة UAC (التي تحدث تكاملا مع شفرة البدء AUG على mRNA)

### \*\* عملية تحميل tRNA بحامض أميني عملية نشطة تتطلب استهلاك طاقة تستمد من جزيئات ATP

3- ترتبط الشفرة المضادة UAC (الكودون المضاد) في طرف tRNA مع شفرة البدء AUG المتممة لها في mRNA وذلك على الموقع الرايبوسومي p

4- يحمل tRNA -جديد- حمضا أمينيا آخر (حسب تتابع الشفرة الموجود على mRNA) وترتبط الشفرة المضادة (الكودون المضاد) في طرف tRNA -الجديد- مع الشفرة المتممة لها في mRNA في الموقع A

5- يرتبط الحمضان الأمينيان مع بعضهما برابطة ببتيدية .

6- يتحرك mRNA ، tRNA من الموقع P إلى الموقع E ثم ينفصل tRNA -تاركا الحمضين الأميين المرتبطين برابطة ببتيدية-

ويندفع tRNA المرتبط بالموقع A إلى الموقع P

8- يأتي tRNA -جديد- ليرتبط بالموقع A - الذي أصبح شاغرا - حاملا حمضا أمينيا جديدا

9- يرتبط الحمض الأميني الجديد بالحمضين السابقين برابطة ببتيدية



10- يتحرك يتحرك mRNA و tRNA من الموقع P إلى الموقع E ثم ينفصل tRNA -تاركا الأحماض الأمينية

مرتبطة برابطة ببتيدية- ويندفع **tRNA** المرتبط بالموقع A إلى الموقع P

11- يأتي tRNA -جديد- ليرتبط بالموقع A - الذي أصبح شاغرا - حاملا حمضا أمينيا جديدا

12- يرتبط الحمض الأميني الجديد بالأحماض السابقة برابطة ببتيدية

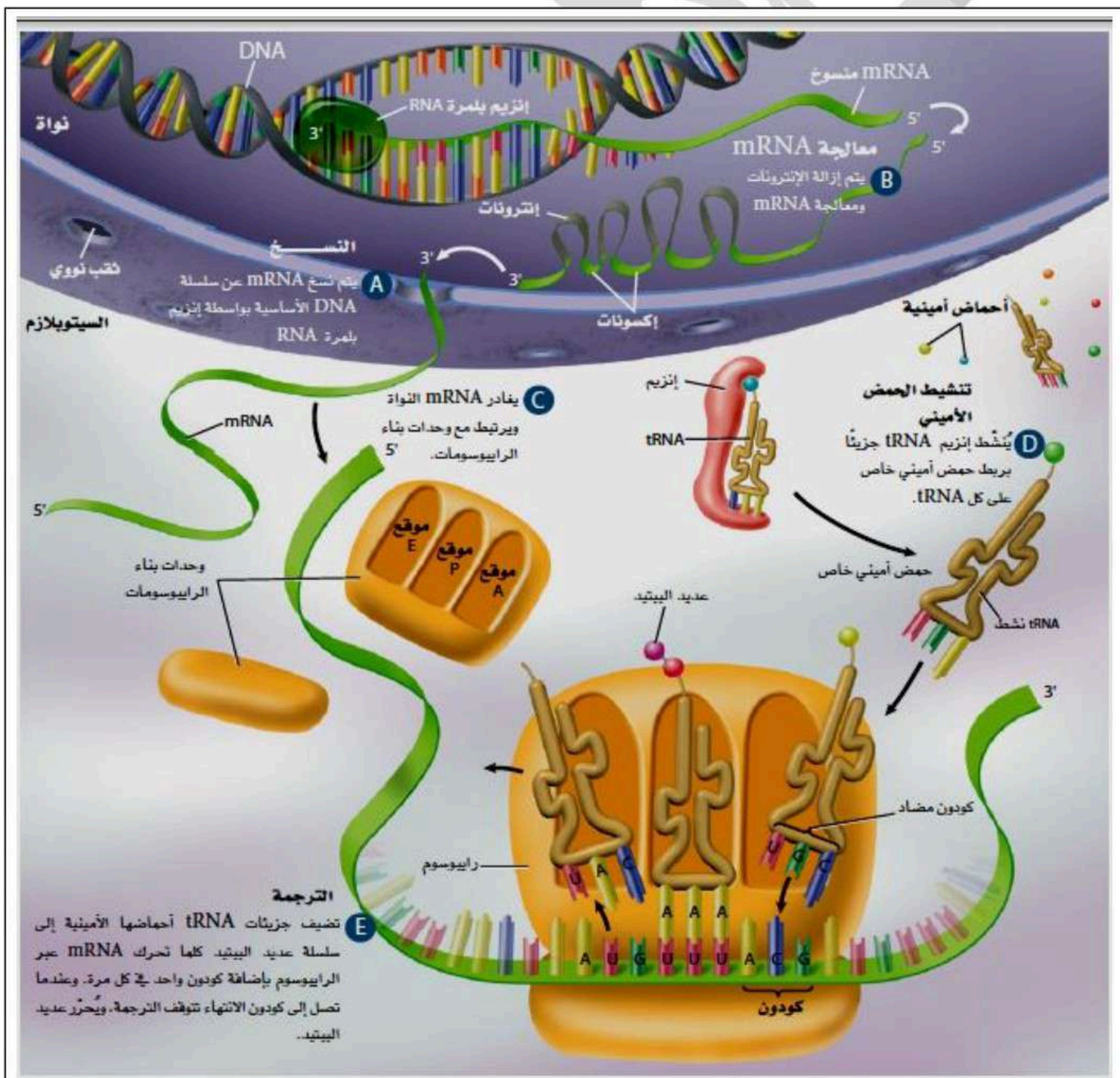
وهكذا تستمر العملية (استطالة سلسلة عديد الببتيد) بالتتابع الذي تحدده شفرات mRNA حتى الوصول إلى كودون

**الوقف في الموقع (A)**

لا يرتبط كودون الوقف مع tRNA

13- تتفصل سلسلة عديد الببتيد عن الرايوسوم (عن طريق بروتينات معينة).

14- يتفكك الرايبوسوم إلى وحدتيه الصغرى، والكبرى لتنتهي عملية تصنيع البروتين.





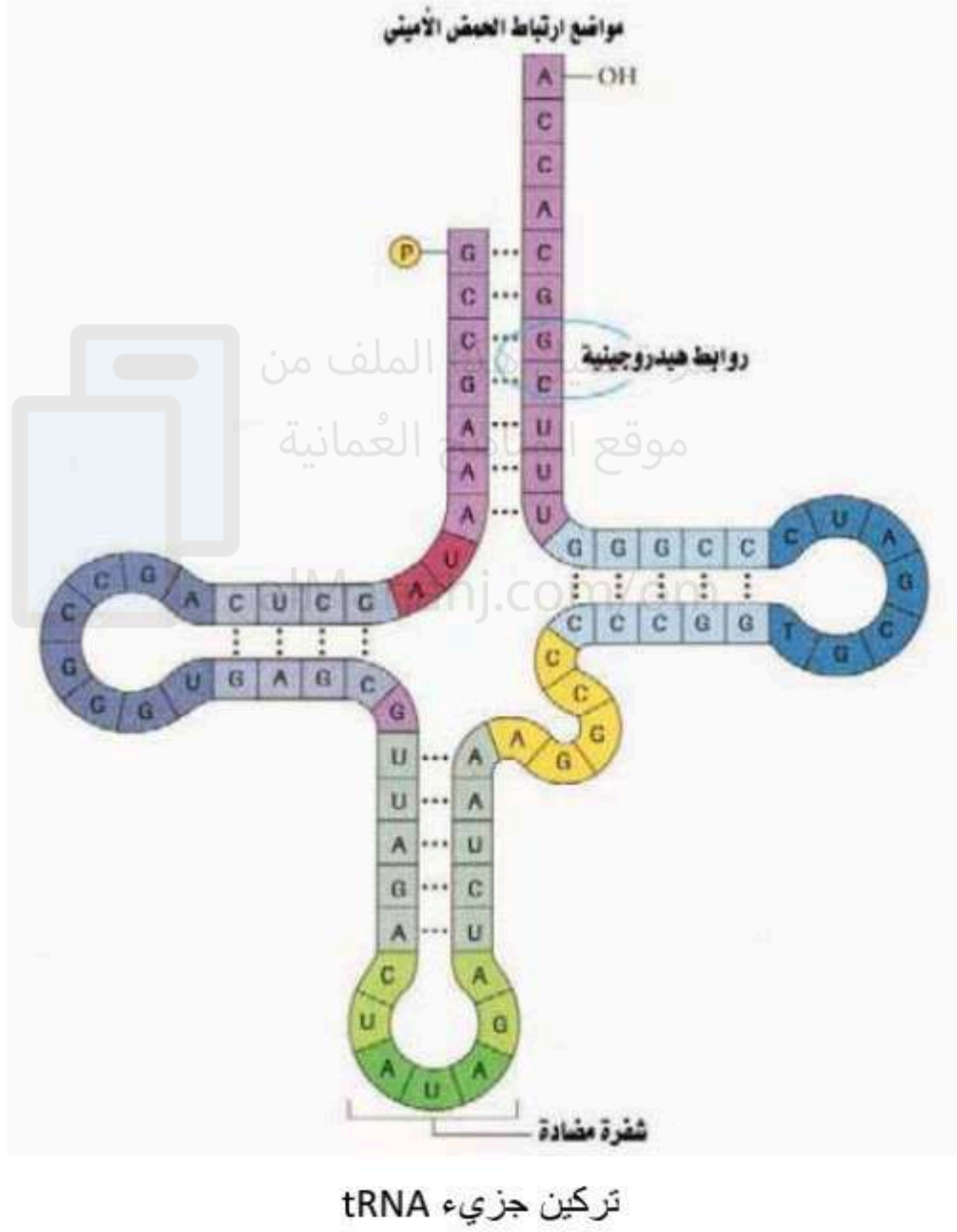
## ملاحظات هامة:

- 1- يرتبط **tRNA** بالحمض الأميني عن طريق مجموعة الكربوكسيل الطرفية (OH) للحمض الأميني
  - 2- ترتبط الأحماض الأمينية المكونة لسلسلة عديد الببتيد عن طريق روابط ببتيدية .
  - 3- تتكون الرابطة الببتيدية بين مجموعة الأمين لأحد الأحماض الأمينية ومجموعة الكربوكسيل لحمض أميني آخر
- \* فسر. (61) كودون تشفر لـ (20) حمض أميني .
- لوجود كودون توقف لا يترجم لحمض
- \* إضاءة :

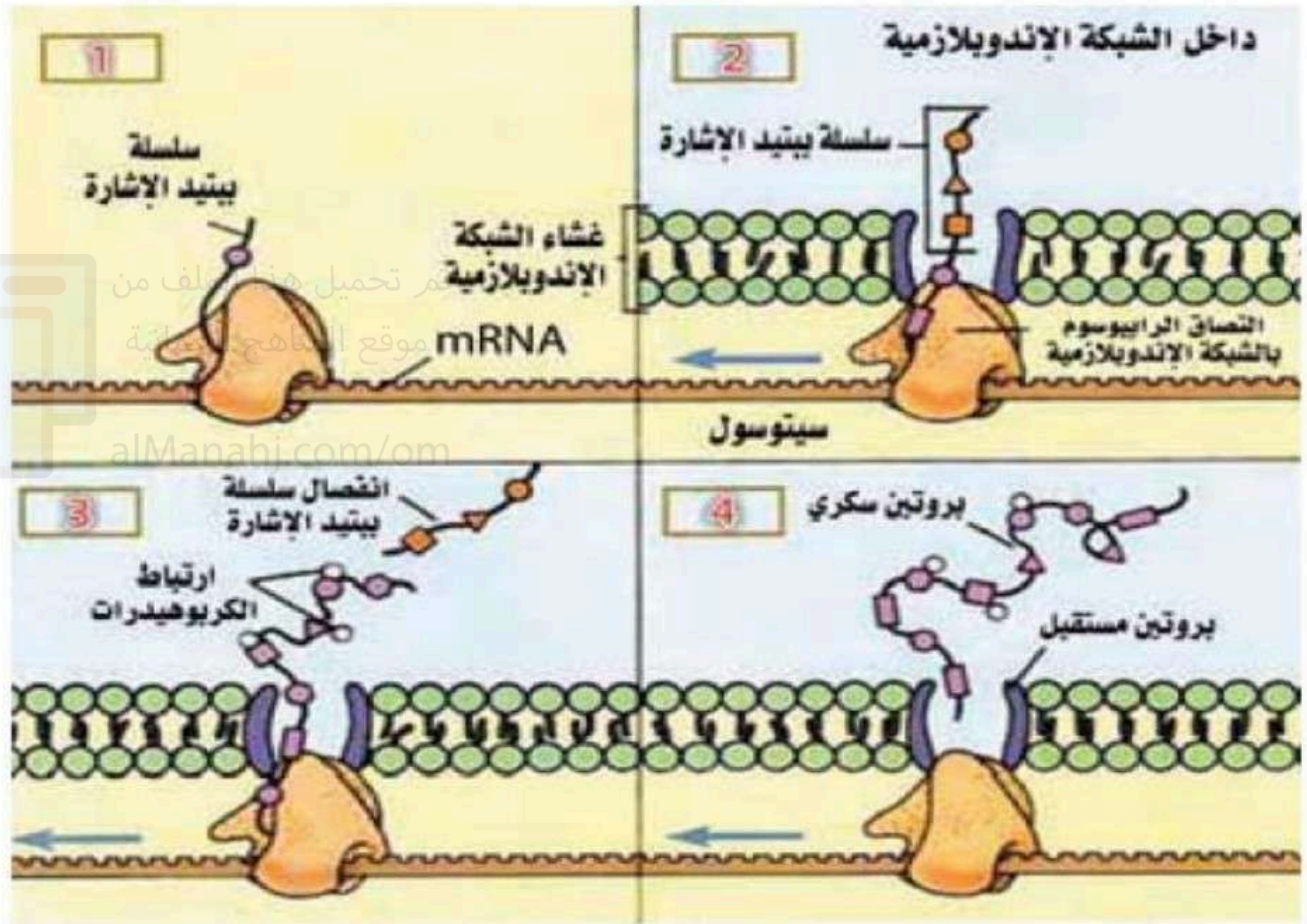
عند استطالة سلسلة عديد الببتيد أثناء عملية الترجمة، تتكون الرابطة الببتيدية بين الطرف الكربوكسيلي للسلسلة الببتيدية النامية (في الموقع الرايبوسومي P) والطرف الأميني للحمض الأميني القادم (في الموقع الرايبوسومي A)

## نقل البروتين، وتعديله :

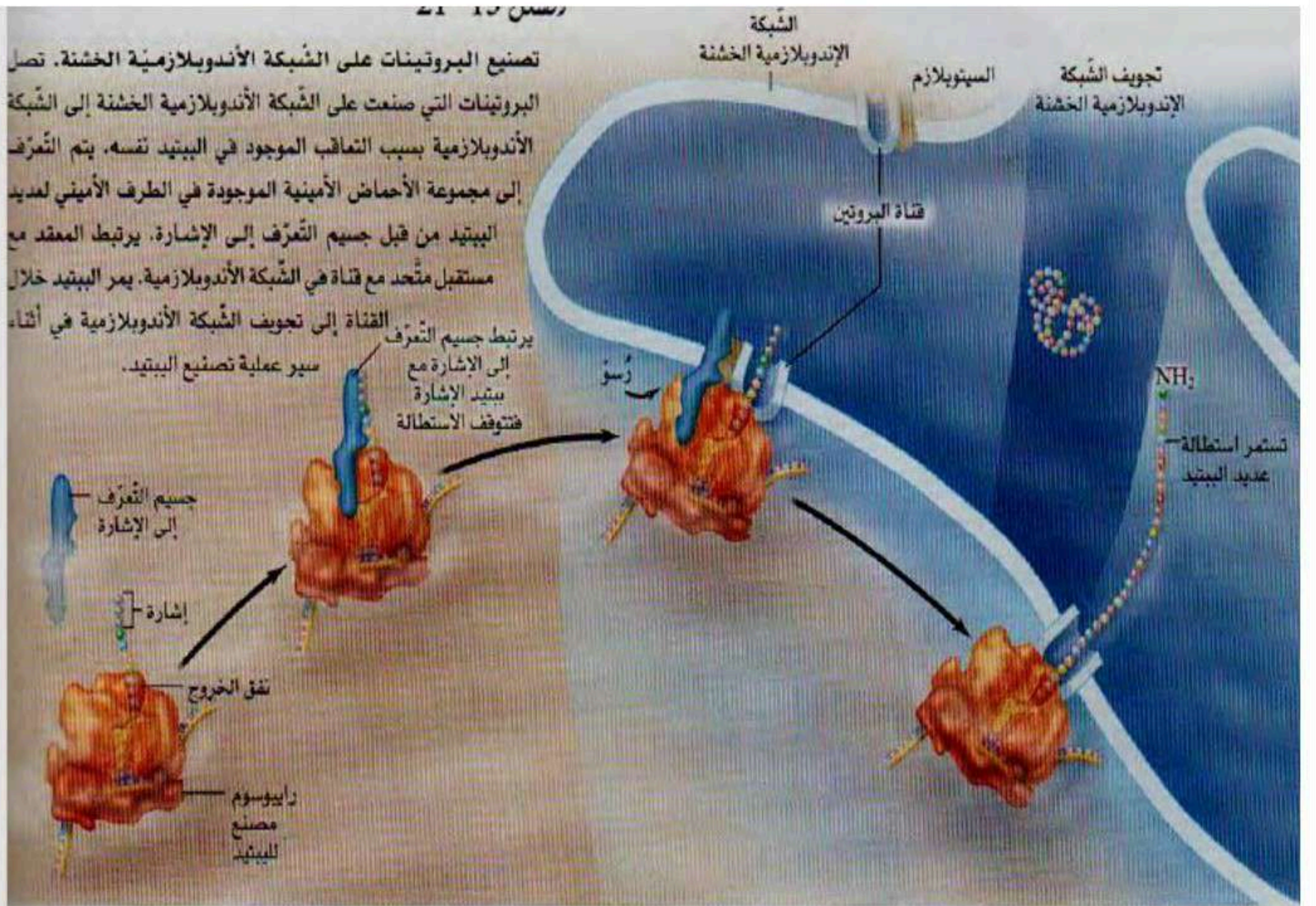
- 1- تتجه البروتينات (سلسلة عديد الببتيد) التي تم صنعها على الرايبوسومات إلى الشبكة الاندوبلازمية، وذلك بناء على تتابع الاحماض الأمينية.
- 2- وجد أن عديد الببتيد يبدأ بسلسلة قصيرة من الأحماض الأمينية تسمى "ببتيد الإشارة **signal sequence**" والتي يتم التعرف عليها بواسطة مستقبل بروتيني على غشاء الشبكة الإندوبلازمية، ليمر داخل تجويف الشبكة .
- 3- تُعدّل البروتينات المصنعة عند دخولها إلى تجويف الشبكة الاندوبلازمية بإحدى الطرق :
  - أ- بإضافة سكريات لها لتكون بروتينات سكرية.
  - ب- بإضافة مواد دهنية لتكون البروتينات الدهنية.
  - ج- إضافة مجموعة ميثيل ( $\text{CH}_3^-$ ) لمنع هضمها بواسطة إنزيمات السيتوبلازم.
- 4- تنتقل البروتينات المعدلة عن طريق حويصلات إلى جهاز جولجي
- 5- ينتهي مسار نقل البروتينات إلى أحد المسارات :
  - أ- اماكن داخل الخلية .
  - ب- الارتباط بغشاء الخلية، ثم تفرز خارجها







الشكل (٨-٨) : آلية نقل البروتين وتعديله





## أسئلة

1- إذا كان عدد الشفرات الثلاثية التي تشفر لحمض أميني يساوي 6 شفرات، وهذه الشفرات تتكرر في 4 جينات. فكم عدد القواعد النيتروجينية التي تمثل هذا الحامض في الجينات الأربعة .

$$72 = 3 \times 4 \times 6 \text{ نيوكليوتيدة}$$

2- لماذا لا تتم صناعة البروتين في نواة الخلية ؟

تم تحميل هذا الملف من

موقع المناهج العُمانية

لأنه لا يوجد في النواة الرايبوسومات والإنزيمات اللازمة لصناعة البروتين.

3- كيف تكيف شكل عضية الرايبوسوم مع الوظيفة التي تؤديها في أثناء صناعة البروتين؟

تتكون عضية الرايبوسوم من وحدتين بنائيتين (صغرى وكبرى) بحيث يرتبط فيهما mRNA ، tRNA لتتم عملية

ترجمة المعلومات الوراثية إلى بروتينات

4- ترتبط النيوكليوتيدات المتجاورة في الأحماض النووية برابطة تساهمية هي فوسفات ثنائية الاستر. فسر ذلك.

للمحافظة على تركيب DNA بشكل قوي ولا تتأثر بإنزيم الهيكليز الذي يفتح السلسلتين عند تضاعف DNA أو عند صناعة البروتين.

5- وجد أن نسبة عدد نيوكليوتيدات الإنترونات في قطعة DNA تشفر لبروتين يتكون من 50 حامض أميني 80% من طول الجين المشفر لهذا البروتين. في ضوء ذلك أجب:

أ- ما عدد النيوكليوتيدات الأكسونية ؟ = عدد الأحماض (50)  $\times 3 = 150$  نيوكليوتيدة (تمثل 20%)

ب- ما عدد النيوكليوتيدات الأنترونية ؟  $150 \times 4 = 600$  نيوكليوتيدة .

ج- ما أهمية الإنترونات في الحلية ؟ لها دور في جعل جزيء DNA أكثر ثباتا واستقرار، وفي إعادة ترتيب التسلسل النيوكليوتيدي لـ DNA ، كذلك تستخدم للتمييز بين الأفراد عند عمل البصمة الوراثية.

6- لماذا يتم تعديل البروتينات في الخلية بعد تصنيعها ؟

يتم تعديل البروتينات في الخلية بعد تصنيعها ليتم حمايتها من الإنزيمات الهاضمة الموجودة في السيتوبلازم.

7- فسر : يتناسب شكل tRNA مع الوظيفة التي يقوم بها .

لإحتواء أحد طرفيه على الشفرة المضادة التي تحدث تكاملا مع الشفرة على mRNA ، بينما الطرف الآخر يحمل الحمض الأميني .

88- إذا علمت أن التتابع النيوكليوتيدي التالي على DNA : TAC GGT ATG CTC AGC

فأجب عن الأسئلة التالية:

أ- انسح هذه السلسلة إلى mRNA AUG CCA UAC GAG UCG

ب- أكتب السلسلة المضادة على tRNA UAC GGU AUG CUC AGC

ج- كون ببتيذا من هذا التتابع . سيرين - جلوتاميك - تايروسين - برولين - ميثيونين

د- إذا كان لديك خمسة جينات لهذا التتابع فكم عدد القواعد النيتروجينية الفعالة المكونة لها ؟  $75 = 3 \times 5 \times 5$



## الطفرات

**الطفرة هي :** تغير مفاجئ يحدث في سلسلة نيوكليوتيدات الحامض النووي DNA

- تحدث الطفرات بشكل طبيعي بمعدل مرة كل مائة مليون نيوكليوتيدة .

**العوامل التي تؤدي لزيادة معدل حدوث الطفرات :**

1- الإشعاعات ذات الطاقة العالية .

2- بعض المواد الكيميائية.

**فسر . لماذا يتم تغطية المريض ببطانة محشوة بالرصاص عند اجرائه تصوير بأشعة X ؟**

لأن أشعة X عامل مسبب للطفرة، والبطانة المحشوة بالرصاص تحمي الجسم من التعرض لهذه الأشعة

**أنواع الطفرات :**

**1- طفرات مشيحية :**

\* مكان حدوثها : في الأمشاج (حيوانات منوية، بويضات، حبوب لقاح)

\* تأثيرها : في النسل الجديد

**2- طفرات زيجوتية :**

\* مكان حدوثها : عند إخصاب البويضة.

\* تأثيرها : في الفرد الناشئ فقط

**3- طفرات نقطية :**

\* هي : طفرة تسبب تغير قاعدة واحدة فقط

\* مكان حدوثها : نيوكليوتيد واحد فقط من DNA

\* تأثيرها : تسبب العديد من الأمراض.

\* كيف تحدث : أ - استبدال قاعدة بأخرى

ب- إزالة أو إضافة قاعدة واحدة

**\* مثال: مرض فقر الدم المنجلي**

يحدث بسبب طفرة نقطية في الجين المسؤول عن التشفير لبروتين الهيموجلوبين

حيث تحدث الطفرة النقطية في شفرة بروتين "الجلوتاميك" والذي تشفر له بالشفرة GAG أو GAA

فيستبدل بحمض "فالين" والذي تشفر له بالشفرة GUA أو GUG

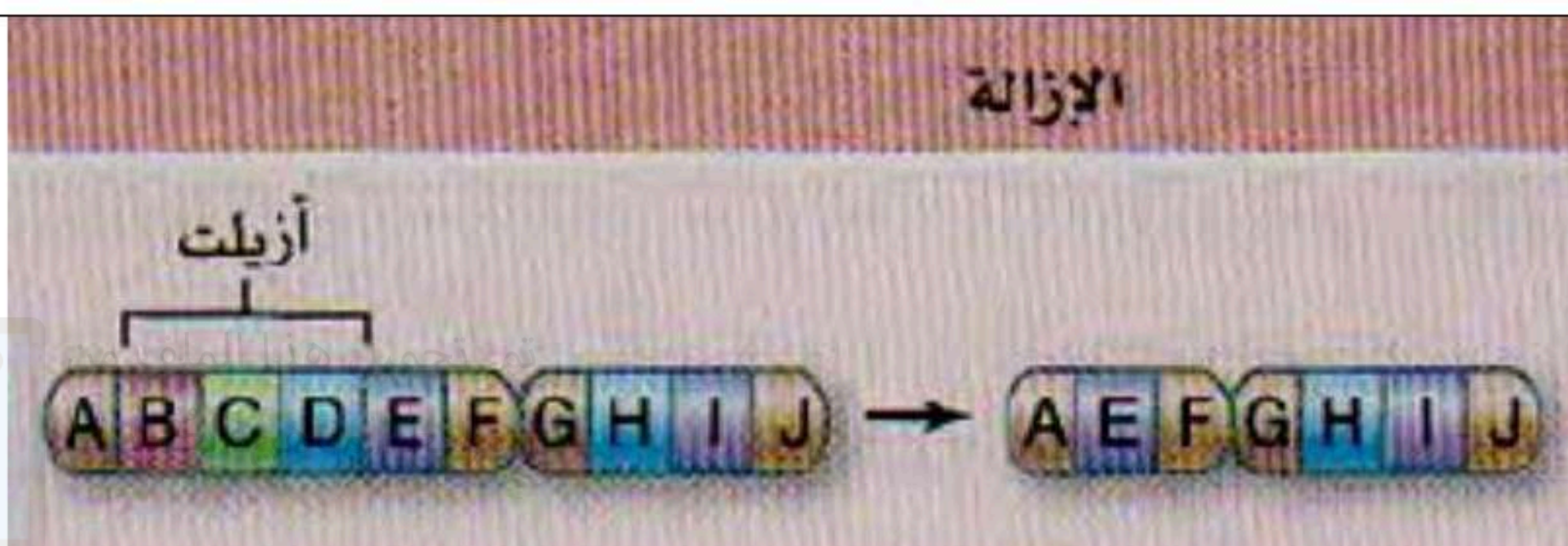
أي أن الطفرة تحدث بسبب استبدال قاعدة واحدة

**4- طفرات كروموسومية :**

كيف تحدث : تغيرات عديدة في الكروموسوم تؤدي إلى: تغيير عدد الكروموسومات أو شكل الكروموسوم



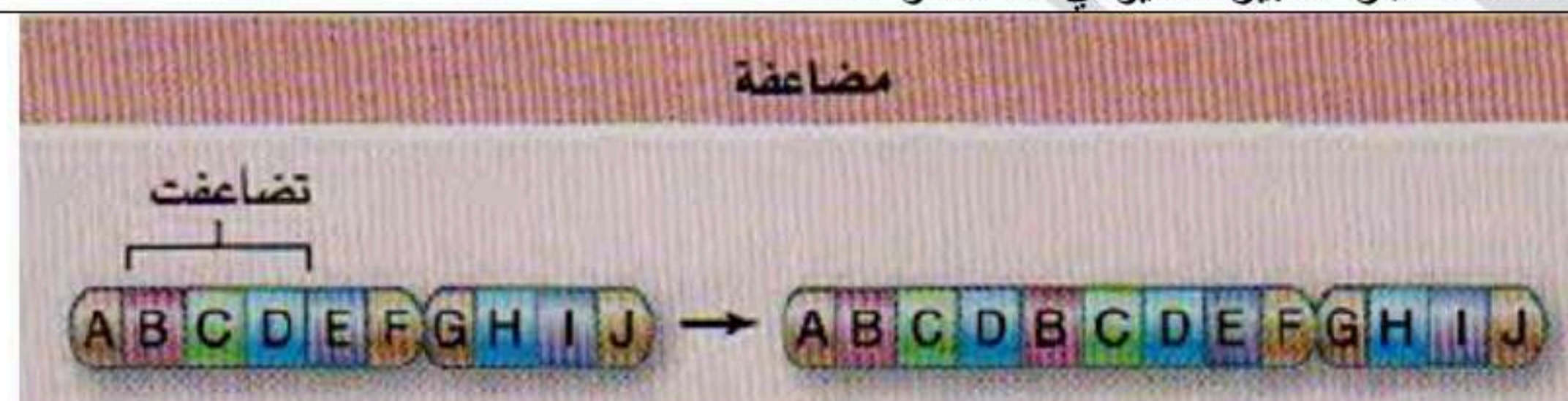
حذف (إزالة)



alManahj.com/om

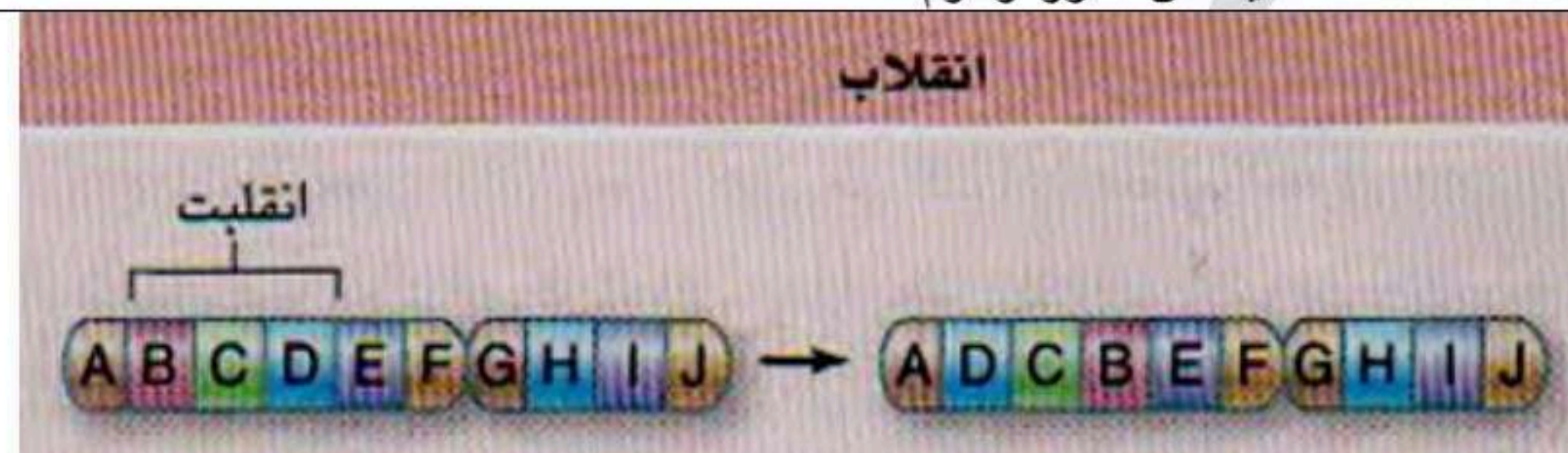
فقدان جزء من الكروموسوم  
قد تسبب متلازمات مرضية  
إذا فقدت أجزاء كبيرة قد يؤدي ذلك للموت

تضاعف



مضاعفة منطقة معينة من الكروموسوم

انقلاب  
(انعكاس)



يحدث الانقلاب عندما يقطع جزء من الكروموسوم عند نقطتين، ثم تعكس القطعة، ومن ثم تدخل مرة أخرى في الكروموسوم.

انقلاب  
متبادل  
(انعكاس)



يحدث الانعكاس إذا قطع جزء من كروموسوم معين، وألصق بكروموسوم آخر



## الهندسة الوراثية

الهندسة الوراثية هي أحد مجالات البيولوجيا الجزيئية .

ماهي مجالات البيولوجيا الجزيئية ؟

التحكم بالجينات - الاستنساخ - إعادة ترتيب الحامض النووي .

ما هي الهندسة الوراثية ؟

هي : عملية إدخال، أو حذف، أو استبدال، أو تعديل أي جين أو جينات في المحتوى الوراثي للكائن الحي بهدف:

أ- الحصول على صفات جديدة أو ب- تعزيز صفة موجودة أو ج- التخلص من صفات غير مرغوبة.

alManahj.com/om

متطلبات الهندسة الوراثية :

1- ناقل استنسال : وهو جزيء DNA له القدرة على التضاعف في خلية العائل، ويمكن إدخال جين أو جينات في مواقع محددة منه.

4- خلية عائل

3- إنزيم قاطع

2- إنزيم لاصق : وهو إنزيم "لايغز"

\* نواقل الاستنسال المستخدمة في الهندسة الوراثية :

1- البلازميدات:

هي جزيئات DNA حلقية ثنائية السلسلة

أين توجد البلازميدات؟

أ- غالبا في كثير من السلالات البكتيرية

ب- في خلايا حقيقيّة النواة مثل الخميرة .

2- الفيروسات :

هي جزيئات DNA أو RNA

ما هي أنواع الفيروسات ؟

أ - من حيث الشكل: خيطية أو حلقية

ب- من حيث العائل : حيوانية أو بكتيرية.

3- الكوزميدات :

هي بلازميدات مدمجة مع فيروسات

ما هو شكل الكوزميدات ؟ حلقية

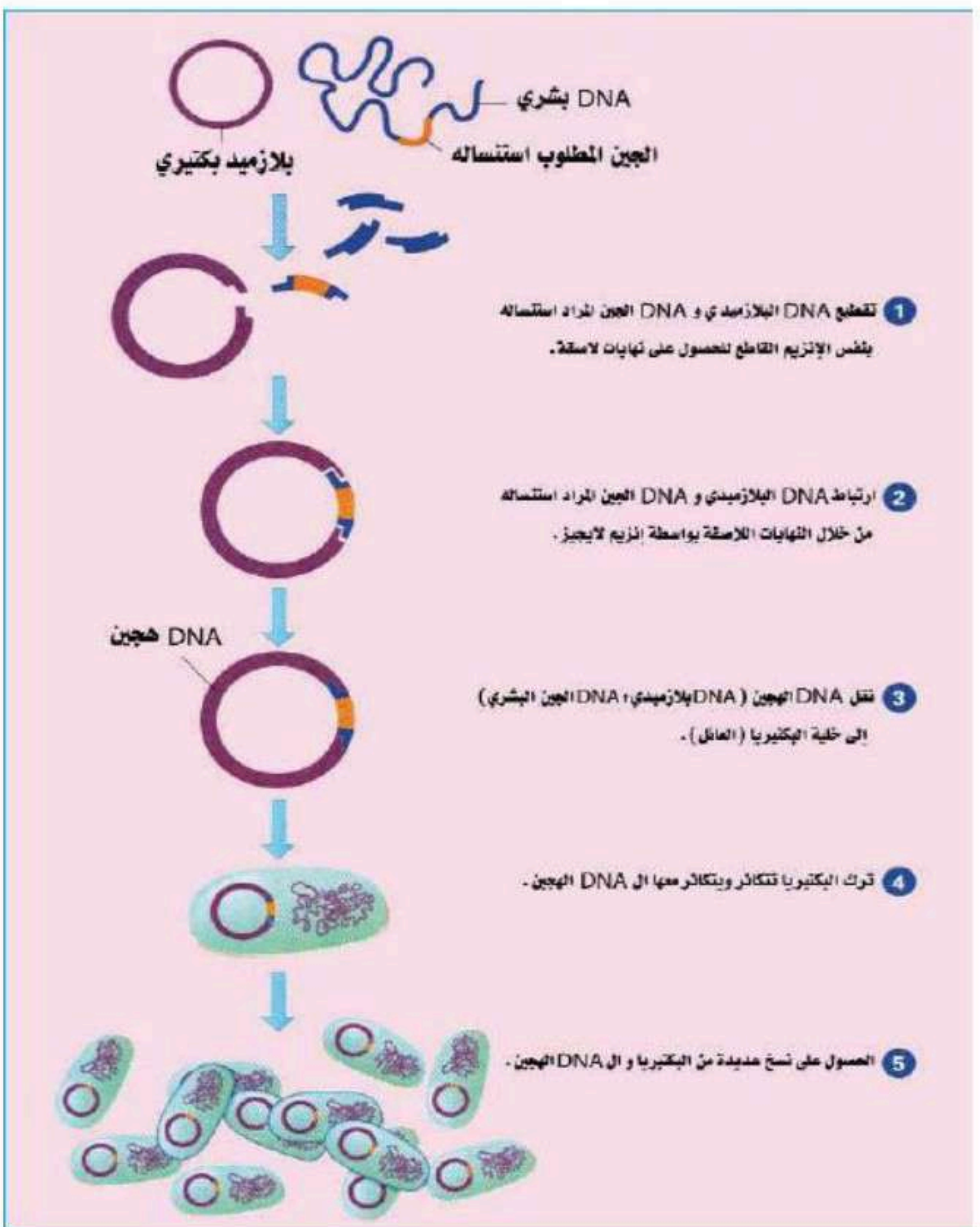
بم تتميز به الكوزميدات ؟

لها القدرة على حمل جزيئات DNA

كبيرة ليتم استنسالها في خلية العائل .

4- الفوزميدات :

هي بلازميدات تحتوي على نواء أو عامل جنسي .





## تطبيقات الوراثة الحديثة

### أولاً: مشروع الجينوم البشري

\* ما هو الجينوم ؟

هو كل المادة الوراثية الموجودة في كروموسومات الكائن الحي على شكل جينات .

\* مم يتكون الجينوم البشري ؟

تم تحميل هذا الملف من

من المادة الوراثية (الجينات) الموجودة في النواة، والمادة الوراثية (الجينات) الموجودة في الميتوكوندريا.

\* ما هو هدف مشروع الجينوم البشري ؟

alManahj.com/om

1- الحصول على خريطة تفصيلية دقيقة جداً لتتابع النيوكليوتيدات، وتحديد جميع الجينات البشرية.

2- التعرف على الاختلافات الفردية في الجينوم بين شخص و آخر

\* ما هي أهمية مشروع الجينوم البشري ؟

المساعدة على التعرف على الجينات المختصة بالأمراض الخطيرة كالسرطان، والسكري، وأمراض الاوعية الدموية، والأمراض العقلية.

\* ما هو البروتيوم ؟

هو مصطلح وضعه العالم الاسترالي "مارك ويلكنز"

يشير إلى : الحصيصة الكلية للبروتينات المتواجدة في كل نوع من أنواع الخلايا الحية على حدة

\* ما الفرق بين الجينوم والبروتيوم ؟

كل خلايا الكائن الحي تحتوي على نفس الجينوم ، لكنها تختلف في محتواها من البروتيوم.

\* فسر . تختلف خلايا الكائن الحي في محتواها من البروتيوم .

يقدر عدد أنواع البروتينات في الجسم ب 500 ألف إلى مليون بروتين، لكن كل خلية من جسمنا لا تحتوي غير 10% من هذا المجموع ، لأن كل خلية تعبر عن جزء من جيناتها فقط وذلك حسب تخصصها . وبذلك تحتوي كل خلية على مجموعة متميزة من البروتينات (البروتيوم الخاص بالخلية)

99% من تتابعات DNA متشابهة بين البشر

التغيرات الفردية الطفيفة في DNA تؤثر بشدة على استجابة الفرد للمؤثرات البيئية الضارة مثل البكتيريا، والفيروسات، والسموم، والكيماويات، والأدوية، والعلاجات المختلفة

\* ما أهمية البروتينات ؟

1- هي الناتج النهائي لعمل الجينات

2- تؤدي الأدوار الضرورية لعمل الخلية الحية كالانزيمات، والمستقبلات ، والأجسام المضادة.



## \* ما هي أهمية دراسة البروتيوم لعلاج الفيروسات ؟

- عندما يهاجم الفيروس الخلية فإنه يعوق تكوين غالبية البروتينات
- أما البروتينات التي تكونت في الخلية قبل الهجوم فإنه يستعملها في عملية التكاثر ، أو تستعملها الخلية في مكافحة الفيروس.

- هذه البروتينات هي الأهداف المحتملة للأدوية المضادة للفيروسات.
- يعمل العلماء على ابتكار طرق علمية لمقارنة حالة البروتيوم في الخلية قبل وبعد العدوى، وذلك للحصول على معلومات دقيقة قد تقود للحصول على أدوية تقضي على الفيروسات.

تم تحميل هذا الملف من

alManahj.com/om

معلومات تعملك

- بدأ مشروع الجينوم البشري في أكتوبر عام ١٩٩٠م، وانتهى عام ٢٠٠٣م، وهدف هذا المشروع إلى اكتشاف كل جينات الإنسان ، وأيضاً إلى اكتشاف وتحديد التابع النيوكليوتيدي الكامل للحامض النووي DNA . ولقد سمى العلماء القرن الحادي والعشرين بالقرن البيولوجي ؛ لما لهذا الاكتشاف من أهمية مستقبلية في تحديد الجينات المسؤولة عن الكثير من الأمراض.
- توصل العلماء إلى أن عدد الجينات في خلية الإنسان حوالي 30000 جين.
- لا تتجاوز نسبة الجينات التي استطاع العلماء التعرف على الصفات التي تشفر لها عن 5% من الجينوم البشري.
- يصل عدد القواعد النيتروجينية في الجينوم البشري إلى  $3.3 \times 10^9$  قاعدة نيتروجينية.

## ثانياً : الإستنساخ

- 1- هو : نسخ أو استنساخ قطع DNA عن طريق الهندسة الوراثية يعمل العلماء على نسخ قطع من DNA تمثل جينا واحداً، أو مجموعة من الجينات، أو كل الجينوم \* فسر. يعمل العلماء على استنساخ قطع DNA . للحصول على كمية كبيرة من نسخ DNA بسبب :
    - ندرة استخلاصها في كل مرة من الخلية.
    - وجودها بكميات ضئيلة جداً.
    - صعوبة عملية استخلاص القطع الصغيرة من الحامض النووي.
- \* من طرق الاستنساخ :

### 1- النسخ بواسطة الخلايا الحية :

وذلك من خلال ادخال قطعة DNA المراد نسخها في ناقل من النواقل المعروفة بقدرتها على التكاثر الذاتي .



\* فسر تستخدم النواقل لعملية نسخ قطع DNA .

لأن قطع DNA ليس لديها القدرة على التكاثر الذاتي عندما تكون منفصلة عن الخلية الحية.

## 2- الاستنساخ التكاثري (استنساخ كائن حي كامل) :

وهو : انتاج كائن حي كامل من فرد أبوي واحد.

\* كيف يتم الاستنساخ التكاثري ؟

تنقل نواة خلية جسمية ثنائية المجموعة الكروموسومية من كائن حي ما

إلى خلية بويضة منزوعة النواة لفرد آخر من نفس النوع

\* هل تعد النعجة دولي - كمثال للاستنساخ التكاثري - نسخة طبق الأصل

من الفرد المستنسخ (الأم أو الأب الذي أخذت منه النواة) ؟

لا . وذلك لوجود بعض من المادة الوراثية في الميتوكوندريا (خارج النواة) موجودة في البويضة التي أزيلت منها النواة .

## 3- الاستنساخ العلاجي :

وهو استنساخ كائنات حية لأخذ الخلايا الجذعية منها ، ولا يسمح لها بالنمو إلى كائن حي كامل.

\* ما هي أهمية الخلايا الجذعية؟

لها القدرة على إنتاج أي خلايا أو أعضاء كالكلية، والكبد، والخلايا الدموية

والتي يمكن استخدامها في علاج الكثير من الأمراض التي لا يوجد لها علاج.

أسئلة :

\* ما الغرض من استخدام ناقل استنساخ عند هندسة أحد الجينات؟

لنقل الجين المراد استنساخه ، ولأن ناقل الاستنساخ لديه القدرة على النسخ الذاتي في خلية العائل.

\* لماذا يتم نقل قطعة DNA مهجنة إلى خلية العائل ؟

لكي تتضاعف بتضاعف الخلية العائل ، حيث أن قطعة DNA الهجينة لا تستطيع التضاعف خارج الخلية.

\* ما أهمية البلازميدات التي تحمل جينات مقاومة المضادات الحيوية بالنسبة لـ :

أ- عملية هندسة أحد الجينات .

يتم غرس الجين المرغوب استنساخه في التسلسل النيوكليوتيدي لأحد الجينات التي تشفر لمقاومة المضادات الحيوية، ثم

تنمى الخلايا البكتيرية بعد ذلك في الوسط الغذائي الذي يحتوي على ذلك المضاد الحيوي، فإذا لم تنم هذه الخلايا فمعنى

ذلك أن عملية الغرس ناجحة.

ب- الخلية البكتيرية .

البلازميدات التي تحمل جينات تشفر لمقاومة المضادات الحيوية توفر الحماية للخلية ضد هذه المضادات.

ما هي مخاطر مشروع الجينوم البشري؟

1- إحداث طفرات جينية ضارة في الجينوم البشري.

2- توجيه المشروع بطريقة تخدم شعوب دون غيرها .

3- إنتاج أسلحة بيولوجية تضر شعوب أو جماعات بشرية محددة بعد التعرف على جينومها.

معلومات تهمك

تم تحميل هذا الملف من موقع  
-مع أن الميتوكوندريا مصنع هام  
للطاقة إلا أنه يكثر فيها  
الطفرات مع تقدم العمر، وقد  
يكون لها علاقة بالهرم.



## ثالثا : البصمة الوراثية

البصمة الوراثية هي : المادة الوراثية الموجودة في خلايا جميع الكائنات الحية (الحامض النووي DNA)، وهي التي تجعل كل فرد مختلفا عن الآخرين.

مكتشف البصمة الوراثية هو : "أليك جيفريز"

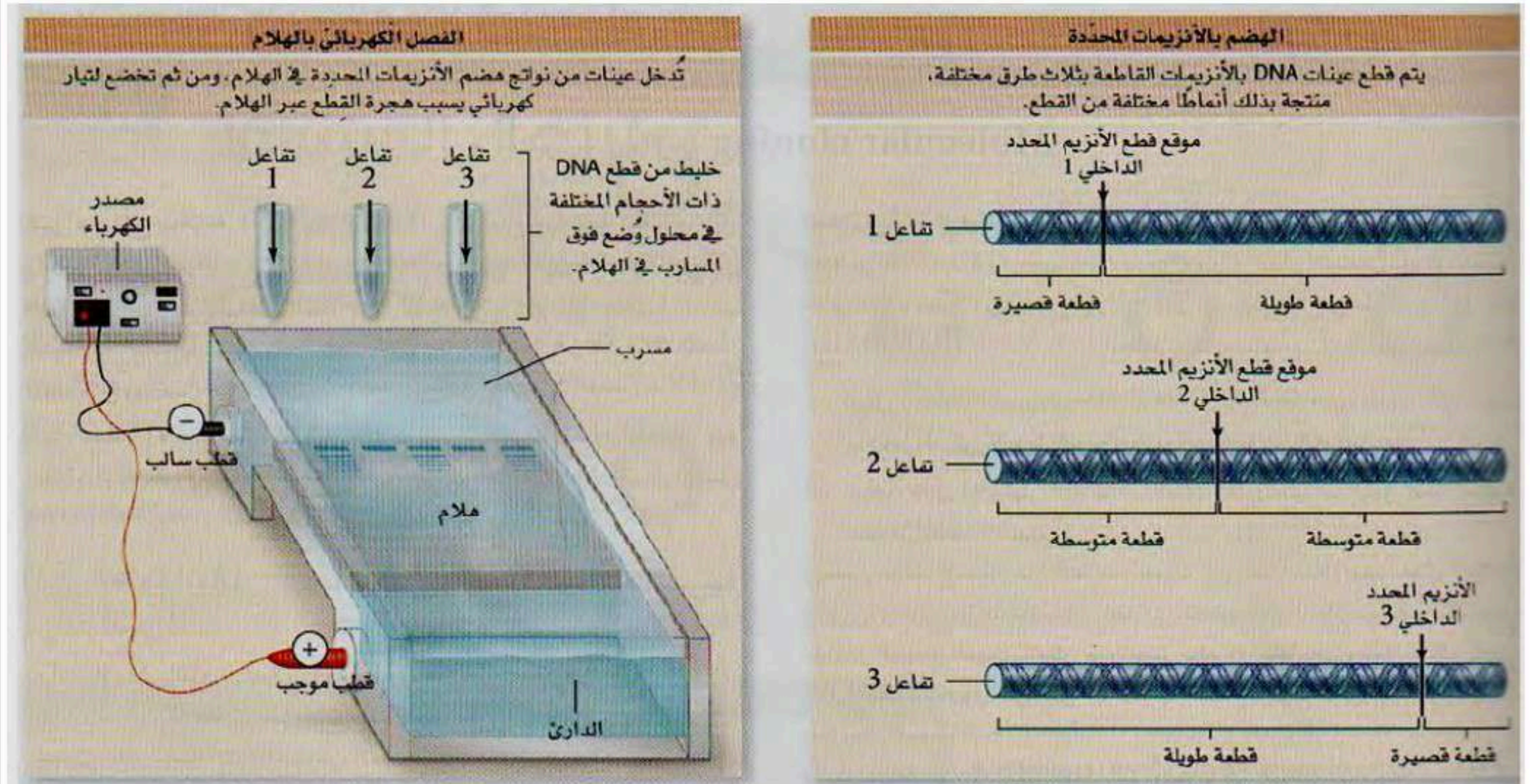
وجد أن : التتابعات النيوكليوتيدية مميزة لكل فرد، ولا يمكن أن تتشابه بين اثنين. تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

مجالات استخدام البصمة الوراثية :

1- في مجال الطب : دراسة الأمراض الجينية - عمليات زرع الأنسجة

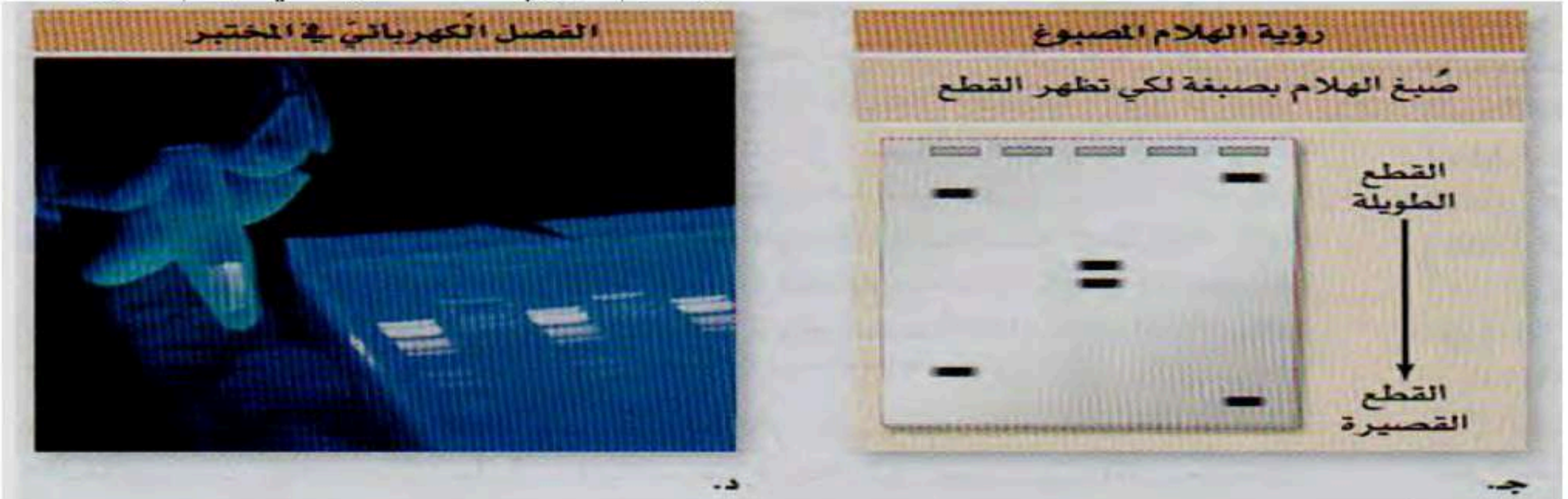
2- في مجال الطب الشرعي: للتعرف على مرتكبي الجرائم - تتبع الأطفال المفقودين - تحديد أصول الأطفال المختلف فيهم.

كيف يتم أخذ البصمة الوراثية ؟



ب- يتم تحميل القطع في الهلام ، ثم يمرر تيارا كهربيا، فتهاجر جزيئات DNA نحو القطب الموجب ، ويعمل الهلام عمل الغربال لفصل جزيئات DNA اعتمادا على حجمها: كلما كبر حجم الجزيء كانت هجرته في الهلام أكثر بطئا

أ- تستعمل انزيمات قطع لتقطيع DNA إلى قطع محددة



د- يمكن إظهار القطع بصبغها، وعند تعرض الهلام للأشعة فوق البنفسجية فإن DNA المرتبط بالصبغة سيتوهج

ج- تظهر أنماط من القطع تتفصل بناء على الحجم ، حيث تهاجر القطع الصغيرة مسافات أكبر من الكبيرة



يمثل الشكل المجاور هلاما مرحلا ترحيلا كهربيا لعينات دم مجموعة من المشتبه بهم في جريمة قتل، بالإضافة إلى

عينة من دم الضحية نفسها. ادرسه جيدا، ثم أجب عن الأسئلة:

أ- لماذا تم أخذ بصمة وراثية للضحية ؟

لتمييز الضحية عن المشتبه بهم.

ب- ما الغرض من استخدام قطع DNA قياسية كمجموعة ضابطة؟

لأن الحجم الجزيئي (المحتوى النيوكليوتيدي) لقطع DNA القياسية

معروف، ومن خلال قياس المسافة التي تقطعها قطع DNA

المجهولة والقياسية يمكن معرفة الحجم الجزيئي للقطعة المجهولة .

ج- استنتج أيا من المشتبه بهم الأربعة ارتكب الجريمة من خلال

تحليلك لبصماتهم الوراثية. ولماذا؟

رقم (5) وذلك لتطابق بصمته الوراثية مع بصمة العينة التي تم جمعها من مسرح الجريمة.

\* فسر. تهاجر قطع DNA نحو القطب الموجب عند عمل البصمة الوراثية عن طريق الترحيل الكهربائي في الهلام.

لأن مجموعة الفوسفات في الحمض النووي DNA سالبة الشحنة وبالتالي تتجه نحو القطب الموجب.

\* كيف يمكن تمرير تيار كهربائي في الهلام؟

عن طريق غمر الهلام في محلول منظم يحتوي على أيونات يمكنها أن تمرر تيارا كهربيا.





### أولاً: التطبيقات الزراعية Agricultural Applications

شملت تطبيقات التقنية الحيوية في المجال الزراعي والحيواني:

- ١- إنتاج اللقاحات الحيوانية باستخدام التقنية الحيوية.
- ٢- استخدام الهندسة الوراثية لإنتاج أصناف نباتية وحيوانية مقاومة للأمراض والظروف البيئية، ولزيادة الإنتاج والقيمة الغذائية.
- ٣- حفظ الأصول الوراثية لأصناف الكائنات الحية ذات الأهمية بدول العالم.
- ٤- إنتاج المواد الطبية والعطرية من بعض النباتات المحلية.

### ثانياً: التطبيقات الصحية Healthy Applications

ومن المجالات الصحية للتقانة الحيوية:

- ١- التشخيص المبكر للأمراض الوراثية وإمكانية معالجتها جينياً.
- ٢- إنتاج الأدوية والأمصال واللقاحات.
- ٣- إنتاج مستحضرات التجميل.

### ثالثاً: التطبيقات الصناعية Industrial Applications

ومن التطبيقات الصناعية الممكنة:

- ١- استخدام بعض الكائنات الحية ككاشف طبيعي للتلوث البيئي.
- ٢- عزل وإنتاج الإنزيمات ذات الاستخدام الصناعي، كتلك المستخدمة في صناعة منظفات الغسيل (الإنزيمات الحيوية).
- ٣- استخدام الكائنات الحية الدقيقة في تدوير المخلفات الصناعية، وإعادة استخدامها.

### رابعاً: التطبيقات البيئية Environmental Applications

ومن المجالات البحثية في هذا الموضوع:

- ١- استخدام بعض الكائنات الدقيقة لتنقية مياه الصرف الصحي لإعادة استخدامها في الري.
- ٢- استخدام الهندسة الوراثية لتطوير كائنات حية تستخدم في مكافحة الحيوية.
- ٣- استخدام بعض الكائنات الحية لإعادة تدوير المخلفات البيئية وتحويلها إلى مركبات نافعة.



## التقانة الحيوية البحرية

هي : تطبيق مبادئ الهندسة الوراثية على الكائنات الحية البحرية للحصول على سلالات مهجنة جينيا وتصنيع الغذاء، وإنتاج المستحضرات الطبية، والمنتجات البحرية والزراعية والصناعية.

### أساليب التقانة الحيوية البحرية:

#### أ- التقانة الحيوية التقليدية :

تستخدم في عمليات مثل : 1- زراعة الخلايا والأنسجة 2- التخمر

#### ب- التقانة الحيوية الحديثة :

\* تتم بالتعامل المباشر مع DNA

\* تستخدم في عمليات مثل : 1- التحكم بالجينات 2- إعادة ترتيب DNA

\* أفادت هذه الأساليب في : إنتاج سلالات ذات قيمة اقتصادية عن طريق تعديل الصفات الوراثية (بإحداث طفرات وراثية من خلال تغيير أو نقل الجينات).

#### - التحكم الجيني في الكائنات البحرية:

\* استخدمت أساليب الهندسة الوراثية لعزل جينات الصفات المرغوبة، ونقلها إلى الكائنات البحرية للحصول على منتج عالي القيمة بأقل تكلفة.

#### أهداف الهندسة الوراثية في مجال الأسماك :

##### 1- حفظ الموارد الوراثية السمكية :

- يشكل صيد السمك مصدرا هاما لكسب العيش و تأمين الغذاء

- تتعرض الثروة السمكية لخطر انقراض أصناف منها بسبب :

الافراط في استغلالها - الكوارث الطبيعية.

- لذلك يعمل العلماء على استخدام الهندسة الوراثية لنقل جينات الصفات المرغوبة من صنف لآخر **بهدف :**

صيانة وحفظ المصادر السمكية الهامة بشكل مستمر في المزارع السمكية.

##### 2- عمليات التحويل الجيني للأسماك :

- يستخدم التحويل الجيني لإنتاج أسماك معدلة وراثيا.

- ما العوامل التي شجعت العلماء على إنتاج أسماك معدلة وراثيا؟

أن الأصناف التي يتم تربيتها في المزارع (ويمكن اجراء التعديل الجيني لها) تتشابه وراثيا مع الأصناف التي تعيش في بيئاتها الطبيعية.

- ماهي العوامل التي تساعد في عمليات نقل الجينات بين أنواع الأسماك ؟

1- سهولة الحصول على البيض والحيوانات المنوية من الأسماك بدون عمليات جراحية.

2- كبر حجم البيض نسبيا.

3- قدرة الحيوان المنوي على الحياة لمدة تتراوح بين أسبوعين في محلول فسيولوجي (0.9% ملح طعام )

4- عدم الحاجة إلى التعقيم لإجراء عمليات التخصيب.

صدقة لمن ربي وعلم إعداد أ / علا عطية





## كيف نحصل على أسماك معدلة جينياً ؟

- 1- تنقل الجينات إلى البويضات المخصبة عن طرق : الحقن المجهرى أو الثقب الكهربائي.
- 2- تحضين البيض في ظروف خاصة حتى يتم الفقس.

## الجوانب السلبية المتوقعة للهندسة الوراثية :

- ١- ظهور أمراض جديدة نتيجة لإدخال أو حذف أو تعديل جينات معينة في الكائنات الحية خاصة الفيروسات والبكتيريا.
- ٢- ظهور وانتشار كائنات حية دقيقة مهندسة وراثياً ذات خطورة كبيرة على الحياة البشرية ، والحيوانية ، والنباتية.
- ٣- قد تزيد الهندسة الوراثية بصورة غير متعمدة المواد المضرة أو تغير في مستوى العناصر المغذية في بعض الأطعمة .
- ٤- احتمال أن تؤثر الكائنات المعدلة وراثياً على توازن البيئة ، والطبيعة ، والتنوع الحيوي عن طريق أن هذه الكائنات المحورة أو المعدلة وراثياً قد يؤدي إطلاقها إلى تعديل أو تغير في النظام البيئي بطرق غير متوقعة، وقد يحدث تلوث بيئي نتيجة لتكاثر الكائنات المعدلة وراثياً مع الكائنات الطبيعية.