

سلسلة الإمتياز
علوم الطبيعة والحياة
استعد لباكوريا 2021



BAC
2021

تركيب
البروتين



الوحدة
1

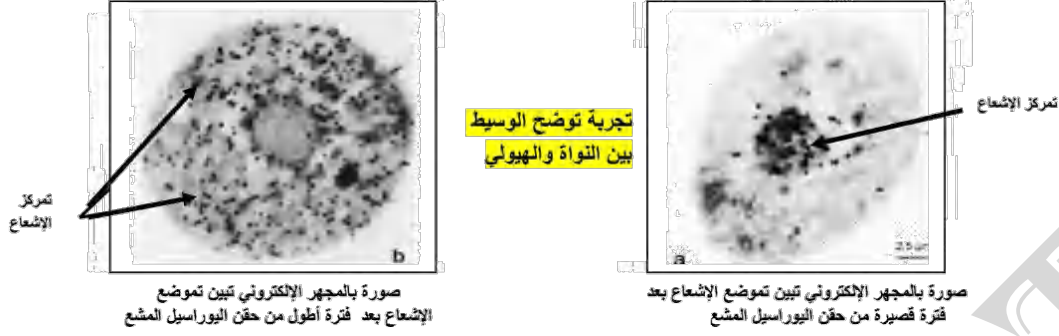
مادة علوم الطبيعة والحياة
شعبة العلوم التجريبية

- ✓ دروس مختصرة
- ✓ تمارين باكوريا
- ✓ تمارين حسب البناء الجديد

من إعداد الأستاذ:
بن عويصة طارق

BAC 2021

➤ تجربة 03: استعمال اليوراسيل المشع لتتبع مساره ضمن خلايا حيوانية (العلاقة بين النواة و ARN_m).

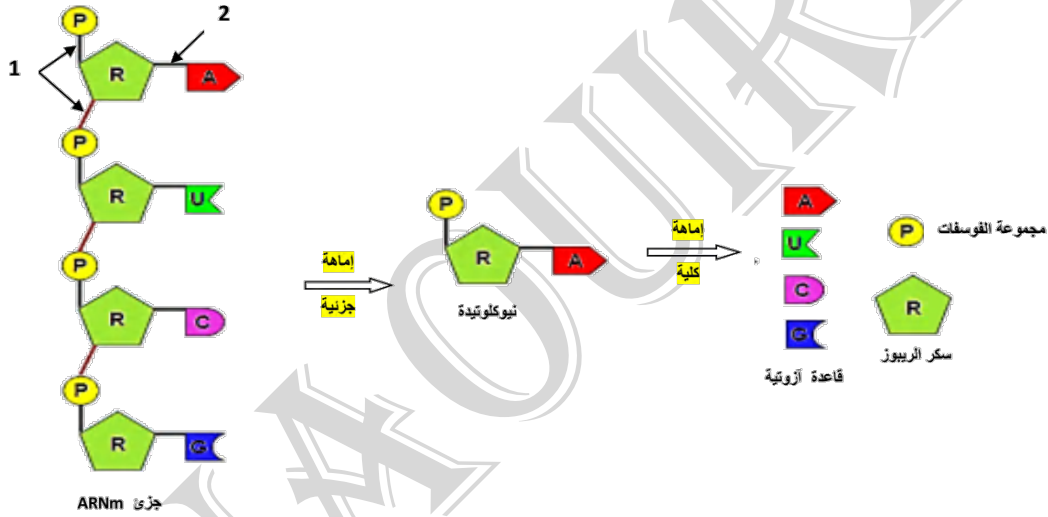


- يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة الى الهيولى الـ ARN_m (الحمض النووي الريبي الرسول) ، الذي يركب في النواة وينتقل الى الهيولى ليشرّف على تركيب بروتين نوعي.

- اليوراسيل (U) قاعدة ازوتية مميزة للـ ARN_m ويدخل في تركيبه.

❖ - بنية الـ ARN_m :

➤ تجربة: من نتائج الاماهة الكلية والجزئية للـ ARN_m يمكن تحديد مكوناته الكيميائية.



يتكون من سلسلة واحدة من متعدد النكليوتيدات مرتبطة مع بعضها بروابط استر فوسفاتية بين سكر الريبوز للنكليوتيدة الأولى على مستوى ذرة الكربون 3' (الجهة 3') مع حمض الفوسفور للنكليوتيدة الموالية على مستوى ذرة الكربون 5' (الجهة 5').

أولاً: عملية الاستنساخ

- يتم استنساخ المعلومة الوراثية (مورثة) في النواة ما بين يركب الـ ARN_m انطلاقاً من إحدى سلسلتي المورثة وتسمى السلسلة المستنسخة (النسخة) حسب التكامل بين النكليوتيدات.

A	T	C	G	ADN
U	A	G	C	ARN

❖ متطلبات عملية الاستنساخ:

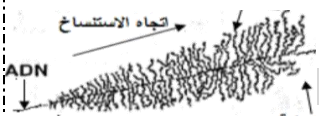
- مورثة. - إنزيم الـ ARN بوليميراز - طاقة في شكل ATP - نكليوتيدات حرة.

❖ مراحل حدوث الاستنساخ تمر العملية بثلاث مراحل هي.

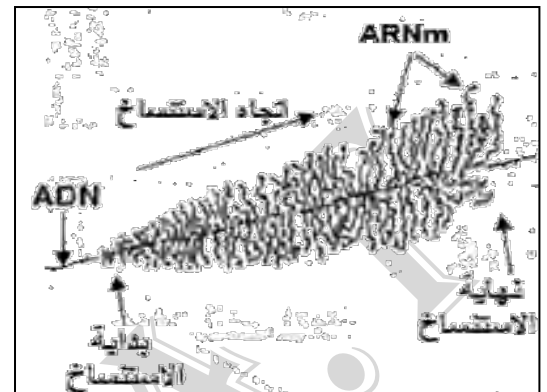
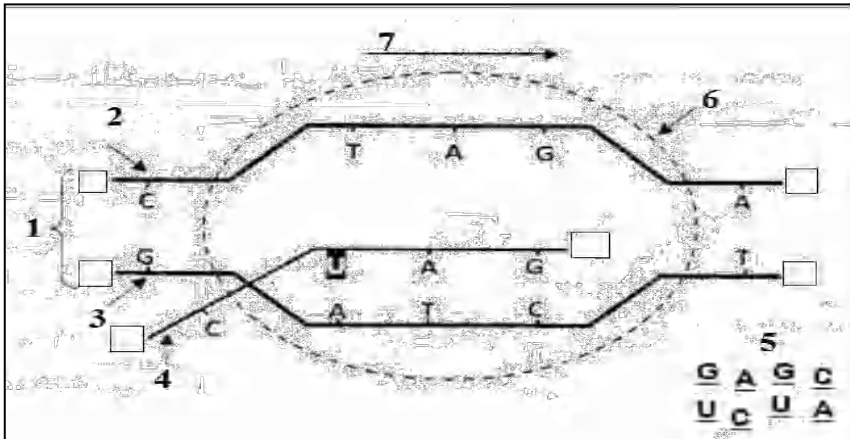
* أ مرحلة الإنطلاق: يتم ارتباط أنزيم ARN بوليميراز بمنطقة بداية المورثة و يقوم بفتح سلسلتي الـ ADN بعد تكسير الروابط الهيدروجينية ، ثم يبدأ الإنزيم بقراءة تتابع القواعد على إحدى سلسلتي الـ ADN وربط النيوكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من الـ ARN_m .

- تعرف سلسلة الـ ADN التي يتم استنساخها بالسلسلة المستنسخة.

* ب مرحلة الإستطالة: ينتقل الـ ARN بوليميراز على طول المورثة لقراءة المعلومات على جزيء الـ ADN ، وإضافة النكليوتيدات لتشكيل الـ ARN_m وفق تتابع سلسلة الـ ADN .



ج* مرحلة النهاية: يصل الأنزيم إلى نهاية المورثة ،حيث تتوقف استطالة الـ ARN_m الذي ينفصل عن الـ ADN وينفصل إنزيم الـ ARN بوليميراز ،وتلتحم سلسلتي الـ ADN .



✓ ملاحظات:

- يتم نسخ عدة جزيئات من الARNm في وقت قصير وذلك بارتباط عدة انزيمات بالمورثة (النسخ المتعدد)
- اتجاه الاستنساخ يكون دوما من النهاية 5' الى 3' في الARNm مع تزايد طوله كلما اتجهنا الى نهاية المورثة.
- تتابع نكليوتيدات السلسلة غير المستنسخة تشبه تتابع نكليوتيدات الARNm باستبدال T بـ U.

ثانيا: عملية الترجمة :

❖ ترجمة الشفرة الوراثية الى بروتين (تجربة نورنبورغ):

- تترجم المعلومة الوراثية المحمولة على الـ ARN_m بناء على شفرة خاصة تدعى الشفرة الوراثية. وتمثل وحدة الشفرة الوراثية في ثلاثية من

النكليات تدعى الرامزة وتشفر لحض امينى معين.

تحويل اللغة النووية (ARN_m) الممثلة بـ 4 أحرف لقواعد أزوتية إلى لغة بروتينية (البروتين) ممثلة بـ 20 كلمة لأحماض أمينية حسب العلاقة التالية: $A^B = C$

حيث A تمثل عدد احرف اللغة النووية .B تمثل عدد احرف الرامزة . C تمثل عدد الرامزات الموافق لكلمات اللغة البروتينية.

- تبدأ عملية الترجمة دائماً برامزة الانطلاق AUG

التي تشفر للمشوين Met.

- هناك ثلاث رموز لا تشفر لاي حمض اميني

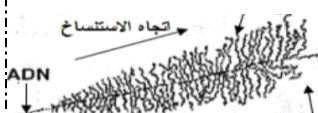
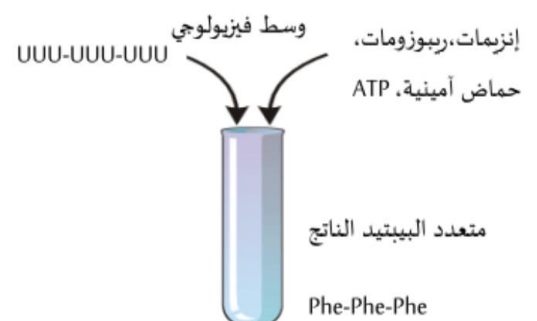
تسمی رمازات التوقف stop

وهي UAG-UGA-UAA.

مميزات الشفرة الوراثية

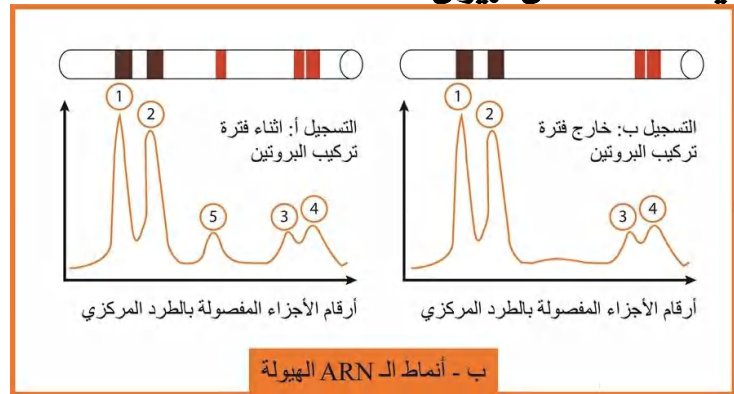
(التشليث الترادف والشمولية).

U	U	C	A	G
U	UUU } Phenylalanine (Phe)	UCU } Serine (Ser)	UAU } Tyrosine (Tyr)	UGU } Cysteine (Cys)
	UUC } Phenylalanine (Phe)		UAC } Tyrosine (Tyr)	UGC } Cysteine (Cys)
	UUA } Leucine (Leu)		UAA } Stop	UGA } Stop
	UUG } Leucine (Leu)		UAG } Stop	UGG } Tryptophan (Trp)
C	CUU } Leucine (Leu)	CCU } Proline (Pro)	CAU } Histidine (His)	CGU } Arginine (Arg)
	CUC } Leucine (Leu)		CAC } Histidine (His)	CGC } Arginine (Arg)
	CUA } Leucine (Leu)		CAA } Glutamine (Gln)	CGA } Arginine (Arg)
	CUG } Leucine (Leu)		CAG } Glutamine (Gln)	CGG } Arginine (Arg)
A	AUU } Isoleucine (Ile)	ACU } Threonine (Thr)	AAU } Asparagine (Asn)	AGU } Serine (Ser)
	AUC } Isoleucine (Ile)		AAC } Asparagine (Asn)	AGC } Serine (Ser)
	AUA } Isoleucine (Ile)		AAA } Lysine (Lys)	AGA } Arginine (Arg)
	AUG } Met or start		AAG } Lysine (Lys)	AGG } Arginine (Arg)
G	GUU } Valine (Val)	GCU } Alanine (Ala)	GAU } Aspartic acid (Asp)	GGU } Glycine (Gly)
	GUC } Valine (Val)		GAC } Aspartic acid (Asp)	GGC } Glycine (Gly)
	GUA } Valine (Val)		GAA } Glutamic acid (Glu)	GGA } Glycine (Gly)
	GUG } Valine (Val)		GAG } Glutamic acid (Glu)	GGG } Glycine (Gly)



❖ تحديد أنماط ARN في الهيولى:

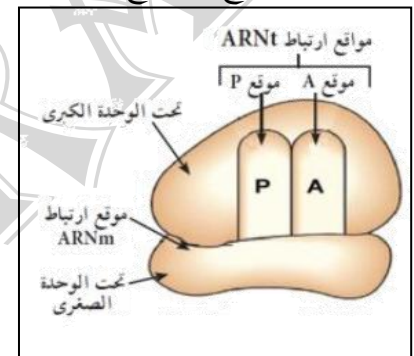
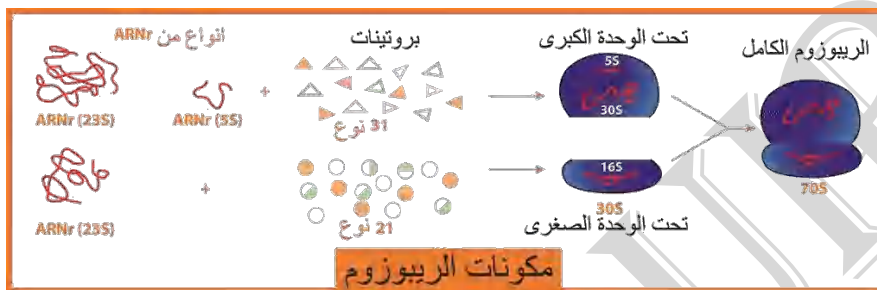
نوع ARN	% من مجموع في الخلية	معامل الترسيب سرعة الترسيب	الوزن الجزيئي	عدد النوكليوتيدات
ARNr	80	23	1.2×10^6	3700
		16	0.55×10^6	1700
		5	3.6×10^4	111
ARNt	15	4	2.5×10^4	75
ARNm	5		مختلف	مختلف



ب - أنماط الـ ARN في الهيولى

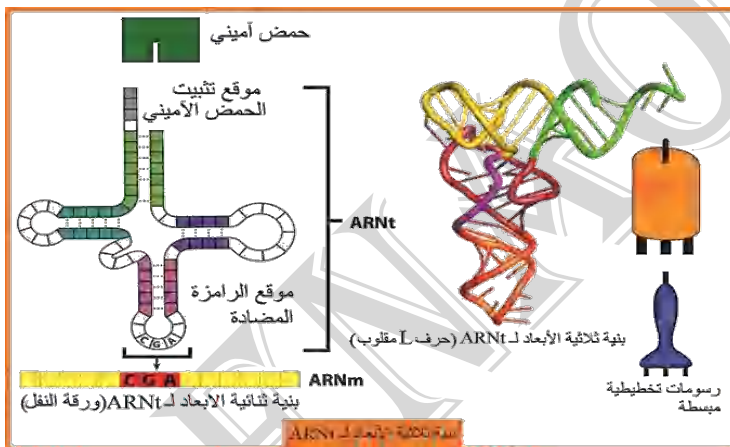
❖ العناصر الضرورية لحدوث الترجمة:

1/ الريبوزوم: عضوية يتم على مستواها ربط الأحماض الأمينية، عبارة عن تجمع بروتينات مع الـ ARNr تتكون من تحت وحدتين. تحت وحدة كبرى تحتوي على موقعين الموقع A والموقع P بالإضافة إلى نفق لخروج الببتيد المتشكل، وتحت وحدة صغرى تحتوي على موقع لقراءة الـ ARNm.

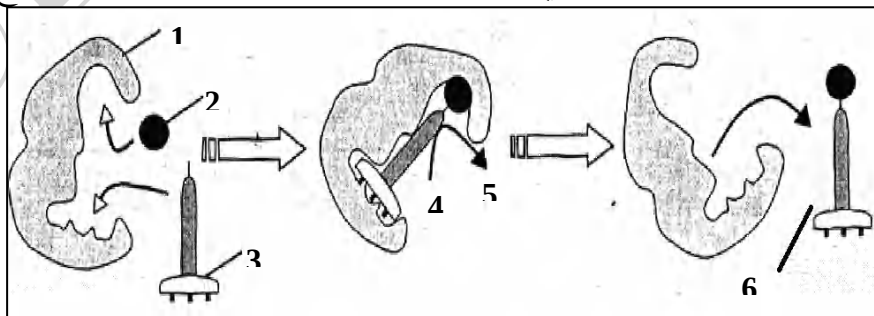


2/ الـ ARNt

دوره نقل الأحماض الأمينية وتثبيتها على الريبوزوم. يتميز بوجود موقعين محمين: موقع تثبيت الحمض الأميني يسمح بارتباط الحمض الأميني وموقع الرامزة المضادة Anti codon يسمح بالتعرف على رامزة ARNm



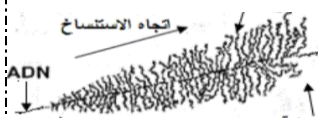
3/ انزيم الربط النوعي Aminoacyl ARNt Synthétase الذي يعمل على تنشيط الأحماض الأمينية بربط الـ ARNt مع الحمض الأميني الخاص به.

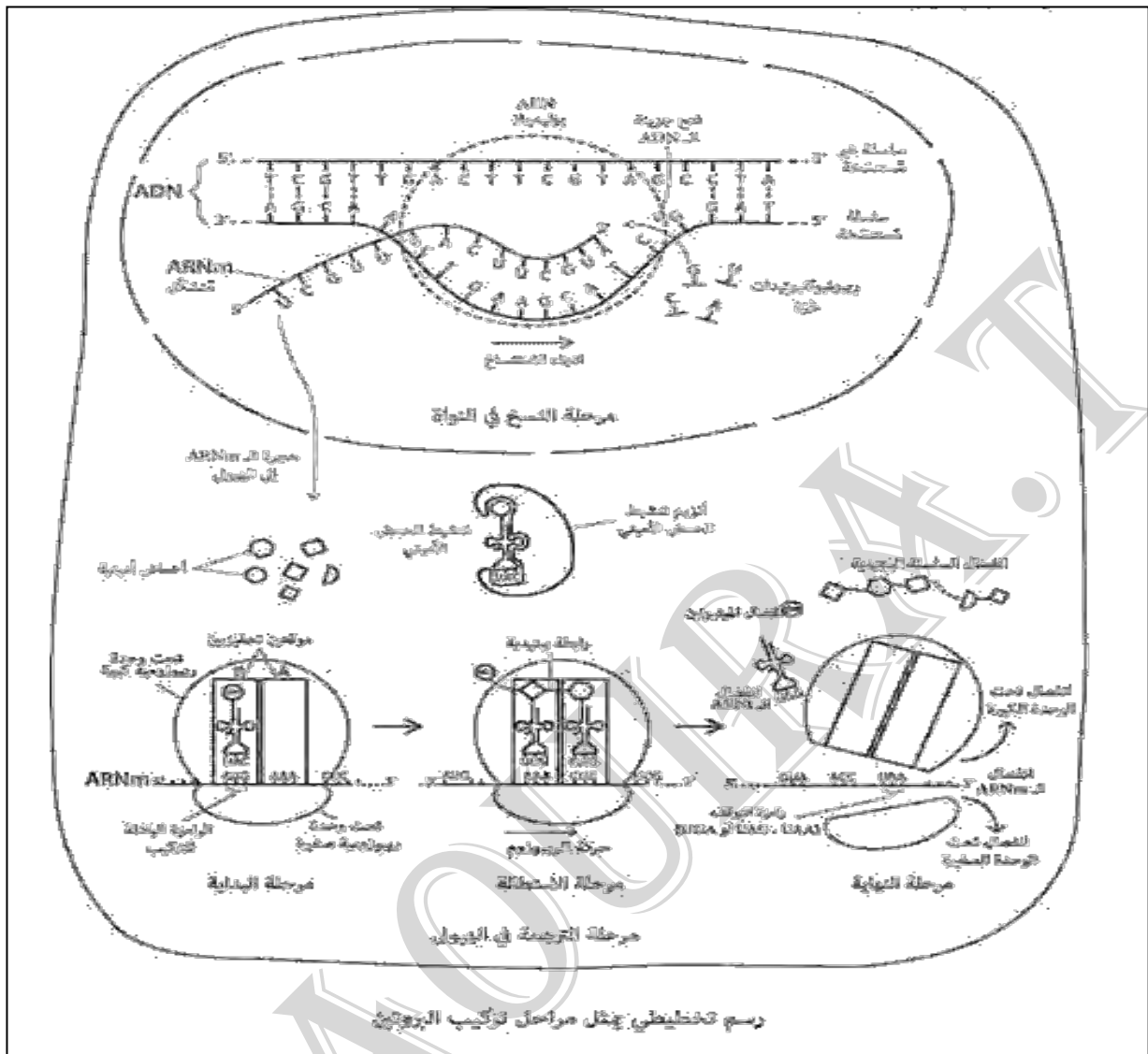


4/ طاقة في شكل ATP ضرورية ل: تشكيل رابطة ببتيدية، حركة الريبوزوم على الـ ARNm، عمل انزيم تنشيط الأحماض الأمينية.

5/ جزيئة الـ ARNm نسخة عن المورثة حاملة للمعلومة الوراثية.

6/ الأحماض الأمينية: تدخل في تركيب الروتينات.

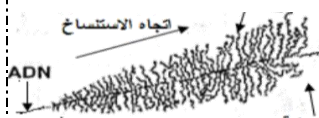
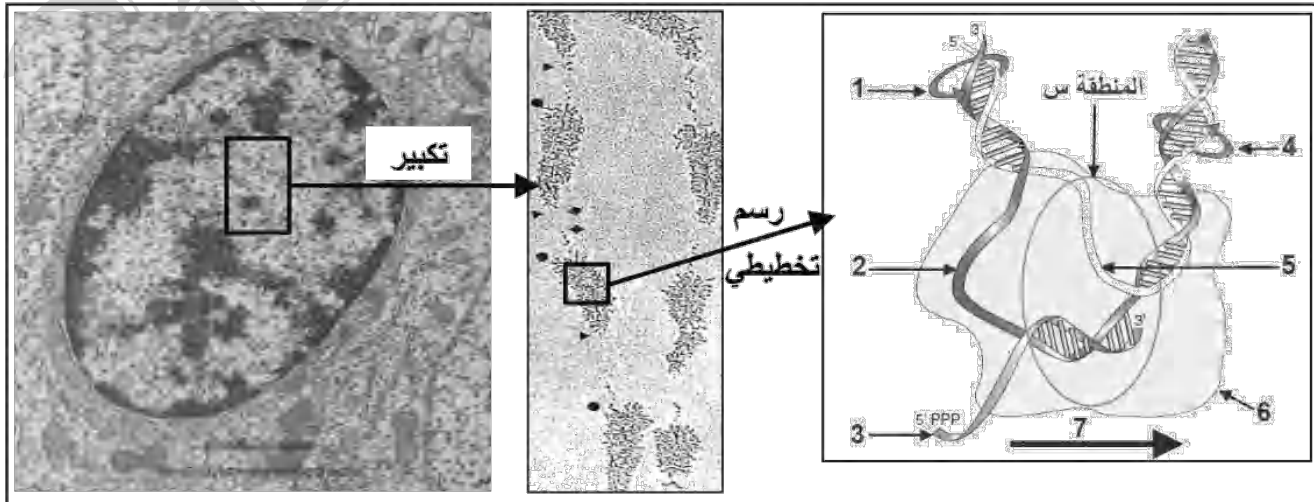




السلسلة (01): تمارين الوحدة الأولى آلية تركيب البروتين.

التمرين الأول: (بكالوريا مقترحة)

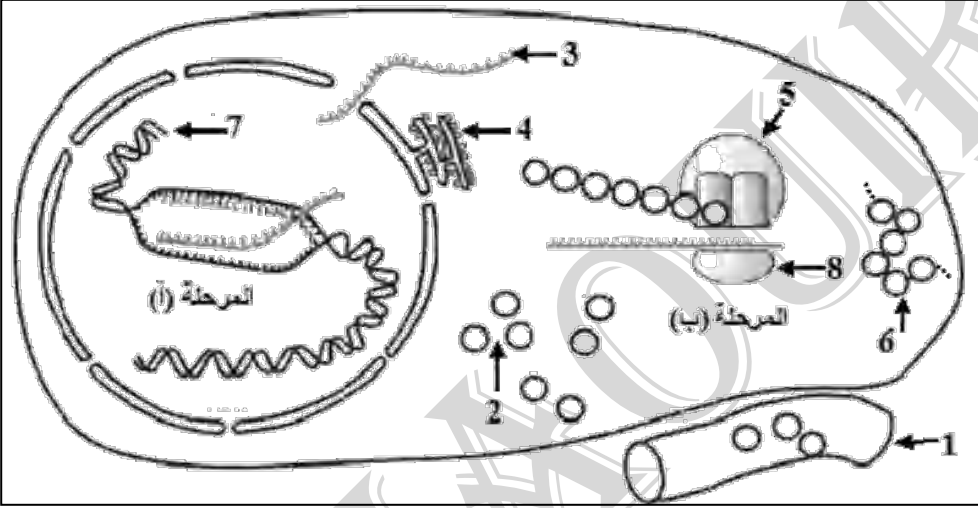
تحدث في الخلايا حقيقيات النواة عمليات دقيقة وآليات منظمة هدفها إنتاج جزيئة متخصصة تدعى البروتين. تلخص الوثيقة التالية أحد هذه العمليات.



1. تعرف على العملية المقصودة ثم سمّ البيانات المرقمة في الوثيقة، ذاكر المبدأ العلمي الأساسي المعتمد خلال تشكل العنصر 3 في المنطقة س، ثم أجب بصح أو خطأ دون تصحيح الخطأ على العبارات التالية:
أ- يُترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي، بتركيب حمض نووي هو مصدر النمط الظاهري للفرد.
ب- تكون الصفات الوراثية على شكل مورثات في جزيئة الـADN.
ج- الحمض الريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نكليوتيدات ريبية لا تختلف عن بعضها البعض.
د- يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.
2. أكتب نصا علميا تشرح فيه هذه العملية بالتفصيل مبرزاً أهميتها في السير الحسن لمختلف وظائف العضوية.

التمرين الثاني : (بكالوريا تجريبية)

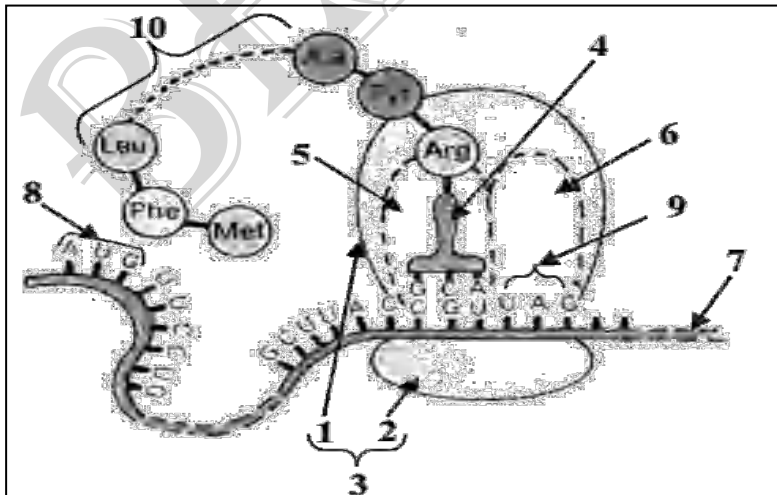
يتركيب البروتين باليات محددة ومنظمة، لإبراز ذلك نقترح الدراسة التالية:
تمثل الوثيقة التالية مراحل تركيب البروتين عند حقيقيّة النواة.



1. اكتب البيانات الموافقة للأرقام
وسم المرحلتين (أ) و (ب).
2. حدد في جدول العناصر
الضرورية لحدوث كل من
المرحلة (أ) والمرحلة (ب) ودور
كل عنصر.

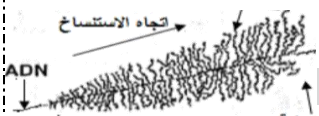
3. احسب عدد الوحدات البنائية في العنصر 6 الوظيفي إذا كان عدد النيكلوتيدات في العنصر 3 يساوي 327.
4. بين في نص علمي كيف يتحكم العنصر 7 في تشكيل العنصر 3.

التمرين الثالث : (بكالوريا مقترحة)



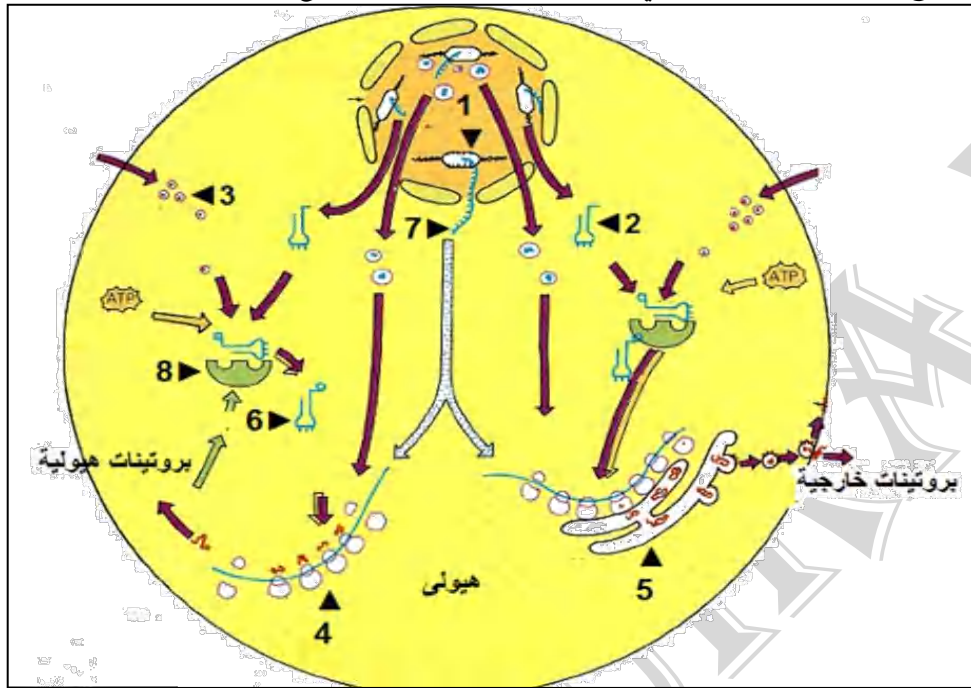
تقوم الخلايا بتركيب الجزيئات المسؤولة على
مختلف الوظائف الحيوية، لدراسة هذا النشاط
نقترح عليك الوثيقة التالية:

1. اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 10 ،
ثم تعرّف على المرحلة المعنية محدداً مقرها
في الخلية.
2. من خلال مكتسباتك القبلية ومعطيات الوثيقة اكتب نصا علميا توضح فيه مراحل تركيب البروتين على مستوى مقر
المرحلة المعنية.



التمرين الرابع: (بكالوريا مقترحة)

تستطيع خلايا الجسم تركيب بروتينات متخصصة وظيفيا بعضها يبقى بداخلها لبناء العضيات والأغشية وتحفيز تفاعلات نوعية ومنها ما يصدر الى خارج الخلية لأداء مهمة معينة، يتطلب تصنيع هذه الجزيئات تدخل عدة عناصر ضرورية وفق آليات دقيقة، لفهم التكامل الوظيفي بين هذه العناصر نقترح عليك الوثيقة التالية التي تمثل مختلف ميكانيزمات تصنيع البروتين.



1. تعرف على البيانات المرقمة من 1 الى 8 ثم قدم 4 أمثلة عن التخصص الوظيفي للجزيئات الناتجة.
2. "إن ظاهرة تركيب البروتين تتطلب تدفق مادة ومعلومة وطاقة..." في نص علمي وضح العلاقة بين هذه العناصر مبرزاً دور الجزيئات 1، 2 و 7 في ذلك.

التمرين الخامس: (بكالوريا تجريبية)

تركيب الخلايا حقيقية النواة بروتينات متخصصة بآليات منظمة للقيام بمختلف نشاطاتها الحيوية.

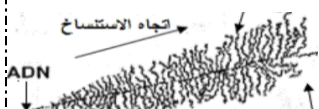
I- مكن الهدم الآلي للخلايا الإنشائية للكريات الحمراء من الحصول على مستخلصات خلوية متجانسة، أخضعت لما فوق الطرد المركزي ضمن محلول سكرورز (0.25M). يمثل جدول الوثيقة (1) نتائج الفصل من حيث مكونات وخصائص الأجزاء المفصولة من الخلايا (سرعة الدوران مقاسة بوحدات جاذبية (g) في مدة زمنية مقدرة بالدقيقة (mn).

الأجزاء	التركيز بالبروتينات	ADN	ARN	استهلاك الـ O ₂	إنتاج ATP	تركيب البروتينات
المستخلص الكلي	100	100	100	100	100	100
الجزء (1) (750g/10mn)	10	98	10	0	0	0
الجزء (2) (20000g/20mn)	25	2	5	96	96	3
الجزء (3) (100000g/1h)	20	0	84	3	0	97

- جدول يمثل نتائج فصل المكونات الخلوية.

الوثيقة (1)

- 1- باستغلالك لمعطيات جدول الوثيقة (1)، سم الأجزاء (1، 2، 3) المفصولة محددا المعيار الذي اعتمدت عليه.
- 2- حدد دور كل منها في تركيب البروتين.

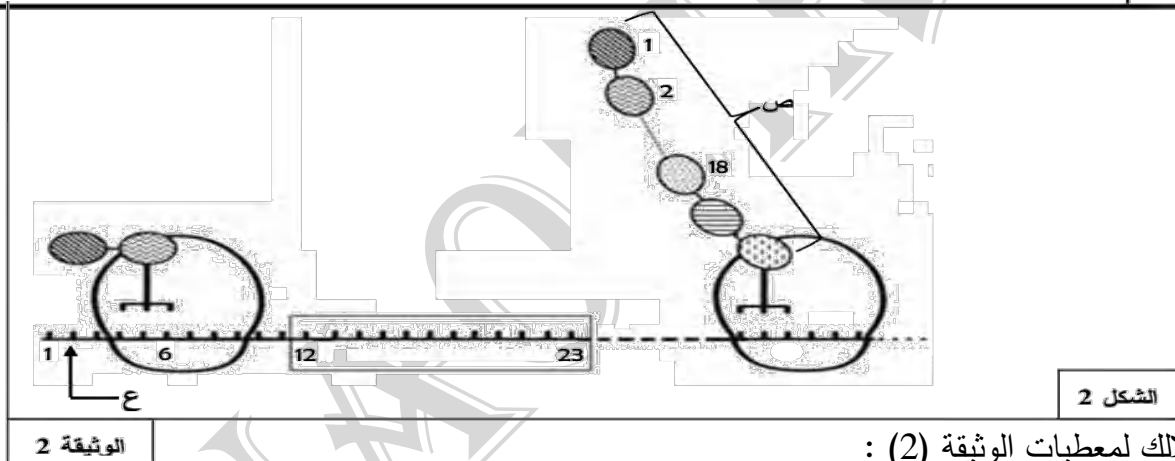
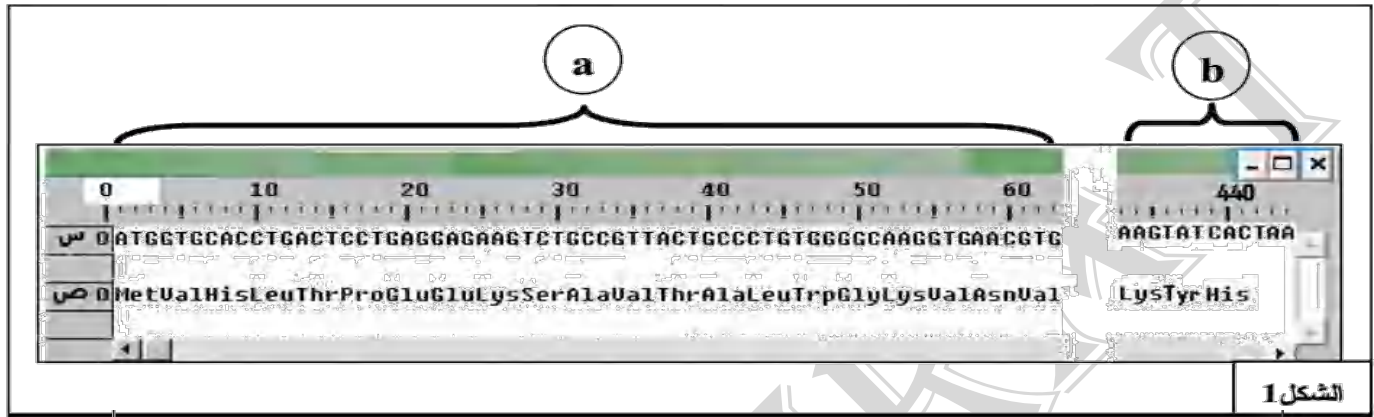


II- مكنت دراسة الظاهرة المسؤولة عن تركيب الجزيئات البروتينية من التوصل إلى المعلومات الممثلة في شكلي الوثيقة (2): يمثل الشكل (1) تتابع النيكليوتيدات لمورثة إحدى سلاسل الهموغلوبين وتسلسل الأحماض الأمينية للسلسلة الببتيدية الناتجة محصل عليها بواسطة برنامج Anagène حيث:

القطعة a : بداية المورثة.

القطعة b : نهاية المورثة.

يمثل الشكل (2) رسما تخطيطيا تفسيريا لبعض المراحل التي تتم على مستوى الهيولى.



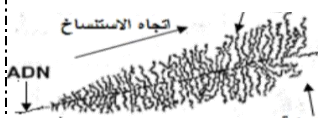
1. باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2) :

- ماذا تمثل العناصر : "س" و"ص" و"ع" . وأرقام الشكل (1) ؟ - حدد المرحلة الممثلة في الشكل (2).
 - قارن بين متتالية س مع متتالية ص للقطعة a من الشكل (1) . مستنتجا وحدة الشفرة الوراثية.
 - مثل القواعد الأزوتية الموافقة للجزء المؤطر في الشكل (2) .
 - أوجد عدد الأحماض الأمينية في البروتين الوظيفي الناتج عن هذه المورثة مع التوضيح.
2. تسبق المرحلة الممثلة في الشكل (2) مرحلة أخرى هامة:
- سم هذه المرحلة ثم بين أهميتها.
 - بينت دراسة كمية أن سلسلة واحدة من الجزيئة ع ينتج عنها عدة جزيئات ص. وضح ذلك.

التمرين السادس : (بكالوريا تجريبية)

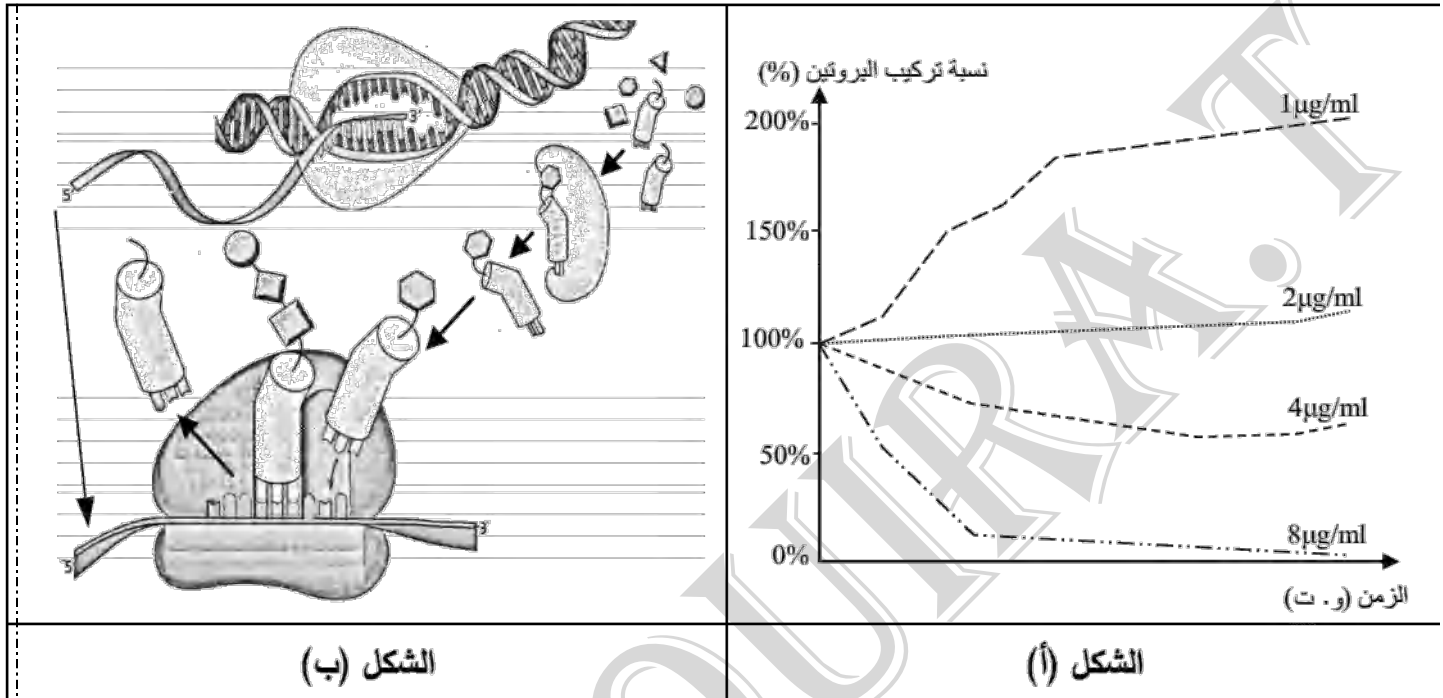
تستهدف المضادات الحيوية عملية تركيب البروتين عند البكتيريا فتوقف نشاطها وتمنع تكاثرها ولذا تُستعمل كأدوية للقضاء على البكتيريا الضارة.

لتحديد مستويات تأثير هذه الأدوية تُقترح الدراسة التالية:



الجزء الأول:

تُوضع كمية ابتدائية من بكتيريا (س) في أوساط بها تراكيز مختلفة من المضاد الحيوي (Rifamycine)، تُحصَّن ضمن شروط نمو مناسبة ثم تُقاس نسبة تركيب البروتين بدلالة الزمن. نتائج القياس مُوضَّحة في الشكل (أ) من الوثيقة (1)، أما الشكل (ب) فيُمثِّل رسما تخطيطيا يُبيِّن عملية تركيب البروتين.



الوثيقة (1)

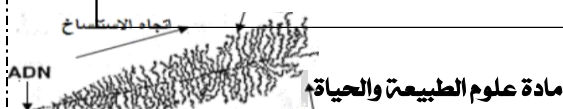
- حلّ النتائج المُمثَّلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).
- اقترح باستغلال مُعطيات الشكل (ب) من الوثيقة (1) ثلاث فرضيات تُحدّد من خلالها مستوى تأثير المضاد الحيوي (Rifamycine) على تركيب البروتين.

الجزء الثاني:

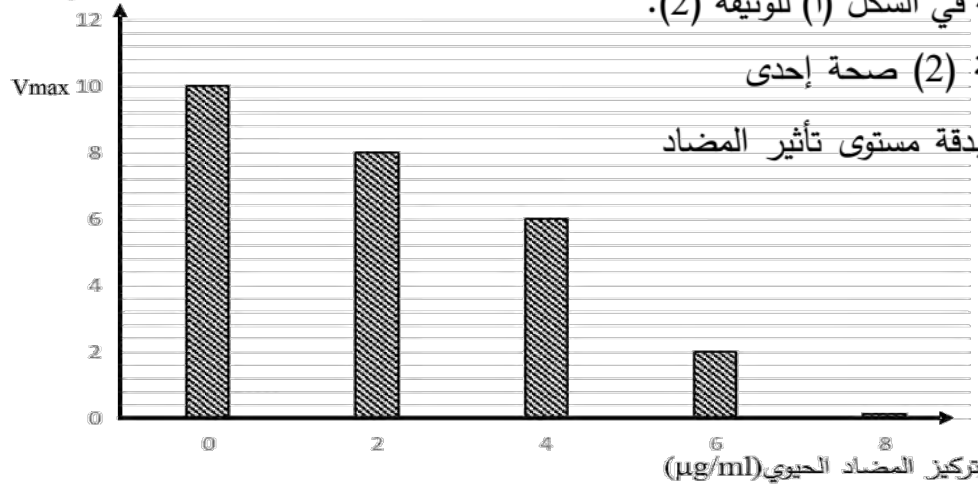
يُلخّص جدول الشكل (أ) من الوثيقة (2) شروط ونتائج تجريبية لثلاثة أوساط مختلفة، أما الشكل (ب) فيُمثِّل نتائج قياس السرعة الابتدائية لنشاط أنزيم الـ ARN بوليميراز بدلالة تركيز الوسط من المضاد الحيوي (Rifamycine) في شروط تجريبية ملائمة.

رقم الوسط	الشروط التجريبية	شدة الإشعاع في الأحماض الأمينية المُدمجة
1	ADN + نيكليوتيدات ريبية + ARN بوليميراز + أحماض أمينية مشعة + ATP + ARNt + أنزيم التنشيط + ريبوزومات.	+++++++
2	نفس عناصر الوسط (1) + المضاد الحيوي (Rifamycine).	+
3	أحماض أمينية مشعة + ATP + ARNt + أنزيم التنشيط + ريبوزومات + المضاد الحيوي (Rifamycine) + ARNm	+++++++

الشكل (أ)



السرعة الابتدائية Vi للنشاط الأنزيمي (وت)



1- قارن بين النتائج التجريبية الممثلة في الشكل (أ) للوثيقة (2).

2- ناقش باستغلال معطيات الوثيقة (2) صحة إحدى

الفرضيات المقترحة سابقا محددا بدقة مستوى تأثير المضاد

الحيوي (Rifamycine).

الشكل (ب)

الجزء الثالث: لخص في نص علمي من خلال ما سبق ومعلوماتك مراحل تركيب البروتين مبرزا المستويات المحتملة لتأثير مختلف المضادات الحيوية.

التمرين السابع: (بكالوريا مقترحة)

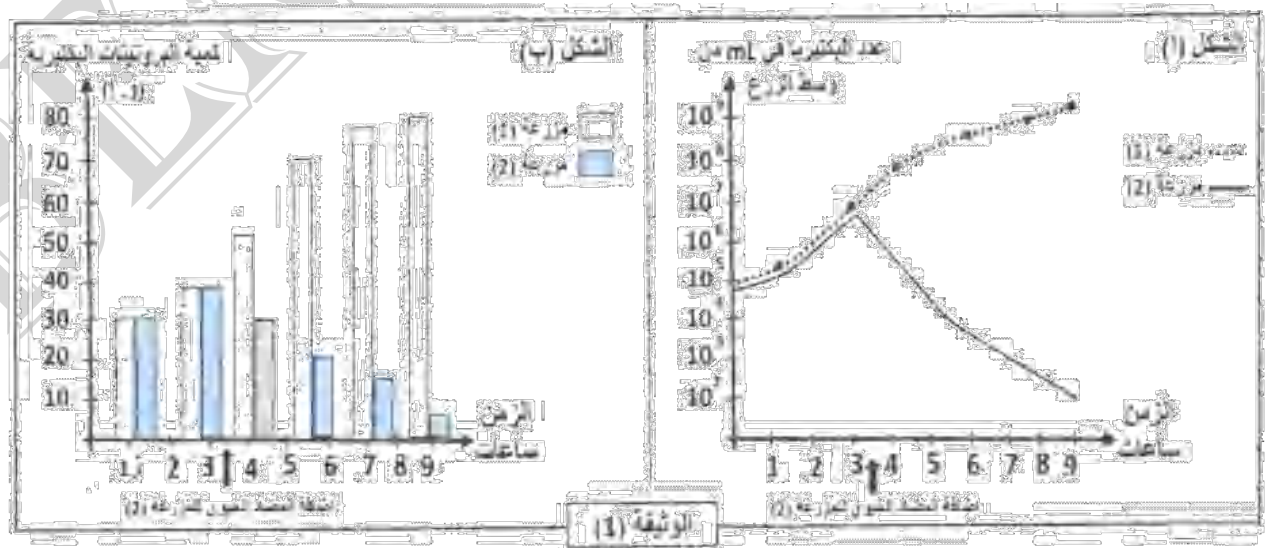
تتم عملية تركيب البروتين على مستوى الهيولى بتدخل عضيات و جزيئات مختلفة ووفق آليات خلوية دقيقة حيث أي خلل على المستوى الجزيئي يعرقل هذه العملية. الأمر الذي مكننا من الاستفادة منه في المجال الطبي خصوصا مع البكتيريا الممرضة وعلاج الإصابة بها.

لمعرفة مدى تأثير بعض المضادات الحيوية وطريقة تأثيرها نقترح الدراسة التالية :

الجزء الأول :

وضعت مزرعتين من البكتيريا من نوع المكورات المعوية. في وسطي زرع يحتويان على نفس المكونات طيلة مدة التجربة حيث يضاف إلى المزرعة الثانية مادة الماكروليد (macrolide). جزيئات لها خصائص المضادات الحيوية.

نتائج قياس تطور عدد البكتيريا في المزرعتين وكمية البروتينات المنتجة من قبل البكتيريا (إنزيمات. بروتينات غشائية ...) سمحت لنا بالحصول على الوثيقة (1).

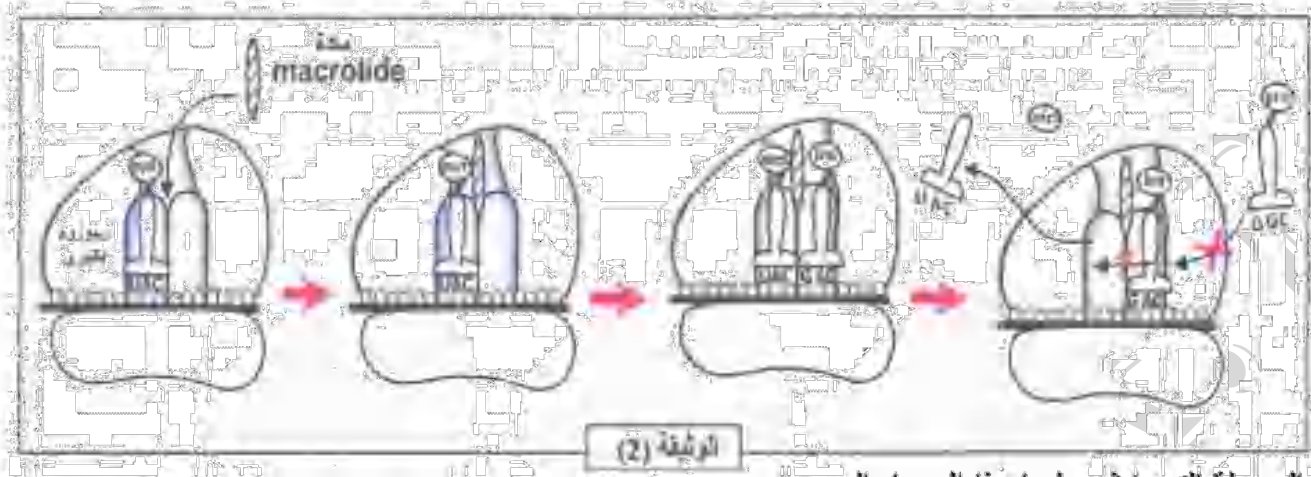


1- حلل النتائج المبينة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

2- قدم فرضيتين تفسر من خلالها سبب تأثير مادة الماكروليد على نمو البكتيريا في المزرعة (2) من خلال نتائج الشكل (ب).

الجزء الثاني :

لدراسة طريقة تأثير مادة الماكروليد على نمو البكتيريا و بالتالي مقعولها كدواء. نقترح الوثيقة (2) التي تمثل مرحلة من النشاط الحيوي للبكتيريا.



- 1- حدد المرحلة التي يؤثر عليها هذا المضاد الحيوي .
- 2- بين باستدلال علمي أن طريقة عمل المضاد الحيوي الماكروليد تكمن في تأثيرها على آليات تركيب البروتين على مستوى الخلية البكتيرية مما يؤدي إلى موتها.
- 3- وضع برسم تخطيطي وظيفي النشاط الحيوي المدروس عند حقيقات النواة

التمرين الثامن: (بكالوريا)

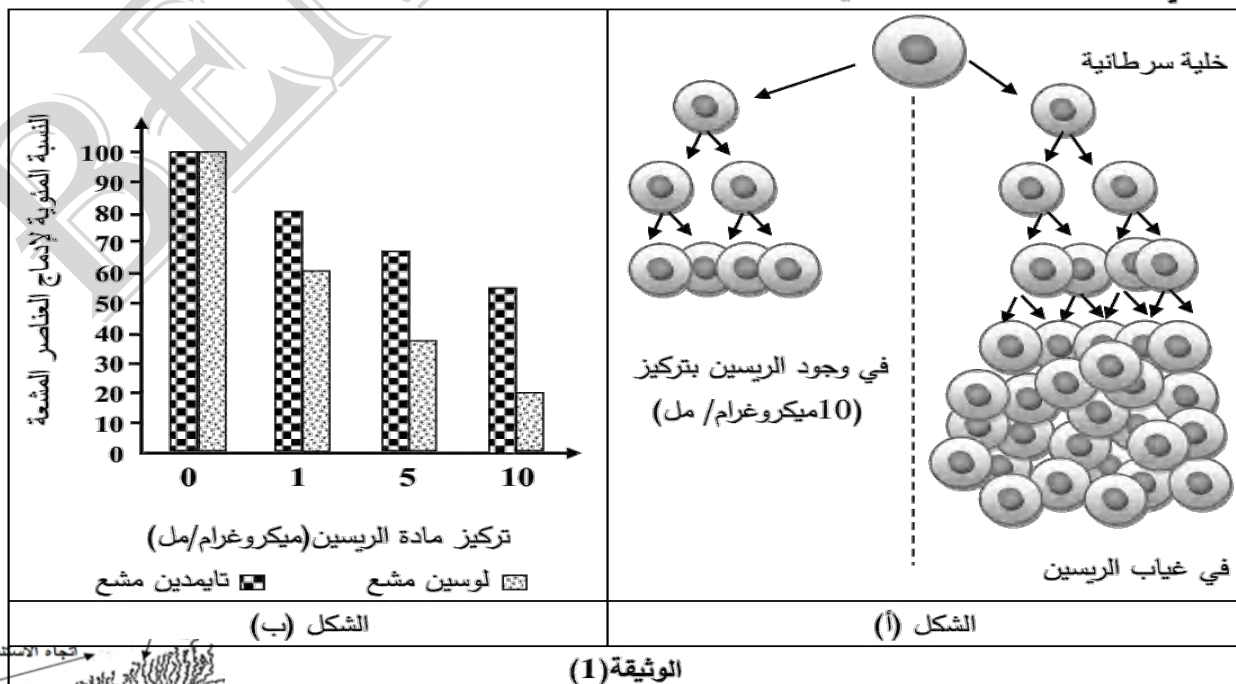
تتأثر عملية تركيب البروتين بعوامل كثيرة، منها ما يعمل على إيقاف تركيبه وفي هذا الإطار يسعى الباحثون إلى استغلال المواد المثبطة لتركيب البروتين في علاج الأورام السرطانية ومن هذه المواد مادة الريسين المستخرجة من بذور نبات الخروع، لمعرفة آلية تأثير مادة الريسين تُقترح عليك الدراسة التالية:

الجزء الأول:

تمثل الوثيقة (1) نتائج مخبرية لتأثير مادة الريسين حيث:

. يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) تكاثر الخلايا السرطانية في وجود وغياب مادة الريسين.

. يمثل الشكل (ب) من الوثيقة (1) نتائج متابعة نسبة إدماج التايمين المشع لعينات من الخلايا السرطانية تم حضنها في تراكيز متزايدة من مادة الريسين.



. حلّ الوثيقة (1) مبرزاً العلاقة بين تكاثر الخلايا السرطانية المبينة في الشكل (أ) والظواهر الحيوية الموضّحة في الشكل (ب).

الجزء الثاني:

1. لتحديد آلية تأثير مادة الريسين على تركيب البروتين يُقترح ما يلي:

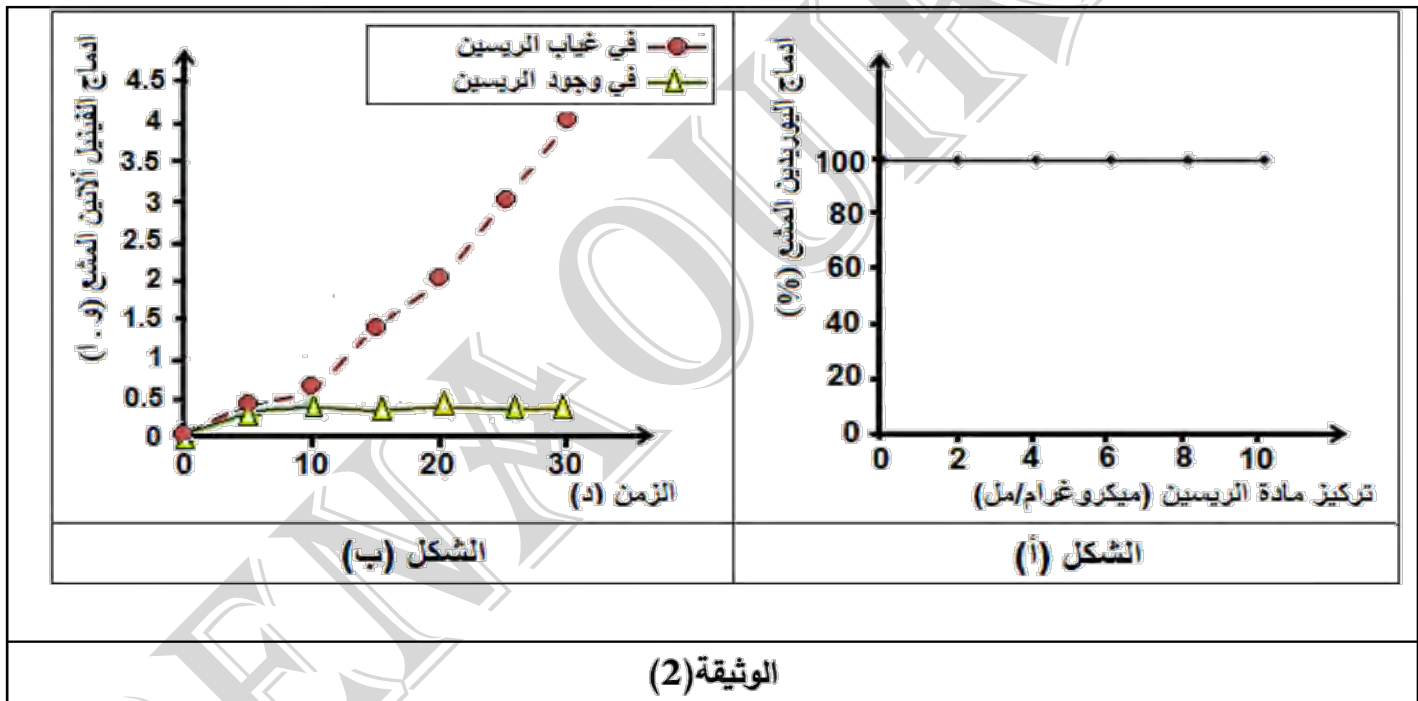
. الشكل (أ) من الوثيقة (2): يمثل نتائج متابعة نسبة إدماج اليوريدين المشع لعينات من الخلايا السرطانية تم حضنها في وجود تراكيز متزايدة من مادة الريسين.

. الشكل (ب) من نفس الوثيقة: يمثل تطور إدماج الحمض الأميني فينيل ألانين المشع في وسطي زرع بحيث:

الوسط الأول: يحتوي على مستخلص خلوي خال من الـ ARNm أُضيف له الحمض الأميني فينيل ألانين المشع ومتعدد اليوريدين.

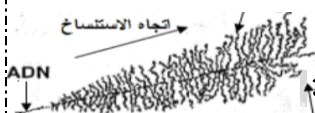
الوسط الثاني: يحتوي على مستخلص خلوي خال من الـ ARNm أُضيف له الحمض الأميني فينيل ألانين المشع ومتعدد اليوريدين و 0.5 ميكروغرام من مادة الريسين.

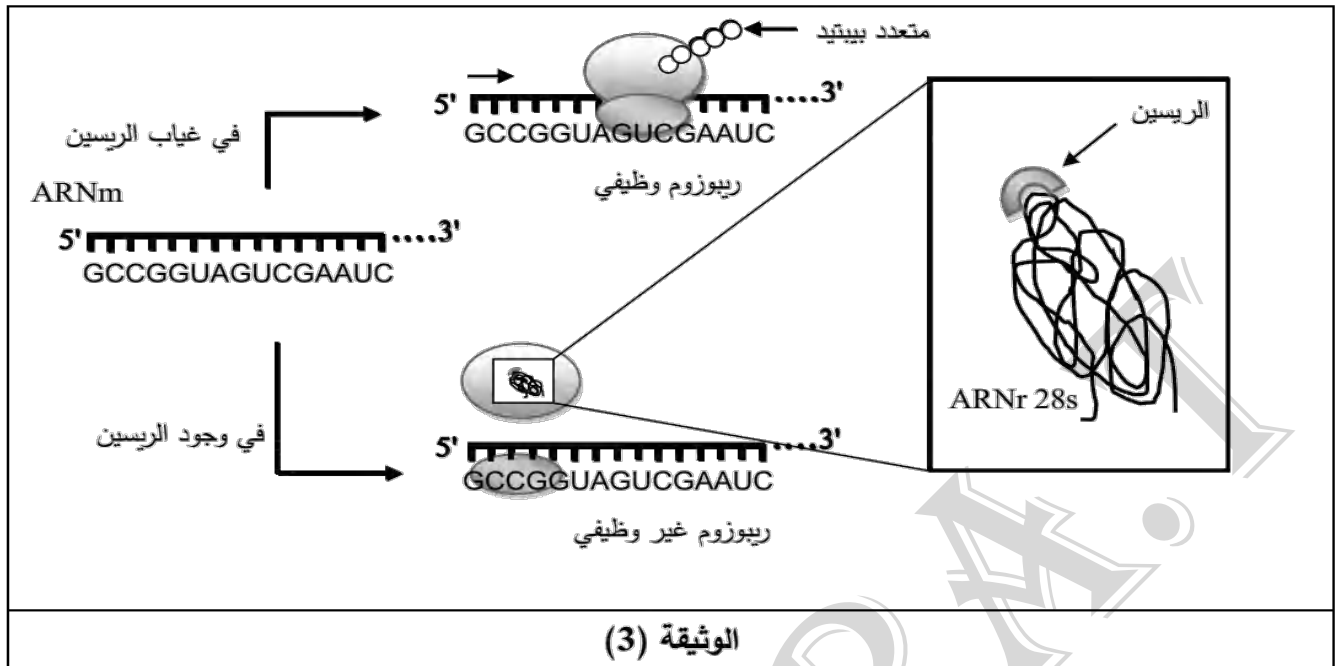
ملاحظة: الثلاثية UUU على حامل الشفرة ARNm تُشَفِّر للحمض الأميني فينيل ألانين.



. حلّ منحنيات الشكلين (أ) و (ب) مبرزاً المشكلة حول تأثير مادة الريسين على تركيب البروتين.

2. لإظهار آلية تأثير مادة الريسين تُقترح عليك الوثيقة (3).

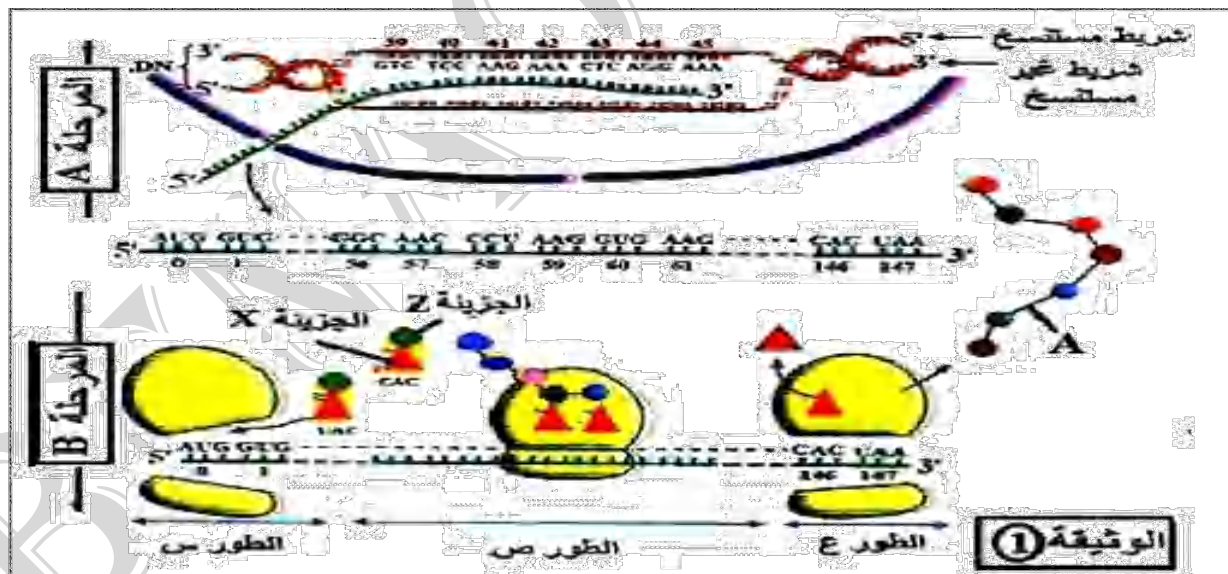




. أعط حلا للمشكلة المطروحة انطلاقا من استغلالك لمعطيات الوثيقة (3).

(بكالوريا مقترحة)

تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات لأداء وظائفها المتنوعة تمثل الوثيقة (1) مراحل تعبير المورثة المسؤولة عن تركيب بروتين غلوبين β الذي يدخل في بناء الهيموغلوبين عند الإنسان.



1 - أ- تعرف على المرحلتين A و B والأطوار س، ص، ع والعنصر A. ثم حدد عدد الأحماض الأمينية لبروتين غلوبين β

ب- ضع عبارة صحيح أو خطأ أمام الجمل التالية:

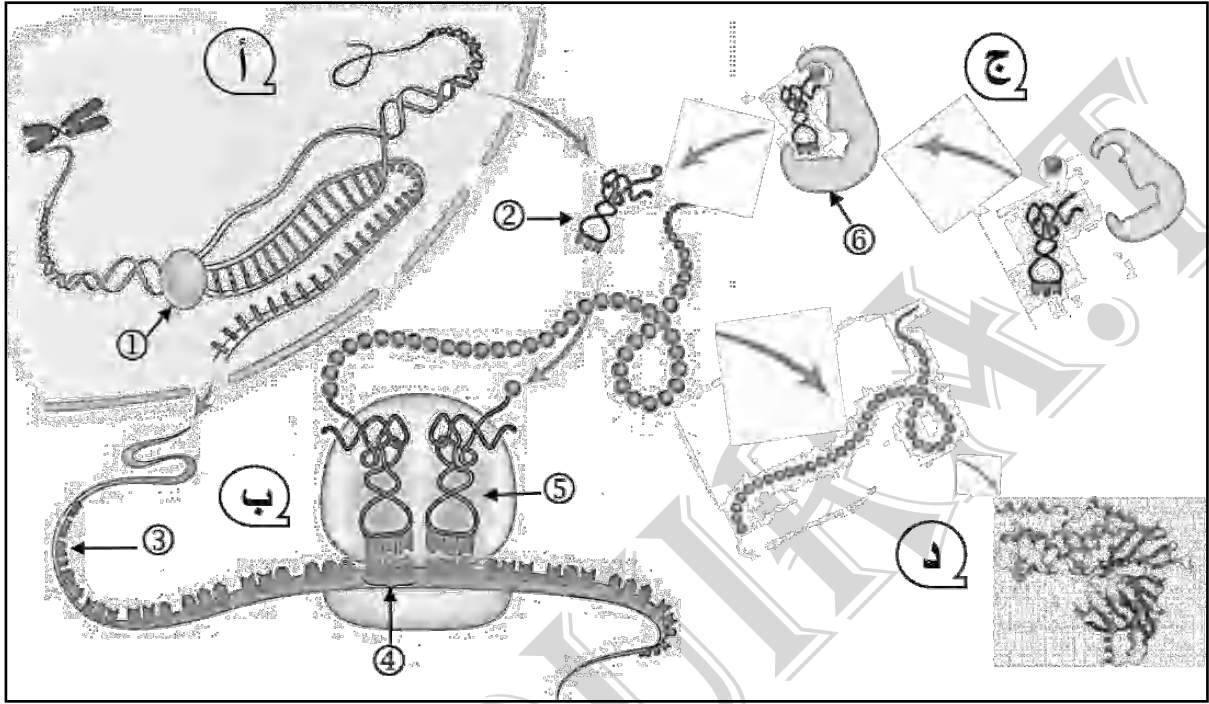
- تتم ترجمة الـ ARNm على مستوى متعدد الريبوزوم بغرض زيادة تنوع البروتين الناتج.

- الطفرة الوراثية هي أصل البروتين غير الوظيفي.

2- أكتب نصاً علمياً تلخص فيه خطوات المرحلة المؤدية إلى الربط بين العنصرين X و Z.



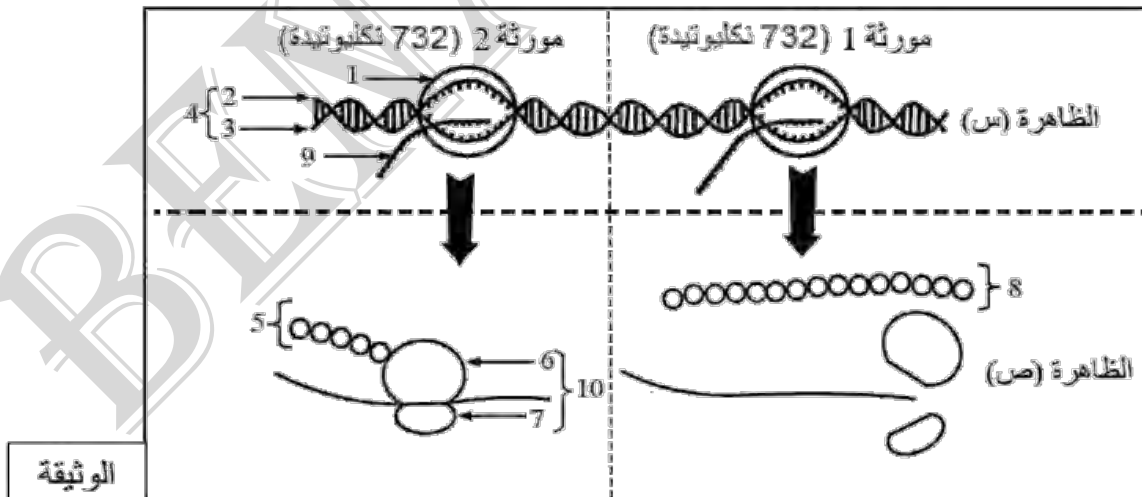
البروتينات جزيئات حيوية هامة تقوم بأدوار متعددة وأساسية في حياة الكائنات الحية. تركيب وفق آليات محددة ومنظمة، لدراسة هذه الآليات نقترح الوثيقة التالية:



- 1 - سَمِّ البيانات المرقمة والمراحل (أ ، ب ، ج ، د) محددا مقر حدوث كل مرحلة.
- 2 - اكتب نصا علميا تبرز من خلاله الآليات التي تؤدي إلى تركيب بروتين ذو بنية فراغية متخصصة وظيفيا.

(بكالوريا تجريبية)

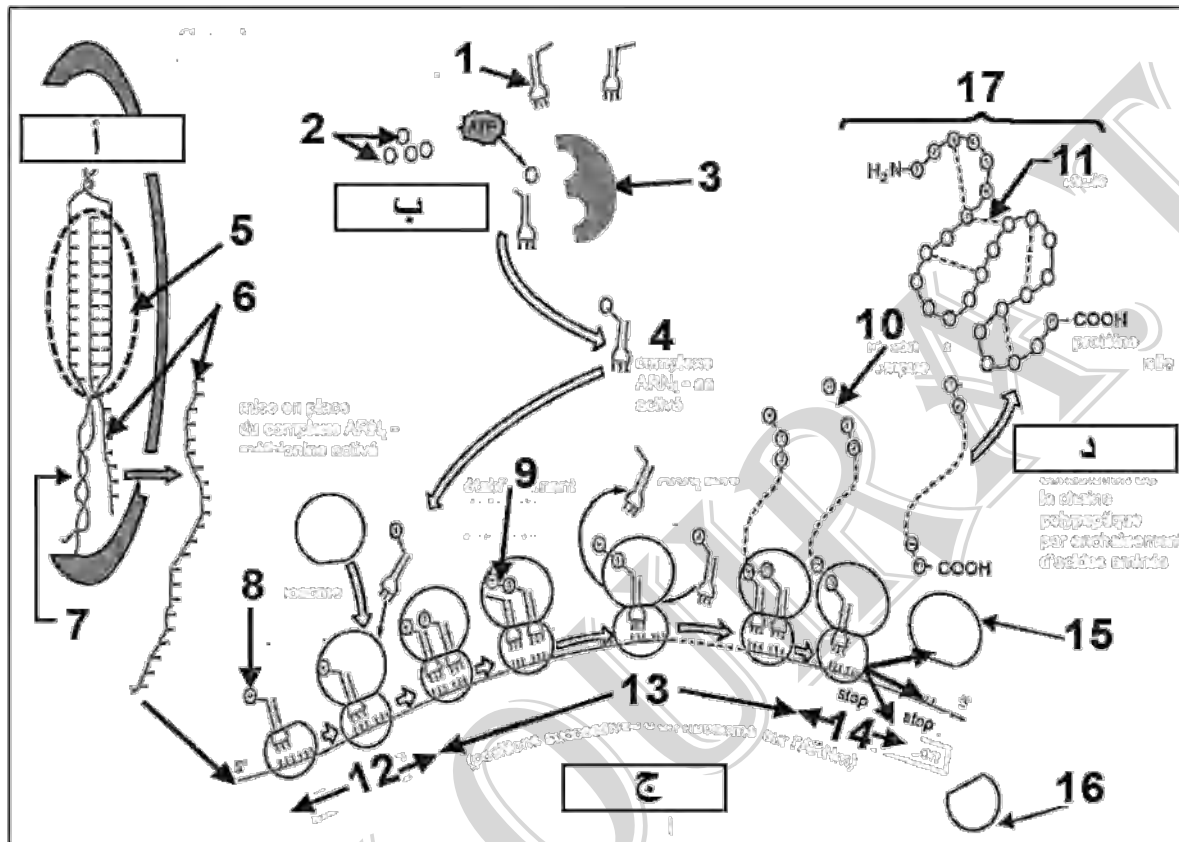
نريد دراسة العلاقة بين طبيعة المورثة وبنية البروتين المتشكل وكذا الآليات المتدخلة في هذه العلاقة فنقترح المعطيات التي توضحها الوثيقة التالية.



- 1) سَمِّ البيانات المرقمة من 1 إلى 10 ثم تعرف على الظاهرتين (س) و (ع) محددا مقر حدوثهما في الخلية.
- 2) أحسب عدد وحدات العنصرين الوظيفيين 5 و 8 ثم بيّن كيف يمكن لهما أداء وظيفتين مختلفتين.
- 3) لخص في نص علمي كيف تتحكم المورثات في اختلاف البنيات الفراغية للبروتينات.

(بكالوريا مقترحة)

يحدث تركيب البروتينات في الخلية بتدخل وسائل متخصصة ووفق آليات منظمة ودقيقة في عملية هامة تنطلق من المورثة وصولاً للبروتين وتدعى بالتعبير المورثي، تمثل الوثيقة في الأسفل هذه الوسائل والآليات.



انطلاقاً من الوثيقة واعتماداً على مكتبتيك القبلية في الموضوع أجب على الاسئلة التالية:

(1) تعرّف على البيانات المرقمة من 1 إلى 17 وكذا الأحرف (أ، ب، ج، د) ذاكرة دور العناصر 7، 5، 3، 1.

(2) أكتب نصا علميا تشرح فيه بالتفصيل طبيعة العلاقة بين العنصر 7 والعنصر 17.

(بكالوريا مقترحة)

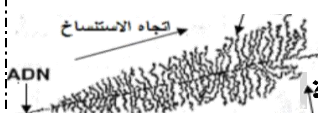
في إطار دراسة بعض آليات التعبير المورثي وإظهار العلاقة بين المورثة والنمط الظاهري ،نقترح عليك الدراسة التالية:

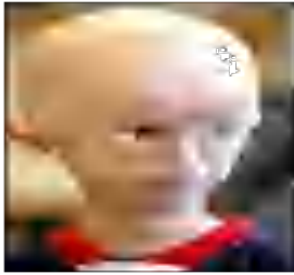
الجزء الأول :

- توجد على مستوى النواة عدة أصناف من بروتينات ليفية تسمى لامين (Lamin) مسؤولة عن بنية النواة. يترتب عن حدوث خلل في أحد أصناف هذه البروتينات "لامين أ" "Lamin A" عند الإنسان ظهور مرض الشيخوخة المبكرة عند الصغار "Progeria"، فمعدل العمر الذي يموت فيه الطفل المصاب بالشيخوخة المبكرة هو 12 عاما.

- من بين أعراض هذا المرض محدودية سرعة النمو، حيث يكون طول ووزن الطفل أقل من المعدل الطبيعي، اضطرابات أيضية مع القابلية للإصابة بالسرطان.

- يمثل الشكل (أ) من السند 1 شخص مصاب بهذا المرض بينما يمثل الشكل (ب) معطيات حول دور البروتين " Lamin A في الحالة العادية و في حالة الإصابة بمرض "Progeria".





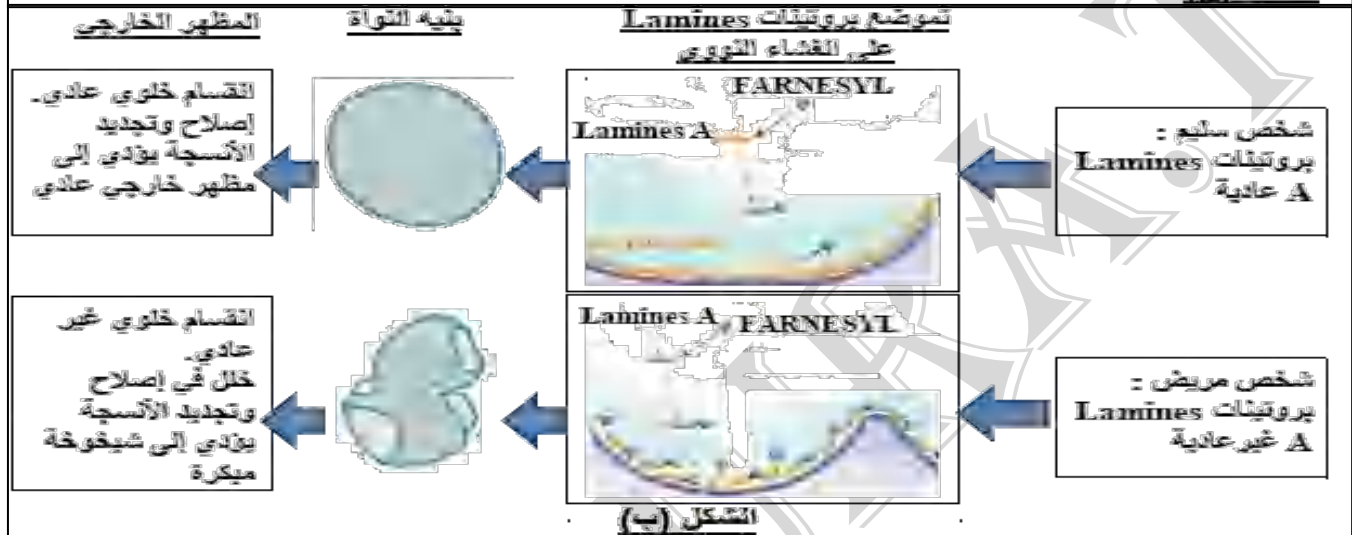
الشكل (أ)

معطيات إضافية :

Lamin A : أحد البروتينات الموجودة على الحافة الداخلية للقوة تسمى بصفيحة نسيجية نووية (nuclear lamina) تساعد على تنظيم العمليات النووية مثل تركيب ARN و ADN. وهو مسؤول كذلك عن مستودع الهيكل البنيائي للقوة في الخلية.

FARNESYL : مجموعة ترتبط مع بروتين Lamin A وتسمح له بالارتباط مع الغشاء النووي. بعد ذلك يتصل FARNESYL عن بروتين Lamin A بتدخل انزيم الببتيداز فيصبح Lamin A غير مرتبط بالغشاء ، ليتم التخلص من طيفته داخل القوة .

الشكل (ج)



1- بالإعتماد على أشكال السند (1) ، قارن معطيات الشخص السليم بمعطيات الشخص المريض.

2 - إقترح فرضية تفسر من خلالها سبب مرض "Progeria".
الجزء الثاني:

بينت الدراسات أن داء "Progeria" يرتبط بمورثة تسمى LMNA. توجد هذه المورثة في شكل أليلين :

أليل $LMNA^+$ يتحكم في تركيب البروتين العادي و أليل $LMNA^-$ يتحكم في تركيب البروتين غير العادي.

- يقدم الشكل (أ) من السند 2 جزءا من السلسلة القابلة لنسخ للأليل $LMNA^+$ عند شخص سليم وجزءا من السلسلة القابلة للنسخ للأليل $LMNA^-$ عند شخص مصاب بداء "Progeria". يقدم الشكل (ب) من نفس السند مستخلاصا من

جدول الشفرة الوراثية

رقم الثلاثيات

جزء الأليل $LMNA^-$ عند شخص سليم

جزء الأليل $LMNA^+$ عند شخص مصاب

الشكل (أ)

الرموزات

UUG	UAG	CCC	GAG	AAA	AGA	AGU	GUU	GCC	GGA	CAA
CUA	UGA	CCA	GAA	AAG	AGG	AGC	GUG	GCA	GGG	CAG
CUG									GGU	Gly
Leu	توقف معنى	Pro	Ac.glu	Lys	Arg	Ser	Val	Ala	Gly	Gln

الشكل (ب)

الشكل (ج)

السند 2

- 1 يستدل بمعطيات الشكلين (أ) و (ب) للسند 2 ومكتسباتك المعرفية لكي تتأكد من صحة الفرضية المقترحة سابقا
- 2 في محاولة للبحث عن علاج لداء "Progeria" تم حديثا إجراء دراسات تعتمد تقنيات الهندسة الوراثية على فئران تعاني من نفس أعراض هذا الداء. تستعمل هذه الدراسات علاجا جينيا يتمثل في حقن متتالية نيكليوتيدات ARN "مضاد المعنى" لها القدرة على الارتباط بشكل متكامل ARNm الرامز للبروتين غير العادي، يمثل الشكل (ج) للسند 2 مبدأ العلاج المستعمل .

- بالإعتماد على معطيات الشكل (ج) بين كيف يؤدي حقن ARN مضاد المعنى من منع إنتاج البروتين غير العادي المسؤول عن هذا المرض .

- 3- أعط إقتراحا يمكن تجريبيا من التغيير الوراثي للخلايا المريضة و يجعلها قادرة على إنتاج ARN مضاد المعنى بشكل مستمر .

الجزء الثالث :

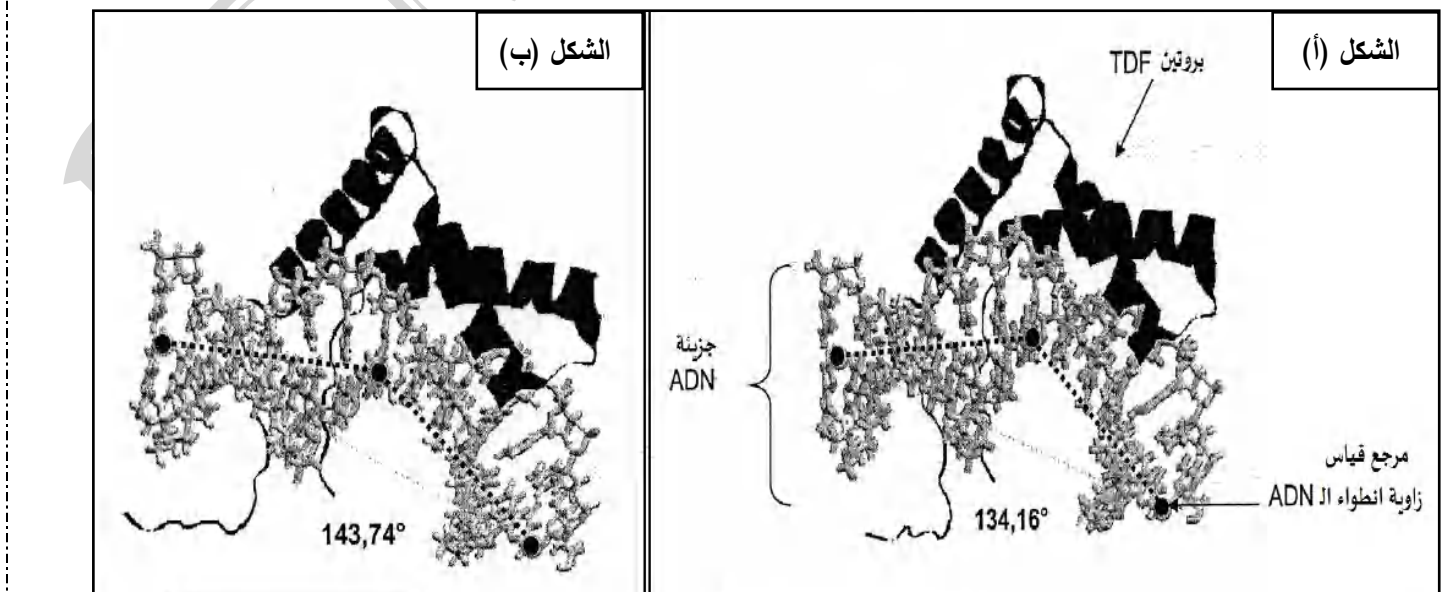
بالإعتماد على الجزئين السابقين ومكتسباتك، وضح العلاقة بين المورثة والبروتين وكيف يكون هذا البروتين مسؤول عن ظهور النمط الظاهري .

(بكالوريا مقترحة)

بعض الأشخاص يعانون من مرض يدعى بخلل تكوّن الغدد التناسلية (dysgenesie gonadique) ولمعرفة سبب هذا المرض نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول:

بروتين الـ TDF ينشط ظاهرة الاستنساخ على مستوى خلايا الغدد التناسلية، بحيث له القدرة على التثبيت على جزيئة الـ ADN مما يساعد في تنشيط إنزيم الـ ARN بوليميراز على التعبير المورثي وبالتالي مراقبة تمايز الغدد التناسلية. توضح الوثيقة (01) ارتباط بروتين TDF بجزيئة الـ ADN عند شخص سليم (A) الشكل (أ)، وشخص مصاب بالمرض (B) الشكل (ب).



الوثيقة (1)

- 1 حلل أشكال الوثيقة (1).
- 2 اقترح فرضية تفسر بها سبب مرض خلل تكوّن الغدد التناسلية.

الجزء الثاني:

تشفر المورثة SRY لتركيب البروتين TDF، توضح الوثيقة (2) التتابع النكليوتيدي الخاص بهذه المورثة عند شخص سليم (A) وشخص مصاب بالمرض (B).

(A):TACGTTCTAGCACAAATTTTCTGGATACTTGCGGAAATAACAGACCAGAG...GCTTTTA

(B):TACGTTCTAGCACAAATTTTCTGGATAGTTGCGGAAATAACAGACCAGAG...GCTTTTA

الوثيقة (2)

- 1 باستعمال جدول الشفرة الوراثية استخرج تتابع الأحماض الأمينية العشرة الأولى الموافقة لمورثة SRY عند كل من الشخصين (A) و (B).
- 2 قارن بين النتائج المتحصل عليها، واستنتج العلاقة بينها وبين بنية بروتين TDF.
- 3 اشرح سبب ظهور مرض خلل تكوّن الغدد التناسلية عند الشخص (B) وعدم ظهوره عند الشخص (A).

الجزء الثالث:

- أنجز رسما تخطيطيا توضح من خلاله آلية ترجمة المعلومة الوراثية في الـ ADN الى بروتين نوعي.

