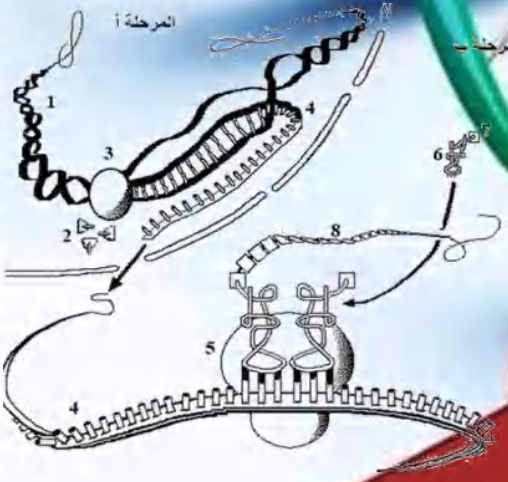
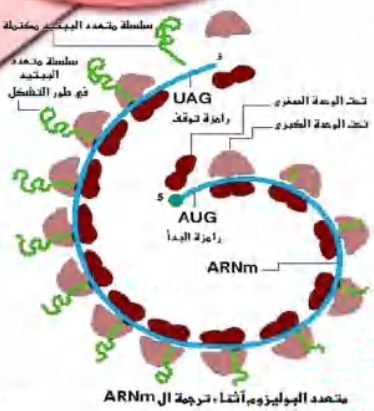
سلسلة الإمتياز
علوم الطبيعة والحياة
استعد لبكالوريا 2021

الإمتياز
للتعليم والتدريب

BAC
2021



تركيب البروتين



متعدد البوليزوم أثناء ترجمة ال ARNm

الوحدة 1

مادة علوم الطبيعة والحياة

شعبة العلوم التجريبية

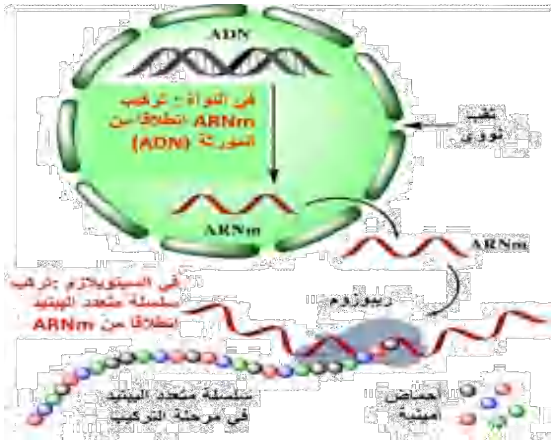
- ✓ دروس مختصرة
- ✓ تمارين بكالوريا
- ✓ تمارين حسب البناء الجديد

من إعداد الأستاذ:
بن عويرة طارق

BAC 2021

الملخص 01: المجال الأول: التخصص الوظيفي للبروتينات. الوحدة الأولى: آلية تركيب البروتين.

مراحل تركيب البروتين

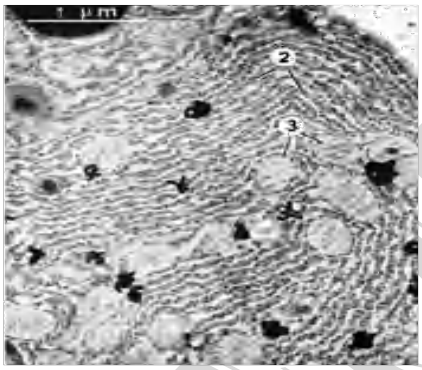


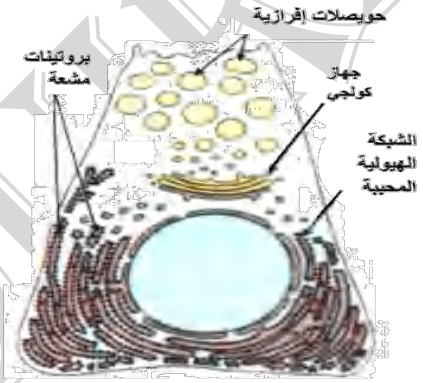
✓ **تذكير بالمكتسبات:**

- يترجم التعبير المورثي بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد على مختلف المستويات جزيئي، خلوي وعضوي.
- يتواجد الـ ADN (الحمض النووي الريبي منقوص الاوكسجين) في النواة ويعتبر دعامة المعلومات الوراثية، حيث تكون في شكل مورثات.

❖ **لغرض تحديد مقر تركيب البروتين:**

➢ **تجربة: باستعمال أحماض أمنية مشعة يتم تتبع مسارها ضمن خلايا افرازية، لتحديد مقر تركيب البروتين.**



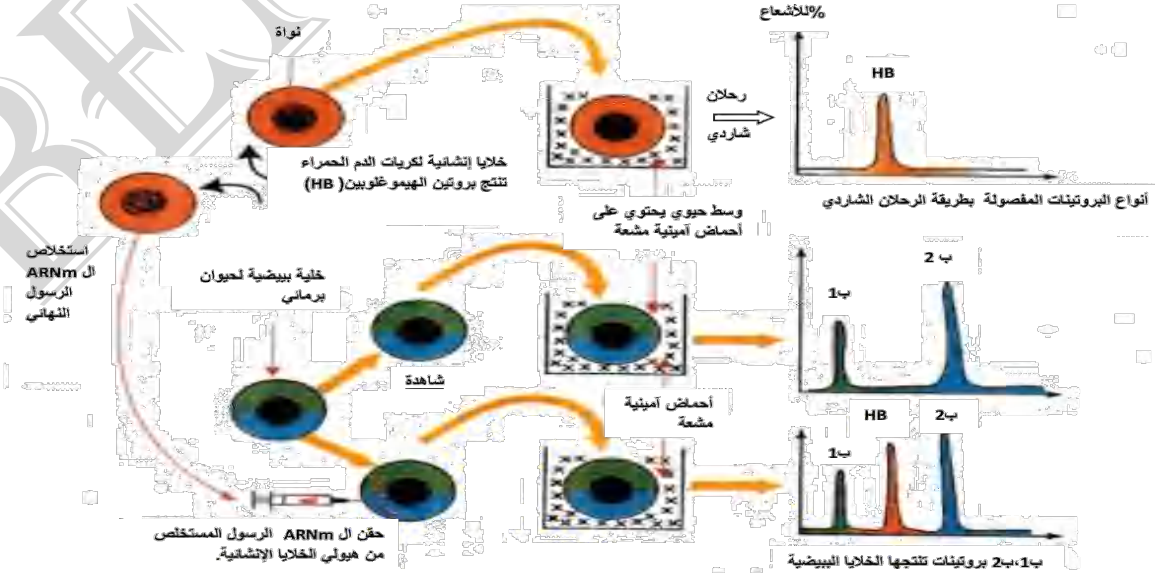


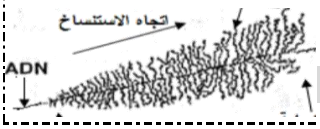
- يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا على مستوى الشبكة الهيولية المحببة.

❖ **لغرض تحديد آلية انتقال المعلومة الوراثية من النواة الى الهيولى:**

➢ **تجربة 01: استغلال نتائج تلوّن فولجن : استعمال كاشف شيف الذي يلون الـ ADN بالاحمر البنفسجي.**

➢ **تجربة 02: يتم استعمال احماض امنية مشعة وتتبع مسارها في نوعين من الخلايا الأولى خلايا اصلية لـ.د.ح والثانية خلايا بيضية لضفدع (العلاقة بين ARN_m والبروتين).**





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

صورة بالمجهر الإلكتروني تبين تموضع الإشعاع بعد فترة قصيرة من حقن اليوراسيل المشع

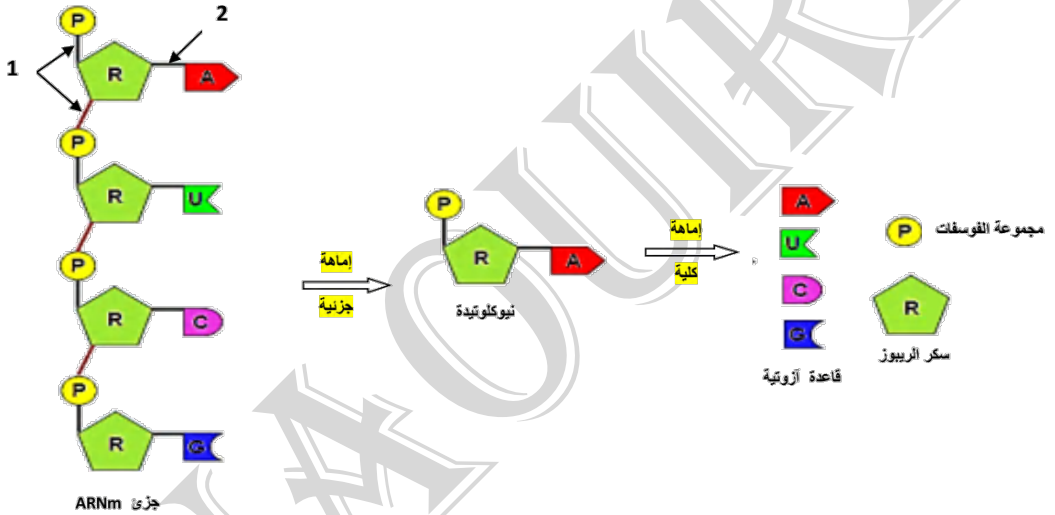
صورة بالمجهر الإلكتروني تبين تموضع الإشعاع بعد فترة أطول من حقن اليوراسيل المشع

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

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

❖ - **بنية الـ** ARN_m:

➢ **تجربة: من نواتج الاماهة الكلية والجزئية لـ** 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 الكربون5` (الجهة 5`).

أولا: عملية الاستنساخ

- يتم استنساخ المعلومة الوراثية (مورثة) في النواة،اين يركب الـ ARN_m انطلاقا من إحدى سلسلتي المورثة وتسمى السلسلة المستنسخة (الناسخة) حسب التكامل بين النكليوتيدات.

A	T	C	G	ADN
U	A	G	C	ARN

❖ **متطلبات عملية الاستنساخ:**

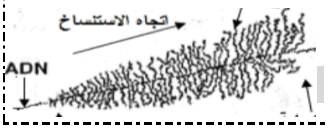
– مورثة. – إنزيم الـ ARN بوليميراز – طاقة في شكل ATP – نكيبوتيدات حرة.

❖ **مراحل حدوث الاستنساخ** تمر العملية بثلاث مراحل هي.

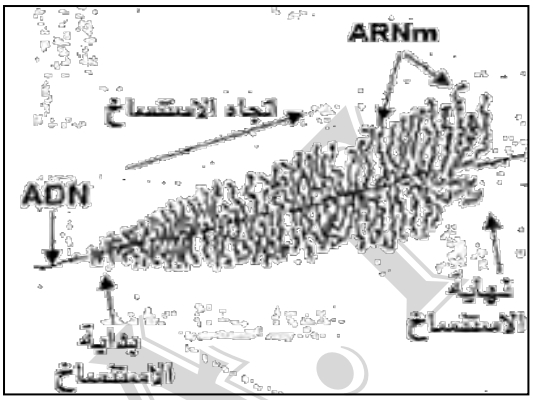
*أ **مرحلة الإنطلاق:** يتم ارتباط أنزيم ARN بوليميراز بمنطقة بداية المورثة و يقوم بفتح سلسلتي الـADN بعد تكسير الروابط الهدروجينية ،ثم يبدأ الإنزيم بقراءة تتابع القواعد على احدى سلسلتي الـADN وربط النيوكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من الـ ARN_m .

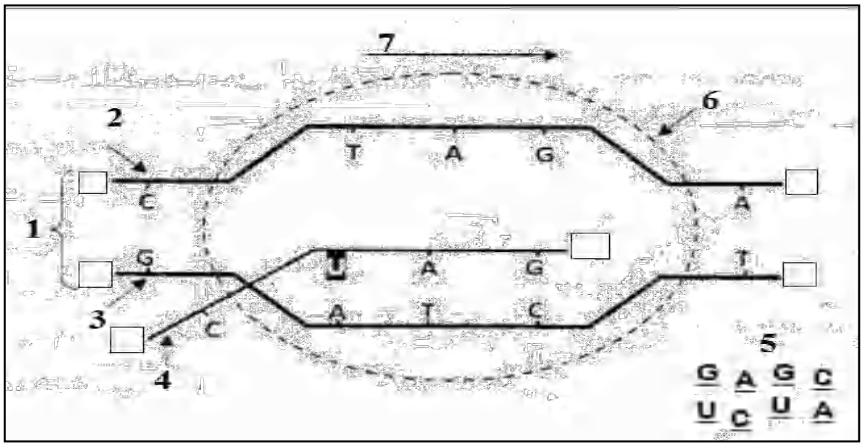
- تعرف سلسلة الـ ADN التي يتم استنساخها بالسلسلة المستنسخة.

*ب **مرحلة الإستطالة :** ينتقل الـARN بوليميراز على طول المورثة لقراءة المعلومات على جزيء الـADN ، و إضافة النكليوتيدات لتشكيل الـARNm وفق تتابع سلسلة الـ ADN .



*ج **مرحلة النهاية:** يصل الأنزيم إلى نهاية المورثة ،حيث تتوقف استطالة الARNm الذي ينفصل عن الADN وينفصل إنزيم الARN بوليمراز ،وتلتحم سلسلتي الADN.





✓ **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. وتتمثل وحدة الشفرة الوراثية في ثلاثية من النكليوتيدات تدعى **الرامزة** وتشفر لحمض اميني معين.

- تحول اللغة النووية (الـARN_m) الممثلة بـ 4 أحرف للقواعد أزوتية الى 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.

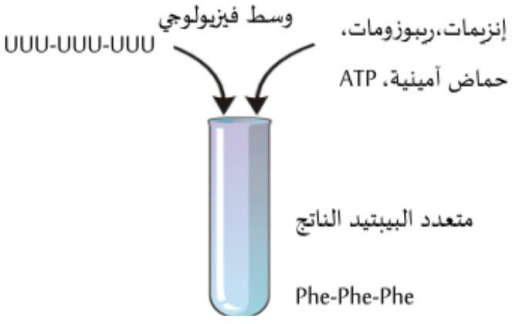
- تبدا عملية الترجمة دائما برامزة الانطلاق AUG التي تشفر للمثيونين Met.

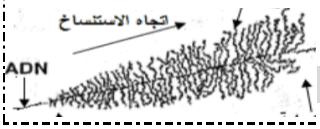
- هناك ثلاث رامزات لا تشفر لاي حمض اميني تسمى رامزات التوقف stop وهي UAG-UGA-UAA.

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

- **مميزات الشفرة الوراثية**

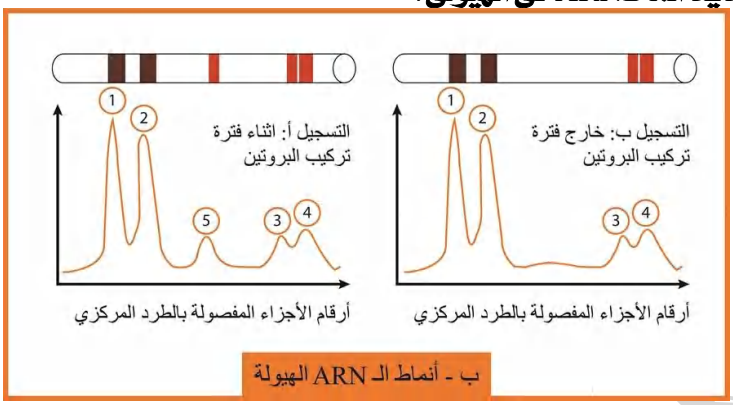
(التثليث الترادف والشمولية).





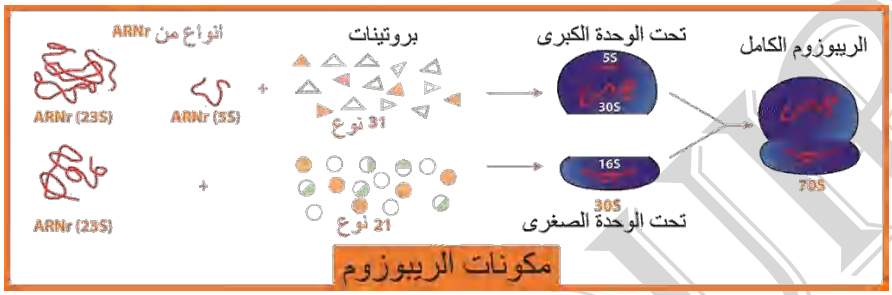
❖ **تحديد انماط ARN في الهيولى:**

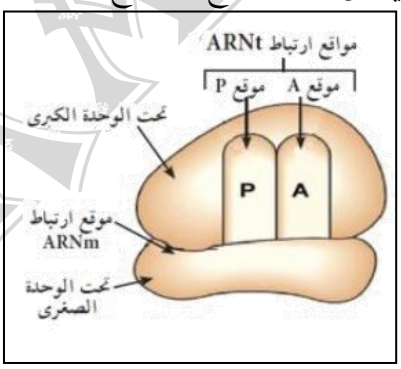
نوع ARN	%من مجموع ARN في الخلية	معامل الترسيب سرعة الترسيب	الوزن الجزيئي	عدد النيكليوتيدات
ARNr	80	23	$1.2 \chi 10^6$	3700
		16	$0.55 \chi 10^6$	1700
		5	$3.6 \chi 10^4$	111
ARNt	15	4	$2.5 \chi 10^4$	75
ARNm	5		مختلف	مختلف



❖ **العناصر الضرورية لحدوث الترجمة:**

1/ **الريبوزوم:** عضية يتم على مستواها ربط الاحماض الامنية، عبارة عن تجمع بروتينات مع الـARN_r تتكون من تحت وحدتين. تحت وحدة كبرى تحتوي على موقعين الموقع A والموقع P بالاضافة الى نفق لخروج الببتيد المتشكل، وتحت وحدة صغرى تحتوي على موقع لقراءة ARN_m.

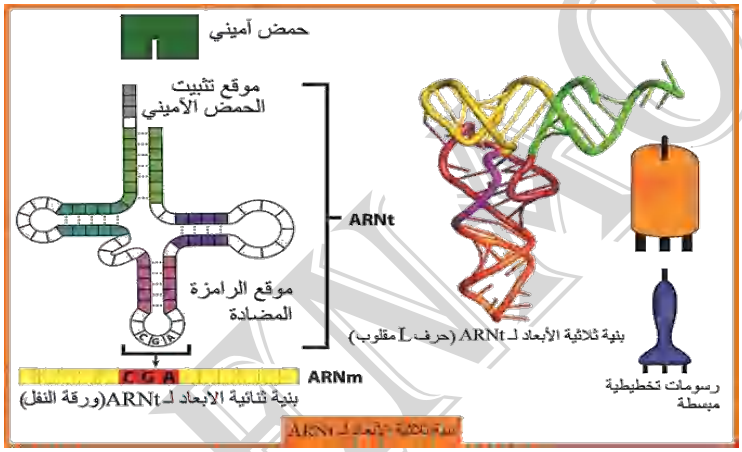




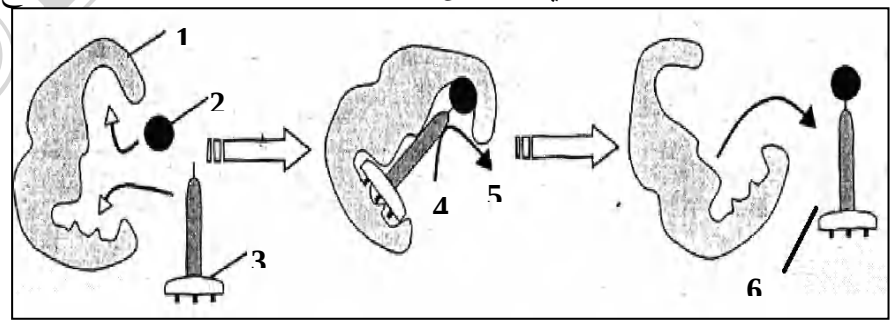
2/ الـ **ARN_t**

دوره نقل الاحماض الامنية وتثبيتها على الريبوزوم.

ويميز بوجود موقعين مهمين: موقع تثبيت الحمض الأميني يسمح بارتباط الحمض الاميني وموقع الرامزة المضادة Anti codon يسمح بالتعرف على رامزة ARNm



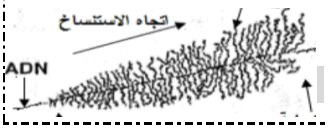
3/ **انزيم الربط النوعي** Aminoacyl ARN_t Synthétase الذي يعمل على تنشيط الاحماض الامنية بربط الـ ARN_t مع الحمض الاميني الخاص به.



4/ طاقة في شكل ATP ضرورية لـ: تشكيل رابطة ببتيدية، حركة الريبوزوم على الـARN_m ، عمل انزيم تنشيط الاحماض الامنية.

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

6/ الاحماض الامنية: تدخل في تركيب الروتينات.



❖ **ـ مراحل حدوث الترجمة**

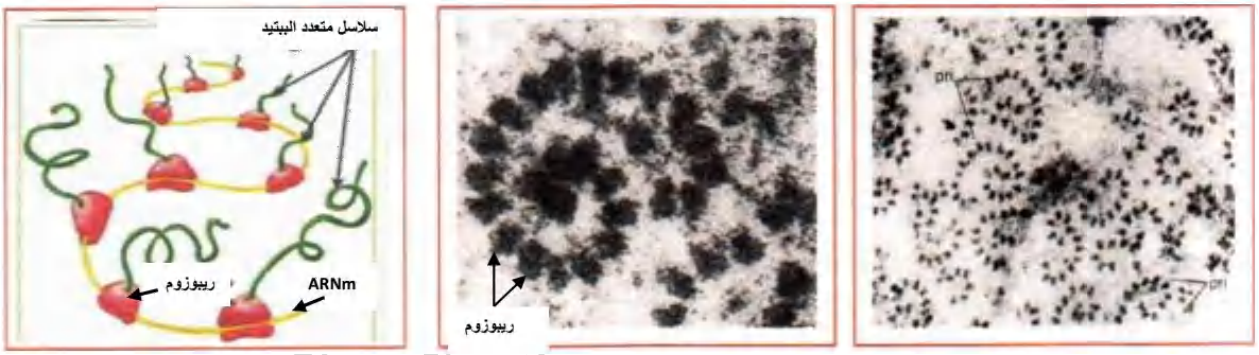
*أ **مرحلة الانطلاق:** - ارتباط ARN_m بتحت الوحدة الصغرى للريبوزوم ، ثم توضع ال ARN_t الخاص بالحمض الأميني **Met** على رامزة الانطلاق **AUG** المتواجدة في ARN_m ،حيث يتعرف ARN_t على الرامزة الموجودة في ARN_m عن طريق الرامزة المضادة.ترتبط تحت الوحدة الكبرى حيث يتوضع الARN_t الخاص بالحمض الأميني Met في الموقع **P** ويبقى الموقع **A** شاغرا، ويتشكل بذلك **معقد الانطلاق** ، يتوضع ARN_t الحامل للحمض الأميني الثاني في الموقع **A** نتيجة التوافق بين الرامزة المضادة والرامزة الثانية على جزيء الـARN_m .يتم تكوين الرابطة الببتيدية بين الحمض الأميني الأول **Met** و الحمض الثاني بتدخل انزيمات خاصة و استهلاك طاقة .ينفصل الحمض الأميني الأول Met عن الـ**ARNt** الذي ينفصل بدوره عن الموقع P من الريبوزوم.

*ب **مرحلة الاستطالة:** ينتقل الريبوزوم خطوة واحدة (رامزة واحدة على ARN_m)، مما يؤدي إلى وجود الـARN_t الحامل لثنائي الببتيد في الموقع P و يصبح الموقع A فارغا لاستقبال ARN_t حامل لحمض أميني آخر ، حيث تبدأ دورة جديدة تؤدي إلى ربط حمض أميني ثالث وهكذا تستطيل السلسلة الببتيدية بمقدار حمض أميني واحد كل دورة.

*ج **مرحلة النهاية** :يصل الريبوزوم إلى احدى رامزات توقف(**UAA** ،**UAG** ،**UGA**) على جزيء الـARN_m عندها تنفصل السلسلة الببتيدية المتكونة ، وينفصل ARN_t الأخير وتنفصل تحت وحدتي الريبوزوم عن بعضها .

✓ **ملاحظات:**

ـ متعدد الريبوزوم (Polysomes): البوليزوم يمثل ارتباط عدد من الريبوزومات بجزيء واحد من ARNm، وهو طريقة فعالة لتركيب البروتين بسرعة لانتاج كمية معتبرة من نفس البروتين في زمن أقل.

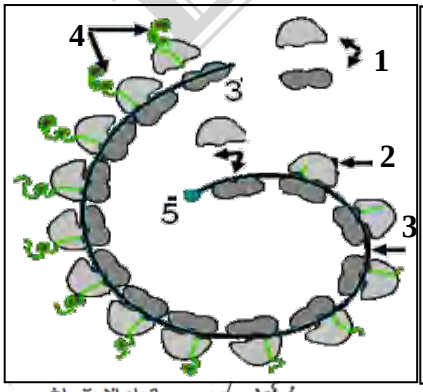


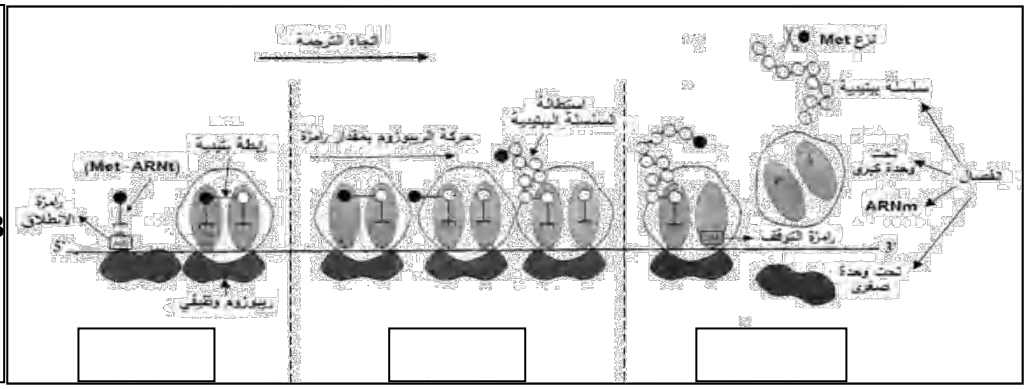
– .يمكن لهذا الريبوزوم أو لريبوزوم آخر أن يعيد الدورة وينطلق في تشكيل سلسلة ببتيدية أخرى.

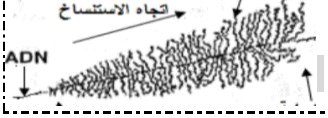
– تتابع نكليوتيدات السلسلة المستنسخة تشبه تتابع نكليوتيدات الرامزات المضادة في الـARNt باستبدال T بـ U.

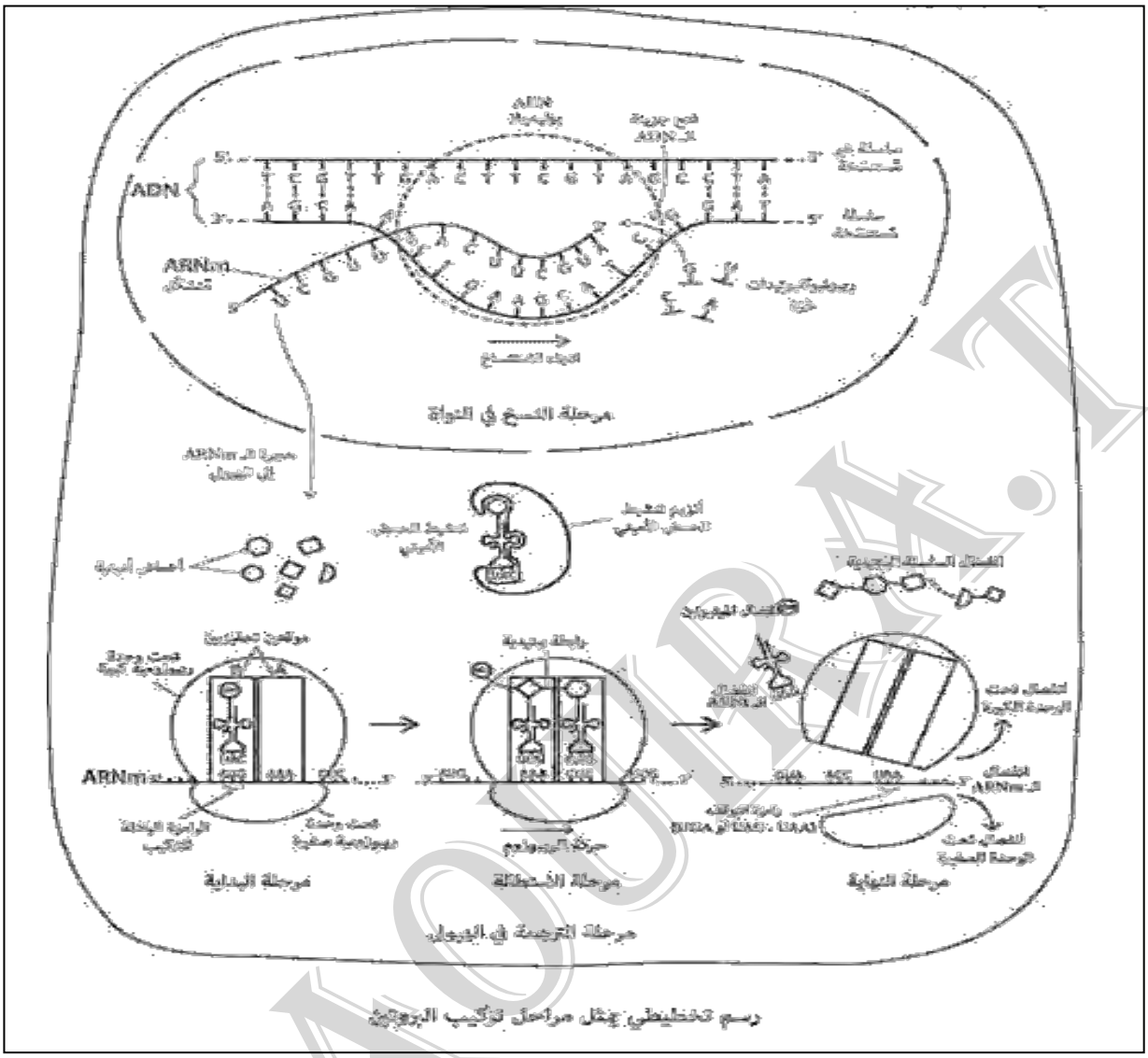
– عند أوليات النواة مثل البكتيريا تتم عملية تركيب البروتين في مرحلتين تتمان في نفس المكان وفي آن واحد ، لذلك يمكن لمرحلة الترجمة أن تنطلق قبل انتهاء مرحلة الاستنساخ.

– بعد تركيب البروتين على مستوى الريبوزومات ينتقل الى الشبكة الهيولية حيث يكتسب بنية فراغية خاصة وعبر حويصلات انتقالية ينتقل الى جهاز كولجي اين يكتمل نضجه باضافة سكريات او دسم او فسفور ومنه اكتساب وظيفة نوعية، وبواسطة حويصلات افرازية يطرح البروتين خارج الخلية.







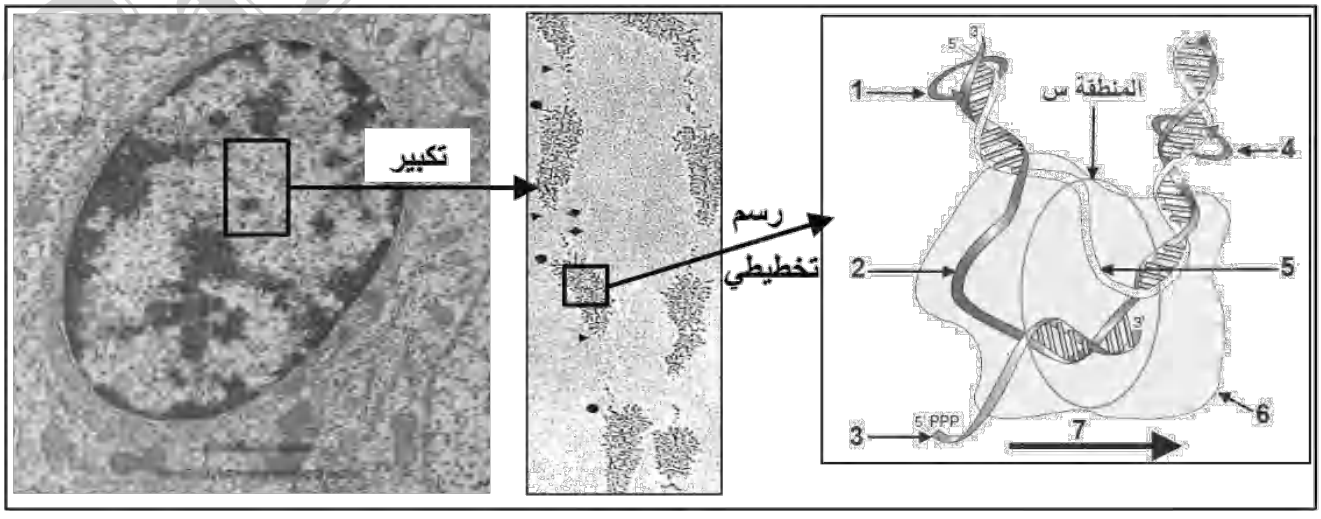


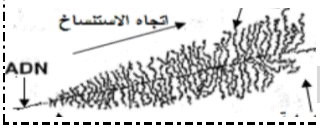
رسم تخطيطي يمثل مراحل تركيب البروتين

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 سّم البيانات المرقمة في الوثيقة، ذاكرا المبدأ العلمي الأساسي المعتمد خلال تشكل العنصر 3 في المنطقة س، ثم أجب بصح أو خطأ دون تصحيح الخطأ على العبارات التالية:

أ- يترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي، بتركيب حمض نووي هو مصدر النمط الظاهري للفرد.

ب- تكون الصفات الوارثية على شكل مورثات في جزيئة الADN.

ج- الحمض الريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالى نكليوتيدات ريبية لا تختلف عن بعضها البعض.

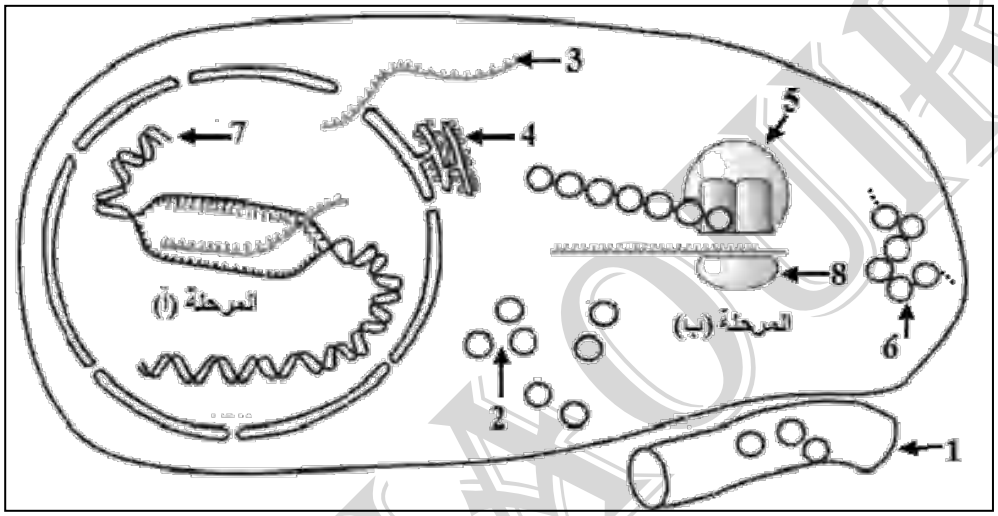
د- يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.

2. أكتب نصا علميا تشرح فيه هذه العملية بالتفصيل مبرزا أهميتها في السير الحسن لمختلف وظائف العضوية.

التمرين الثاني : (بكالوريا تجريبية)

يمر تركيب البروتين باليات محددة ومنظمة، لإبراز ذلك نقترح الدراسة التالية:

تمثل الوثيقة التالية مراحل تركيب البروتين عند حقيقية النواة.



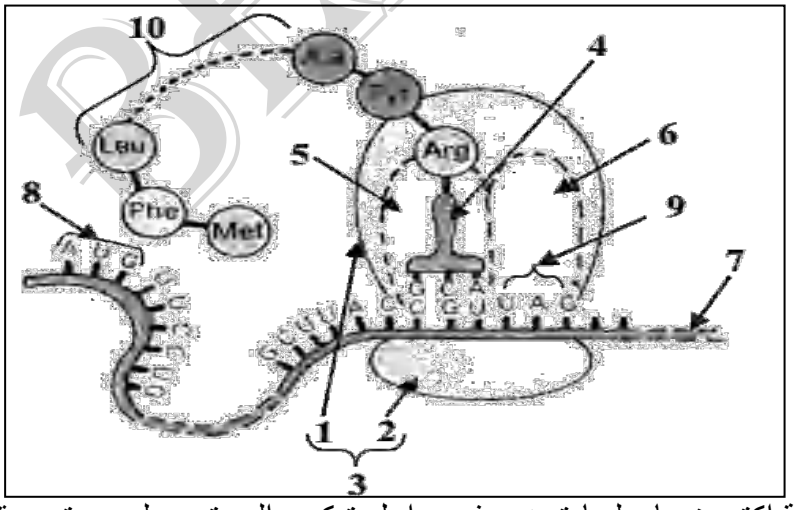
1. اكتب البيانات الموافقة للأرقام وسم المرحلتين (أ) و(ب).

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 النيكليوتيدات في العنصر 3 يساوي 327.

4. بين في نص علمي كيف يتحكم العنصر 7 في تشكيل العنصر 3.

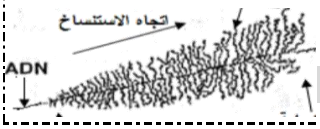
التمرين الثالث : (بكالوريا مقترحة)



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

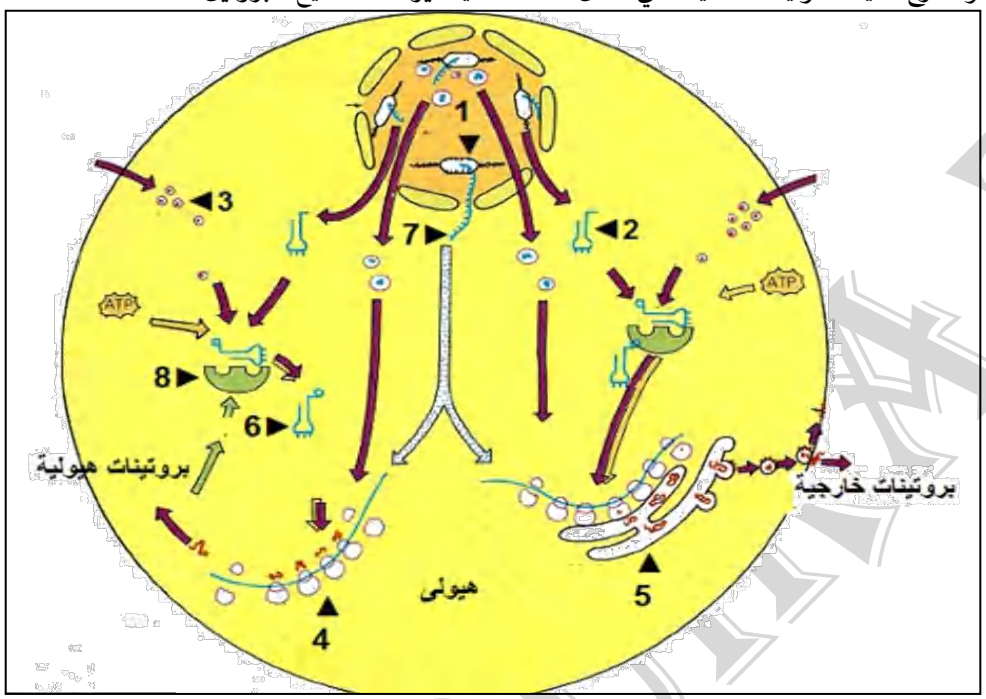
1. اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 10 ، ثم تعرّف على المرحلة المعنية محدداً مقرها في الخلية.

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 مبرزا دور الجزيئات 1, 2 و7 في ذلك.

التمرين الخامس : (بكالوريا تجريبية)

تركب الخلايا حقيقية النواة بروتينات متخصّصة بآليات منظمة للقيام بمختلف نشاطاتها الحيوية.

I- مكّنَ الهدم الآلي للخلايا الإنشائية للكريات الحمراء من الحصول على مستخلصات خلوية متجانسة، أُخضِعت لما فوق الطرد المركزي ضمن محلول سكروز (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).

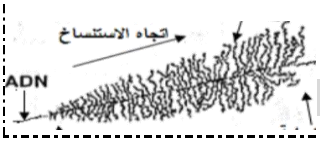
الأجزاء	التركيز بالبروتينات	ADN	ARN	استهلاك الـ O_2	إنتاج ATP	تركيب البروتينات
المستخلص الكلي	100	100	100	100	100	100
الجزء (1) (750g/10mn)	10	98	10	0	0	0
الجزء (2) (20000g/20mn)	25	2	5	96	96	3
الجزء (3) (100000g/1h)	20	0	84	3	0	97

- جدول يمثل نتائج فصل المكونات الخلوية.

1- باستغلالك لمعطيات جدول الوثيقة (1)، سمِّ الأجزاء (1، 2، 3) المفصولة محدّدا المعيار الذي اعتمدت عليه.

2- حدّد دور كل منها في تركيب البروتين.

الوثيقة (1)

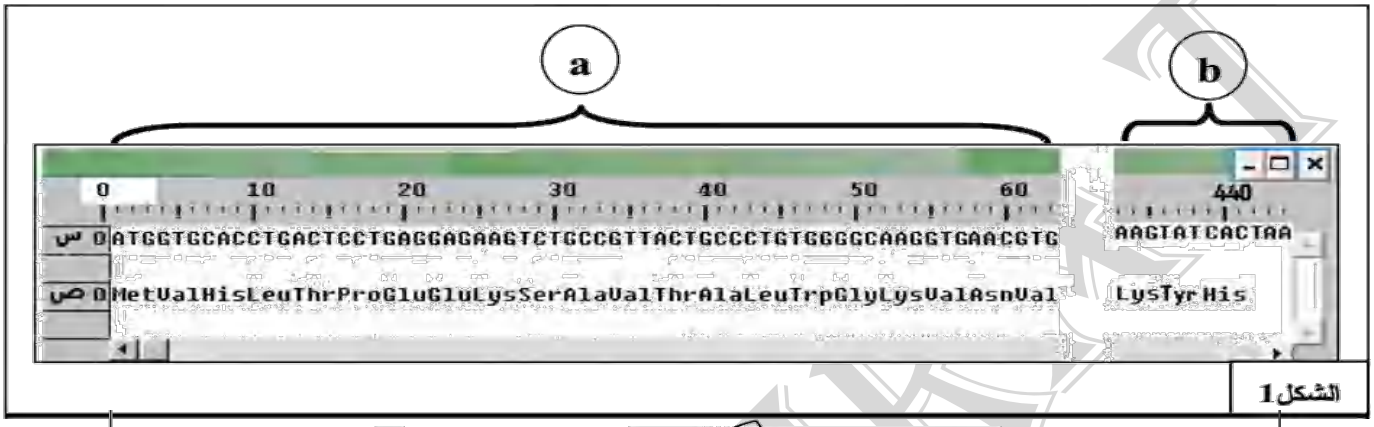


II- مكّنتْ دراسة الظاهرة المسؤولة عن تركيب الجزيئات البروتينية من التوصل إلى المعلومات الممثلة في شكلي الوثيقة (2): يمثل الشكل (1) تتابع النيكليوتيدات لمورثة إحدى سلاسل الهيموغلوبين وتسلسل الأحماض الأمينية للسلسلة الببتيدية الناتجة محصل عليها بواسطة برنامج Anagène حيث:

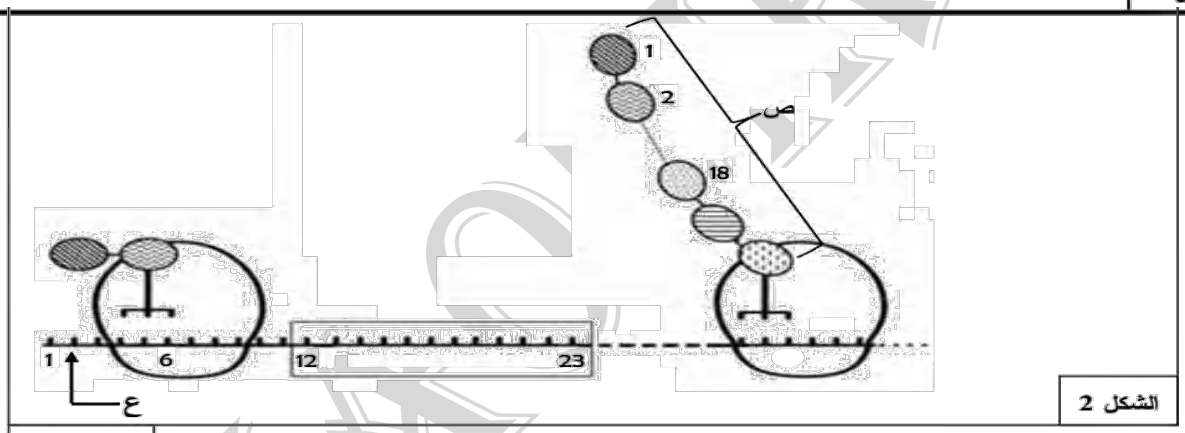
القطعة a : بداية المورثة.

القطعة b : نهاية المورثة.

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



الشكل 1



الشكل 2

الوثيقة 2

1. باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2) :

أ. ماذا تمثل العناصر : "س" و"ص" و "ع" . وأرقام الشكل (1) ؟ . – حدد المرحلة الممثلة في الشكل (2).

ب. قارن بين متتالية س مع متتالية ص للقطعة a من الشكل (1) . مستنتجا وحدة الشفرة الوراثية.

ج. مثل القواعد الآزوتية الموافقة للجزء المؤطر في الشكل (2) .

د. أوجد عدد الأحماض الأمينية في البروتين الوظيفي الناتج عن هذه المورثة مع التوضيح.

2. تسبق المرحلة الممثلة في الشكل (2) مرحلة أخرى هامة:

أ. سم هذه المرحلة ثم بين أهميتها.

ب. بينت دراسة كمية أن سلسلة واحدة من الجزيئة ع ينتج عنها عدة جزيئات ص. وضح ذلك.

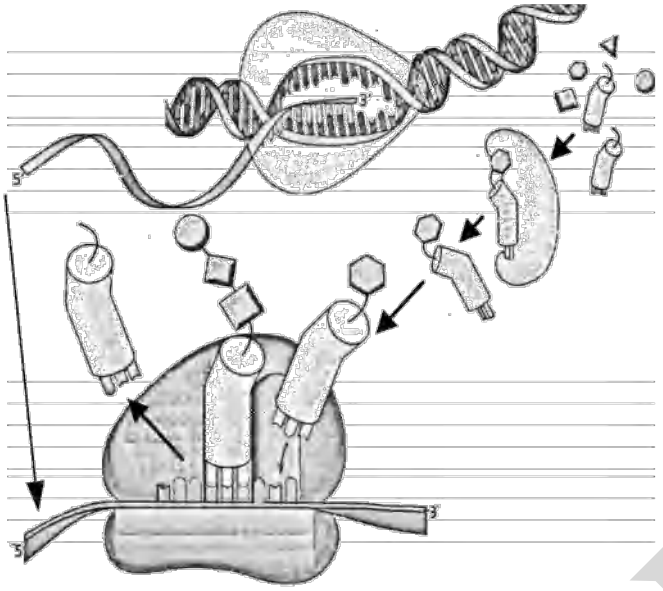
التمرين السادس : (بكالوريا تجريبية)

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

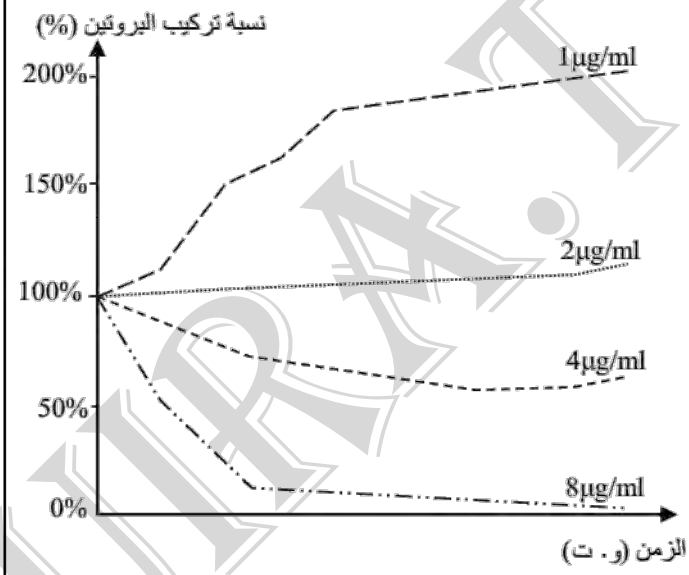
لتحديد مستويات تأثير هذه الأدوية تُقترح الدارسة التالية:

الجزء الأول:

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



الشكل (ب)



الشكل (أ)

الوثيقة (1)

1. حلّل النتائج المُمثّلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

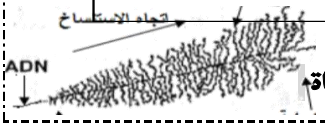
2. اقترح باستغلال مُعطيات الشكل (ب) من الوثيقة (1) ثلاث فرضيات تُحدّد من خلالها مستوى تأثير المضاد الحيوي (Rifamycine) على تركيب البروتين.

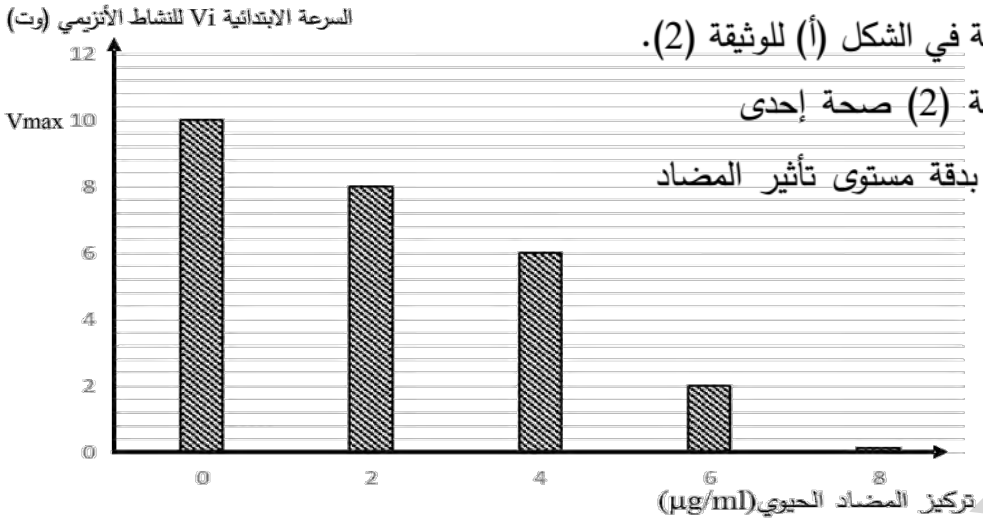
الجزء الثاني:

يُلخّص جدول الشكل (أ) من الوثيقة (2) شروط ونتائج تجريبية لثلاثة أوساط مختلفة، أما الشكل (ب) فيُمثّل 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 المُدمَجَة
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)





الشكل (ب)

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).

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

التمرين السابع : (بكالوريا مقترحة)

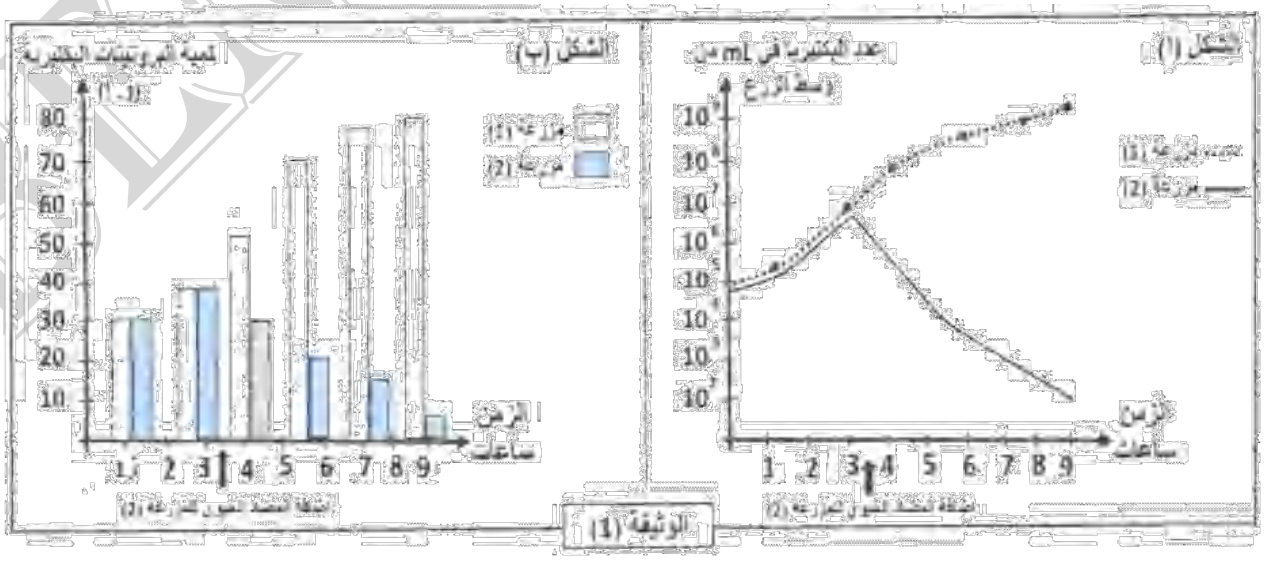
تتم عملية تركيب البروتين على مستوى الهيولى بتدخل عضيات و جزيئات مختلفة ووفق آليات خلوية دقيقة حيث أي خلل على المستوى الجزيئي يعرقل هذه العملية. الأمر الذي مكننا من الاستفادة منه في المجال الطبي خصوصا مع البكتيريا الممرضة وعلاج الإصابة بها.

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) .

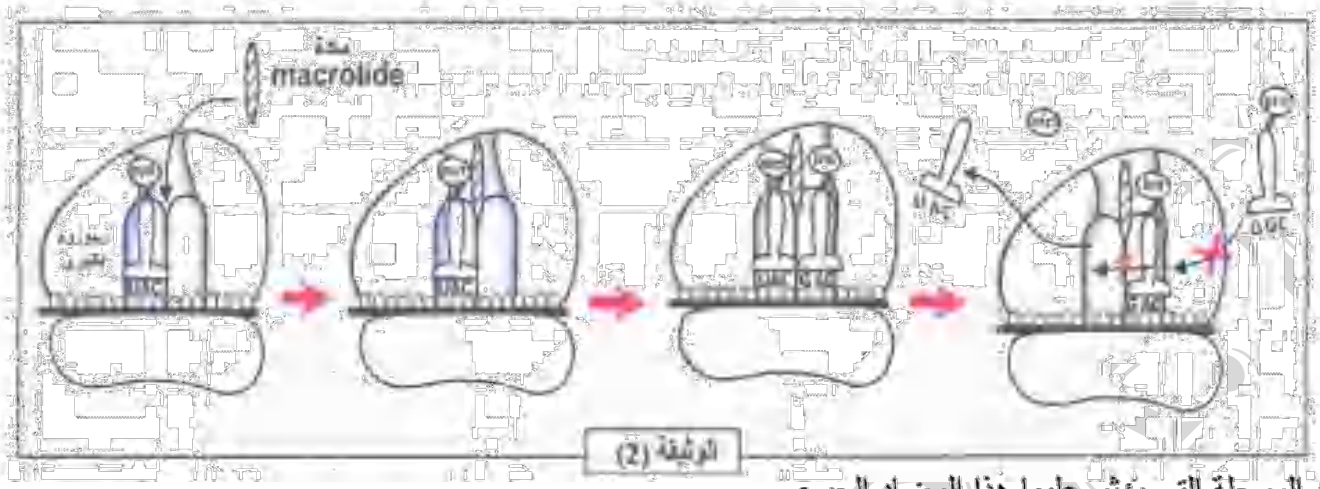


1- **حلل** النتائج المبينة في الشكل (ا) من الوثيقة (1) .

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 مفعولها 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- **وضح** برسم تخطيطي وظيفي النشاط الحيوي المدروس عند حقيقيات النواة

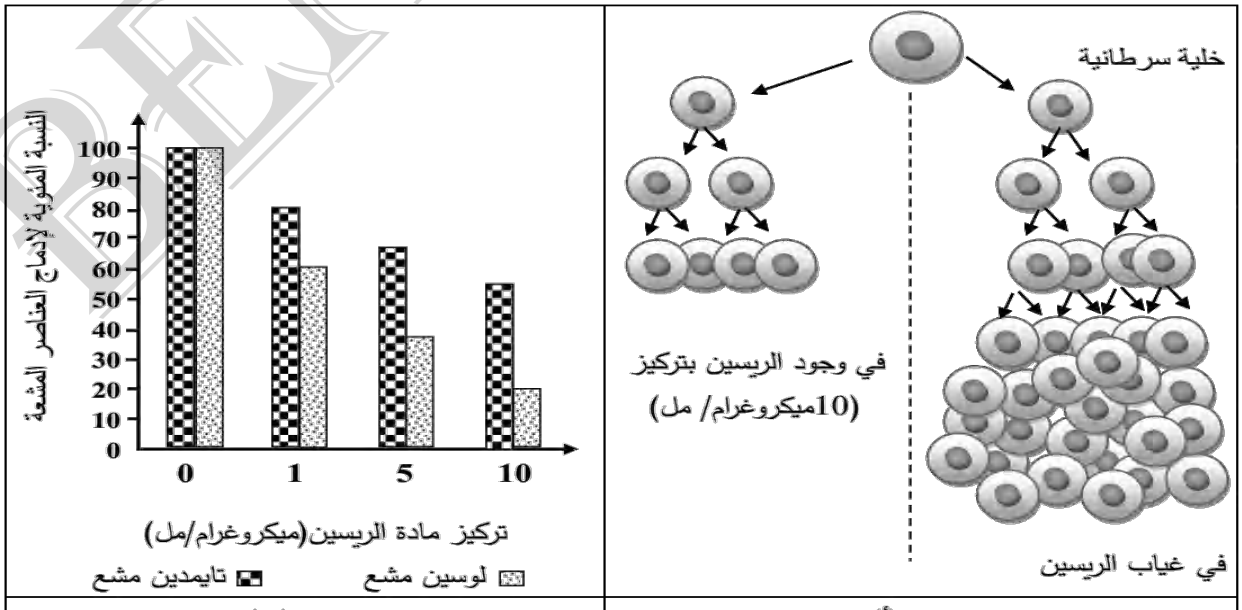
التمرين الثامن : (بكالوريا)

تتأثّر 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:

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

- يمثّل الشكل(أ) من الوثيقة (1) تكاثر الخلايا السرطانية في وجود وغياب مادة الريسين.
- يمثّل الشكل (ب) من الوثيقة (1) نتائج متابعة نسبة إدماج التايمدين واللوسين المشعين لعيّنات من الخلايا السرطانية تم حضنها في تراكيز متزايدة من مادة الريسين.



الشكل (أ)	الشكل (ب)
الوثيقة(1)	

- حلّل الوثيقة (1) مبرزا العلاقة بين تكاثر الخلايا السرطانية المبينة في الشكل(أ) والظواهر الحيوية الموضّحة في الشكل (ب).

الجزء الثاني:

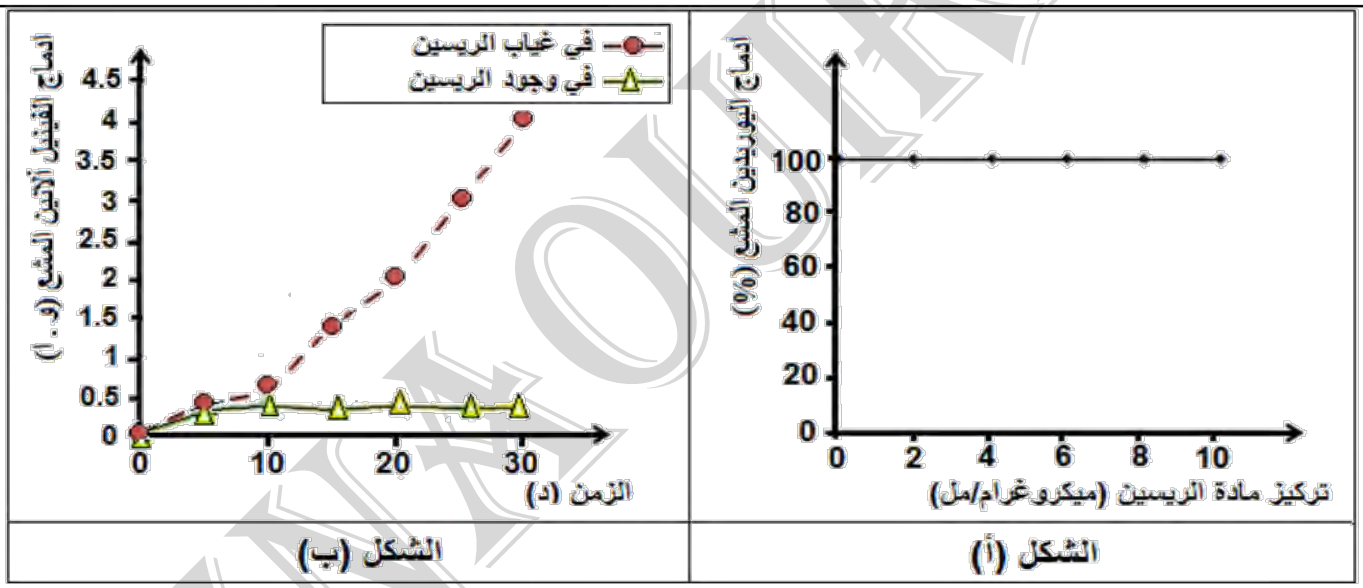
1. لتحديد آلية تأثير مادة الريسين على تركيب البروتين يُقترح ما يلي:

- الشكل (أ) من الوثيقة (2): يمثّل نتائج متابعة نسبة إدماج اليوريدين المشع لعينات من الخلايا السرطانية تم حضنها في وجود تراكيز متزايدة من مادة الريسين.
- الشكل (ب) من نفس الوثيقة: يمثّل 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 أضيف له الحمض الأميني فينيل ألانين المشع ومتعدد اليوريدين و 0.5 ميكروغرام من مادة الريسين.

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

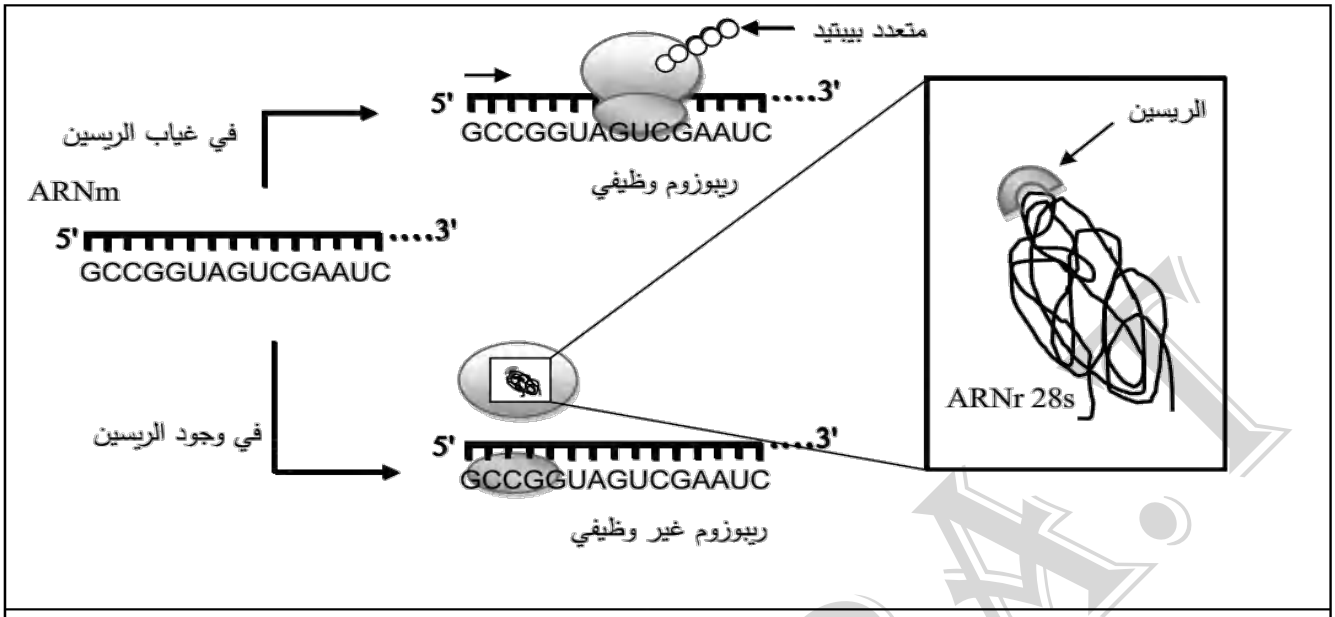


الوثيقة(2)

- حلل منحنيات الشكلين (أ) و (ب) مبرزا المشكلة حول تأثير مادة الريسين على تركيب البروتين.

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

BENOURAT

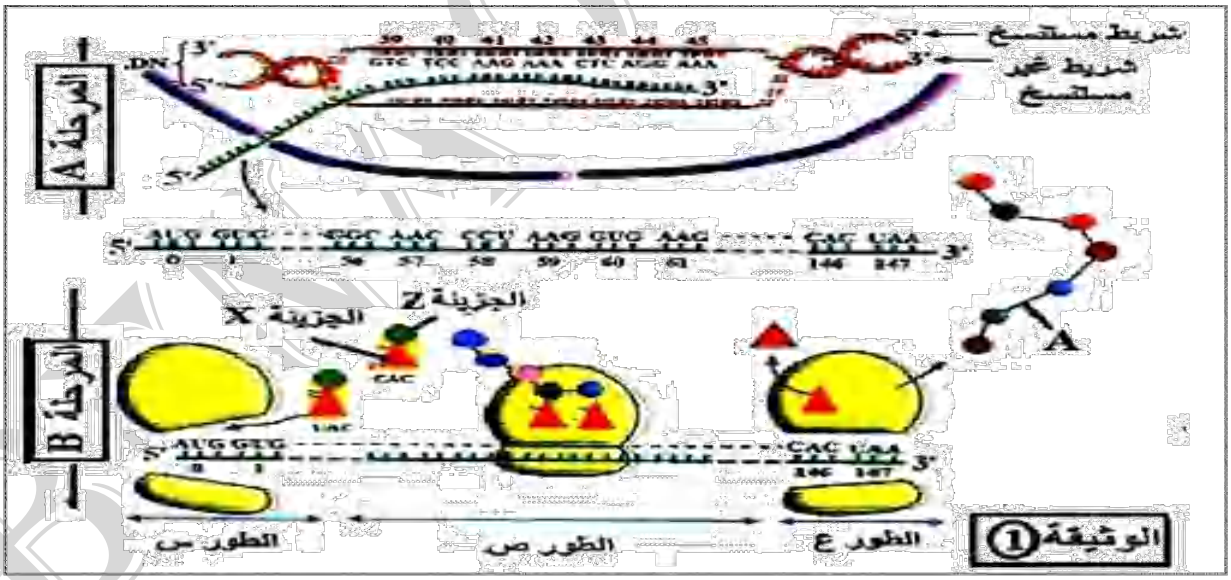


الوثيقة (3)

- 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.

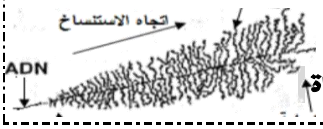


1 - أ- تعرف على المرحلتين **A** و**B** والأطوار س،ص،ع والعنصر **A**. ثم حدد عدد الأحماض الأمينية لبروتين غلوبين β

ب- ضع عبارة صحيح أو خطأ أمام الجمل التالية:

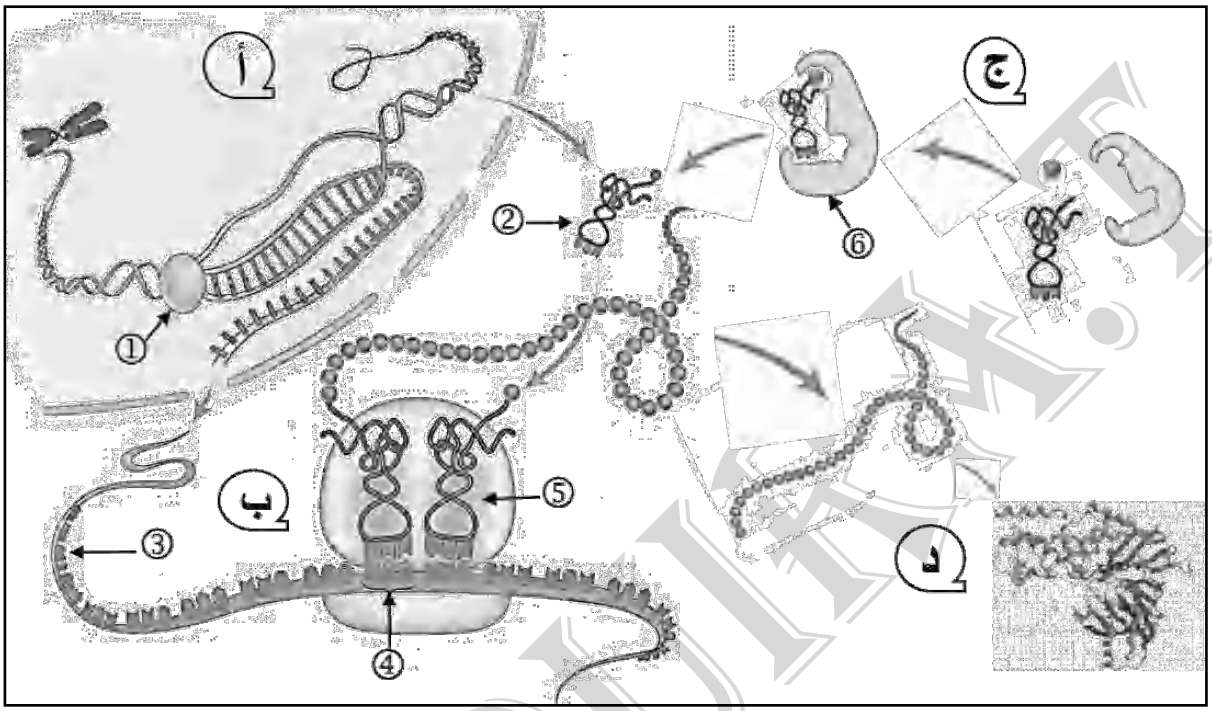
- تتم ترجمة ال**ARNm** على مستوى متعدد الريبوزوم بغرض زيادة تنوع البروتين الناتج.
- الطفرة الوراثية هي أصل البروتين غير الوظيفي.

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



(بكالوريا مقترحة)

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

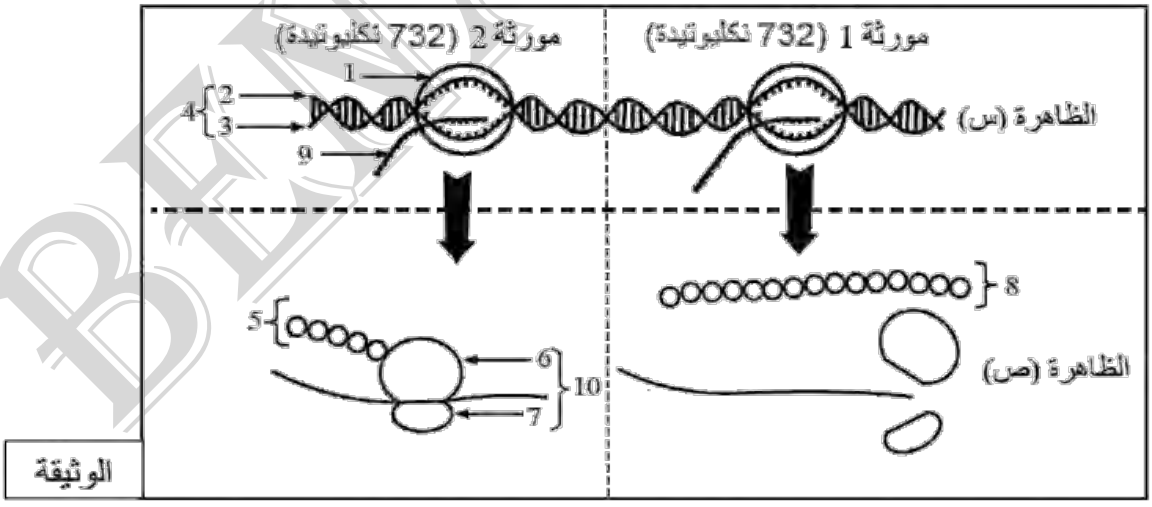


1 – سمّ البيانات المرقمة والمراحل (أ، ب ، ج ، د) محددا مقر حدوث كل مرحلة.

2 –اكتب نصا علميا تبرز من خلاله الآليات التي تؤدي إلى تركيب بروتين ذو بنية فراغية متخصصة وظيفيا.

(بكالوريا تجريبية)

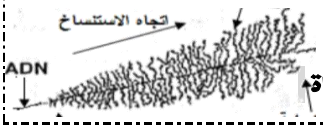
نريد دراسة العلاقة بين طبيعة المورثة وبنية البروتين المتشكل وكذا الآليات المتدخلة في هذه العلاقة فنقترح المعطيات التي توضحها الوثيقة التالية.



1) سمّ البيانات المرقمة من1 إلى10 ثم تعرف على الظاهرتين(س) و(ع) محدّدا مقر حدوثهما في الخلية.

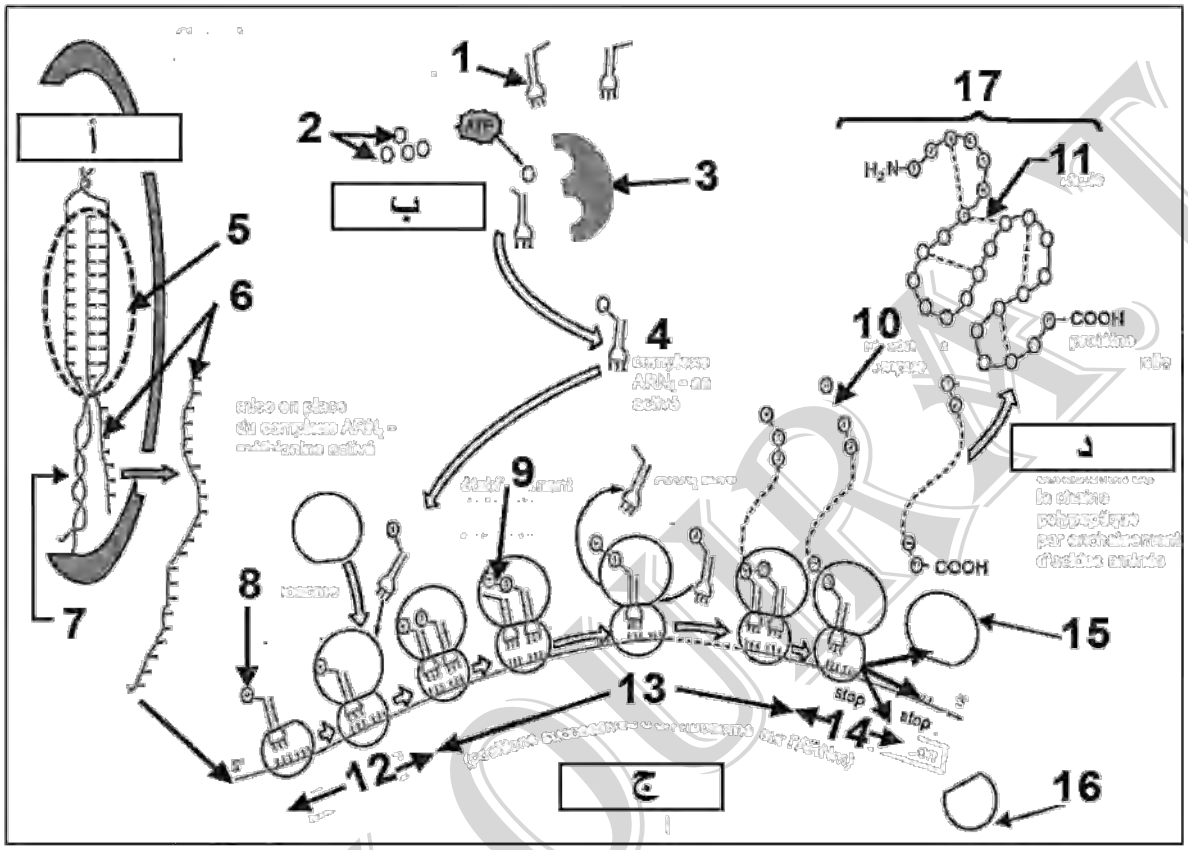
2) أحسب عدد وحدات العنصرين الوظيفيين5 و8 ثم بيّن كيف يمكن لهما أداء وظيفتين مختلفتين.

3) لخّص 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 وصولا للبروتين وتدعي بالتعبير المورثي، تمثل الوثيقة في الأسفل هذه الوسائل والآليات.



انطلاقا من الوثيقة واعتمادا على مكتسباتك القبلية في الموضوع أجب على الأسئلة التالية:

1) تعرّف على البيانات المرقمة من1 إلى17 وكذا الأحرف(أ،ب،ج،د) ذاكرا دور العناصر 1،3،5،7.

2) أكتب نصا علميا تشرح فيه بالتفصيل طبيعة العلاقة بين العنصر7 والعنصر17.

(بكالوريا مقترحة)

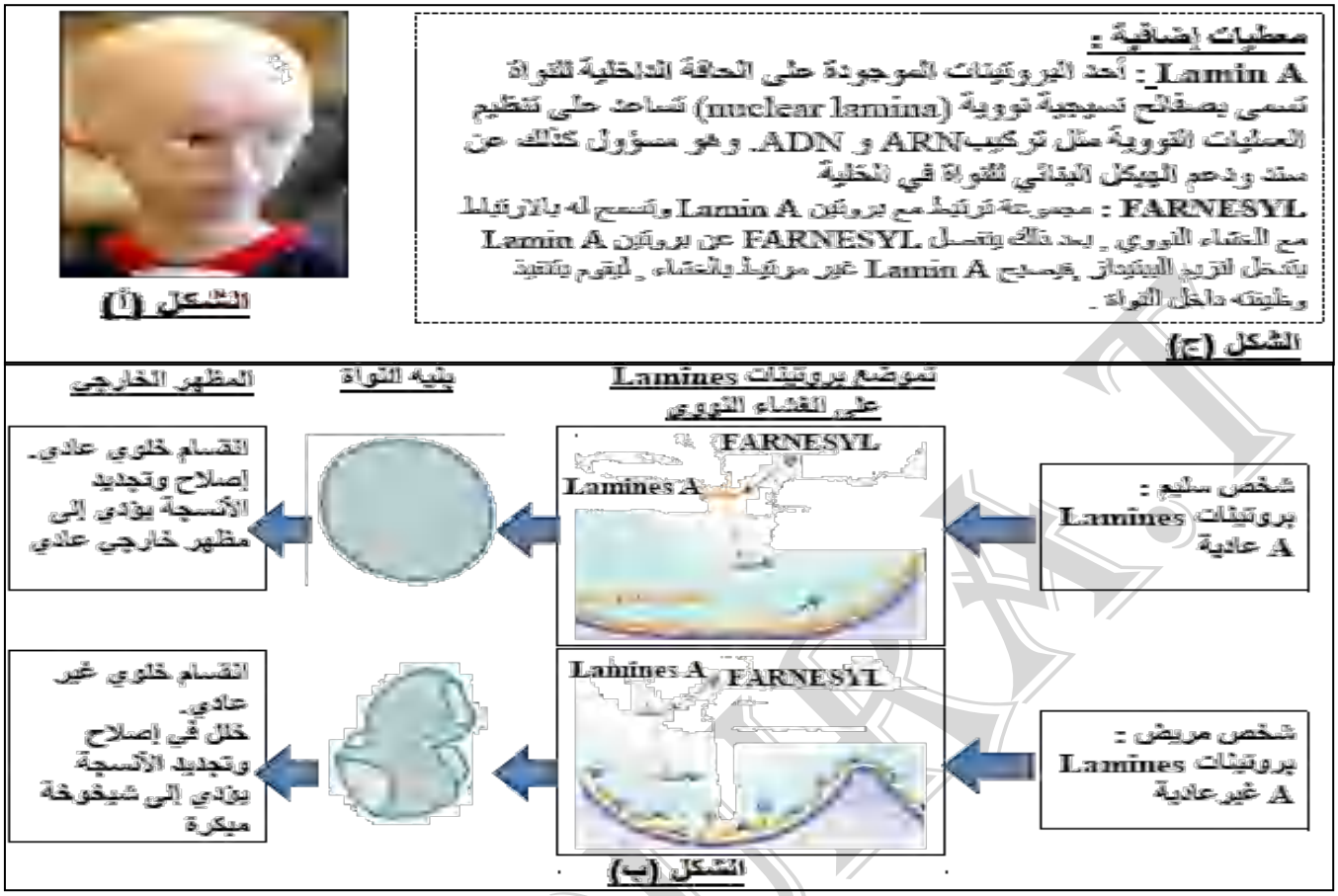
في إطار دراسة بعض آليات التعبير المورثي وإظهار العلاقة بين المورثة والنمط الظاهري ,نقترح عليك الدراسة التالية:

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" .



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

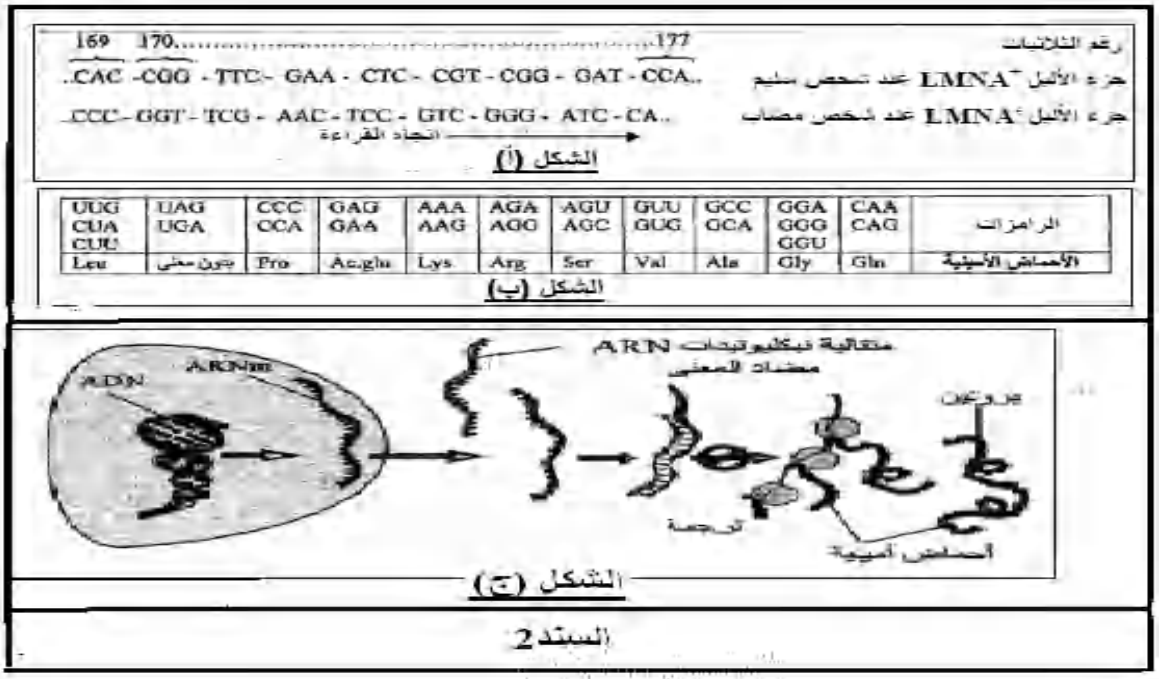
2 – إقترح فرضية تفسر من خلالها سبب مرض "Progeria".

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 مستخلصا من جدول الشفرة الوراثية



1 إستدل بمعطيات االشكلين (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 الإرتباط بشكل متكامل ARNm الرامز للبروتين غير العادي,يمثل الشكل (ج) للسند2 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 .

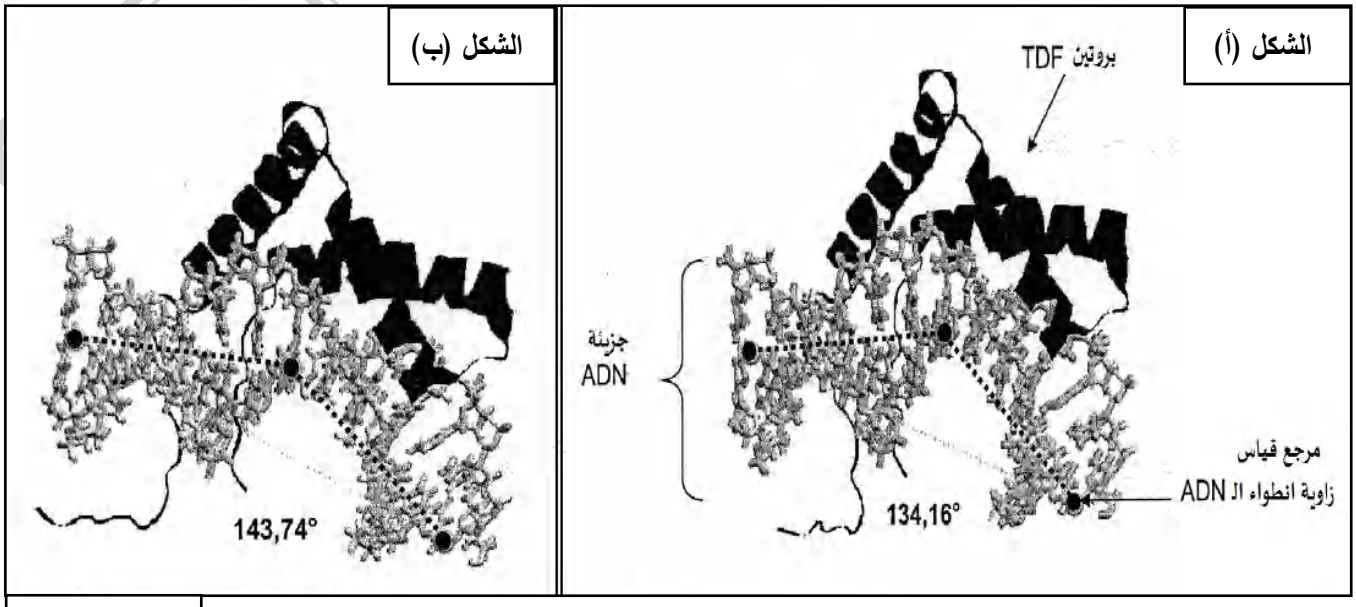
(بكالوريا مقترحة)

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 التثبت على جزيئة الـADN 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):TACGTTCTAGCACAATTTTCTGGATACTTGCGGAAATAACAGACCAGAG…GCTTTTA
(B):TACGTTCTAGCACAATTTTCTGGATAGTTGCGGAAATAACAGACCAGAG…GCTTTTA

الوثيقة (2)

1 باستعمال جدول الشفرة الوراثية **استخرج** تتابع الأحماض الأمنية 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 الـADN الى بروتين نوعي.

BENAOURA.T