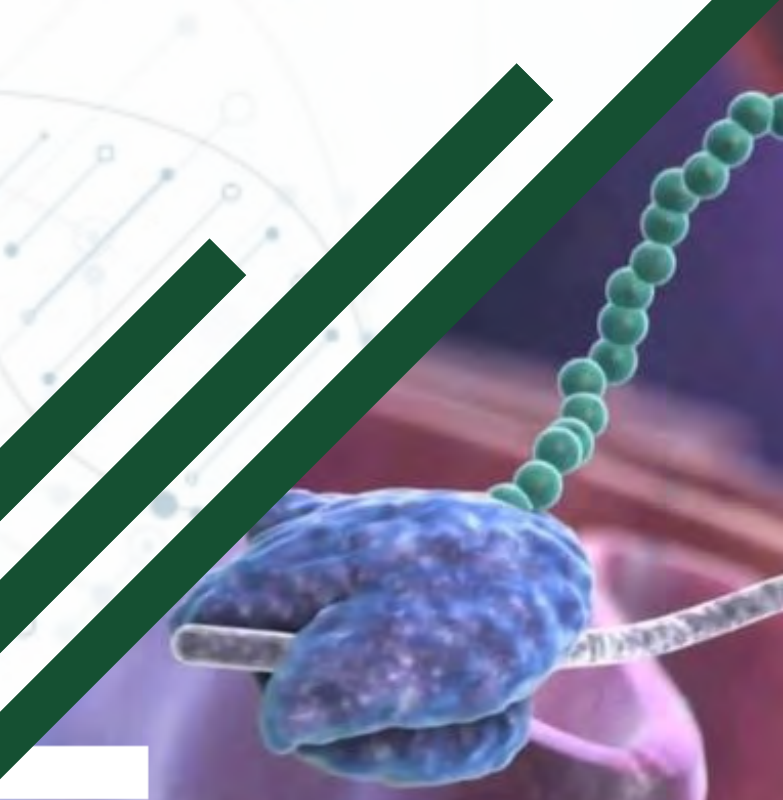
BAC
2025

علوم الطبيعة و الحياة

شعبة علوم تجريبية
رياضيات

الوحدة 01

آليـات تركيـب البروتيـن



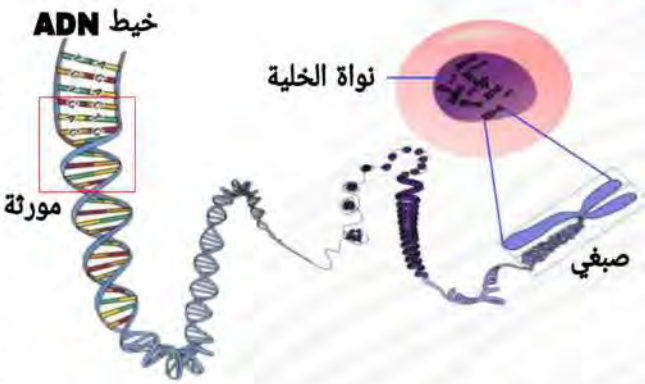
من إعداد الأستاذ:

سريدي م.أمين

الأستاذ سريدي للعلوم الطبيعية

prof_seridi

تركيب البروتين



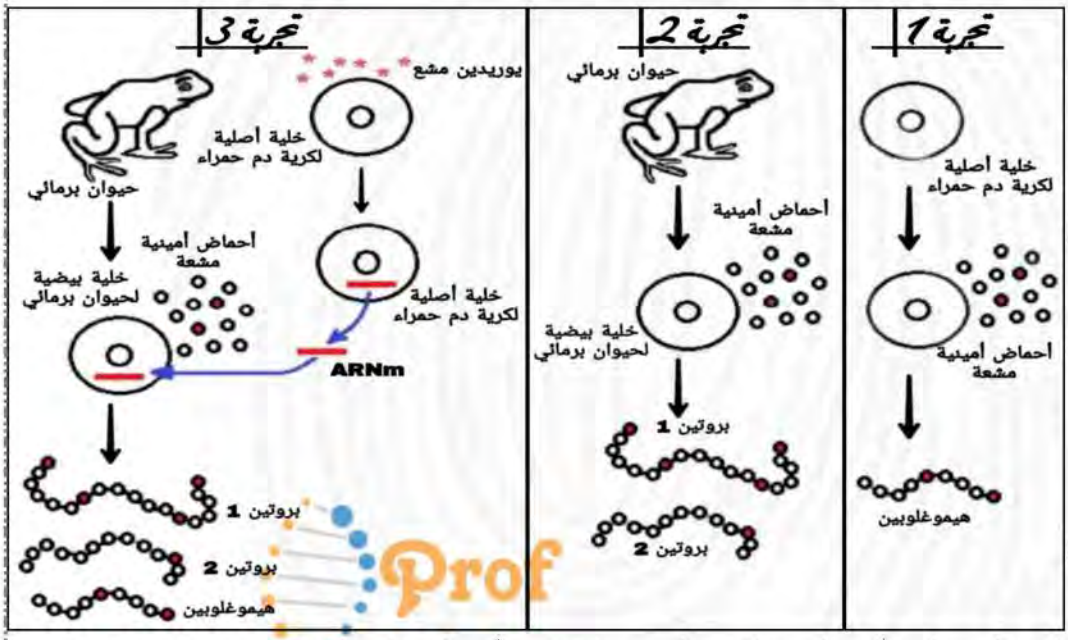
يتموضع الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسجين ADN في النواة عند حقيقيات النواة،و يعتبر دعامة الصفات الوراثية.

تكون الصفات الوراثية على شكل مورثات في جزيئة الـ ADN بحيث المورثة عبارة عن تتالي محدد من النيكليوتيدات.

يترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي، بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد على مختلف المستويات: العضوي، الخلوي و الجزيئي.

يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في الهيولى انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم وفقا للمعلومات الوراثية المتواجدة في النواة.

انتقال المعلومة الوراثية



تجربة 1:

الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء قامت بتركيب بروتين الهيموغلوبين، وهذا يدل على أن المورثة الموجودة في أنوية هذه الخلايا عبرت عن نفسها بتركيب بروتين هيموغلوبين

تجربة 2:

الخلايا البيضية للضفدع قامت بتركيب نوعين من البروتينات الخاصة بها، وهذا يدل على أن المورثات الموجودة في أنوية هذه الخلايا عبرت عن نفسها بتركيب هذين النوعين من البروتينات.

تجربة 3:

الخلايا البيضية للضفدع المحقونة بـ ARNm المستخلص من الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب قامت بتركيب البروتينات الخاصة بها بالإضافة إلى بروتين جديد وهو الهيموغلوبين، وهذا يدل على نقل نسخة من المعلومة الوراثية الخاصة بالهيموغلوبين من الخلية الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب إلى الخلية البيضية للضفدع عن طريق جزيئة ARNm.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

يؤمن إنتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى مقر تركيب البروتين نمط أخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبي النووي الرسول (ARNm) حيث يُركب في النواة ويغادرها إلى الهيولى حاملا نسخة من المعلومة الوراثية للبروتين المراد تركيبه أي يُعتبر وسيط بين النواة والهيولى.

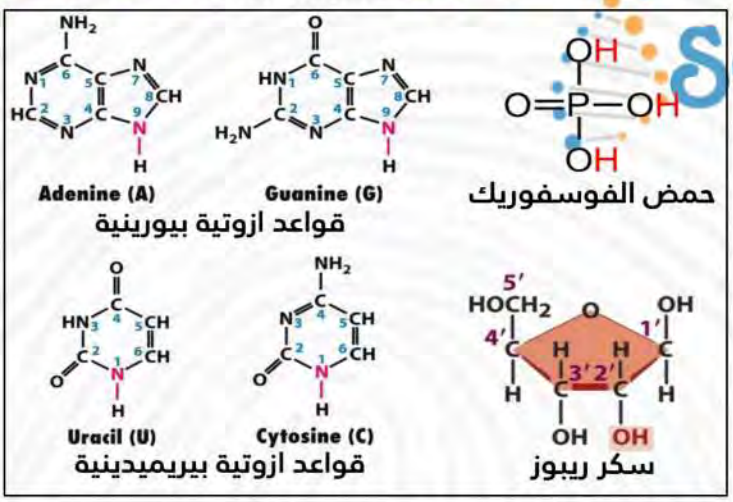
التركيب الكيميائي للـ ARNm : تم التعرف عليها حسب نواتج الإماهة الكلية والجزئية حيث:

الإماهة الكلية: تتم في درجة حرارة عالية باستعمال NaOH وينتج عنها 4 أنواع من القواعد الآزوتية:

قواعد بيريميدينية (حلقة واحدة): اليوراسيل U، السيتوزين C.

قواعد بيورينية (حلقتين): الغوانين G، الأدنين A.

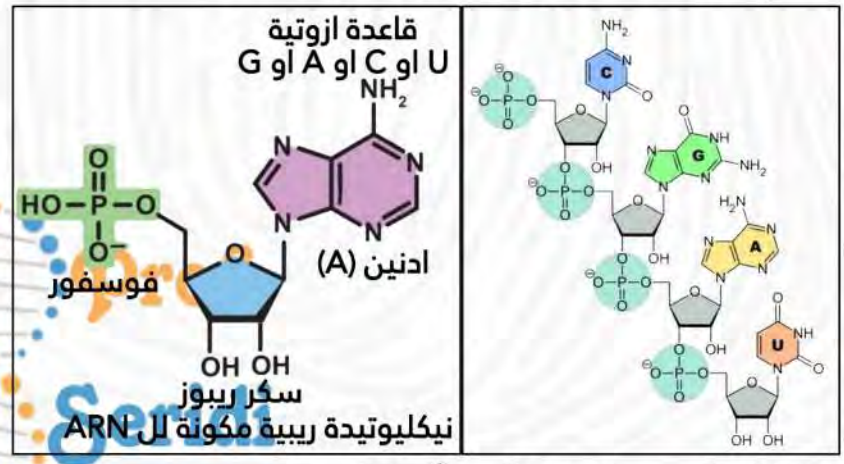
بالإضافة إلى سكر خماسي الكربون هو سكر الريبوز $C_5H_{10}O_5$ و حمض الفوسفوريك H_3PO_4 .



الإماهة الجزئية: تتم باستعمال انزيمات نوعية من نوع ARNase وينتج عنها:

ريبونكليوتيدات: تتمثل في ارتباط حمض الفوسفوريك مع سكر ريبوز مع قاعدة أزوتية حسب نوع القاعدة.

متعدد ريبونكليوتيد: تتمثل في ارتباط عدد قليل من الريبونكليوتيدات.



ريبونكليوزيدات: وهي ارتباط سكر ريبوز مع قاعدة أزوتية.

النكليوتيد الريبي(ريبونكليوتيد): هي النكليوتيد الذي يدخل في بناءها الريبوز (سكر خماسي الكربون).

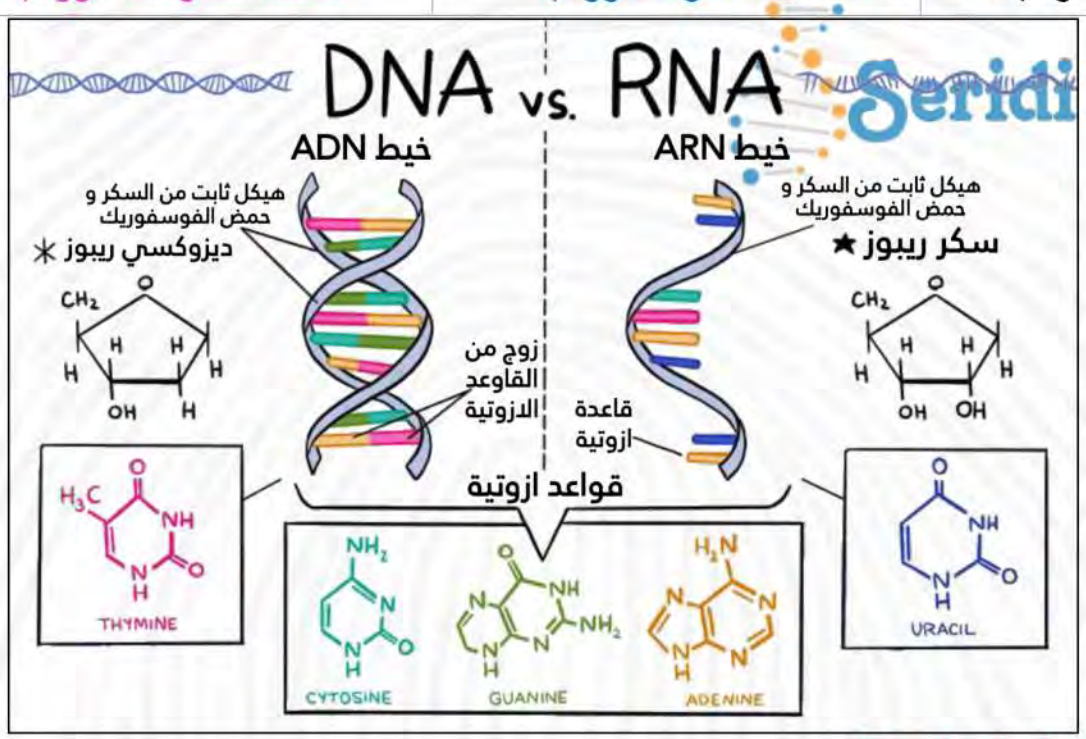
الـ ARNm: عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الازوتية الداخلة في تركيبها (أدنين A، غوانين G، سيتوزين C، يوراسيل U).

اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

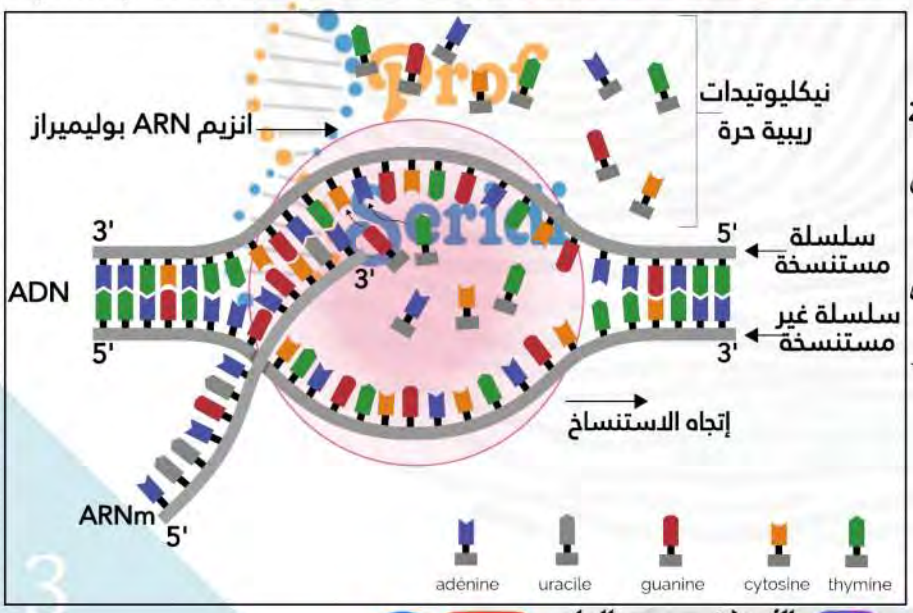
مقارنة بين الـ ADN والـ ARNm

	ARNm	ADN
السكر	ريبوز كامل الأكسجين $C_5H_{10}O_5$	ريبوز منقوص الأكسجين $C_5H_{10}O_4$
القواعد الأزوتية	A,C,G,U	A,C,G,T
البنية	سلسلة واحدة من تتابع النكليوتيدات	سلسلتين من تتابع النكليوتيدات
الموقع	النواة و الهيولى	النواة: عند حقيقيات النوى الهيولى: عند بدائيات النوى
الوظيفة	نقل المعلومة الوراثية	دعامة المعلومات الوراثية



I. إستنساخ المعلومات الوراثية:

أثناء تركيب البروتين يتم أولا استنساخ المعلومة الوراثية. حيث أن الإستنساخ ظاهرة حيوية يتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئات الـ ARNm إنطلاقا من السلسلة المُستنسخة من دعامة المعلومة الوراثية (ADN)



اتجاه الإستنساخ يكون دوما من النهاية 5 ` الى 3 ` في ARNm. (3' الى 5' في السلسلة المستنسخة)

السلسلة المستنسخة تكون عكس اتجاه سلسلة ARNm ، بينما السلسلة غير المستنسخة تكون في نفس اتجاه ARNm

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

تتطلب عملية الاستنساخ العناصر التالية:

المورثة (ADN): حاملة للمعلومة الوراثية .

إنزيم ARN بوليمراز: إستنساخ الـADN إلى ARNm إنطلاقا من السلسلة الناسخة (المستنسخة).

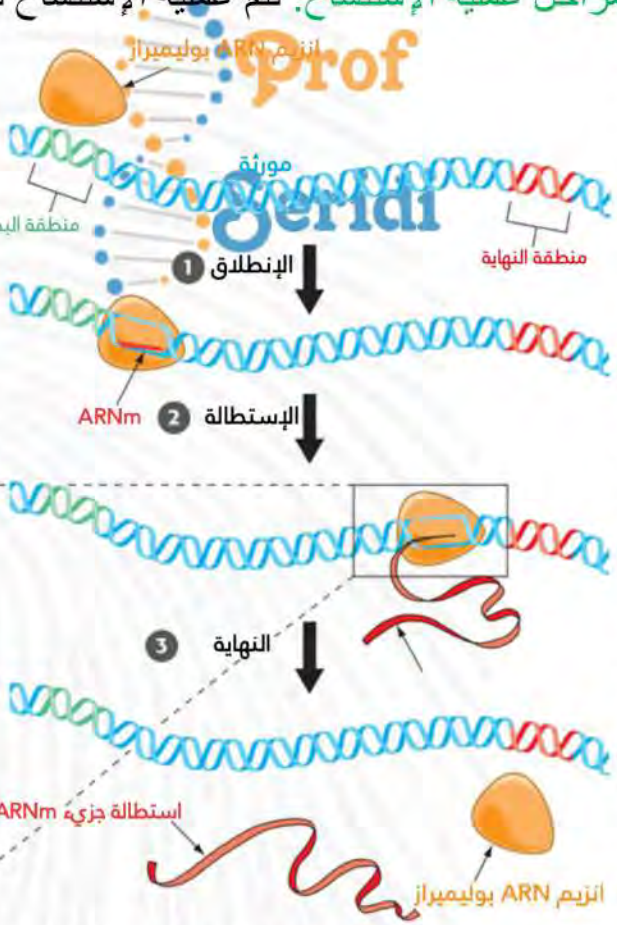
نيكليوتيدات ريبية (ريبونيكليوتيدات) حرة: الوحدات البنائية للـARNm.

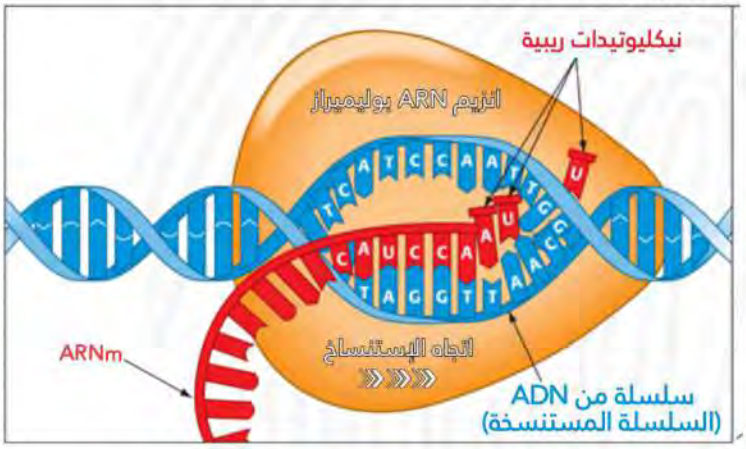
طاقة (ATP): ضرورية لعمل الإنزيم (تُستهلك أثناء الإستنساخ).

مراحل عملية الإستنساخ: تتم عملية الإستنساخ في ثلاث مراحل:

الإنطلاق: يرتبط الإنزيم ARN بوليميراز بمنطقة البداية للمورثة، يكسر الروابط الهيدروجينية ويفتح السلسلتين، ثم يبدأ بقراءة تتابع النيكليوتيدات على السلسلة المستنسخة من أجل ربط النيوكليوتيدات الموافقة لها.

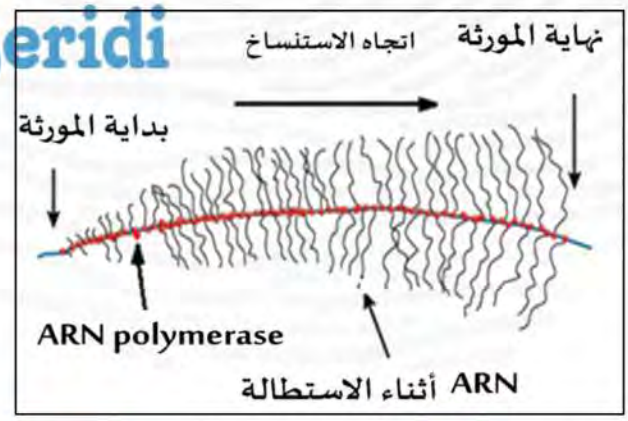
الإستطالة: ينتقل الإنزيم ARN بوليميراز على طول المورثة ويقرأ تتابع النكليوتيدات على السلسلة المستنسخة ويربط النيكليوتيدات الحرة الموافقة لها فيستطيل جزيء الـ ARNm المتشكل.





النهاية: يصل الإنزيم إلى نهاية المورثة، تتوقف استطالة الـ ARNm الذي ينفصل عن الـ ADN ، ينفصل الإنزيم وتلتحم سلسلتي الـ ADN من جديد.

الإستنساخ المتعدد: هو ارتباط عدة انزيمات من ARN بوليميراز لإستنساخ مورثة واحدة لتركيب عدد كبير من نفس جزيئات الـ ARNm.





نضج الـ ARNm: الـ ARNm الناتج بعد الإستنساخ مباشرة عند حقيقيات النوى يدعى بـARNm أولي (ما قبل الرسول). في النواة، تتدخل انزيمات متخصصة وتحذف منه قطع غير دالة (انترونات) لا تحمل معلومات وراثية، وتركب القطع الدالة (اكسونات) التي تحمل معلومات وراثية، فينتج ARNm ناضج و أقصر طولا(جاهز لعملية الترجمة)، ينتقل من النواة عبر الثقب النووي إلى الهيولى مقر عملية الترجمة. (ملاحظة: عند بدائيات النوى جميع أجزاء المورثة هي قطع دالة)

II. الترجمة:

هي تحويل لغة نووية المتمثلة في تتابع 4 أنواع من النكليوتيدات (C,G,A,U) مكونة للـ ARNm الى لغة بروتينية مكونة من 20 كلمة و تتمثل في 20 حمض أميني مكونة لبروتينات على مستوى الهيولى، باستخدام قاموس الشفرة الوراثية.

وحدة الشفرة الوراثية هي الرامزة والتي تتكون من تتابع لثلاثة نيوكليوتيدات تشفر لحمض أميني واحد في البروتين. عدد الرامزات الثلاثية المتكونة انطلاقا من 4 أنواع من القواعد هي 64 رامزة يقابلها 20 حمض أميني في البروتينات. تشفر 61 رامزة من مجموع 64 لأحماض أمينية، كما أن بعض الأحماض الأمينية تشفر بأكثر من رامزة واحدة ماعدا المثيونين Met والتربتوفان Trp اللذان يتم تشفيرهما برامزة واحدة فقط. حيث تشفر AUG للمرثيونين وهي أول رامزة يتم ترجمتها لذلك تسمى برامزة الانطلاق.

خصائص الشفرة الوراثية:

الحرف الأول	الحرف الثاني U		الحرف الثاني C		الحرف الثاني A		الحرف الثاني G		الحرف الثالث
U	UUU	Phénylalanine Phe	UCU	Sérine Ser	UAU	Tyrosine Tyr	UGU	Cystéine Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leucine Leu	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Tryptophane 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	Thréonine Thr	AAU	Asparagine Asn	AGU	Sérine Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lysine Lys	AGA	Arginine Arg	A
	AUG	Méthionine Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Valine Val	GCU	Alanine Ala	GAU	Acide aspartique Asp	GGU	Glycine Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	acide glutamique Glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

تترجم اللغة النووية (4 قواعد) إلى لغة بروتينية (20 حمض أميني):

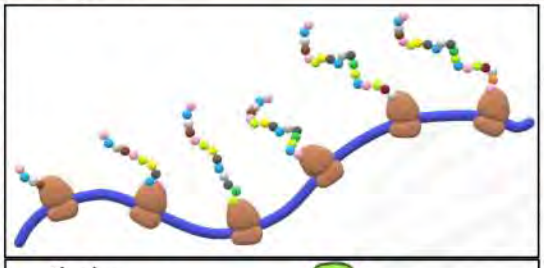
التثليث: أي أنها تقرأ على شكل ثلاثيات تمثل وحدة الشفرة التي تدعى الرامزة.

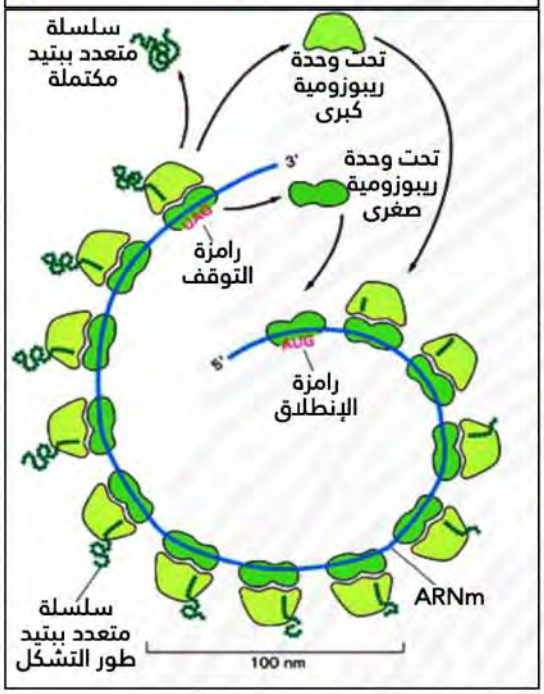
الترادف: أي يمكن لحمض أميني أن يشفر بعدة رامزات (مثلا اللوسين Leu له 6)، بعض الرامزات بدون معنى، وهي 3 لا تشفّر لأي حمض أميني، وتمثل رامزات التوقف وهي (UAA, UGA, UAG).

- الرامزة AUG تشفر للحمض الأميني Met (رامزة الانطلاق)

الشمولية: تشمل كل الكائنات الحية إلا في حالات نادرة جدًا.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi





مقر تركيب البروتين في الهيولى

يتم تركيب البروتين في الهيولى على مستوى بنيات متخصصة تتمثل في ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم (Polysome)

تسمح القراءة المتزامنة للـ ARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة.

يتواجد البوليزوم في الهيولى.

إما مثبت على الشبكة الهيولية الفعالة: كل بروتين يركب في الشبكة الهيولية الفعالة له وظيفة خارج الخلية.

إما غير مثبت على الشبكة الهيولية الفعالة: كل بروتين يركب في البوليزوم الحر له وظيفة داخل الخلية.

تعريف متعدد الريبوزوم (البوليزوم): يمثل ارتباط عدد من الريبوزومات بجزيء واحد من ARNm حيث يقوم كل ريبوزوم بإنتاج سلسلة ببتيدية، وكلما زاد عدد الريبوزومات المرتبطة زادت كمية البروتين المصنعة.

متطلبات عملية الترجمة:

الـ ARNm الرسول: يحمل نسخة من المعلومة الوراثية المشفرة من النواة الى الهيولى.

الـ ARNt الناقل (transfer): المتخصص في تثبيت، نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة من الهيولى الى الريبوزومات.

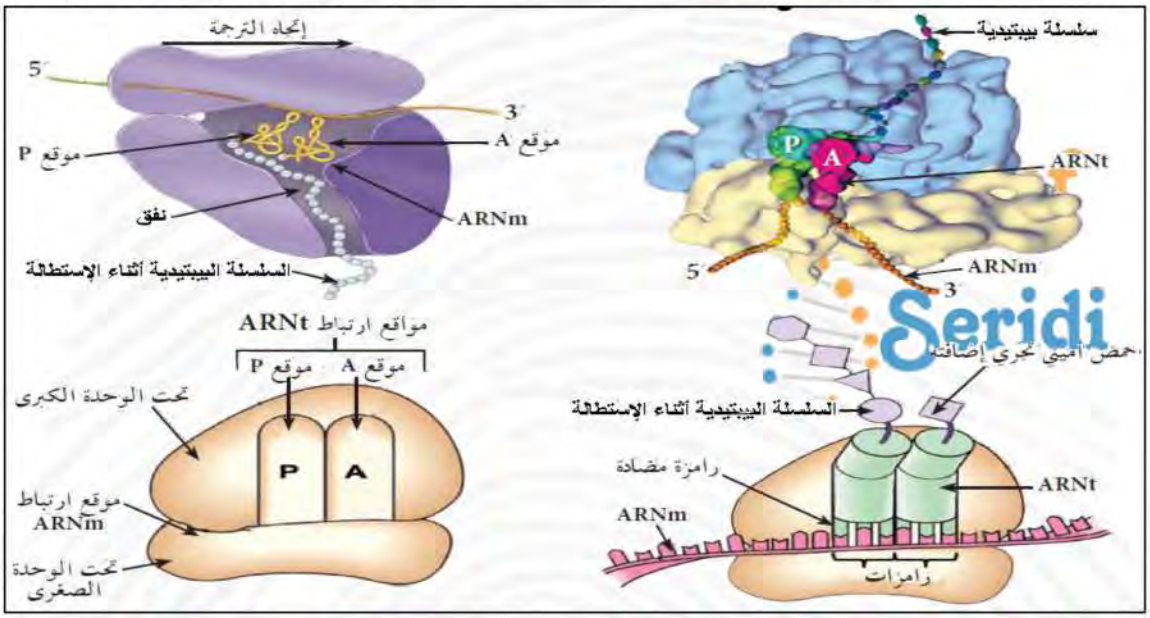
يتكون ARNt من سلسلة واحدة من متعدد النيكليوتيد تلتف لتأخذ شكل حرف L مقلوب، يتضمن جزيء ARNt موقعين لهما دور في عملية الترجمة موقع ارتباط الحمض الاميني و موقع الرامزة المضادة Anticodon (الرامزة الموافقة للـ ARNm).





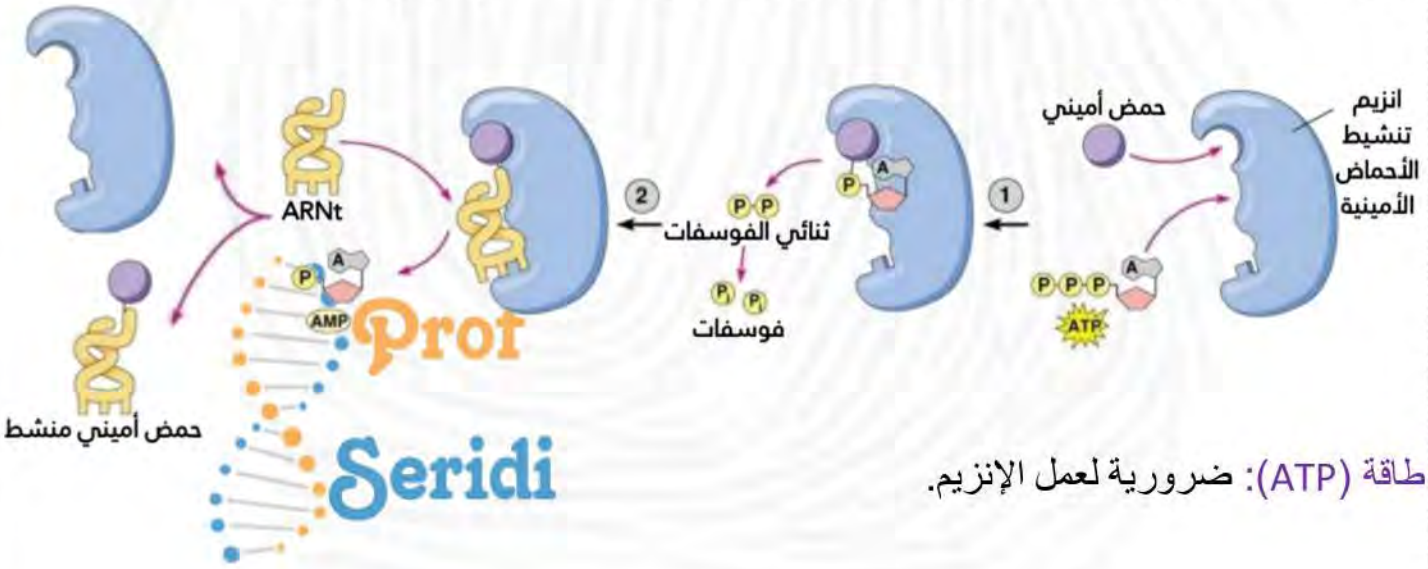
الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

ريبوزومات: يتكون الريبوزوم من تحت وحدة صغرى وتحت وحدة كبرى بينهما نفق لتوضع الـ ARNm و انزلاقه أثناء الترجمة، و نفق في تحت الوحدة الكبرى لخروج السلسلة البيبتيدية المتشكلة، كما تحتوي تحت الوحدة الكبرى على موقعين للـ ARNt : موقع A خاص بالحمض الأميني و موقع P خاص بالبيبتيد.
يدخل الـ ARNr الريبوزومي في تركيب الريبوزوم، العضية المسؤولة عن تركيب البروتين (الترجمة)



أحماض أمينية حرة: وحدات بنائية لتركيب البروتين.

تنشيط الأحماض الأمينية: يتوضع كل من الحمض الأميني والـ ARNt على المواقع الخاصة بهما على إنزيم التنشيط، ثم بإستعمال الطاقة يشكل الإنزيم رابطة بين الحمض الأميني والـ ARNt الخاص به فيتشكل المعقد إنزيم - حمض أميني - ARNt، ثم ينفصل الإنزيم ويتحرر المعقد حمض أميني – ARNt .



طاقة (ATP): ضرورية لعمل الإنزيم.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

مراحل حدوث عملية الترجمة: تتم على مستوى الهيولى وفق ثلاث مراحل:

مرحلة الإنطلاق (البداية):

- يرتبط الـARNm على الموقع الخاص به على تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم.
- يتثبت المعقد ARNt- مثيونين على رامزة البدء AUG للـ ARNm.
- تلتحق تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم بتحت الوحدة الصغرى حيث يكون المعقد ARNt-مثيونين في الموقع P.

مرحلة الإستطالة:

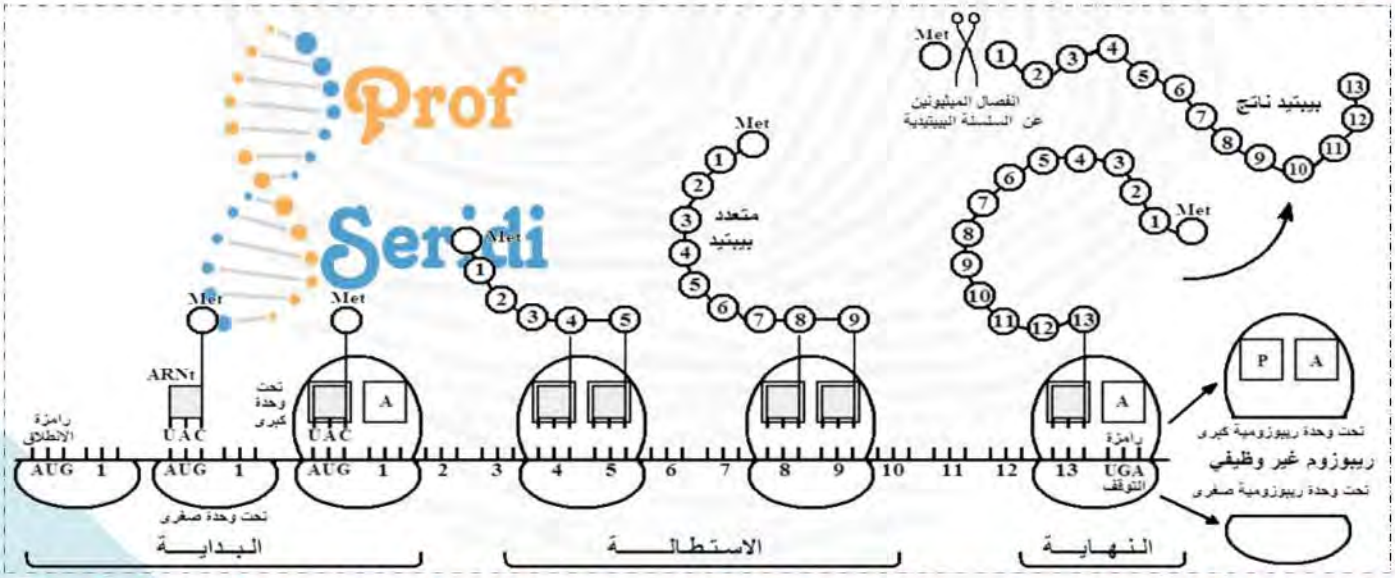
- يأتي ARNt الثاني الحامل للحمض الأميني الثاني ويتوضع في الموقع A وتنشأ رابطة ببتيدية بين المثيونين والحمض الأميني الثاني.
- يتحرك الريبوزوم برامزة واحدة فيصبح ARNt الثاني في الموقع P والموقع A شاغر.
- تنكسر الرابطة بين المثيونين وARNt الخاص به فينفصل هذا الأخير.
- يأتي ARNt ثالث حامل للحمض الأميني الثالث ويتوضع في الموقع A وتتشكل رابطة ببتيدية بين الحمضين الثاني والثالث.

يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيبتيدية بتكوين رابطة بيبتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة A وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز P.

إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الـ ARNm .

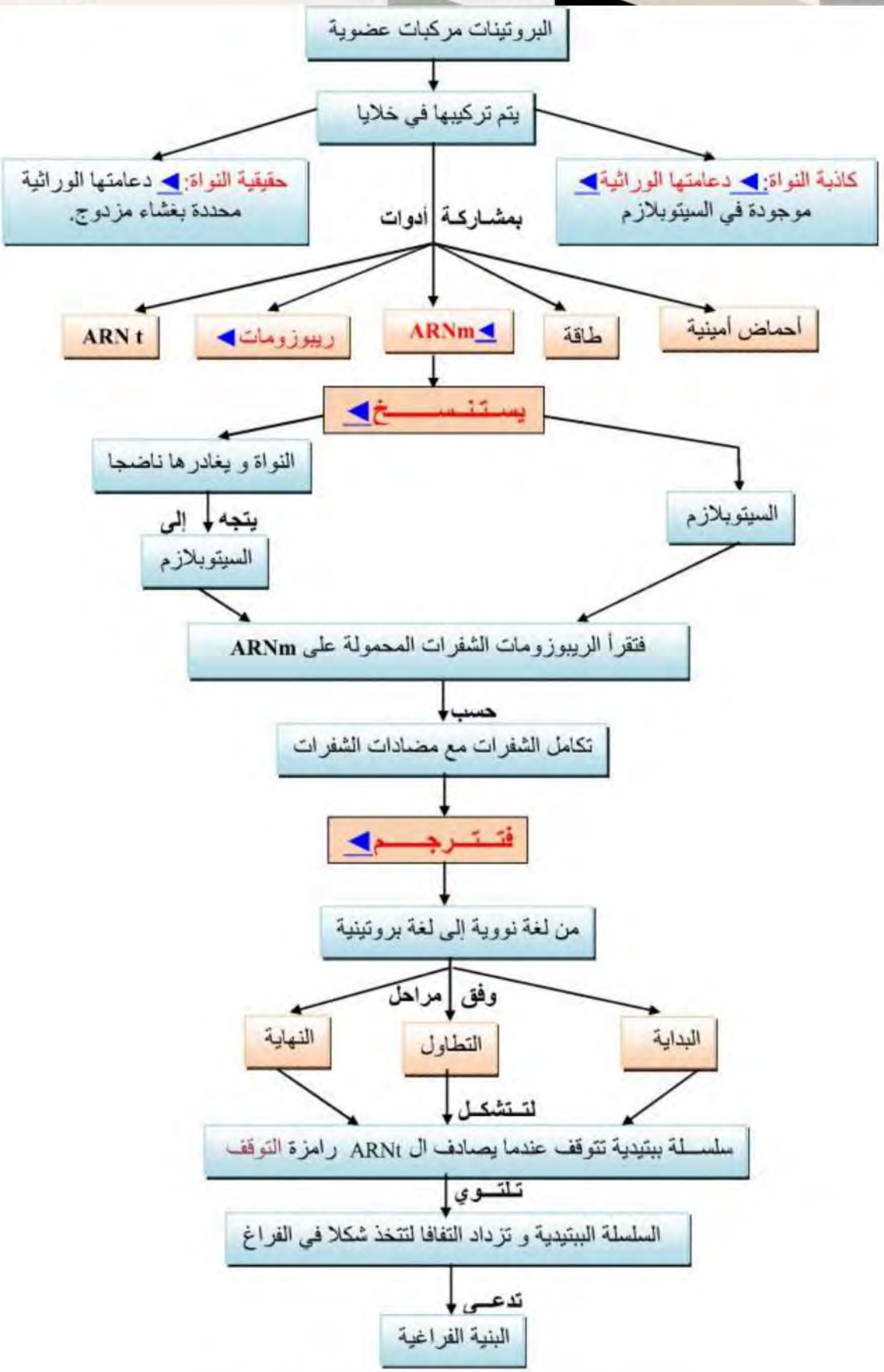
مرحلة النهاية:

- عند وصول موقع القراءة A للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف (UAA،UAG،UGA) تتوقف عملية الترجمة.
- ينفصل ARNt لآخر حمض أميني وتتحرر السلسلة البيبتيدية المتكونة التي يُنزع منها الميثيونين.
- تنفصل تحت وحدتي الريبوزوم عن بعضهما.
- يتحرر ARNm و يتفكك.



ينتج عن عملية الترجمة جزيئات بروتينية نوعية تنتقل الى جهاز غولجي أين تكتسب بنية فراغية وظيفية.

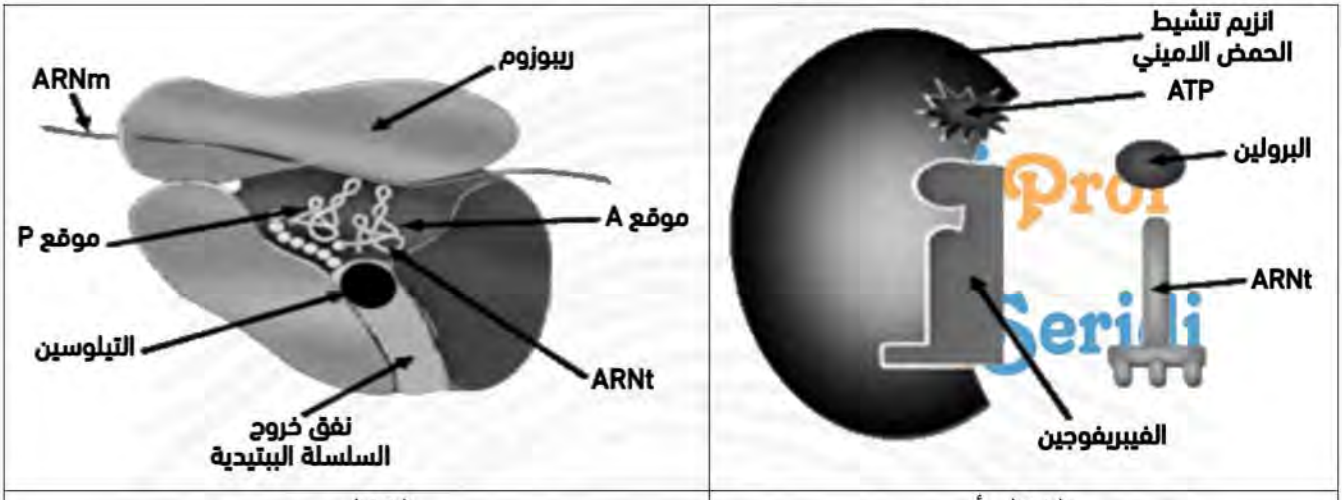
الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

تمرين 01:

البروتينات جزيئات حيوية تقوم بأدوار هامة على مستوى العضوية تضمن استمرار حياة الكائن الحي، الا ان بعض المواد مثل الفيبريفوجين Febrifugine و التيلوسين Tylosine يمكن ان تؤثر سلبا على عملية تركيب البروتين مثلما توضحه الوثيقة التالية:



الشكل أ	الشكل ب

الوثيقة

ملاحظة: لكل حمض أميني إنزيم تنشيك الحمض الأميني خاص به، حيث يقوم بربط الحمض الأميني بالـ ARNt الموافق له حسب الشفرة الوراثية.

1- اختر الاجابة الصحيحة او الاجابات الصحيحة من الاختيارات التالية:

أ- عند استعمال الفيبريفوجين تتثبط:

- ☐ عملية تنشيط الاحماض الامينية
- ☐ عملية الترجمة
- ☐ عملية تنشيط الاحماض الامينية و الترجمة

ب- عند استعمال التيلوسين:

- ☐ تتثبط عملية تشكيل الروابط الببتدية
- ☐ يختفي البوليزوم
- ☐ تتثبط عملية دخول ال ARNt في الموقع A

ج- عند استعمال الفيبريفوجين و التيلوسين معا:

- ☐ يستمر تشكل الـ ARNm
- ☐ يتم دخول برولين-ARNt بصورة عادية لكن تتوقف عملية استطالة السلسلة الببتيدية
- ☐ تتوضع تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم على الـ ARNm لكن لا يتشكل معقد الانطلاق

د- في وجود الفيبريفوجين:

- ☐ يتم ربط الحمض الاميني غلايسين بالـ ARNt الخاص به
- ☐ يستمر تركيب البروتينات التي لاتحتوي على الحمض الاميني برولين
- ☐ يتوقف تركيب البروتينات التي تحتوي على الحمض الاميني برولين

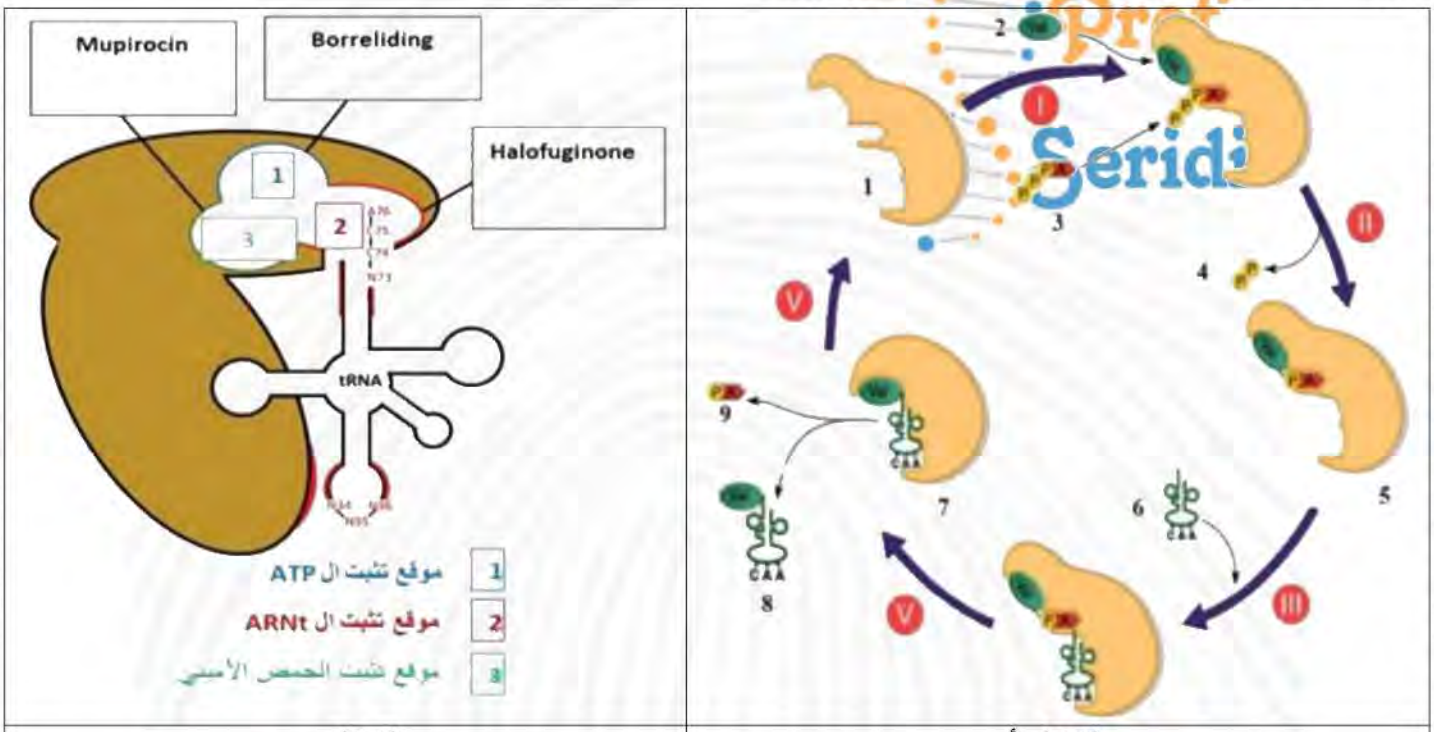
2- اشرح في نص علمي علمي التأثير السلبي للمادتين المدروستين على استمرار حياة الكائن الحي

prof_seridi الأستاذ سريدي للعلوم

تمرين 02:

إن استمرار حيوية الخلايا مرتبط بقدرتها على تركيب بروتينات جديدة والتي تضمن السير الحسن لوظائف ونشاطات حيوية مختلفة، تتطلب هذه العملية تدخل العديد من العناصر منها الإنزيمات المسؤولة عن تنشيط الأحماض الأمينية، إلا أن مواد كثيرة تثبط عمل بعض هذه الإنزيمات عند البكتيريا والفطريات ما يفتح آفاقا لاستعمالها كأدوية مضادة لها.

يوضح الشكل (أ) من الوثيقة (1) آلية تنشيط الأحماض الأمينية، بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة يبرز مستويات تدخل بعض المواد المثبطة السابق ذكرها.



الشكل أ	الشكل ب

الوثيقة

بين كيف يمكن للمواد السابقة أن تشكل علاج ناجع للإصابات البكتيرية و الفطرية انطلاقا مما سبق و مكتسباتك.

ملاحظة: تهيكل الإجابة بمقدمة،عرض و خاتمة.

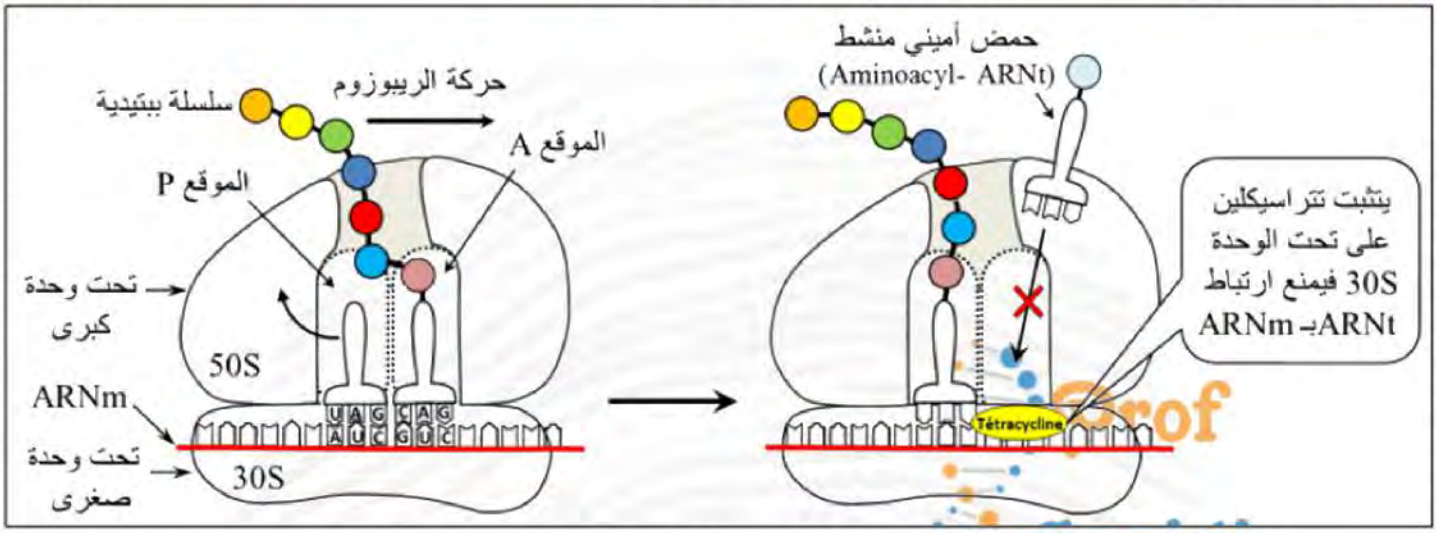
تمرين 03:

تمتلك الريبوزومات مواقع وظيفية فعالة تسمح لها بتثبيت العناصر الضرورية لعملية الترجمة التي يتم خلالها تحويل المعلومة الوراثية المحمولة على ال ARNm إلى متتالية أحماض أمينية، تعيق بعض المضادات الحيوية عمل الريبوزومات و هذا ما يسمح باستعمالها في المجال الطبي لإبادة البكتيريا المضرة بصحة الإنسان.

التتراسيكلين هي مجموعة من المضادات الحيوية تستعمل في علاج العديد من الالتهابات البكتيرية كالتي تصيب الجهاز البولي، الجهاز التنفسي و الأمعاء و غيرها.

تمثل الوثيقة التالية دور الريبوزوم في عملية الترجمة و تأثير التتراسيكلين على وظيفته.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

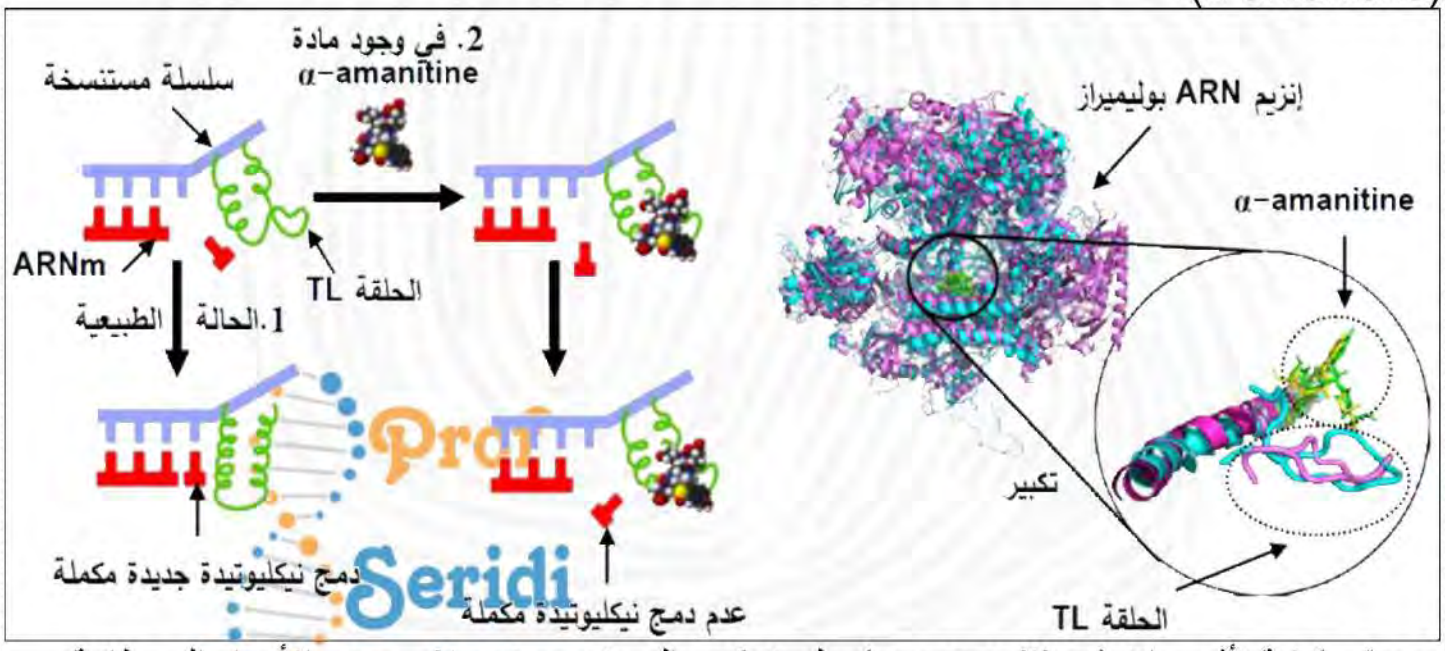


- بين في نص علمي أهمية المواقع الوظيفية في الريبوزوم لعملية تركيب البروتين، مبرزا تأثير التتراسيكلين على نشاطه عند البكتيريا، بالاعتماد على المعلومات التي تقدمها لك الوثيقة و باستغلال معارفك.

ملاحظة: تهيكل الاجابة بمقدمة، عرض و خاتمة

تمرين 04:

يمكن لبعض المواد مثل مادة (α-amanitine) المستخرجة من فطر Amanita Phalloïde أن تؤثّر على عملية تركيب البروتين، إستغل الباحثون خصائص تأثير هذه المادة في علاج بعض الأورام السرطانية.
توضّح الوثيقة نشاط أنزيم الـ ARN بوليميراز على المستوى الجزيئي في الحالة الطبيعية وفي وجود مادة (α-amanitine).

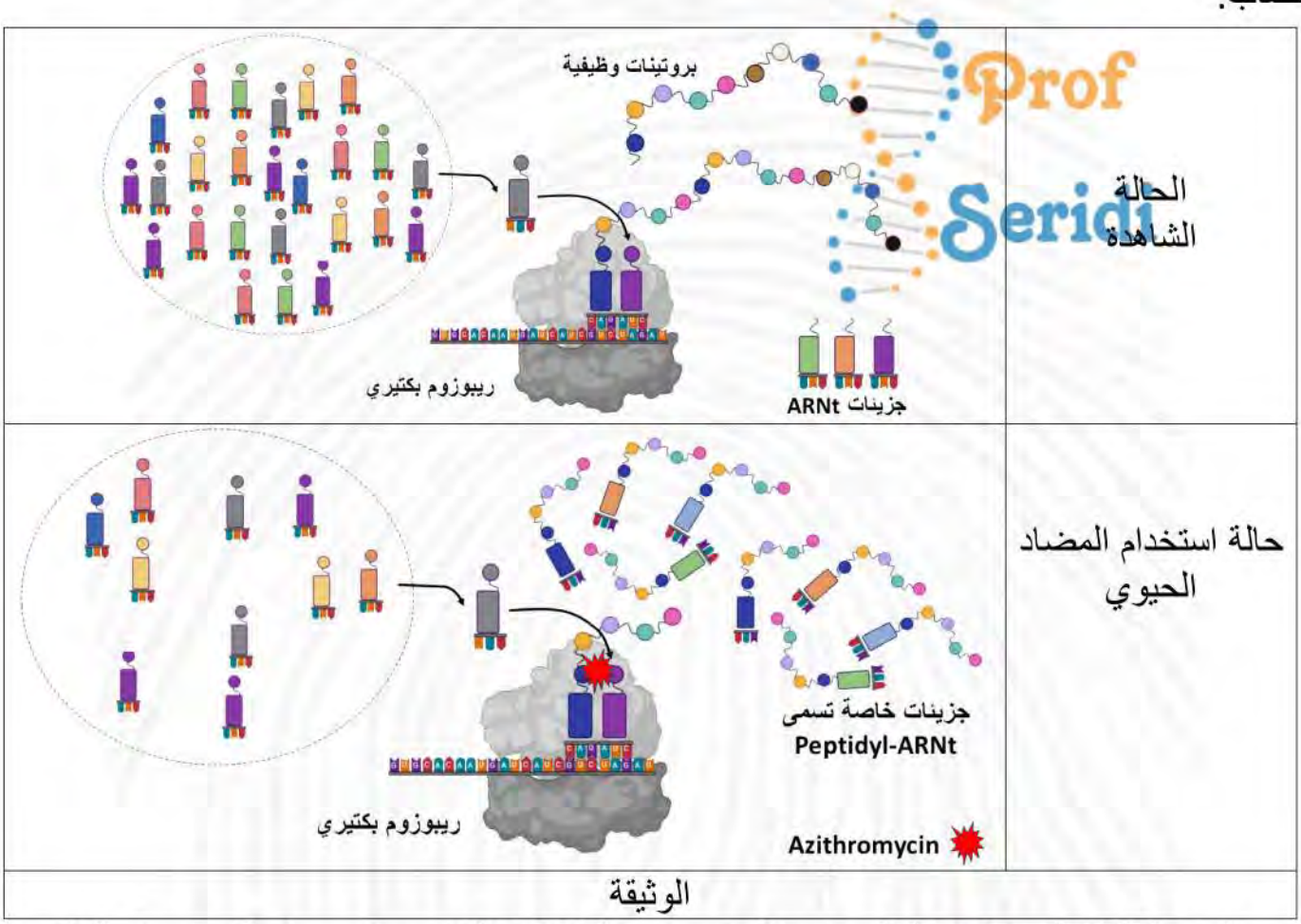


- وضّح كيفية تأثير مادة (α-amanitine) على تركيب البروتين ومنه علاج بعض الأورام السرطانية

ملاحظة: تهيكل الاجابة بمقدمة، عرض و خاتمة

تمرين 05:

تمكن العلماء من خلال دراسات دقيقة من التعبير عن آلية تأثير المضاد الحيوي Azithromycin على بكتيريا من نوع Pseudomonas aeruginosa pneumonia بالرسم التخطيطي الموضح في الوثيقة الموالية، والتي تتسبب في الالتهاب الرئوي والذي يكون أكثر خطورة على الاطفال الصغار والاشخاص الاكبر من 65 سنة والذين يعانون من ضعف في الجهاز المناعي، حيث يظهر الفحص بالاشعة إصابة رئتي المصاب.



الوثيقة

1- سم الجزيئة الناتجة عن ارتباط الحمض الاميني بجزيئة ARNt الخاص به، مع إعطاء تعريف للظاهرة التي تنتج عنها هذه الجزيئة

2- اشرح كيف يؤثر المضاد الحيوي Azithromycin في علاج الالتهاب الرئوي، اعتمادا على معطيات الوثيقة ومعلوماتك.

تمرين 06:

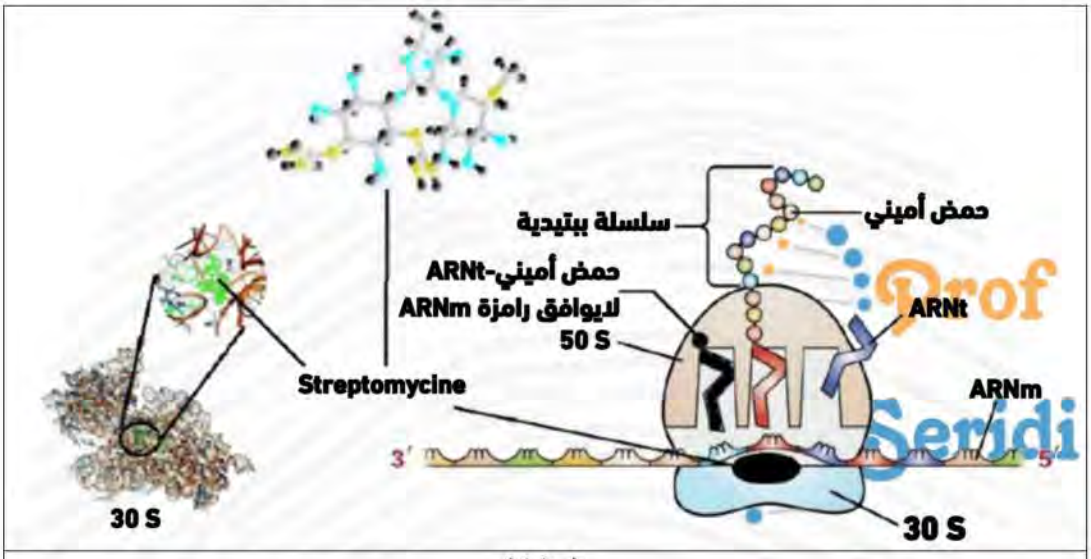
تتم مكافحة الإصابات البكتيرية باستعمال المضادات الحيوية التي تتدخل على مستويات مختلفة من سيرورة تركيب البروتينات التي تسمح بنمو البكتيريات وتكاثرها.

يتفاعل الستربتوميسين Streptomycine مع تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم البكتيري كما تبين الوثيقة مما يجعل الريبوزوم يخطئ بشدة في قراءة التسلسل.

1- عرف كل من: ARNm، الريبوزوم، ARNt.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

2- اشرح في نص علمي منظم ومهيكل تأثير الستربتوميسين على تسلسل أحداث المرحلة الموضحة وعلى نمو وتكاثر البكتيريا. (ملاحظة: تهيكل الاجابة بمقدمة، عرض و خاتمة)



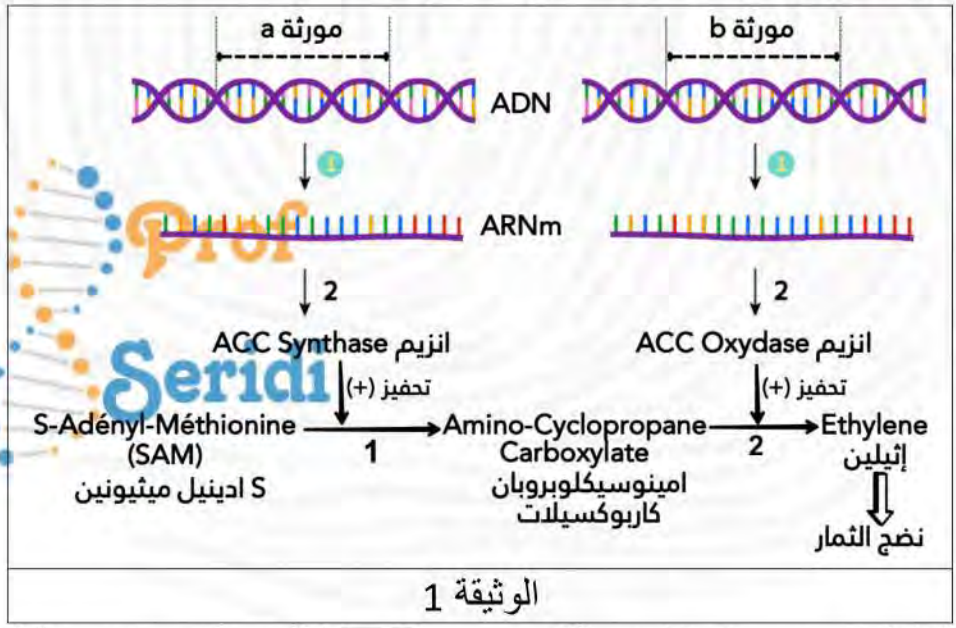
الوثيقة

تمرين 07:

يتطلب نشاط الخلية تركيب بروتينات وظيفية، إلا أنه في بعض الحالات قد يكون انتاج هذه البروتينات غير مرغوب فيه مما جعل الباحثين التفكير في طرق لكبحه. نريد في هذه الدراسة فهم احدى الطرق الحديثة المطبقة في هذا المجال.

I. المعروف في مجال الزراعة ان ثمار الطماطم الطبيعية سريعة النضج ولا تتحمل النقل لمسافات طويلة وهذا مما يعيق عملية التصدير وينعكس سلبا على الاقتصاد.

نرغب في الحصول نوع من الطماطم بطيء النضج ويتحمل النقل لمسافات طويلة، تمثل الوثيقة (1) العمليات الايضية التي تسمح بإنتاج هرمون النضج Ethylene



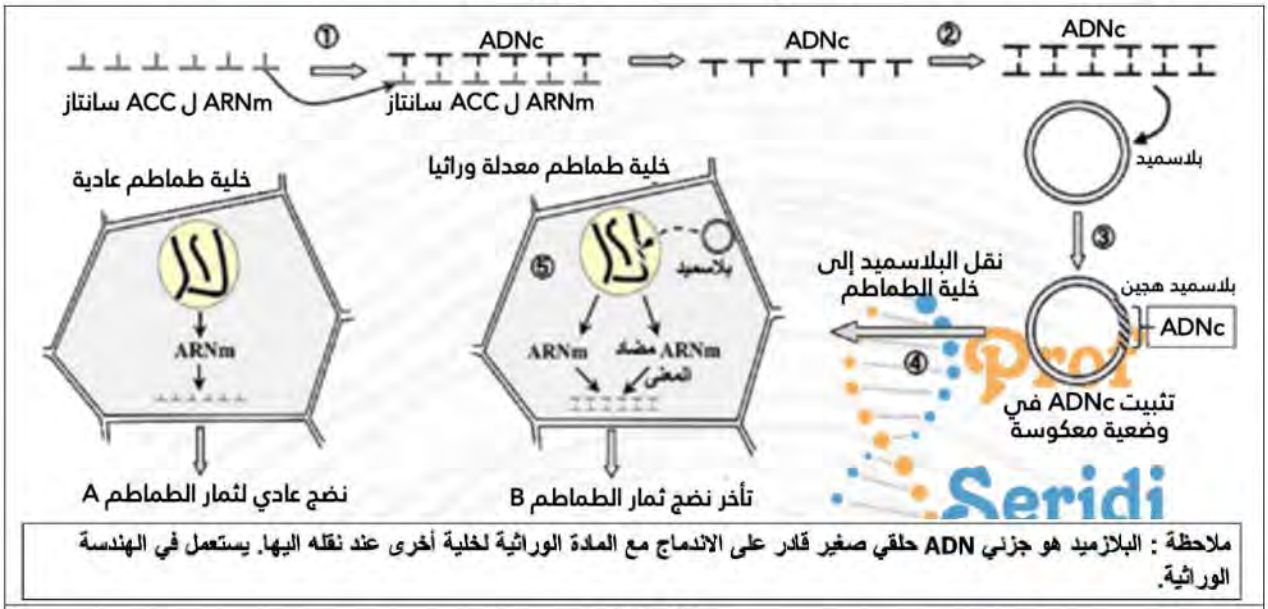
الوثيقة 1

1- باستغلال الوثيقة (1) اشرح مسار الايض الذي يسمح بإنتاج الايثلين على مستوى خلية الطماطم الطبيعية.

2- اقترح 3 طرق تسمح كل منها بكبح المسار الايضي لإنتاج الايثيلين.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

II. للتعرف على الطريقة الحديثة المطبقة في هذا المجال نجري الدراسة التالية:



ملاحظة : البلازميد هو جزئي ADN حلقي صغير قادر على الاندماج مع المادة الوراثية لخلية أخرى عند نقله اليها. يستعمل في الهندسة الوراثية.

الوثيقة 2

1- باستغلال الوثيقة وضح كيف نجح الباحثون في مجال الزراعة في تلبية طلب المصدرين لثمار الطماطم.

2- اقترح تطبيقات أخرى لهذه الطريقة الحديثة في مجال الطب.

تمرين 08:

تتأثر عملية تركيب البروتين بعوامل عديدة منها ما يعمل على إيقاف تركيبه، وفي هذا الإطار يسعى الباحثون إلى استغلال بعض المواد المثبطة لتركيب البروتين في علاج بعض الأمراض.

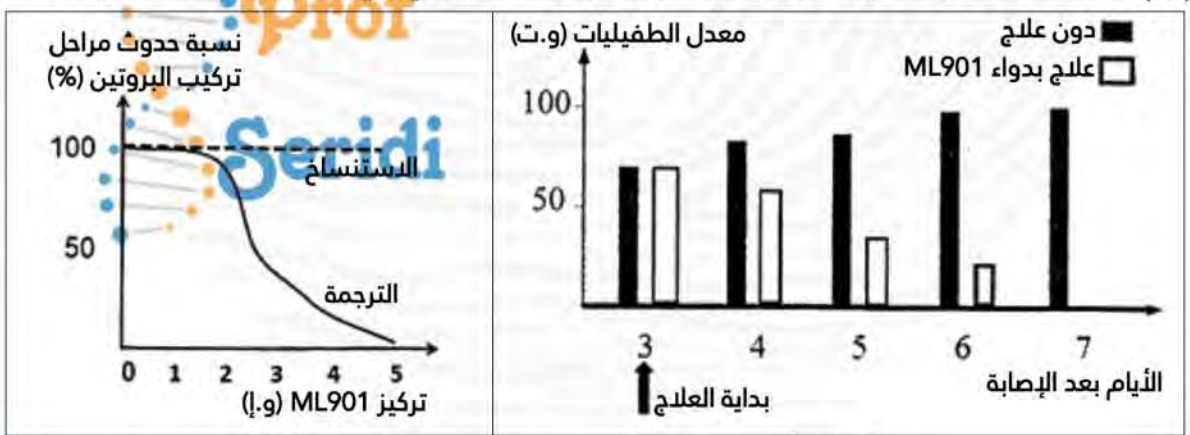
I. الملاريا مرض يسببه الطفيلي "بلاسموديوم" الذي يستهدف كريات الدم الحمراء مُحدثا بذلك فقر الدم، يُعالج هذا المرض حاليا بدواء (ML901).

قصد معرفة آلية تأثير هذا الدواء على الطفيلي وعدم تأثيره على الإنسان نقدم لك الدراسة التالية:

تمثل الوثيقة 1 نتائج تجريبية حيث:

- الشكل (أ) يترجم قياس معدل الطفيليات في الدم بعد الإصابة دون علاج وفي حالة العلاج بدواء الـ ML901.

- الشكل (ب) يمثل نسبة حدوث مراحل تركيب البروتين عند الطفيلي في تراكيز متزايدة من دواء ML901.



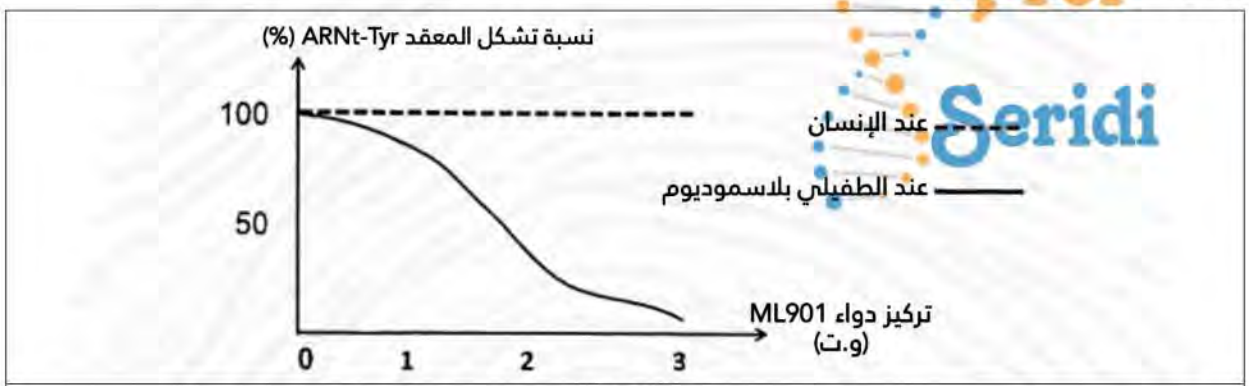
الشكل أ | الشكل ب

الوثيقة 1

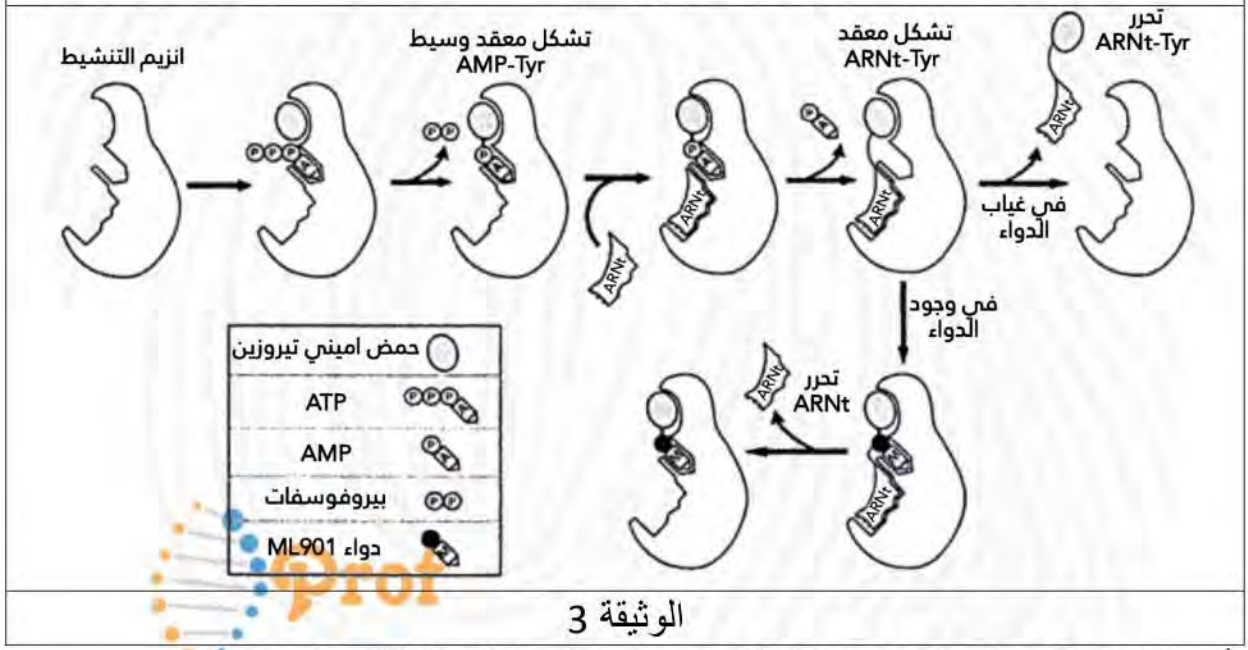
الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

1. قارن بين النتائج التجريبية الموضحة في الشكل (أ) من الوثيقة 1.
2. حلِّل منحنَيَي الشكل (ب) من الوثيقة 1.

II. لفهم آلية تأثير دواء ML901 نقدم لك المعطيات التالية:
- تُمثِّل الوثيقة 2 نسبة تشكيل معقد ARNt-Tyr (حمض أميني تيروزين - ARNt) عند الطفيلي وعند الإنسان في تراكيز متزايدة من دواء ML901.
- تُوضِّح الوثيقة 3 نمذجة تفسيرية لعمل إنزيم التنشيط (تيروزين أمينواسيل ARNt سنتتاز) عند الطفيلي في غياب ووجود دواء ML901.



الوثيقة 2



الوثيقة 3

1- بَرِّر أهمية استعمال دواء ML901 انطلاقا من معلوماتك ونتائج الوثيقتين2 و3.

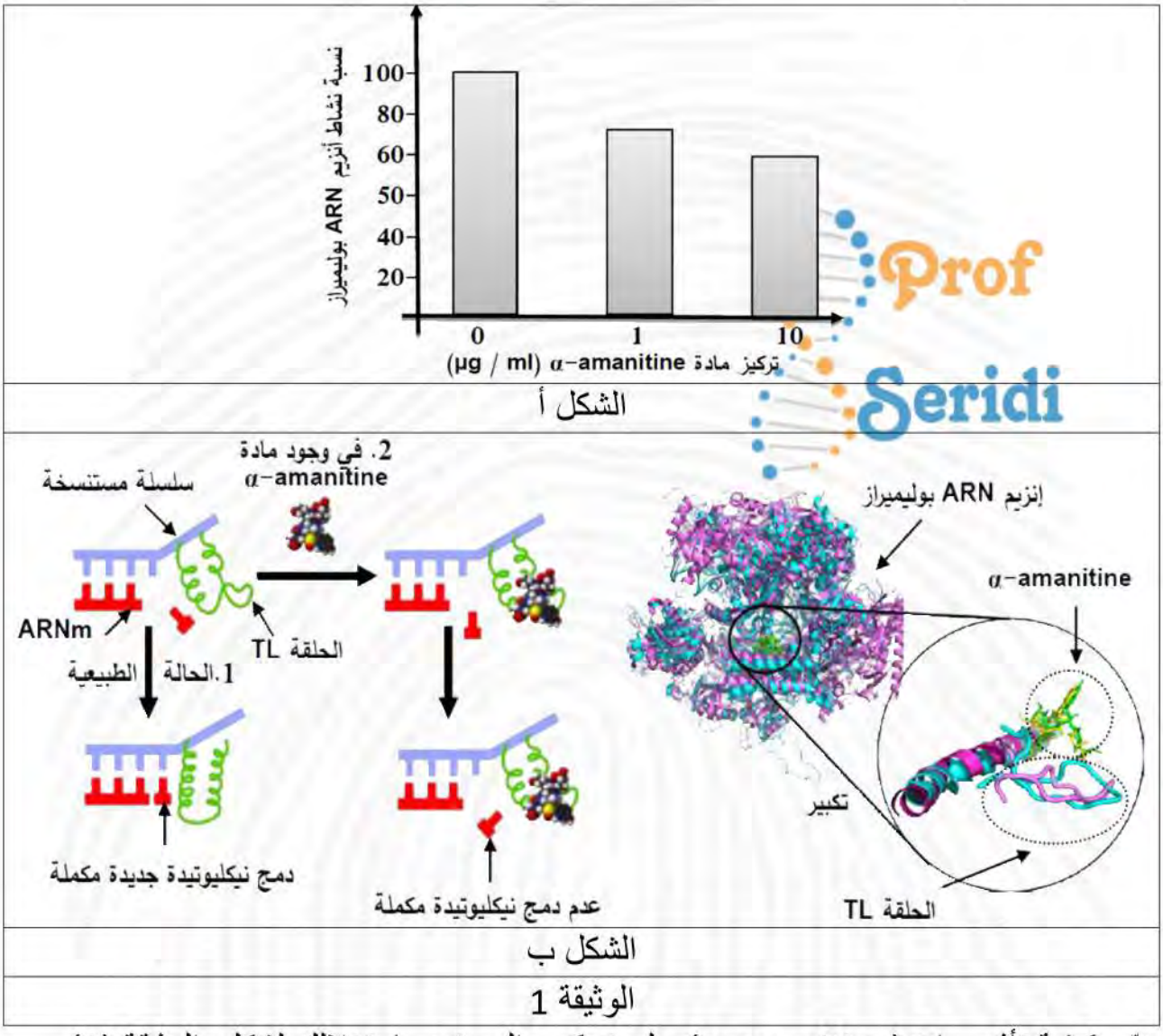
تمرين 09:

يمكن لبعض المواد مثل مادة (α-amanitine) المستخرجة من فطر Amanita Phalloïde أن تؤثّر على عملية تركيب البروتين، إستغل الباحثون خصائص تأثير هذه المادة في علاج بعض الأورام السرطانية.

I. لفهم آلية تأثير مادة (α-amanitine) على تركيب البروتين تُقترح نتائج الدراسة الموضّحة في الوثيقة (1) حيث:
الشكل (أ) يمثّل نشاط أنزيم الـ ARN بوليميراز عند تراكيز متزايدة من مادة (α-amanitine).

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

الشكل (ب) يوضّح نشاط أنزيم الـ ARN بوليميراز على المستوى الجزيئي في الحالة الطبيعية وفي وجود مادة (α-amanitine).



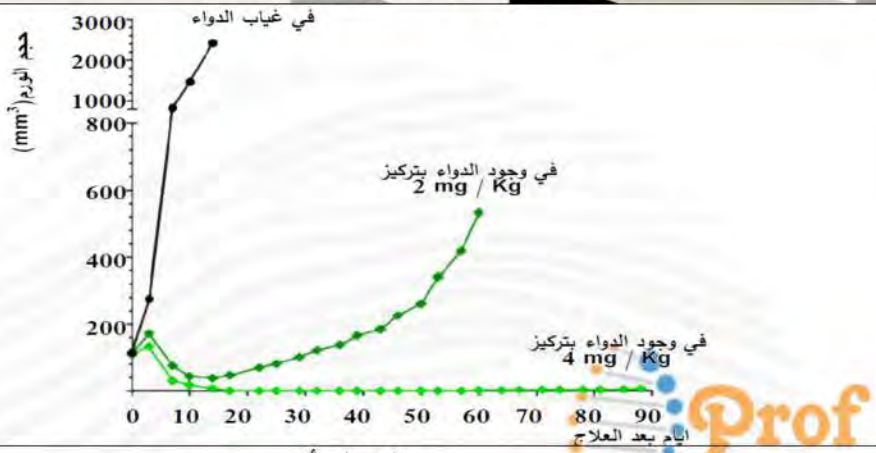
الوثيقة 1

1- وضّح كيفية تأثير مادة (α-amanitine) على تركيب البروتين بإستغلالك لشكلي الوثيقة (1).

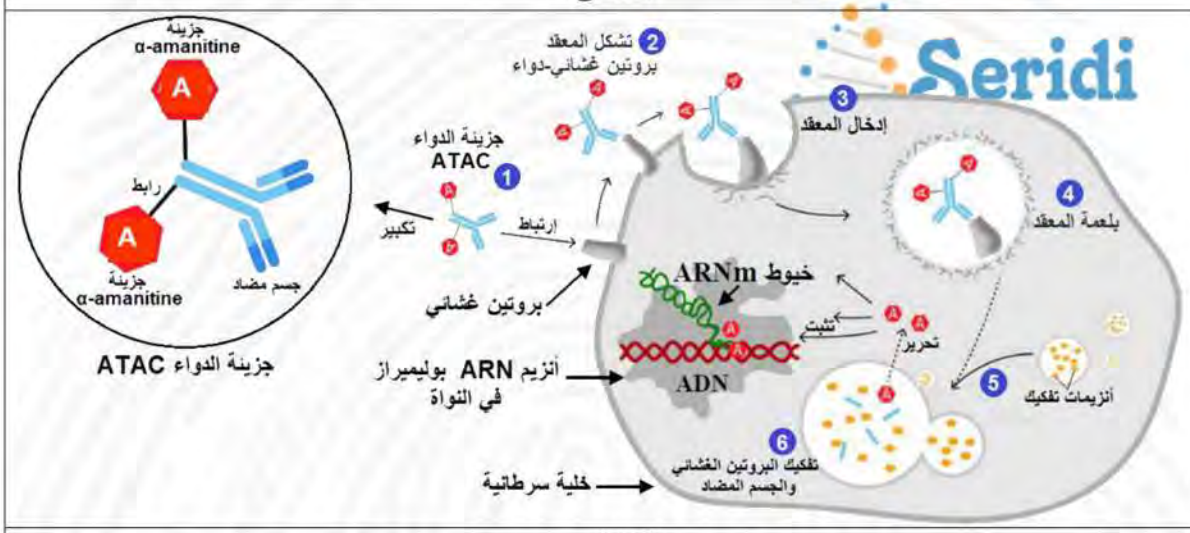
II. تمّ تطوير علاج جديد يستهدف الخلايا السرطانية يُدعى إختصارًا بـ (ATAC)، لدراسة آلية تأثير هذا العلاج نقدم المعطيات الموضحة في الوثيقة (2) حيث:

الشكل (أ) يوضّح نتائج تتبع حجم أورام سرطانية عند مجموعة فئران تلقت جرعات مختلفة من دواء (ATAC) عن طريق الحقن الوريدي وأخرى لم تتلقى هذا الدواء.

الشكل (ب) يبرز آلية عمل دواء (ATAC) على المستوى الخلوي.



الشكل أ



الشكل ب

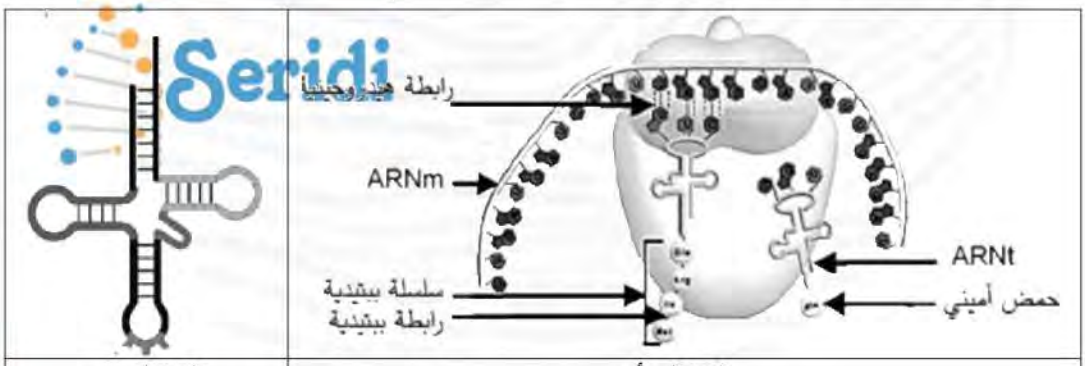
الوثيقة 2

1- إشرح آلية تأثير دواء (ATAC) على الخلايا السرطانية بإستغلالك لشكلي الوثيقة (2).

تمرين 10:

تركب خلايا الكائنات الحية بروتيناتها وفق اليات دقيقة ومنظمة بتدخل جزيئات متخصصة تسمح لها بالربط بين اللغتين النووية والبروتينية، فهل تبدي هذه الجزيئات دوما نفس طريقة العمل؟

ا. تم تحضير أشكال الوثيقة (1) التي تمثل تفاصيل مرحلة هامة من مراحل تركيب البروتين في الخلية تدعى الترجمة و تظهر تواجد عناصر ضرورية لحدوث هذه المرحلة في الخلية حقيقة النواة.



الشكل ب | الشكل أ

الوثيقة 1

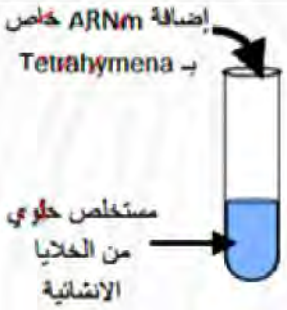
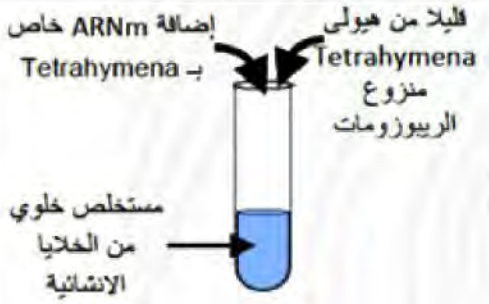
الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

1- انطلاقا من الوثيقة (1) بين العلاقة الوظيفية بين جزيئات الشكلين (أ) و(ب)

2- استنادا إلى الخصائص البنيوية لجزيئة الشكل (ب)، وضّح الدور المزدوج لجزئية ARNt الذي تلعبه أثناء تركيب البروتين في الخلايا حقيقيات النواة.

II. تركب الخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء الهيموغلوبين فهي بذلك غنية بالعناصر المتدخلة في الترجمة، للحصول على هذه العناصر نحضّر مستخلصات خلوية مختلفة من خلايا إنسان وخلايا كائن وحيد الخلية هو Tetrahymena حيث نقوم بتفجير الخلايا و نتخلص من البقايا الخلوية بالطرد المركزي ثم نعالج السائل الطافي بإنزيم الريبونيكلياز الذي يخرب ARNm وبالتالي نتحصل على وسط حيوي غني بالعناصر قيد الدراسة.

- ثم ننجز تجربة توضح الوثيقة (2-أ) خطواتها ونتائجها، بينما الوثيقة (2-ب) تمثل بداية ونهاية سلسلة بروتين الكائن وحيد الخلية Tetrahymena و كذا تسلسل النيكليوتيدات الموافقة له (تظهر النتائج أن اللوسين Leu هو آخر حمض أميني في البروتين)

	دراسة تتعلق بالكائن وحيد الخلية Tetrahymena	دراسة تتعلق الخلايا الإنشائية لكريات الدم	
	التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
الخطوات			
النتائج	تركيب بروتين كامل به 134 حمض اميني	تركيب قطع ببتيدية بها 3 احماض امينية	تركيب بروتين كامل به 134 حمض اميني

الشكل أ

1	2	3	4	5
Met	Tyr	Val	Gln	Ala
AUG	UAU	GUC	UAG	GCA

بداية السلسلة البروتينية لبروتين Tetrahymena

131	132	133	134	135
Cys	Thr	Gln	Leu	
UGU	ACA	UAA	UUA	UGA

نهاية السلسلة البروتينية لبروتين Tetrahymena

الشكل ب

الوثيقة 2

1- انطلاقا من معارفك المكتسبة، اشرح سبب عدم قدرة المستخلص الخلوي للخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء على تركيب بروتين الكائن وحيد الخلية في التجربة 2.

2- انطلاقا من الوثيقة (2- ب) ومن مقارنتك للتجربتين 2 و3 في الوثيقة (2-أ)، ناقش سبب اختلاف نتائج التجربتين محددا العنصر الهام الغائب في التجربة 2.

prof_seridi الأستاذ سريدي للعلوم

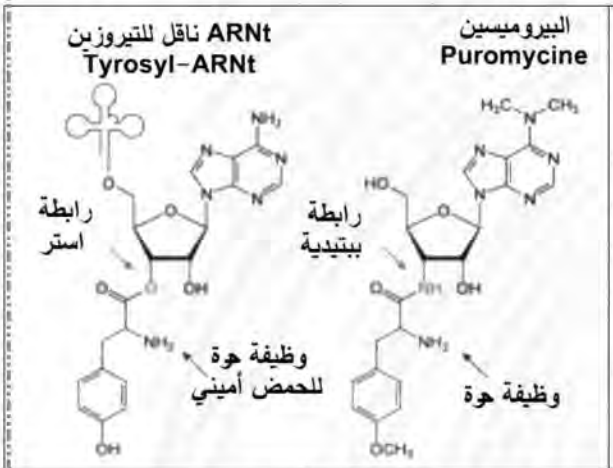
تمرين 12:

يتوقف إنجاز النشاطات الحيوية للعضوية على ما تنتجه خلاياها من بروتينات، غير أن عوامل عديدة تتدخل على مستويات مختلفة فتعيق سيرورة ذلك ماينعكس على حيوية العضوية، منها البيروميسين Puromycine الذي تنتجه طبيعيا بكتيريا Streptomyces alboniger لمنع منافسة غيرها من الجراثيم في أوساط معيشتها.

I. تم حقن الاجنة في بيوض حيوان برمائي (السمندر) باللوسين المشع *Leu بالكاربون C^{14} في شروط مختلفة، وجود أو غياب البيروميسين مع مراقبة تمثيله ضمن البروتينات بالتصوير الاشعاعي الذاتي، باقي الشروط و النتائج ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1)، في حين يوضح الشكل (ب) من نفس الوثيقة الصيغة الكيميائية المفصلة لكل من جزيئتي البيروميسين و الـ ARNt الناقل للحمض الاميني تيروزين Tyr مرتبطا به: Tyrosyl-ARNt

عدد النقاط	زمن التجربة (سا) (تمثيل *Leu)	مرحلة النمو الجنيني	المعالجة
790	6	مرحلة 8 خلايا	Leu*
547	6		Leu*+Puromycine
539	2.5	مرحلة 32 خلية	Leu*
266	2.5		Leu*+Puromycine

الشكل أ



الشكل ب

الوثيقة 1

ملاحظة: يعتبر البيروميسين مركبا ساما للخلايا حقيقيات وغير حقيقيات الانوية، لذلك يستعمل في الدراسات المخبرية لإنتقاء خلايا معينة، كما يستعمل بشكل غير اعتيادي كمضاد حيوي.

1- باستغلالك للوثيقة، اقترح فرضية تشرح تأثير البيروميسين على نمو الخلايا.

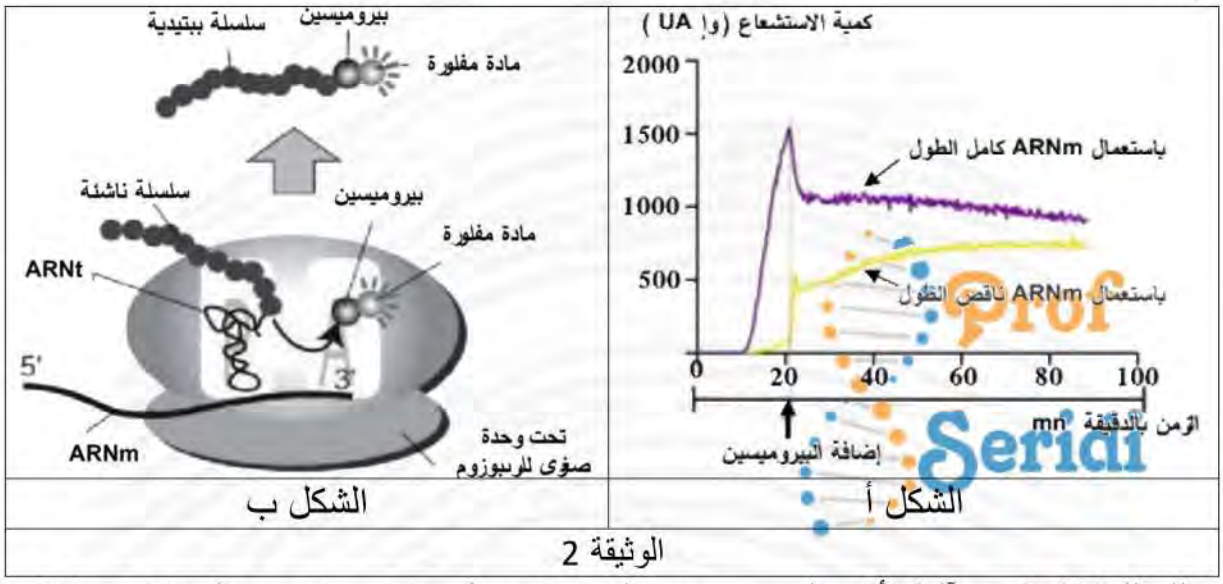
II. يستعمل لمراقبة إنتاج البروتينات تجريبيا مورثة بروتين Luciférine حيث يصدر استشعاعا يمكن من خلاله قياس نشاط إنتاج البروتين في الخلايا.

أجريت التجارب (David و مساعديه، 2012) باستعمال ARNm عادي، كامل الطول و آخر غير طبيعي ناقص الطول لمورثة الـ Luciférine في شروط مناسبة للتركيب في غياب و في وجود الـPuromycine ، نتائج التجارب ممثلة بيانيا في الشكل (أ) من الوثيقة (2)

في تجارب أخرى وبطرق تقنية ثابتة وموثوقة، تم تصنيع البروتين في الوسط الزجاجي في شروط مناسبة لذلك وباستعمال العناصر الخلوية اللازمة في وجود البيروميسين مرتبطا بمواد مفلورة، أعطت نتائج التجارب في الوسط الزجاجي (تركيب البروتين مخبريا في الأوعية الزجاجية خارج الخلايا) تشكل بروتينات

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

غير كاملة (ببتيدات ناقصة الطول) مرتبطا بطرفها المتشكل البيروميسين كما يوضحه الشكل (ب) من الوثيقة (2).



1- باستغلالك للوثيقة اشرح آلية تأثير البيروميسين على تركيب البروتين ومنه نمو الخلايا مصادقا على صحة الفرضية المقترحة.

III. معتمدا على مكتسباتك في الموضوع و مستعينا بما توصلت إليه في هذه الدراسة:
وضح آلية المرحلة المعنية من تركيب البروتين في هذه الدراسة، الترجمة وتأثير البيروميسين عليها بمخطط وظيفي.

تمرين 13:

السُلّ أو الدرن أو التَدرّن هو مرض معد شائع وقاتل في كثير من الحالات تُسببه سُلالات مُختلفة من البكتيريا كالمتفطرة السلية يُهاجم السل عادة الرئة كما يُمكنه أن يؤثر أيضا على أجزاء أخرى من الجسم.
في الآونة الأخيرة طور الباحثون عدة أدوية لعلاج هذا المرض و من بينها سم MazF-mt9 المستخلص من بعض الأنواع البكتيرية، قصد معرفة الية تأثير هذا السم نقدم الدراسة التالية:

I. تم عزل مستعمرة من المتفطرات السلية في وسط مغذي و بعد مرور 3 ساعات تم إضافة جرعة من سم MazF-mt9 النتائج موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (1) أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيمثل النسب المئوية لتركيب ال ARNm و الأحماض الأمنية المدمجة للمتفطرات السلية في تراكيز متزايدة من السم.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الشكل أ



الشكل ب

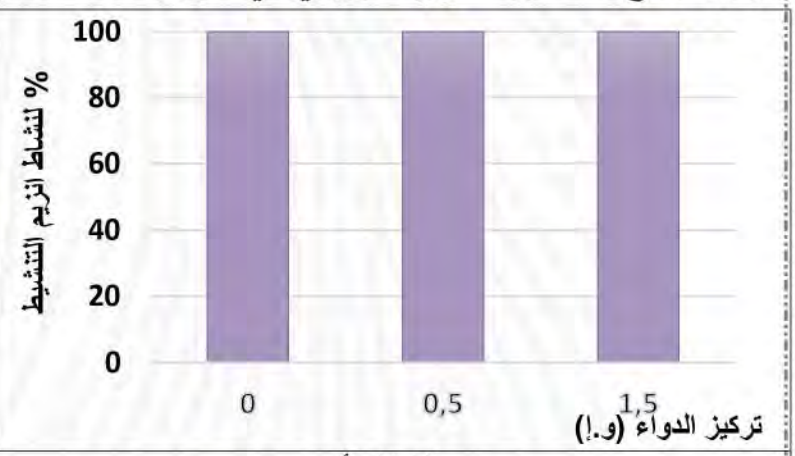
الوثيقة 1

1- باستغلالك للوثيقة (1) اقترح 3 فرضيات لمستوى تأثير سم MazF-mt9 على عملية تركيب البروتين عند المتفطرة السلية.

II. للمصادقة على صحة إحدى الفرضيات نقدم الوثيقة (2):

يمثل الشكل (أ) النسبة المئوية لنشاط إنزيم التنشيط النوعي في تراكيز مختلفة من دواء MazF-mt9.

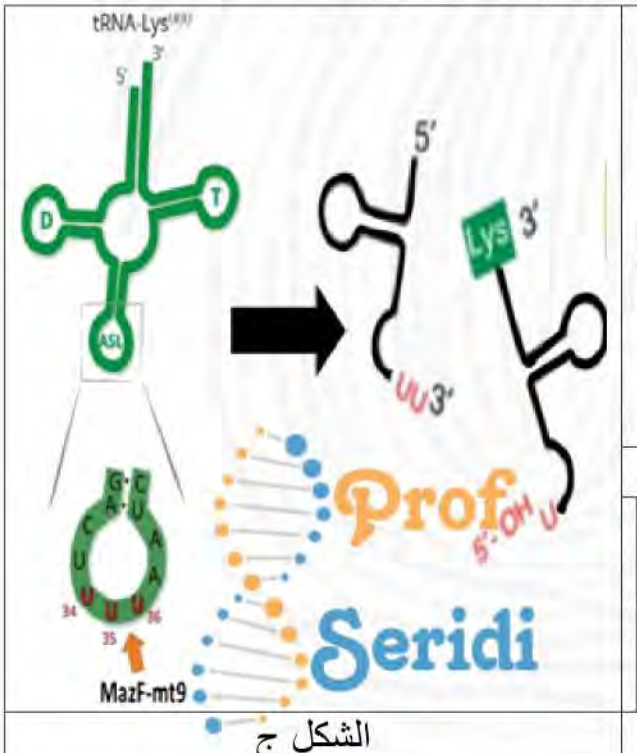
يمثل الشكل (ب) نتائج معالجة مورثة خاصة بتركيب أحد بروتينات المتفطرات السلية بسم MazF-mt9 مع توفير جميع عناصر التعبير المورثي في حين يمثل الشكل (ج) آلية عمل الدواء



الشكل أ

في غياب السم	TAC TCC TCC AGC TTT GGC AAA Met Arg Arg Ser Lys Pro Phe
في وجود السم	TAC TCC TCC AGC TTT GGC AAA Met Arg Arg Ser

الشكل ب



الشكل ج

الوثيقة 2

1- باستغلالك للوثيقة المقدمة ناقش صحة إحدى الفرضيات المقترحة.

III. إنطلاقا من مكتسباتك القبلية و محتوى التمرين لخص في مخطط تأثير دواء MazF-mt9 على عملية تركيب البروتين.

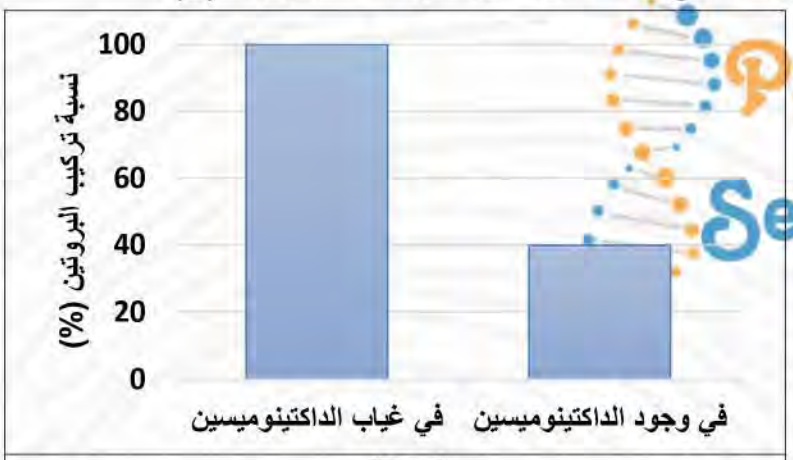
الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

تمرين 14:

المضاد الحيوي داكتينوميسين (Dactinomycine) و المعروف أيضا باسم الأكتينوميسين يستخدم لعلاج عدة انواع من السرطان، كما يستخدمه الباحثون أثناء القيام بتجاربهم لقتل الخلايا غير المرغوب فيها.

فكيف يؤثر هذا المضاد الحيوي على الخلايا؟

I. لمعرفة تأثير الداكتينوميسين على الخلايا، تم حضن الخلايا في غيابه و وجوده ثم تم قياس نسبة تركيب البروتين عند المجموعتين، النتائج المحصل عليها موضحة بالوثيقة (1).



الوثيقة 1

1- باستغلال الوثيقة (1) اقترح فرضيتين تفسر بهما تأثير المضاد الحيوي الداكتينوميسين على تركيب البروتين.

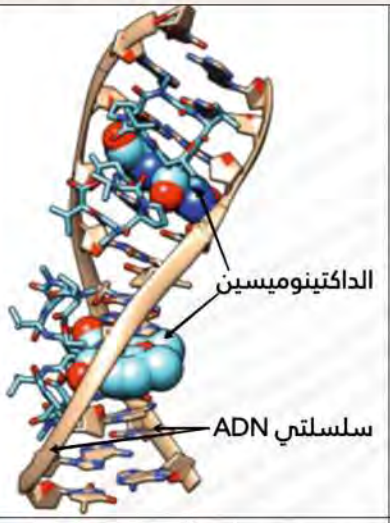
II. لتحديد ألية تأثير الداكتينوميسين والتحقق من مدى صحة الفرضيات السابقه تم اجراء التجارب التالية:

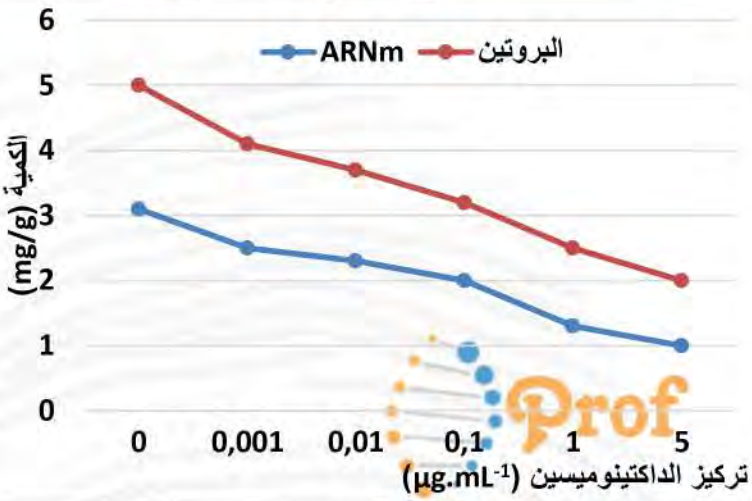
التجربة (1): تمت زراعة 50 ملغ من حبوب اللقاح (الطلع) لنبات الصنوبر في أوساط زرع مناسبة وتحت ظروف ملائمة وفي تراكيز مختلفة من الداكتينوميسين، و تم بعد ذلك تحديد نسبة الإنبات بواسطة فحص 200 حبة لقاح تحت المجهر الضوئي وتم أيضا تحديد متوسط طول نمو أنبوب حبوب اللقاح بدلالة الزمن في كل تركيز، النتائج المتحصل عليها موضحة في الجدول التالي.

تركيز الداكتينوميسين في الوسط ($\mu g.mL^{-1}$)	النسبة المئوية لإنبات حبوب اللقاح (%)	طول أنبوب حبوب اللقاح (µm)			
		اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس
0	93.7	60.06	99.83	114.17	132.21
10^{-3}	92	53.89	70.45	93.40	103.60
10^{-2}	91.3	45.56	69.90	83.32	94.56
10^{-1}	91.1	42.50	60.25	80.95	89.22
1	89.7	38.08	65.00	74.80	84.82
5	83.4	36.59	45.64	48.70	54.12

التجربة (2): بعد 5 أيام من زراعة حبوب الطلع تم استخلاص إجمالي الحمض النووي الريبي ARNm والبروتين من أنابيب الاختبار وتم تقدير كميتهما، النتائج المتحصل عليها يوضحها الشكل (أ) من الوثيقة (2)، بينما يوضح الشكل (ب) من نفس الوثيقة موضع تأثير جزيئة الداكتينوميسين.

prof_seridi الأستاذ سريدي للعلوم





الشكل ب | الشكل أ

الوثيقة 2

1- باستدلال علمي بين مدى صحة فرضياتك محددا بدقة مستوى تأثير الداكتينوميسين.

2- برر استخدام الداكتينوميسين لعلاج السرطان.

III. مما توصلت إليه في هذه الدراسة واعتمادا على مكتسباتك، انجز مخطط يوضح تأثير المضاد الحيوي داكتينوميسين على عملية تركيب البروتين.

تمرين 15:

تعتبر البروتينات جزيئات أساسية في بناء خلية الكائنات الحية، يتأثر تركيب هذه البروتينات بمواد كثيرة منها محفزة أو المثبطة، و في هذا المجال يستغل الباحثون هذه المواد لتحسين الأداء البدني لرياضيين رافعي الأثقال وكمال الأجسام بزيادة كتلة العضلات، من بين هذه المواد المنشطة الستيرويدات البنائية (Anabolic Steroids)

I. لمعرفة آلية تأثير الستروييد على تركيب البروتين و علاقته بنمو عضلات الجسم نقترح الدراسة الأتية:

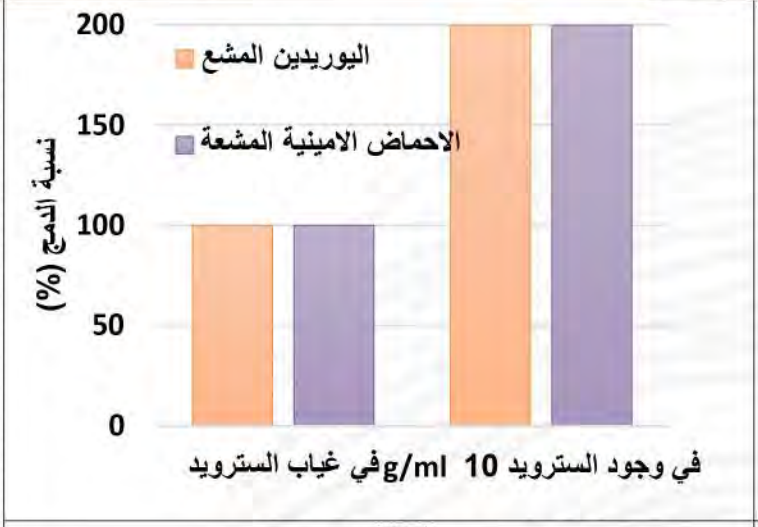
تم قياس نسبة تطور الكتلة العضلية و تركيب البروتين فى خلايا العضلية

لشخصين لها نفس الوزن و الأبعاد يمارسون رياضة كمال الأجسام يخضعون لنظام غذائي متوازن حيث:

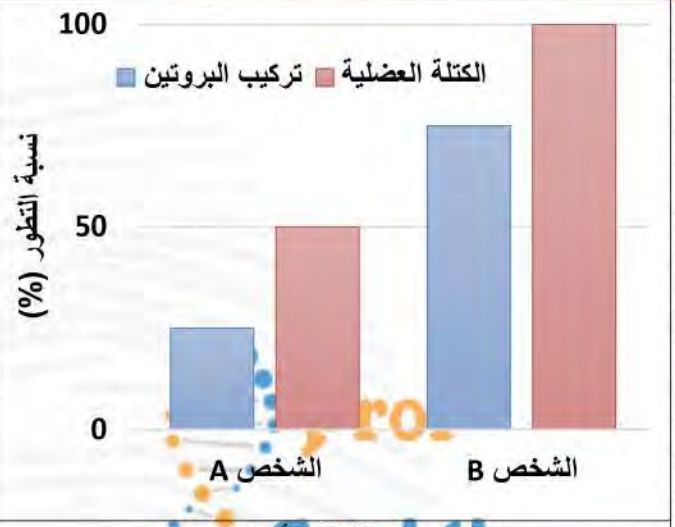
- الشخص (A) شاهدة
- الشخص (B) تم حقنه بانتظام الستيرويدات البنائية نتائج القياس ممثلة في الشكل (أ) الوثيقة (1)

الشكل (ب) يمثل نسبة دمج اليوردين المشع و الأحماض الأمينية المشعة عند خلايا عضلية في وجود أو غياب الستروييد في وسط

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الشكل ب



الشكل أ

الوثيقة 1

1- باستغلال الوثيقة اقترح فرضيتين تفسر بها تأثير الستيرويد

II. للتأكد من صحة الفرضيات المقترحة، أجريت سلسلة من التجارب، مكن الهدم الآلي للخلايا العضلية من الحصول على مستخلصات خلوية متجانسة، وزعت على وسطين:

- الوسط (1): مستخلص خلوي نزعت أنويته بتقنية ما فوق الطرد المركزي فأصبح مستخلص خلوي خالي من الأنوية.
- الوسط (2): مستخلص خلوي كامل.

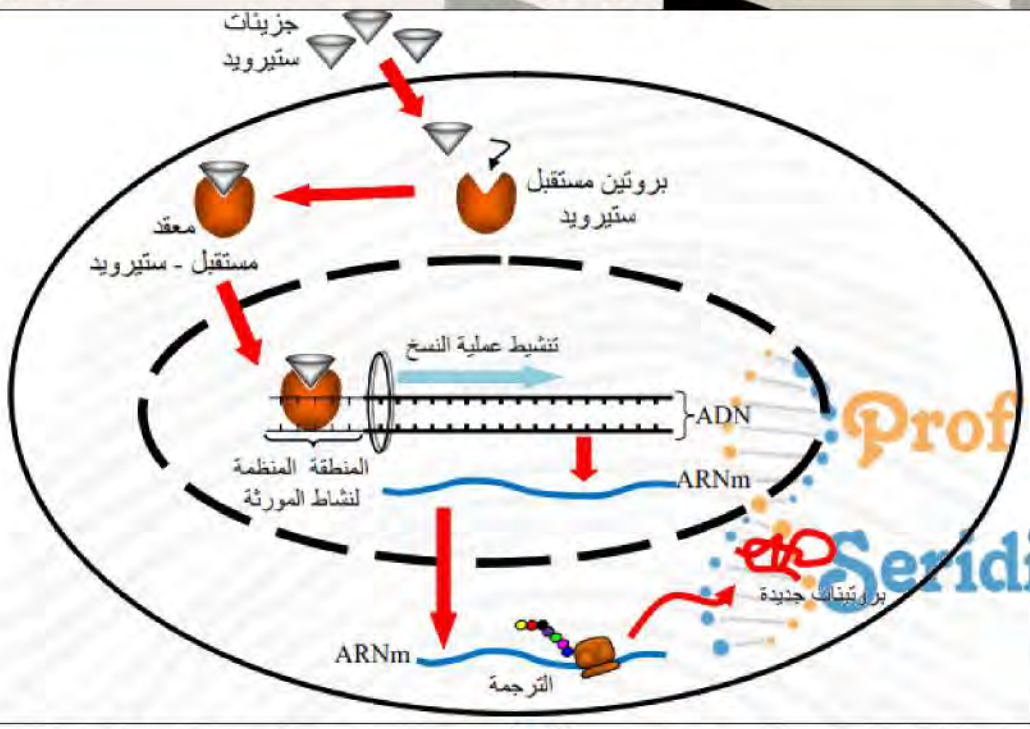
الشروط التجريبية و النتائج موضحة في الجدول الشكل (أ) الوثيقة (2).

الشكل (ب): رسم تخطيطي يوضح كيفية عمل ستريود في الخلية العضلية.

	الشروط التجريبية	عدد السلاسل المشعة في وحدة الزمن
الوسط (1)	أحماض أمينية مشعة + ARNm	2×10^3
	أحماض أمينية مشعة + ARNm + الستيرويد	2×10^3
الوسط (2)	نيكليوتيدات ريبية مشعة	2×10^3
	نيكليوتيدات ريبية مشعة + ستيرويد بتركيز 2 mg/ml	4×10^3
	نيكليوتيدات ريبية مشعة + ستيرويد بتركيز 20 mg/ml	6×10^3

الشكل أ

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الشكل ب

الوثيقة 2

1- باستغلالك للوثيقة 2 وضح تأثير منشط الستيرويد على تركيب البروتين في الخلية العضلية و تحسن الاداء البدني للرياضيين رافعي الاثقال مصادقا على صحة احدى الفرضيتين.

III. من خلال الدراسة السابقة ومعاوماتك المكتسبة، وضح بـمخطط علاقة منشط الستروید بتحسين الأداء البدني لرياضيي رفع الأثقال وكمال الأجسام الذين يتناولونه مقارنة بالأشخاص الطبيعيين

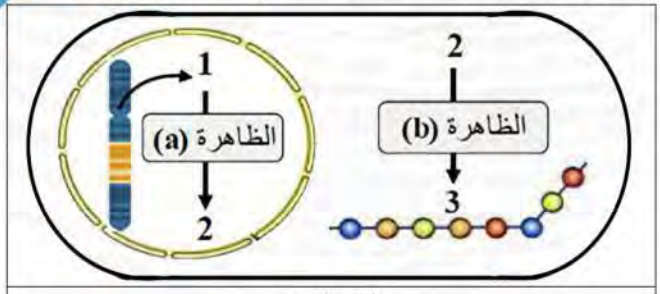
التمرين 16:

رغم افتقارها لنظم و آليات مناعية (خلايا لمفاوية غلوبيولينات مناعية .... إلخ) تمكنها من مواجهة العدوى التي تهدد مملكتها طورت بعض الحشرات كالنحل آليات دفاعيةٌ بديلّة ضد حالات العدوى البكتيرّيةٌ.

يصف أحد التقارير المستندة على أبحاث علمية إحتواء السائل اللمفاوي المعزول من نحل العسل من سلالة (Apis mellifera) على عائلة جديدة من المضادات الحيوية الببتيدية تعرف هذه المضادات ب: apidaecins موجهة ضد مجموعة واسعة من البكتيريا التي يمكن أن تستهدف خلايا النحل و بعض مسببات الأمراض البشرية.

لمعرفة آلية تأثير المضاد الحيوي apidaecins نقترح الدراسة التالية:

I. يمثل الشكل (01) رسم تخطيطي مبسط لمراحل آلية التعبير المورثي عند حقيقيات النواة



الشكل 1

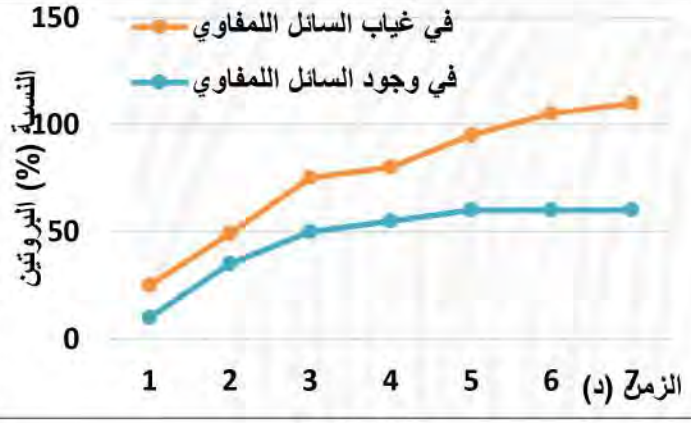
الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

و يمثل الشكلان 2 و 3 من الوثيقة (1) النتائج التجريبية المحصل عليها للتجارب الممثلة بالجدول الموالي:

التجارب	الوسط	الشروط التجريبية	القياسات الممنجزة
التجربة 1	الوسط 1	مستخلص خلوي بكتيري لا يتضمن متطلبات تركيب البروتين مع إضافة شروط الظاهرة (a) + سائل لمفاوي معزول من نحل العسل من سلالة (Apis mellifera).	نتائج قياس النسبة المئوية للعناصر(2) الحرة و كذا الكثافة التراكمية لتحت وحدات الريبوزومات الوظيفية ممثلة في الشكل (2) من الوثيقة (1)
	الوسط 2	مستخلص خلوي بكتيري لا يتضمن متطلبات تركيب البروتين مع إضافة العنصر(2) من الشكل (1) + شروط الظاهرة (b) + سائل لمفاوي	
التجربة 2	الوسط 1	مستخلص خلوي بكتيري يحتوي متطلبات تركيب البروتين و في وجود السائل اللمفاوي المعزول من نحل العسل	نتائج قياس كمية البروتين المتشكلة ممثلة بالشكل (3) من الوثيقة (1)
	الوسط 2	مستخلص خلوي بكتيري يحتوي متطلبات تركيب البروتين و في غياب السائل اللمفاوي المعزول من نحل العسل	



الشكل 2



الشكل 3

الوثيقة 1

1- باستغلالك لمعطيات الوثيقة 1 اقترح فرضية لتأثير المضاد الحيوي على تركيب البروتين عند البكتيريا.

II. قصد تفسير آلية تأثير المضاد الحيوي apidaecins على تركيب البروتين نحقق التجارب التالية:

<u>تجربة:</u> نطبق تقنية العالمين نيرمبيرغ و فيليب حيث نحضر خليط متكون من شروط الظاهرة (b) مع سائل لمفاوي معزول من نحل العسل من سلالة (Apis mellifera). لاحقا يتم إدخال الخليط بعد إعطاءه مدة كافية لتركيب البروتين ضمن تركيب تجريبي (الوثيقة المقابلة) مكون من غرفتين يفصلهما غشاء نفوذ مكون من مادة نترات السيليلوز (الشكل 1) و نتتبع ظهور الإشعاع في كلا الغرفتين العلوية و السفلية.

المعطيات التجريبية و نتائجها ممثلة بالشكل (2) من الوثيقة (2) .



prof_seridi الأستاذ سريدي للعلوم

ملاحظة : غشاء نترات السيليلوز يسمح بعبور جميع الجزيئات ماعدا الوحدات الريبوزومية الوظيفية .

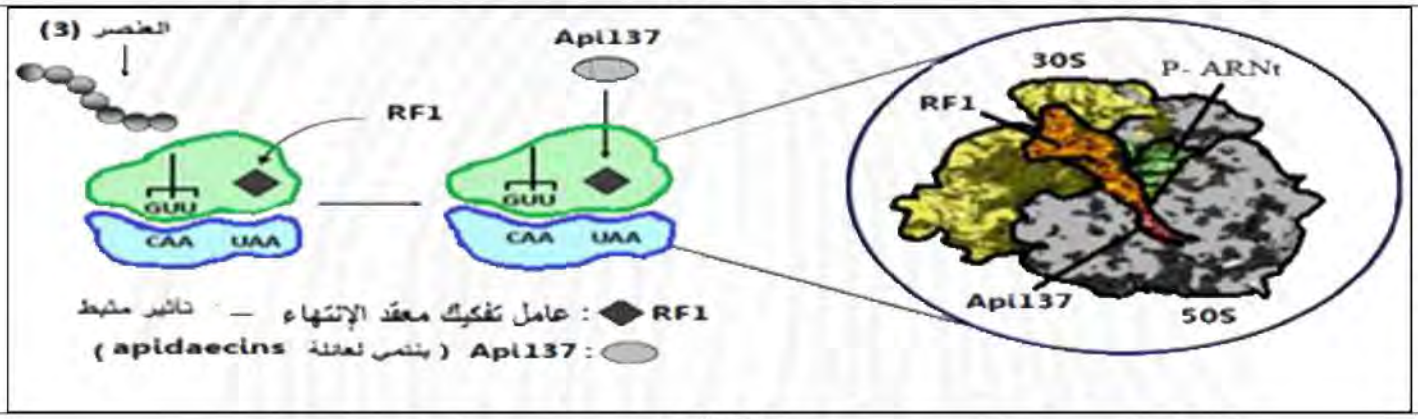
يمثل الشكل (3) من الوثيقة (2) آلية تأثير المضاد الحيوي apidaecins .

الخلائط	الخليط 1	الخليط 2	الخليط 3	الخليط 4
المكونات	30 S* + 50 S* + ARNt-Phe + متعدد U + ATP	30 S* + 50 S* + ARNt-Phe + متعدد U + ATP	30 S* + 50 S* + ARNt-Phe* + متعدد U + ATP	+ 30 S + 50 S + ARNt-Phe* + متعدد U + ATP
اضافة السائل اللمفاوي للنحل من سلالة (Apis mellifera)	لا	نعم	نعم	نعم
الاشعاع في الغرفة العلوية	0	*	*	0
الاشعاع في الغرفة السفلية	*	0	*	*

ملاحظة: الرامزة UUU تعبر عن الحمض الأميني Phe. *: وجود الاشعاع/ 0: غياب الاشعاع

50 S: تحت وحدة ريبوزومية كبرى/ 30S: تحت وحدة ريبوزومية صغرى

الشكل 2



الشكل 3

الوثيقة 2

1- باستغلالك لمعطيات الوثيقة 2 أثبت صحة الفرضية المقترحة.

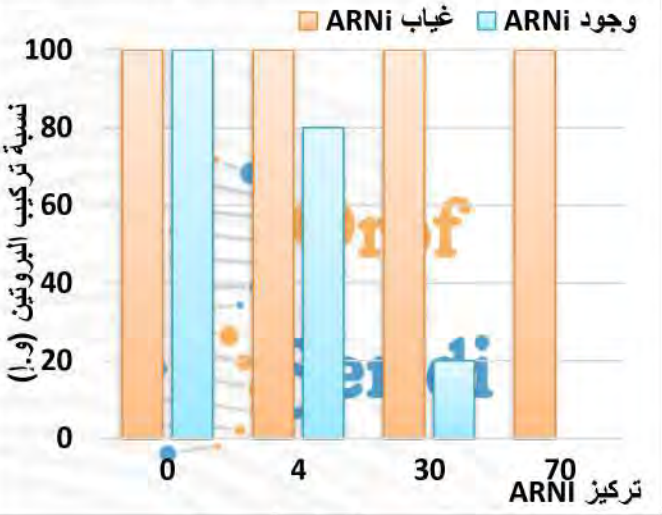
III. من خلال ما توصلت اليه و معلوماتك أنجز مخططا وظيفيا توضح فيه الية تأثير المضاد الحيوي apidaecins على نشاط البيكتيريا التي يمكن أن تستهدف خلايا النحل.

تمرين 17:

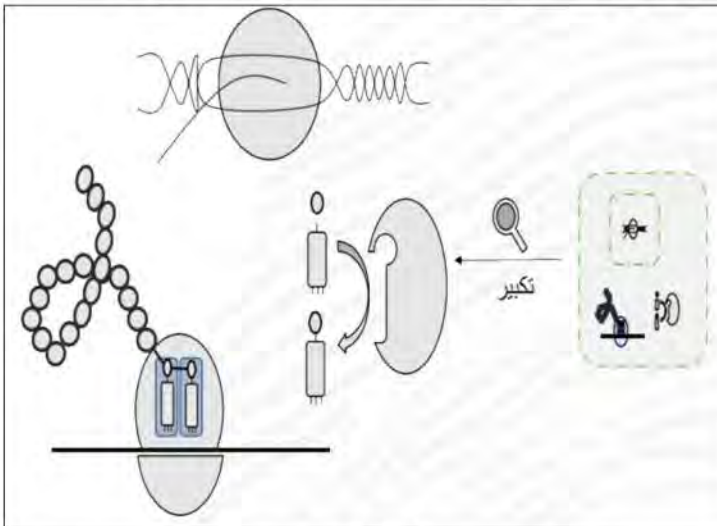
يتم التعبير المورثي داخل الخلية وفق آليات دقيقة ويتم التحكم في عملية تركيب البروتين بتدخل عديد الجزيئات مثل ARNi (Interférent) المتواجد طبيعيا داخل الخلية والذي أحدث اكتشافه تطورا كبيرا في تقنيات العلاج المستهدف. من أجل فهم آلية تدخل الـ ARNi وكيف استغله الأطباء في علاج بعض الأمراض نقترح عليك الدراسة التالية.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

I. نقوم بعزل مستخلصين خلويين متماثلين (توفر جميع المحتوى النووي والهيولي) نضيف لأحدهما ARNi بتراكيز متزايدة ونعاير نسبة تركيب البروتين في الوسطين، نتائج المعايرة موضحة في الشكل أ من الوثيقة 1 بينما يوضح الشكل ب من نفس الوثيقة مختلف مراحل تركيب البروتين عند الخلايا حقيقية النواة.



الشكل أ



الشكل ب

الوثيقة 1

1- باستغلال الوثيقة 1 اقترح فرضيتين حول آلية تأثير الـ ARNi

II. من أجل التأكد من صحة إحدى الفرضيتين نقترح عليك التجارب التالية:

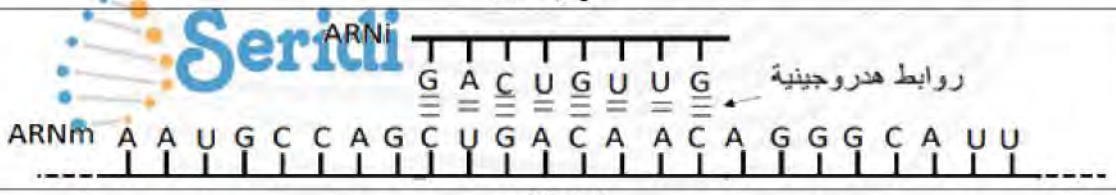
تمثل الوثيقة 2 نتائج تجريبية وشروطها أجريت في وسط زرع

تمثل الوثيقة 3 العلاقة البنيوية بين الـ ARNi والـ ARNm

تمثل الوثيقة 4 مراحل إصابة خلية بفيروس والآليات التي تسمح له بالتكاثر داخلها وطريقة تأثير الـ ARNi المحقون على تركيب البروتين.

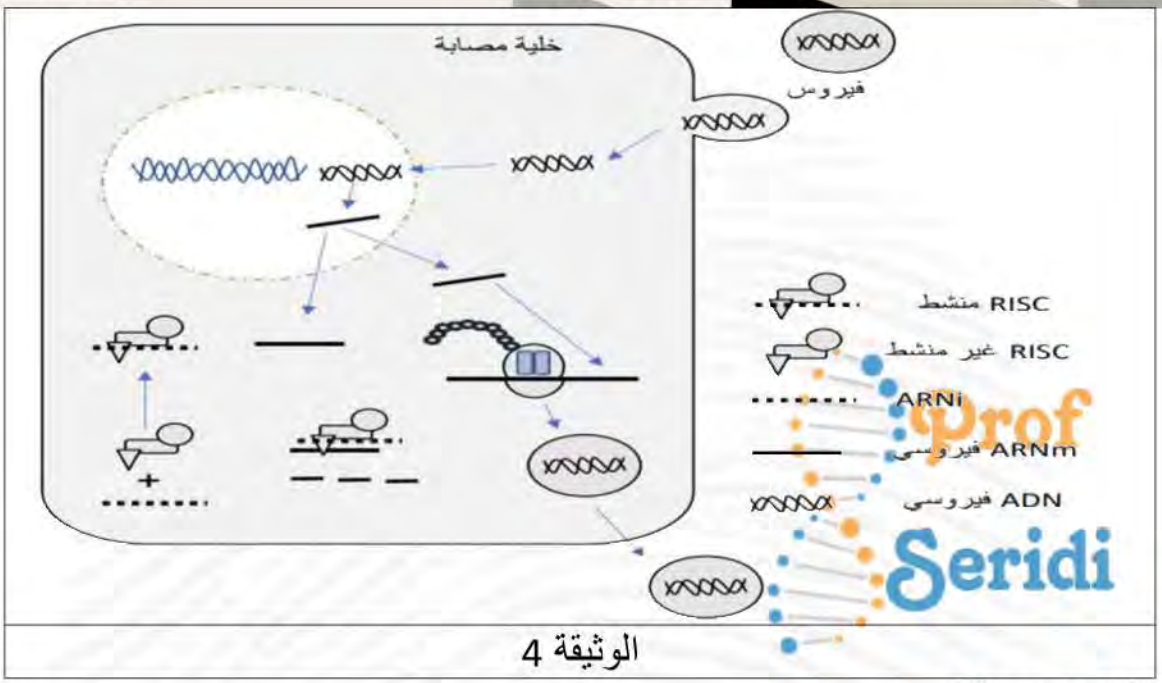
التجربة	الشروط	النتائج
1	عناصر الترجمة + ARNm	تركيب بروتين
2	عناصر الترجمة + ARNm + ARNi	تركيب بروتين
3	عناصر الترجمة + ARNm + ARNi + RISC	عدم تركيب بروتين
4	عناصر الترجمة + ARNm + RISC	تركيب بروتين

الوثيقة 2



الوثيقة 3

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الوثيقة 4

باستغلال وثائق الجزء الثاني

1- فسر آلية تأثير جزيئات الـ ARNi على عملية تركيب البروتين وتحقق من مدى صحة الفرضيتين

2- بين كيف تمكن العلماء من استغلال جزيئات الـ ARNi في علاج الإصابات الفيروسية عموما.

III. انطلاقا من نتائج هذه الدراسة ومكتسباتك بين في نص علمي دور مختلف الأحماض النووية في عملية التعبير المورثي.

تمرين 18:

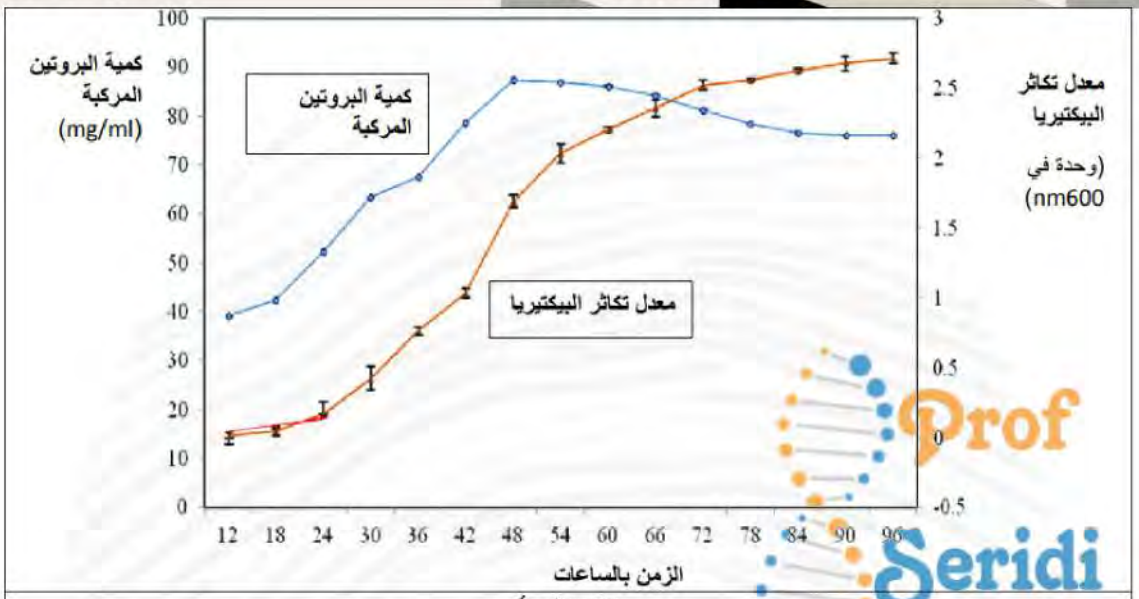
تنتشر البيكتيريا في جميع الأوساط و غالبا ما تكون ممرضة اذا اصابت عضوياتنا.

المضاد الحيوي كاسوغاميسين Kasugamycine (KSG) من عائلة الأمينوغلوزيدات يستعمل لعلاج الإصابات البيكتيرية.

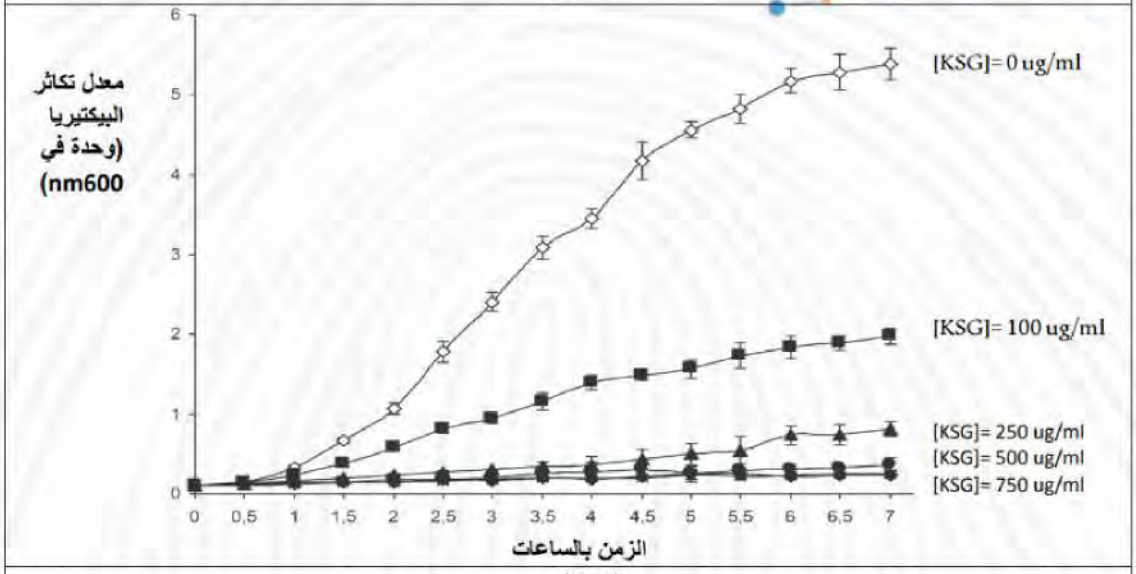
نهدف في هذه الدراسة الى دراسة تأثير المضاد الحيوي كاسوغاميسين على البيكتيريا الممرضة.

I. في مزرعة بيكتيرية ملائمة لنمو البيكتيريا تم قياس كمية تركيبها للبروتين و معدل تكاثرها، النتائج موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (1) بينما يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج زرع بيكتيريا في أوساط تحتوي تراكيز مختلفة من المضاد الحيوي كاسوغاميسين.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الشكل أ



الشكل ب

الوثيقة 1

1- باستغلالك للوثيقة 1 اقترح فرضية تفسر بها الية عمل المضاد الحيوي كاسوغاميسين للقضاء على البيكتيريا.

II. لتفسير الية عمل المضاد الحيوي ضد البيكتيريا نقترح الوثائق التالية:

تمثل الوثيقة 2 نتائج قياس كمية البروتين المركب في البيكتيريا في غياب المضاد الحيوي (الشكل أ) و في وجوده بتركيز 10mg/ml (الشكل ب) حيث تشير الكثافة الى الكمية.

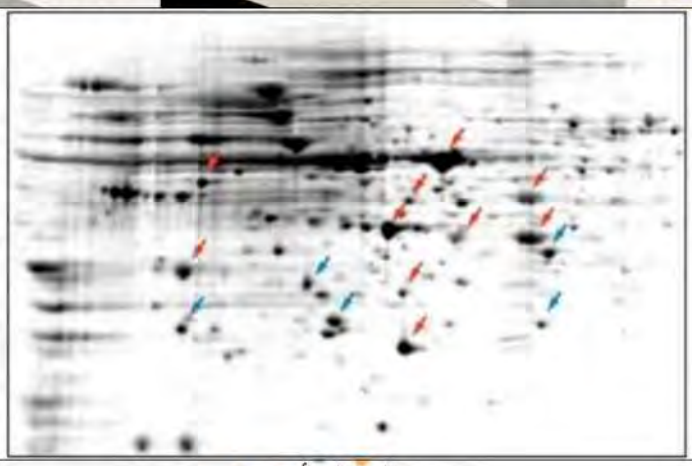
تمثل الوثيقة 3 نسبة دمج المثيونين في عملية تركيب البروتين بدلالة تركيز المضاد الحيوي.

تمثل الوثيقة 4 مرحلة من مراحل عملية تركيب البروتين في غياب المضاد الحيوي و في وجوده.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

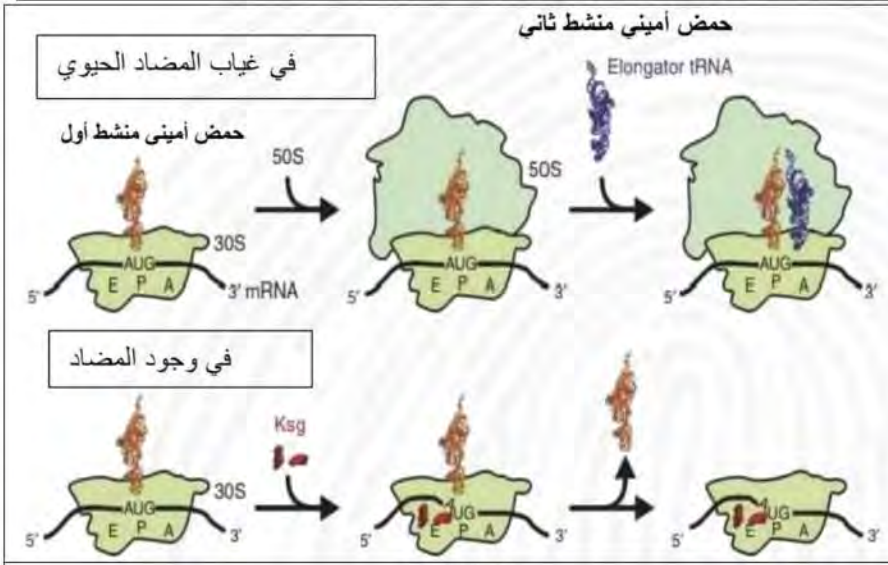


الشكل ب

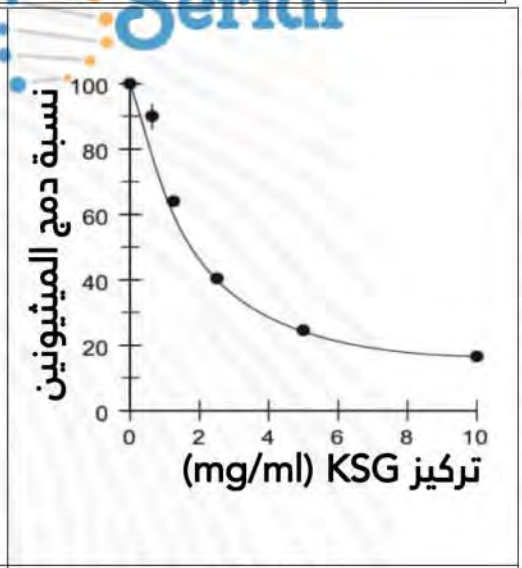


الشكل أ

الوثيقة 2



الوثيقة 4



الوثيقة 3

1- باستغلالك للوثائق 2،3 و 4 صادق على صحة الفرضية المقترحة.

III. من خلال ما توصلت اليه و معلوماتك أنجز مخططا وظيفيا توضح فيه الية تأثير المضاد الحيوي كاسوغاميسين على نشاط البيكتيريا.

تمرين 19:

البورومسين وسيكلوهيكسيميد (Puromycine et le cycloheximide) مادتان يستخدمها الباحثون لقتل الخلايا غير المرغوب فيها في بعض تجاربهم لفهم تاث يهذه المادتان السامتان نقترح عليك الدراسة التالية

I. أنجزت سلسلة من التجارب مخبريا بتعريض مجموعتين من الخلايا الى المادتين البورومسين وسيكلوهيكسيميد مع تتبع تطور تركيب البروتينات فيها. الشروط التجريبية و نتائجها ممثلة في الوثيقة 1.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

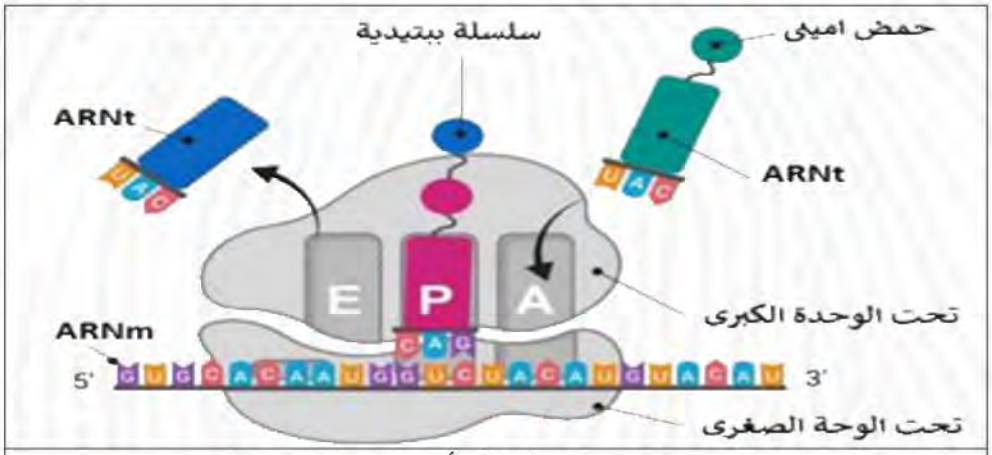


الوثيقة 1

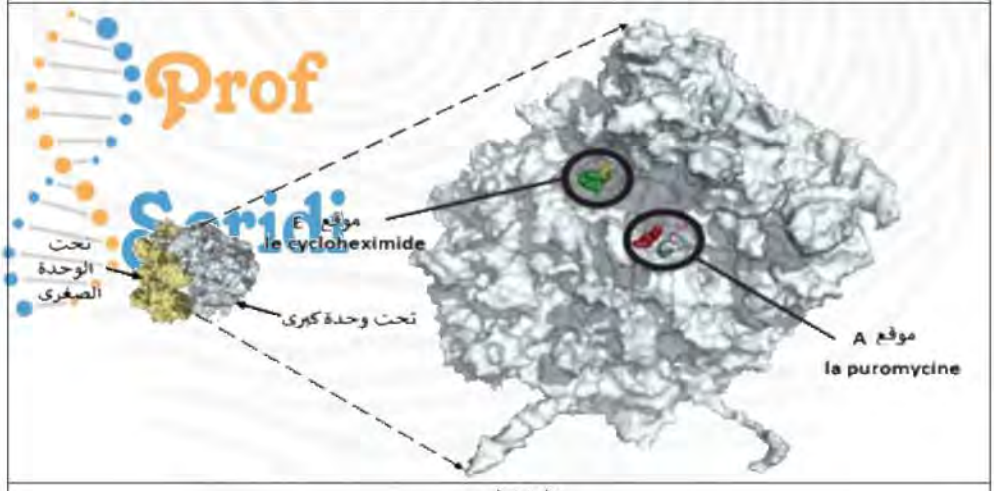
1- باستغلالك للوثيقة 1 استخرج المشكل العلمي الذي تطرحه نتائج هذه التجارب، ثم اقترح فرضيات تفسر فيها المشكل العلمي المطروح.

II. لإختبار الفرضيات و لتحديد آلية تأثير المادتين على تركيب البروتين تقدم الوثائق التالية:

تظهر الوثيقة -2-أ- رسم تخطيطي يظهر مرحلة من مراحل عملية الترجمة على مستوى الريبوزوم، كما تظهر الوثيقة -2-ب- صورة الريبوزوم عند حقيقية النوى و التي تم الحصول عليها بواسطة التصوير البلوري بالأشعة السينية، حيث تم وضع الريبوزوم في هذه الصورة في وجود البورومسين و سيكلوهيكسيميد.



الشكل أ



الشكل ب

الوثيقة 2

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

1- انطلاقا من الوثائق و معارفك بين تأثير كلا من البورومسين و سيكلوهيكسيميد على تركيب البروتين في الخلايا، مع مراقبة الفرضيات.

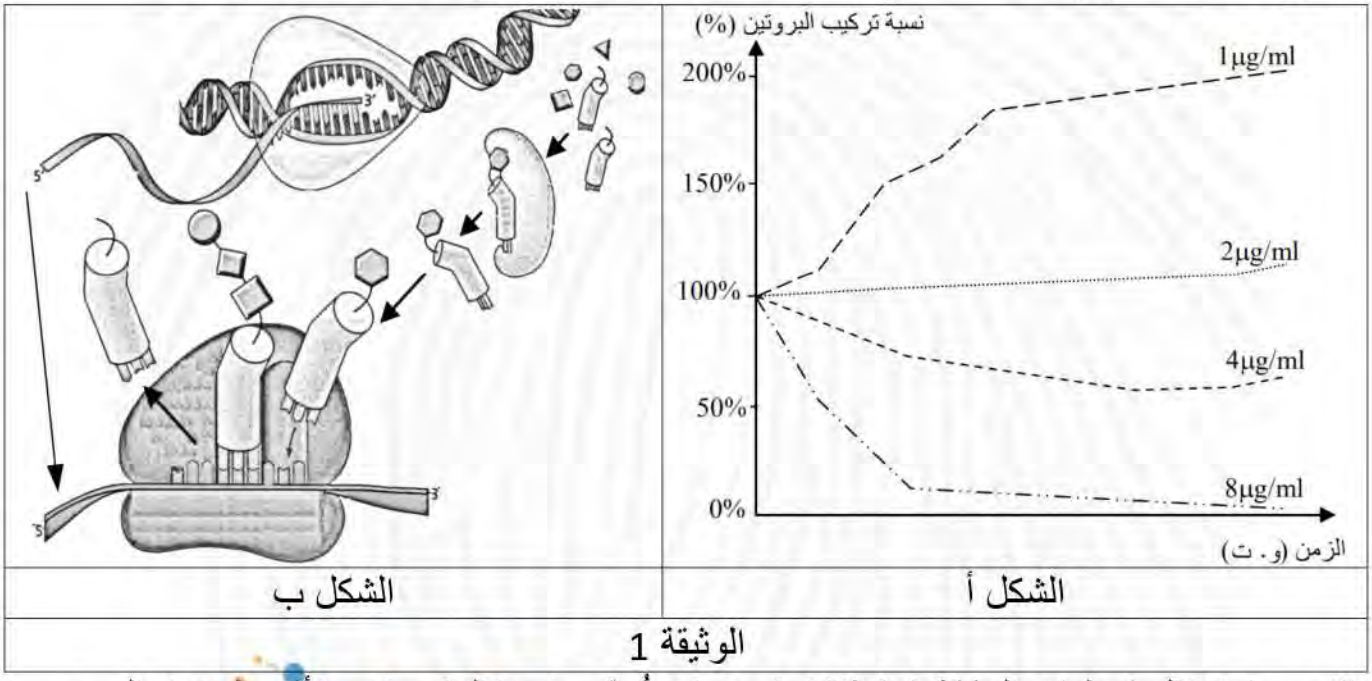
III. باستغلالك لهذه الدراسة و معارفك وضح برسم تفسيري تاثير البورومسين على تركيب البروتين مع ابراز تاثيره على الإنسان.

تمرين 20:

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

لتحديد مستويات تأثير هذه الأدوية تقترح الدارسة التالية:

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



الشكل ب | الشكل أ

الوثيقة 1

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

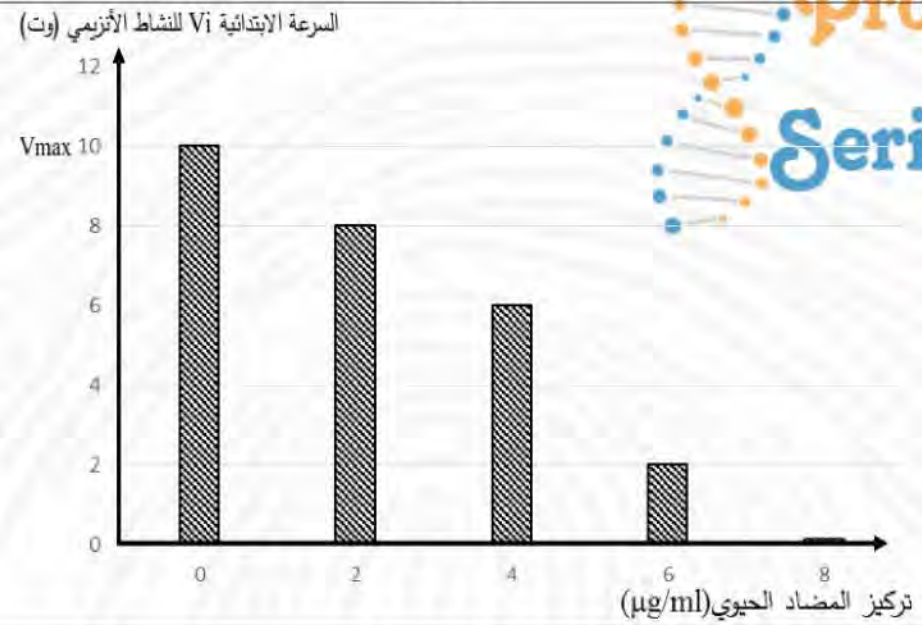
II. لمعرفة مستوى تأثير المضاد الحيوي ريفاميسين على تركيب البروتين و التأكد من صحة احدى الفرضيات المقترحة نقدم الدراسة التالية:

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

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

الوسط	الشروط التجريبية	شدة الاشعاع في الاحماض الأمينية
1	ADN + نيكليوتيدات ريبية + ARNp + أحماض أمينية مشعة + ATP + ARNt + انزيم التنشيط + ريبوزومات	+++++++++
2	نفس عناصر الوسط (1) + المضاد الحيوي (Rifamycine)	+
3	ARNm + أحماض أمينية مشعة + ATP + ARNt + انزيم التنشيط + ريبوزومات + المضاد الحيوي (Rifamycine)	++++++++++

الشكل أ



الشكل ب

الوثيقة 2

1- ناقش باستغلال معطيات الوثيقة (2) صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا محددا بدقة مستوى تأثير المضاد الحيوي (Rifamycine).

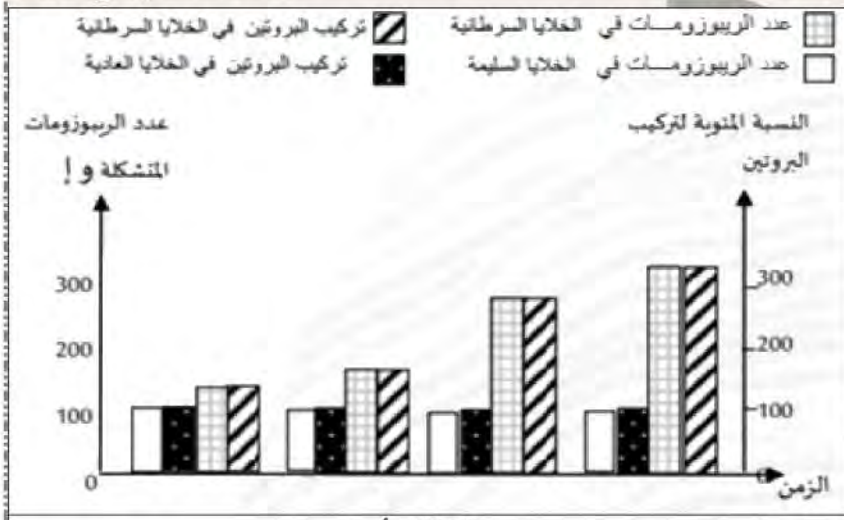
III. لخص في حصيلة تركيبية من خلال ما سبق ومعلوماتك مراحل تركيب البروتين مبرزا المستويات المحتملة لتأثير مختلف المضادات الحيوية.

تمرين 21:

من بين الأمراض التي انتشرت بشكل واسع هي الأمراض السرطانية والتي تتميز بخلايا سريعة الانقسام والتكاثر مما يؤدي الى زيادة حجم الأورام وانتشارها ومن أجل التصدي لهذه الأمراض قام العلماء بعدة محاولات باستعمال أدوية لتوقيف تكاثر الخلايا الخبيثة.

I. تمت دراسة أحد أنواع الخلايا السرطانية باستعمال احدى أدوية السرطان يدعى بـ CX-5461 حيث يوضح الشكل (أ) من الوثيقة (1) نسبة تركيب البروتين وكذا عدد الريبوزومات على مستوى الخلايا السليمة والخلايا السرطانية عند نفس الشخص ويوضح الشكل (ب) قياس تواجد العناصر الضرورية لآليات تركيب البروتين لدى الخلايا السرطانية في وجود الدواء وغيابه.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الشكل أ

الشروط التجريبية	النتائج	
خلية سرطانية في غياب CX-5461	وجود ARNt، ARNm، عدد كبير للريبوزومات في الهيولى	تكاثر كبير للخلايا السرطانية
خلية سرطانية في وجود CX-5461	وجود ARNt، ARNm، عدد قليل للريبوزومات في الهيولى	تكاثر قليل للخلايا السرطانية

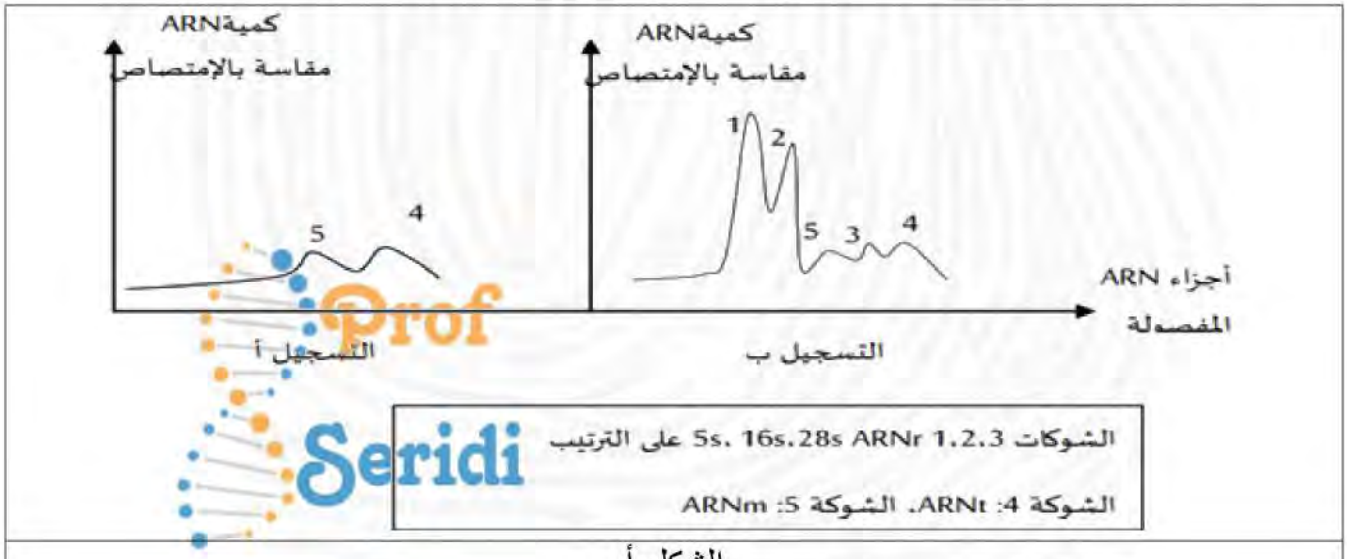
الشكل ب

الوثيقة 1

1- اقترح فرضيتين توضح بهما تأثير الدواء CX-5461 على نمو وتكاثر الخلايا السرطانية وذلك باستغلالك للوثيقة 1.

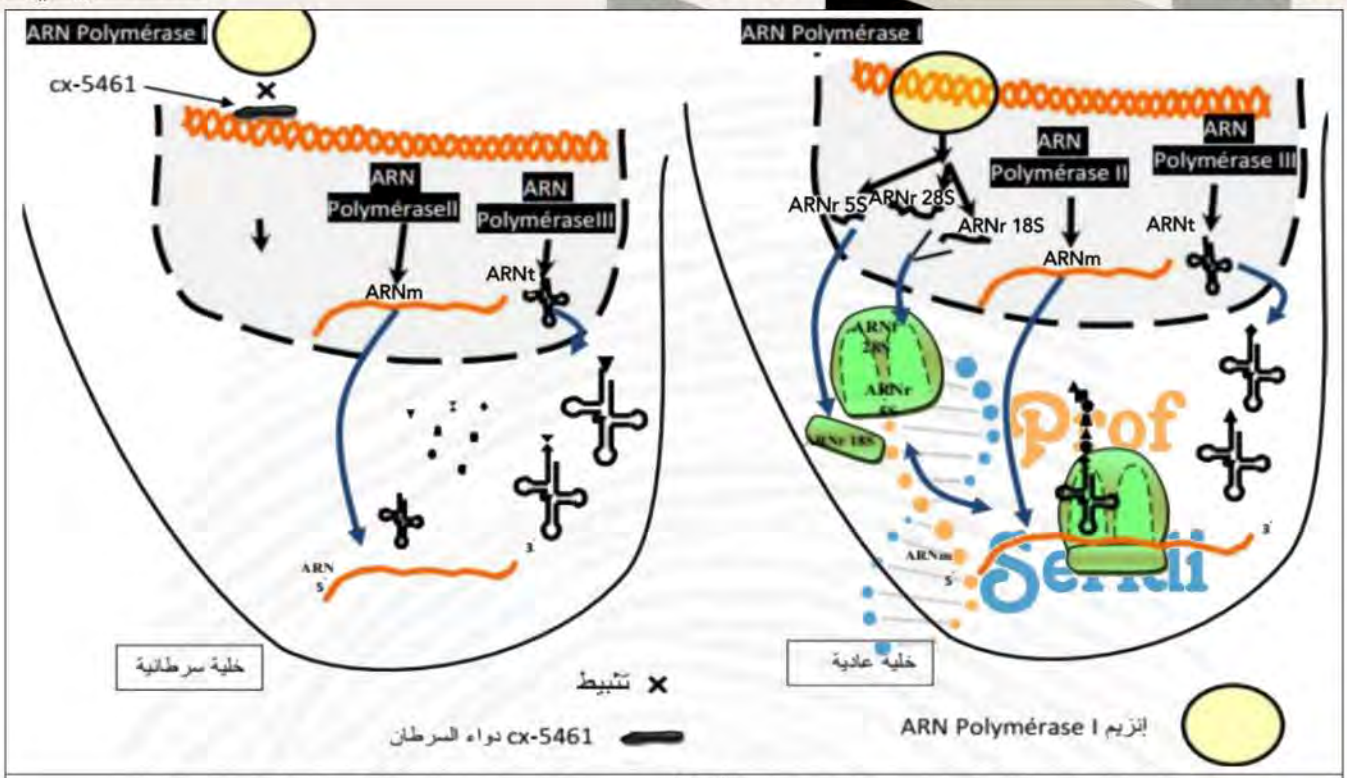
II. لمعرفة آلية عمل دواء CX-5461 وبالتالي التأكد من صحة احدى الفرضيات المقترحة نقدم لك الدراسة التالية:

نعاير كمية الأحماض النووية ARN الهيولية المفصولة أثناء فترة تركيب البروتين لمجموعة من الخلايا السرطانية في غياب وفي وجود الدواء CX-5461 وذلك من خلال قياس امتصاصها للاشعاعات الضوئية النتائج موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2) حيث التسجيل (أ) في وجود الدواء بينما التسجيل (ب) في غيابه، أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيوضح آلية تأثير الدواء CX-5461 على نشاط الخلية السرطانية.



الشكل أ

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الشكل ب

الوثيقة 2

باستغلالك لأشكال الوثيقة 2:

1- اشرح آلية تأثير الدواء CX-5461 على الخلايا السرطانية مصادقا على صحة احدى فرضياتك المقترحة.

2- برر التأثير السلبي للدواء على العضوية بالرغم من فعاليته في ايقاف نمو الأورام السرطانية.

III. وضح بمخطط آلية تأثير الدواء CX-5461 على تركيب البروتين وبالتالي تكاثر الخلايا السرطانية وتراجع حجم الورم عند الشخص المصاب من خلال الدراسة السابقة ومعارفك.

تمرين 22:

يتطلب تركيب البروتين في الخلايا الحية جزيئات ضرورية يتم استهداف آليات انتاج بعضها لعلاج الأورام السرطانية و ذلك باستعمال مضادات حيوية كالأوليغوميسين و هو ما أثبت فعاليته في علاج كثير من هذه الأورام فكيف ذلك؟

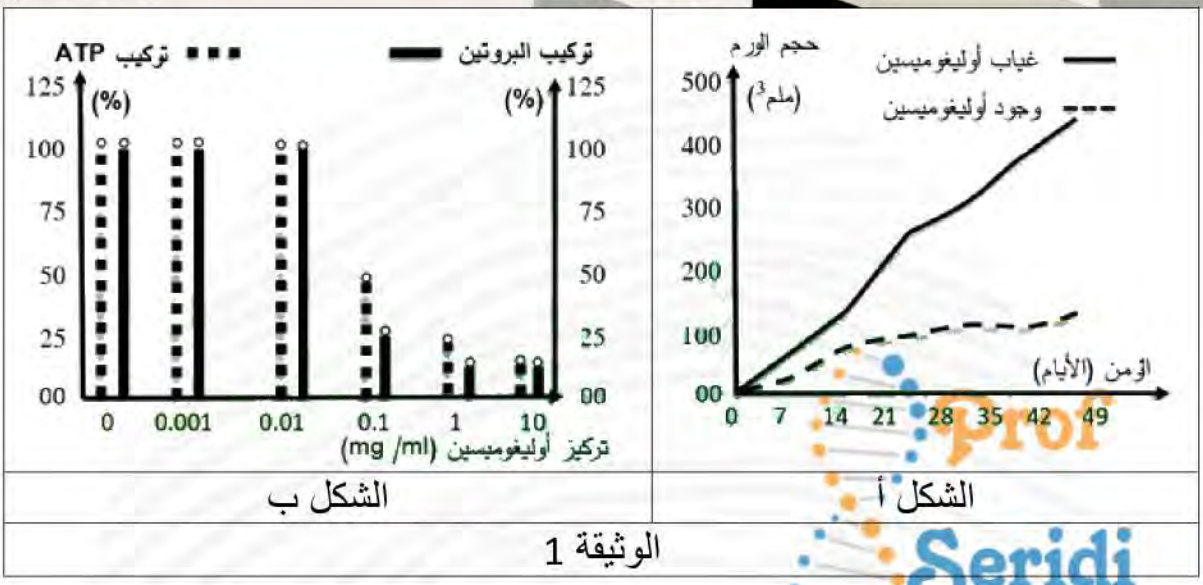
I. لإظهار تأثير المضاد الحيوي الأوليغوميسين نقدم لك الدراسة التالية :

- تم متابعة نمو حجم أورام سرطانية مستحدثة لدى مجموعتين من الفئران إحداهما معالجة بالأوليغوميسين و الأخرى شاهدة النتائج ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

- باستغلال تقنيات خاصة تم متابعة نسبة تركيب الـ (ATP) من طرف ميتوكوندريات خلية بنكرياسية و كذا كمية البروتين المصنعة بعد حضن هذه الخلية في وسط زجاجي به أحماض أمينية مشعة و ذلك في تراكيز مختلفة من المضاد الحيوي النتائج ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (1).

1- وضح دور الأوليغوميسين في معالجة الأورام السرطانية، باستغلال معطيات الوثيقة (1).

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

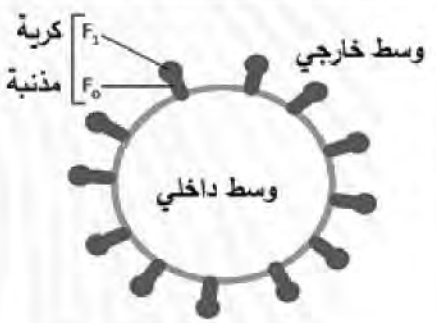


الشكل ب | الشكل أ

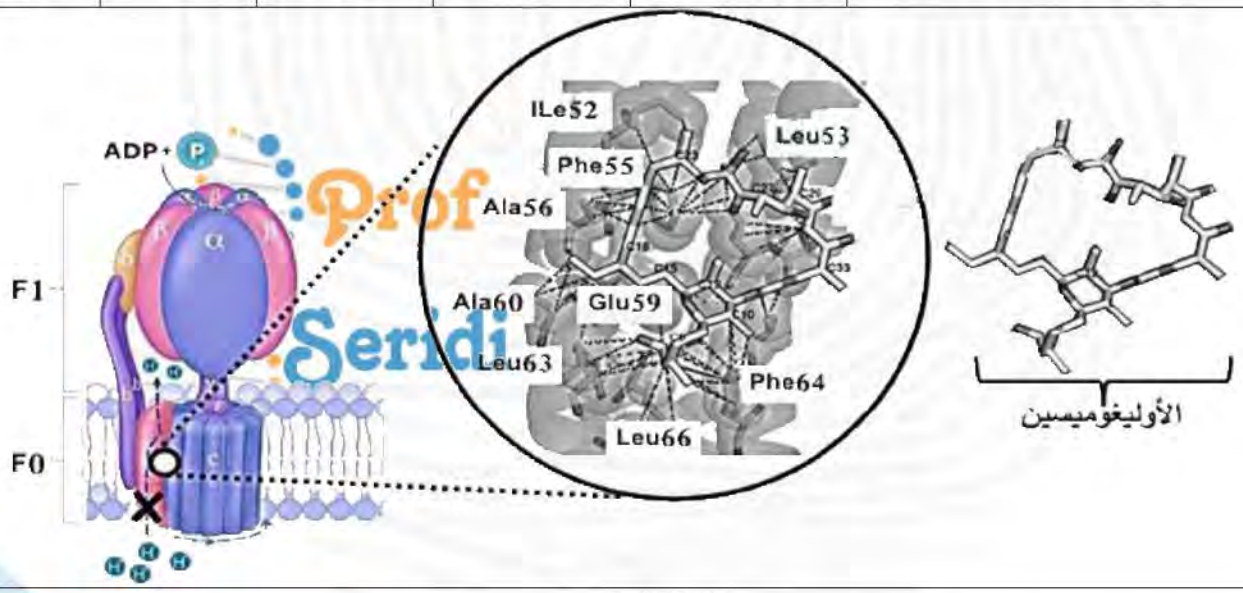
الوثيقة 1

II. لفهم آلية تأثير الأوليغوميسين نقدم الدراسة التالية:

- تم تجزئة الغشاء الداخلي للميتوكوندري حيث يشكل حويصلات تتجه فيها الكريات المذنبة نحو الخارج وتستعمل هذه الحويصلات في دراسة تجريبية، الشكل (أ) من الوثيقة (1) يترجم هذه الدراسة ونتائجها.
- الشكل (ب) من نفس الوثيقة يوضح تأثير الأوليغوميسين على المستوى الجزيئي.

	بنية الحويصلات	الشروط التجريبية			النتائج التجريبية	
الشكل أ		الأوليغوميسين	PH الوسط الخارجي	PH الوسط الداخلي	تركيب ATP	نشاط انزيم سنتاز ATP
		غياب	7	7	-	%0
		غياب	8	4	++++++	100%
		وجود	8	4	+	10%

الشكل ب



الوثيقة 2

1- اشرح آلية تأثير الأوليغوميسين كعلاج للأورام السرطانية، باستغلالك لمعطيات الوثيقة 2.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

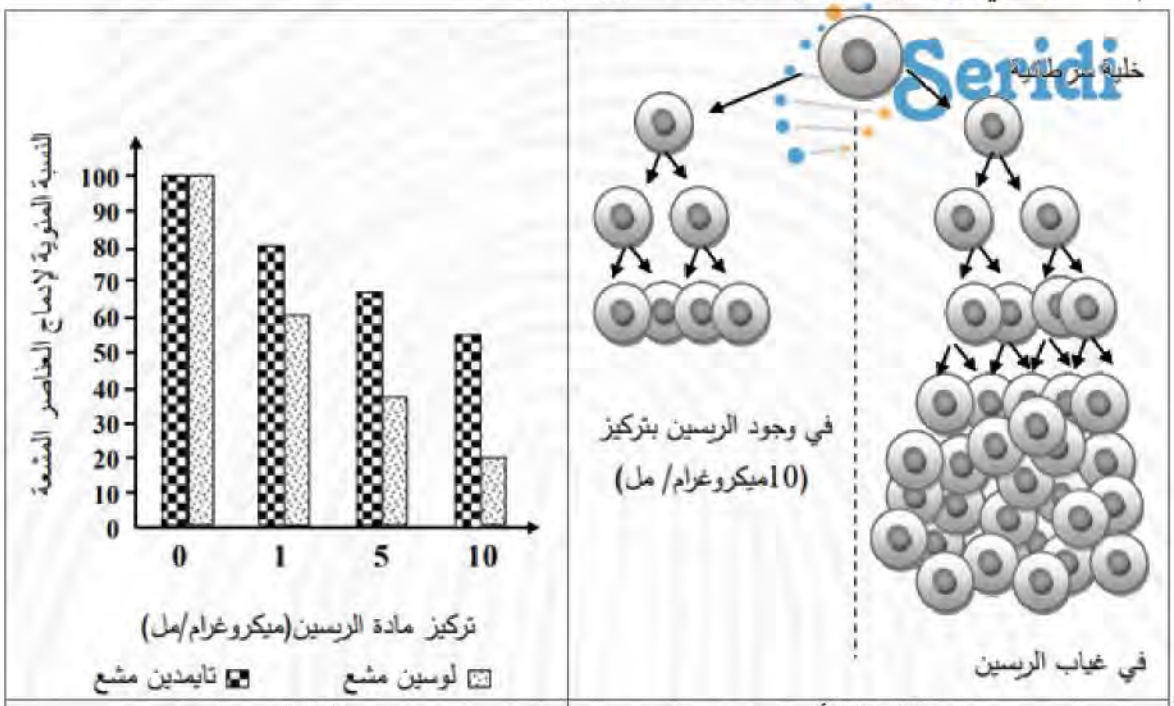
تمرين 23:

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:

I. تمثّل 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 التايمدين واللوسين المشعين لعيّنات من الخلايا السرطانية تم حضنها في تراكيز متزايدة من مادة الريسين.



الشكل أ	الشكل ب

الوثيقة 1

1- اعتمادا على معطيات الوثيقة (1) ابرز العلاقة بين تكاثر الخلايا السرطانية المبينة في الشكل (أ) و الظواهر الحيوية الموضحة في الشكل (ب)

II. 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: يمثل تطور إدماج الحمض الأميني فينيل ألانين المشع في وسطي زرع بحيث:

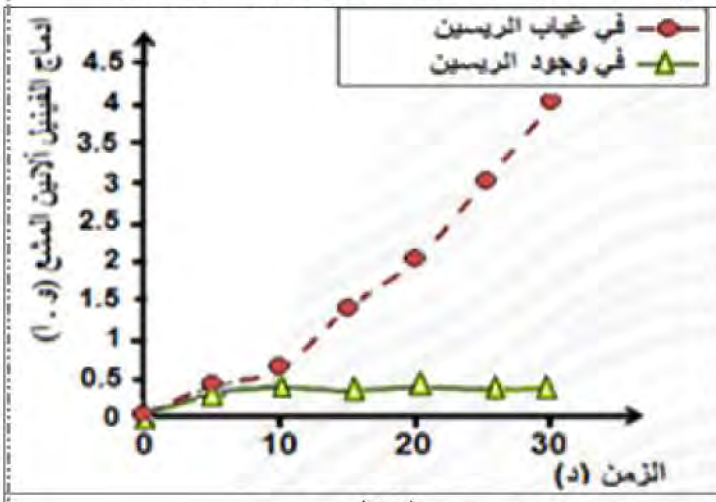
الوسط الأول: يحتوي على مستخلص خلوي خال من ال ARNm أضيف له الحمض الأميني فينيل ألانين المشع ومتعدد اليوريدين.

الوسط الثاني: يحتوي على مستخلص خلوي خال من ال ARNm أضيف له الحمض الاميني فينيل ألانين المشع ومتعدد اليوريدين و0.5 ميكروغرام من مادة الريسين.

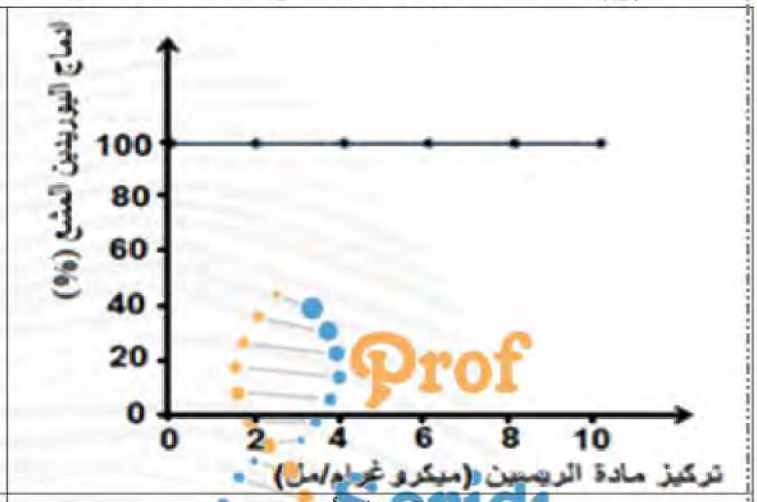
ملاحظة: الثلاثية UUU على حامل الشفرة ARNm تُشفّر للحمض الأميني فينيل ألانين.

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

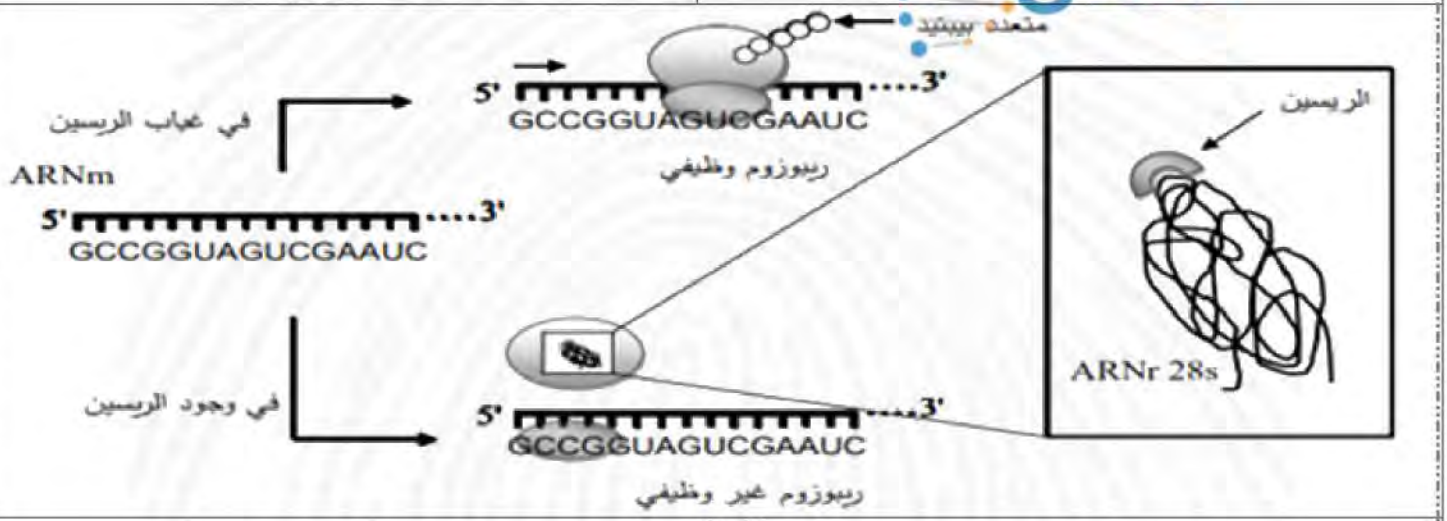
الشكل (ج) من نفس الوثيقة: يوضح رسم تخطيطي تفسيري لآلية تاثير الريسين على تركيب البروتين



الشكل ب



الشكل أ



الشكل ج

الوثيقة 2

1- باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2) اشرح كيف يؤثر الريسين على تركيب البروتين مبرزا مقر تأثيره.

تمرين 24:

تمثل المضادات الحيوية علاج فعال يلجأ لوصفه الأطباء ضد حالات الإلتهابات البكتيرية، إلا أنه في بعض الأحيان يؤدي ظهور سلالات بكتيرية مقاومة للمضادات الحيوية مشكلا عالميا للصحة. فما هي ألية عمل هذه المضادات؟ و كيف تكتسب البكتيريا مقاومة ضدها؟

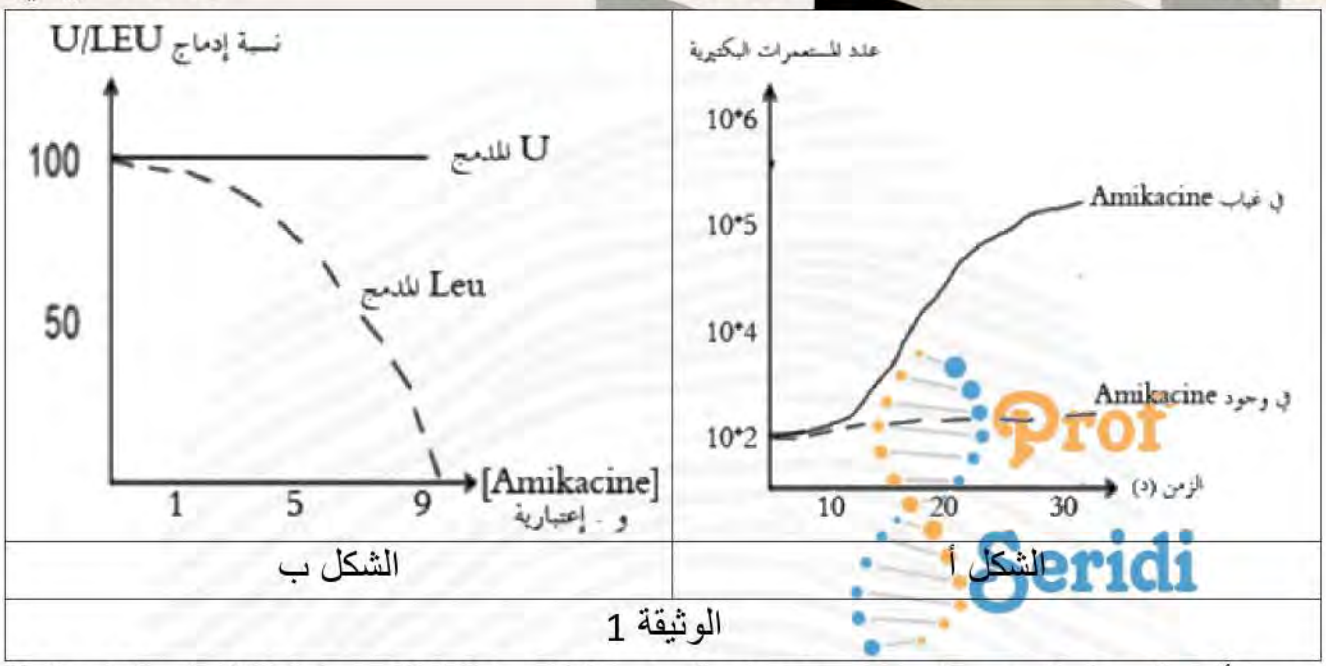
I. الـ Amikacine مضاد حيوي من عائلة Aminosides يستعمل لعلاج الإلتهابات البكتيرية مثل إلتهابات المفاصل، الإلتهابات الرئوية....

لمعرفة كيفية تأثيره تقترح عليك الدراسات التالية الممثلة بالوثيقة 1 حيث:

الشكل (أ): متابعة عدد المستعمرات البكتيرية في وسطين بهما كل شروط نمو و تكاثر البكتيريا في وجود و غياب الـAmikacine

الشكل (ب): نتائج قياس نسبة كل من اليوريدين U* و اللوسين Leu* المدمجين بدلالة تراكيز الـ Amikacine في وسط تجريبي

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الشكل ب | الشكل أ

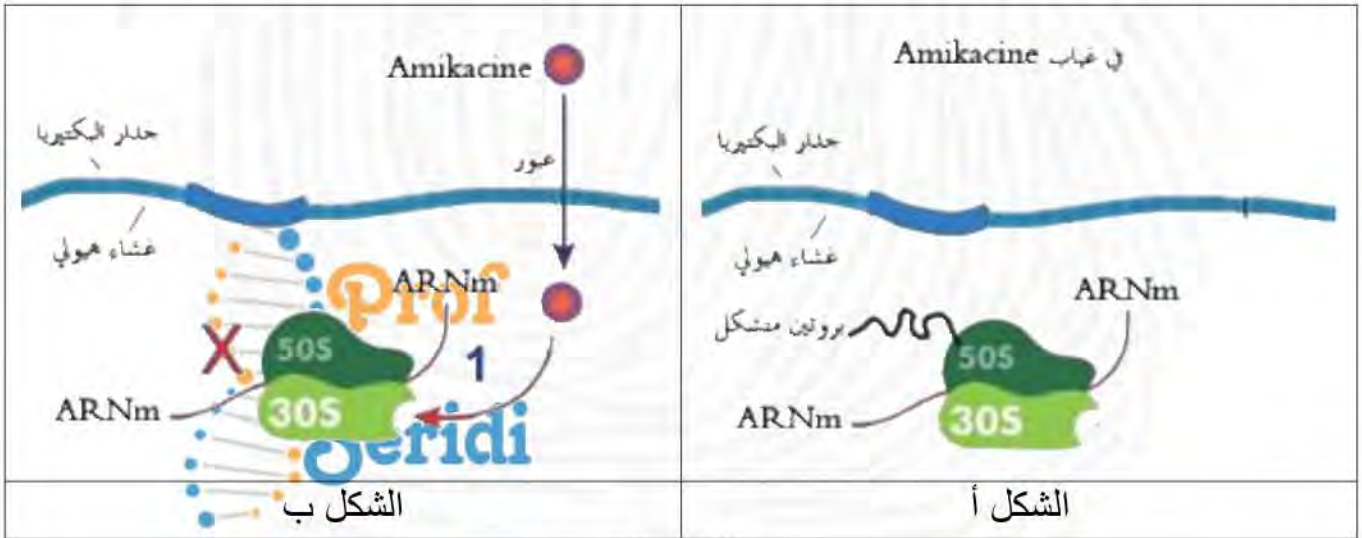
الوثيقة 1

1- وضح تأثير المضاد الحيوي الـ Amikacine على نمو البكتيريا إنطلاقا من إستغلالك لمعطيات الوثيقة 1

II. في دراسة مكملة و من أجل معرفة ألية تأثير الـ Amikacineعلى مرحلة الترجمة من تركيب البروتين لدى البكتيريا و كيفية إكتساب هذه الأخيرة لمقاومة ضد المضاد الحيوي بسبب إستعماله عشوائيا دون مراجعة الطبيب نقترح عليك الدراسات التالية:

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 2 مرحلة الترجمة من تركيب البروتين عند سلاسلة غير مقاومة من البكتيريا في غياب الـAmikacine

يمثل الشكل (ب) من الوثيقة 2 مرحلة الترجمة من تركيب البروتين عند سلاسلة غير مقاومة من البكتيريا في وجود الـAmikacine

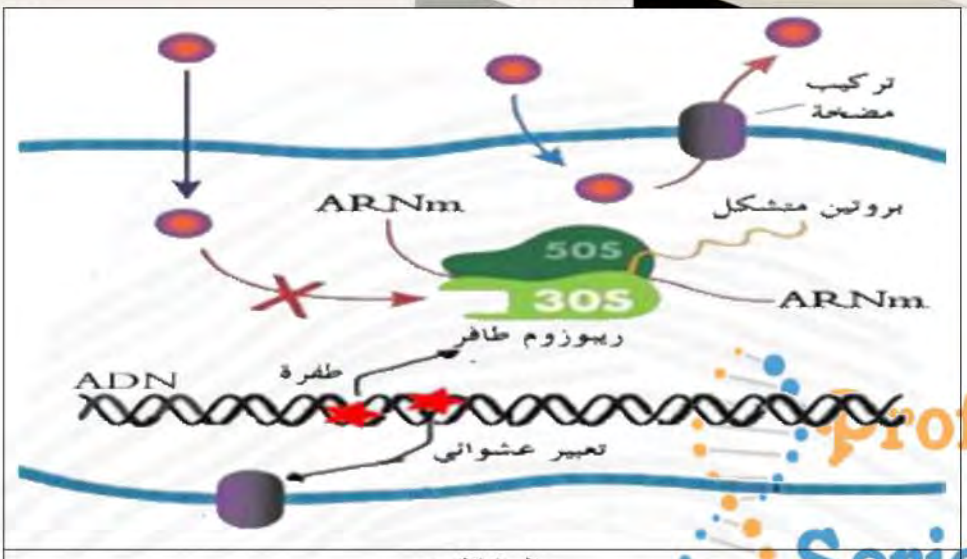


الشكل ب | الشكل أ

الوثيقة 2

بينما تمثل الوثيقة 3 مرحلة من تركيب البروتين لدى سلالة بكتيرية مقاومة للـ Amikacineفي وجود المضاد الحيوي

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



الوثيقة 3

1- إشرح ألية تأثير المضاد الحيوي على البكتيريا الغير المقاومة بإستغلالك لشكلي الوثيقة 2

2- بين كيف تكتسب البكتيريا مقاومة ضد المضاد الحيوي بإستغلالك للوثيقة 3.

ملاحظة: التمارين منتقاة من بكلوريات و اختبارات لمختلف ثانويات الوطن بتصرف

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi