

مجلة الفردوس

لعلوم الطبيعة والحياة

الثالثة شعبتي
العلوم
التجريبية
و الرياضيات

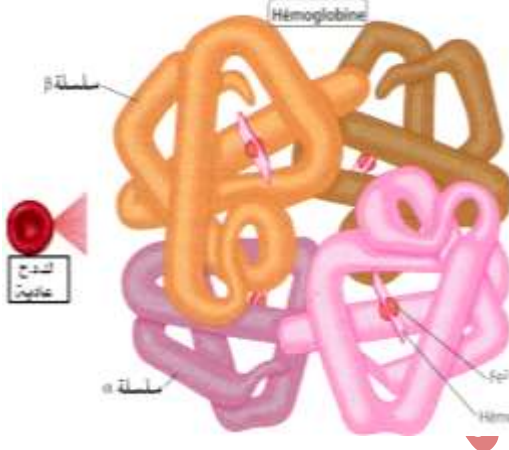
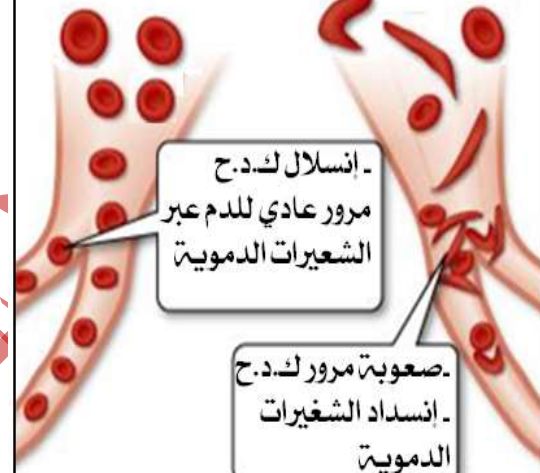
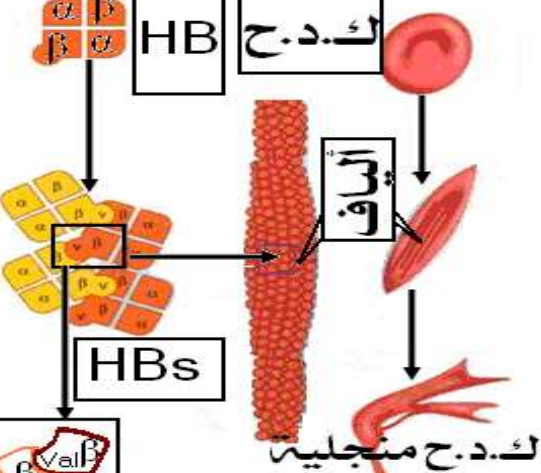
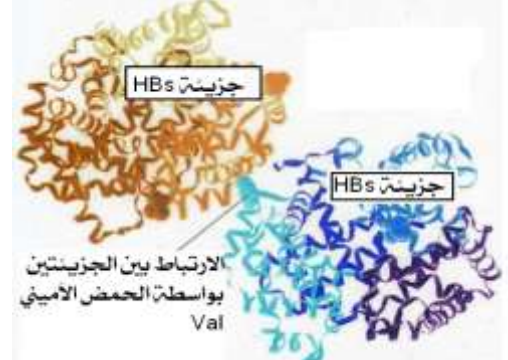
المجال التعليمي الأول: التخصص
الوظيفي للبروتينات

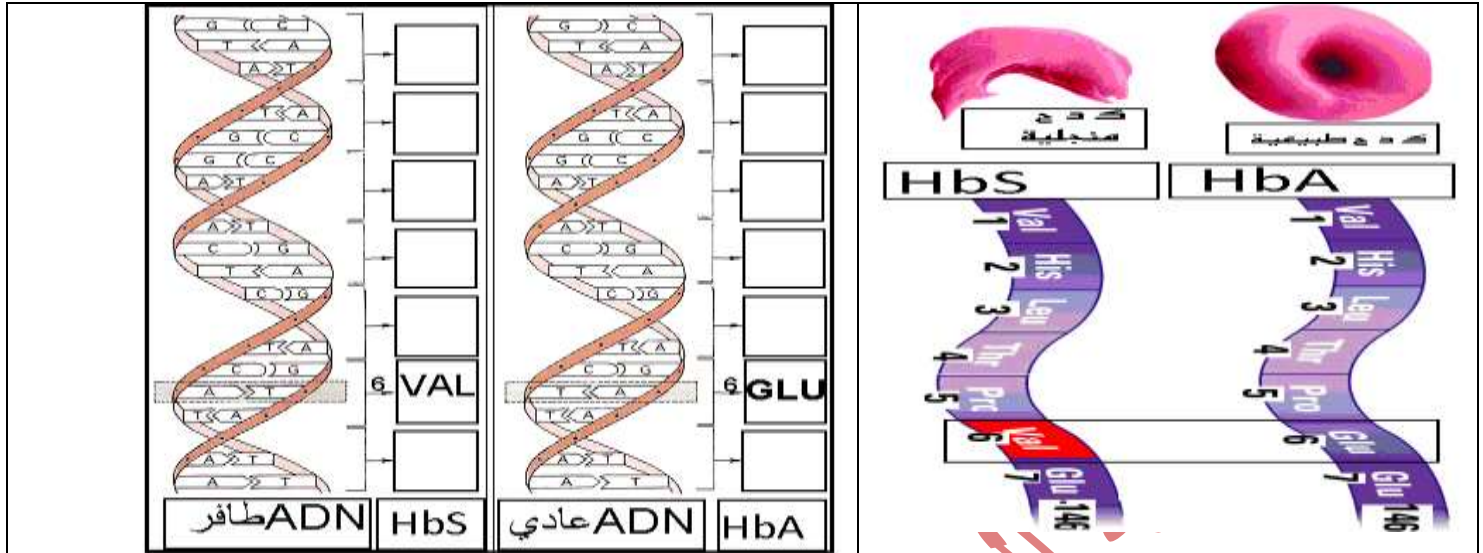
الوحدة التعليمية: آليات تركيب
البروتين .

من إعداد الأستاذة
جلمودي خيرة

السنة الدراسية : 2020-2021

المذكرة التربوية التقنية رقم 1

<u>المستوى الدراسي :</u> <u>الثالثة ثانوي علوم</u> <u>تجريبية</u>	<u>المجال العلمي:</u> التخصص الوظيفي للبروتينات. <u>الوحدة التعليمية:</u> آليات تركيب البروتين . <u>الحصة التعليمية :</u> استرجاع المكتسبات القبلية للسنة الثانية ثانوي	<u>الأستاذة :</u> جلمودي.
<u>الكفاءة القاعدية 1:</u> يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل إختلال وظيفي عضوي بتجديد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.		
يتميز كل فرد بمجموعة من الصفات حيث تنتج كل صفة عن التعبير المورثي لمورثة محددة . مثال دراسة مرض الدريانوسيتوز Drépanocytose – فقر الدم المنجلي <u>- أعراض المرض :</u> - يلاحظ نقص في النمو وعدم القدرة على مزاولة الأنشطة. - قصر عمر خلايا الدم الحمراء يؤدي إلى فقر الدم المزمن مع تضخم في الطحال مما يفقده وظيفته. - انسداد في الشعيرات الدموية الدقيقة نتيجة تكسر في خلايا الدم الحمراء. - انخفاض شديد في الهيموجلوبين مما يستدعي نقل دم.		
		وضعية الانغلاق
الهيموجلوبين HBA – جزيئة طبيعية	انسداد الشعيرات الدموية لوجود كريات دم حمراء منجلية	
	هيموجلوبين غير طبيعي HBS توضع الهيموجلوبين غير الطبيعي بشكل ألياف 1 	

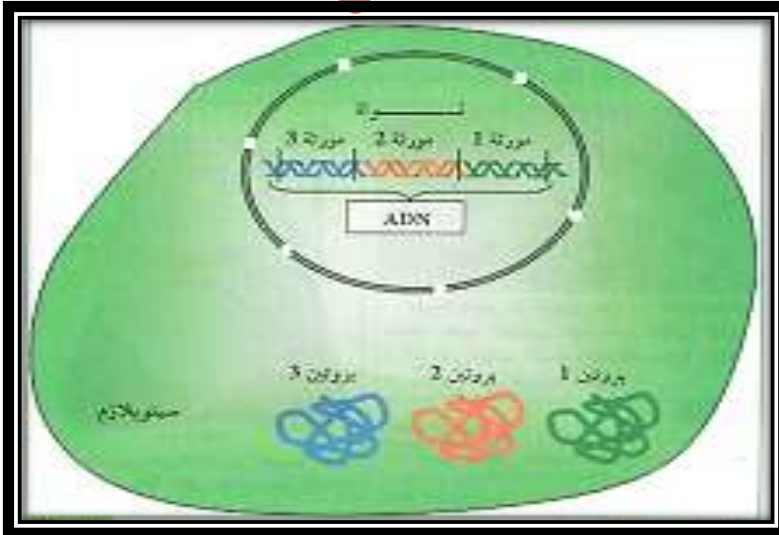


1- باعتمادك على السندات المقدمة إليك جد العلاقة بين النمط الوراثي والنمط الظاهري .محدد مقر تواجد ADN وبنيته.

التعليمات:

1- من خلال السندات المقدمة نجد:
 ++ عند الشخص السليم (النمط الظاهري على مستوى العضوية) نجد عنده خلايا كريات الدم الحمراء طبيعية عادية مفلطحة الوجهين وهو نمط ظاهري على مستوى الخلية سليمة مكونة من جزيئات الهيموغلوبين الطبيعية HBA حرة غير مرتبطة تضمن النشاط الطبيعي لخلايا كريات الدم الحمراء كنقل O₂ وغاز CO₂ كما تساعدها على الانتقال السلس عبر شعيرات الدم الدقيقة .
 ++ أما عند الشخص المصاب الذي يظهر عليه صفات المرض لفقر الدم المنجلي (النمط الظاهري على مستوى العضوية) نجد عنده تغير في شكل خلايا كريات الدم الحمراء من العادية مفلطحة الوجهين الى الشكل المنجلي وهو نمط ظاهري على مستوى الخلية ، والسبب يعود الى ترابط جزيئات الهيموغلوبين فيما بينها على مستوى الحمض الاميني رقم 6 وهو الفالين حيث تم تغيير الحمض الاميني رقم 6 جلوتاميك من الجزيئة الطبيعية الى فالين .وهو نمط ظاهري على مستوى الجزيئية أدى هذا التغير الى ارجاع جزيئات الهيموغلوبين بشكل ألياف صلبة تعيق النشاط الطبيعي لكريات الدم الحمراء . ويصعب انتقالها عبر شعيرات الدم الدقيقة فتسدها .
 ++ بالمقارنة بين المورثتين المسؤولتين عن تركيب الجزيئتين البروتينيتين نجد تغير النيكلوتيدة A من الثلاثية رقم 6 من ADN الطبيعي المسؤولة عن تركيب الحمض الاميني جلوتاميك في جزيئة الهيموغلوبين الطبيعية HBA الى النيكلوتيدة T من الثلاثية رقم 6 فأصبح ADN طافر المسؤولة عن تركيب الحمض الاميني الفالين ومنه أصبحت جزيئة هيموغلوبين غير طبيعية HBS .
 وبما أن المورثة ADN الطافر المسؤول عن بناء الجزيئة البروتينية HBS المسؤولة هي بدورها عن ظهور مرض دربيانوسيتوز فهذا يدل على أن النمط الوراثي مسؤول عن ظهور النمط الظاهري .
 ++ مقر تواجد ADN هو النواة .
 ++ بنيته : مكون من سلسلتين متعددة النيوكليوتيدات متعاكستين في الاتجاه متقابلتين على مستوى القواعد الازوتية حيث ترتبط A مع T برابطتين هيدروجينيتين وترتبط C مع G بثلاث روابط هيدروجينية .
 كل نيوكليوتيدة مكونة من سكر ريبوز منقوص الاكسجين ومن حمض فوسفوريك وأحد القواعد الازوتية (A- T-C-G).

استغلال الوثائق

المذكرة التربوية التقنية رقم 2		
المستوى الدراسي : الثالثة ثانوي علوم تجريبية والرياضيات	المجال التعليمي: التخصص الوظيفي للبروتينات. الوحدة التعليمية: آليات تركيب البروتين . الحصة التعليمية: مقر تركيب البروتين	الأستاذة : جلمودي.
الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل إختلال وظيفي عضوي بتجديد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة. الاهداف التعليمية: يحدد آليات تركيب البروتين عند خلية حقيقية النواة . 1- يستخرج مقر تركيب البروتين في الخلية حقيقية النواة. الموارد المستهدفة: - يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا انطلاقا من الاحماض الامينية الناتجة عن الهضم. السير المنهجي لتدرج المعلومات: يسترجع المكتسبات القبلية للسنة الثانية ثانوي حول العلاقة بين النمط الوراثي والنمط الظاهري . مقر تواجد ADN وبنيته . يطرح مشكله تتعلق بآليات تركيب البروتين في الخلايا الحية. يطرح تساؤل حول مقر تركيب البروتين في الخلية : ← يستخرج مقر تركيب البروتين لتحقيق ذلك : يحلل صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي. توجيهات حول استعمال الأسناد : الوثيقتان 1 و 2 ص 12. المدة الزمنية : أسبوعان		
التقييم المرحلي للكفاءة والمعالجة : نسعى من خلال تناول هذه الوحدة بناء موارد معرفية تتعلق بآليات تركيب البروتين لم يسبق للمتعلم تناولها لذا يجب التركيز على الموارد الأساسية وتناول آليات الاستنساخ والترجمة في رسم تخطيطي إجمالي أو في شريط فيديو يلخص المتعلم الآليات لتحقيق ذلك .		
وضعية الانطلاق: تتميز الخلايا بقدرتها على تركيب البروتين (النمط الظاهري الجزيئي) انطلاقا من الجزيئة ADN مصدر النمط الوراثي.		
المشكلة كيف تتم آليات تركيب البروتين في الخلايا الحية .		الحل المؤقت تتم آليات تركيب البروتين في الخلايا الحية على مستوى النواة والهيولى وهما النسخ والترجمة .

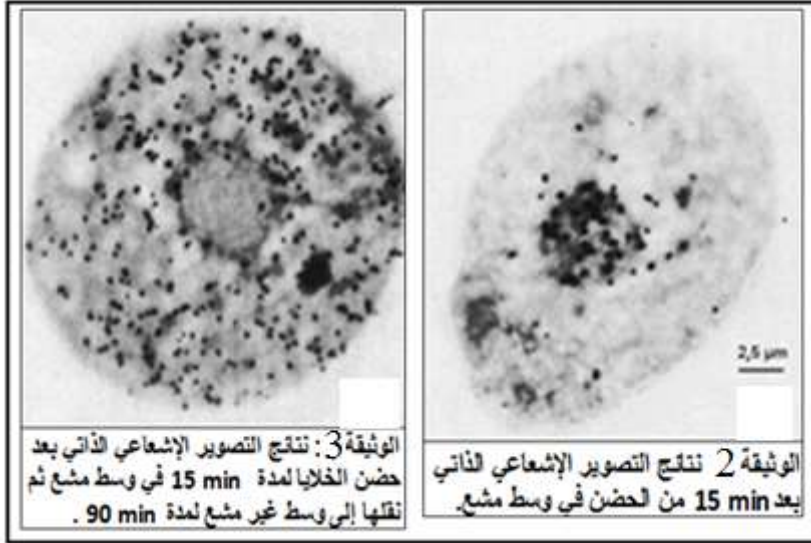
ما مقر تركيب البروتين في الخلية؟	<u>التساؤل المطروح :</u>
اقتراح فرضية 1 : يتم تركيب البروتين في الخلايا الحية على مستوى الهيولى .	<u>المهمة 1</u>
التأكد من صحة الفرضية :	<u>المهمة 2</u>
صورة بالمجهر الإلكتروني لجزء من خلية حيوانية معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لإظهار مواقع البروتينات المشعة المشكلة حديثا انطلاقا من أحماض أمينية موسومة. الوثيقة (2)	تحليل صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة معالجة بتقنية التصوير الاشعاعي الذاتي. الوثيقتان 1 و 2 ص 12. <u>الوثائق</u>
حلل نتيجة التصوير الاشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة .	<u>التعليمة</u>
التحليل : تمثل الوثيقة نتائج التصوير الاشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة حيث نلاحظ : تمركز البقع السوداء مكان تواجد العناصر المشعة الاحماض الامينية على مستوى الهيولى وبالضبط على مستوى الشبكة الهيولية الفعالة . الاستنتاج : يتم تركيب البروتين عند خلايا حقيقيات النواة في الهيولى انطلاقا من الاحماض الامينية الناتجة عن الهضم. هذه النتائج تؤكد صحة الفرضة المقترح والتي تنص على : أن تركيب البروتين في الخلايا الحية يتم على مستوى الهيولى .	<u>استغلال الوثيقتين</u>

المذكرة التربوية التقنية رقم 3

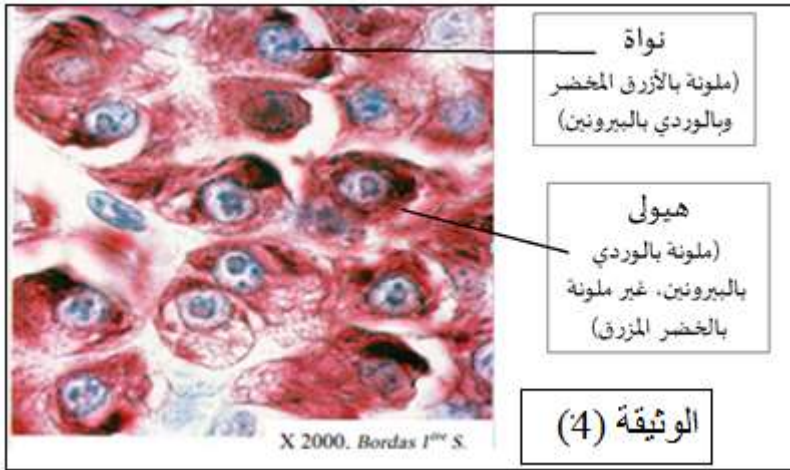
<u>الأستاذة :</u> <u>جلمودي</u>	<u>المجال التعليمي 1: التخصص الوظيفي للبروتينات.</u> <u>الوحدة التعليمية 1: آليات تركيب البروتين.</u> <u>الحصة التعليمية 2: الوسيط الناقل للمعلومة الوراثية.</u>	<u>المستوى الدراسي :</u> <u>الثالثة ثانوي علوم</u> <u>تجريبية</u>
	<u>الكفاءة القاعدية 1:</u> يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل إختلال وظيفي عضوي بتجديد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.	
	<u>الاهداف التعليمية:</u> يحدد آليات تركيب البروتين عند خلية حقيقية النواة . <u>2</u> يبين وجود وسيط جزيئي ناقل للمعلومة الوراثية .	
	<u>الموارد المستهدفة :</u> - يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلي مواقع تركيب البروتينات، نمط آخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبسي النووي الرسول (ARNm). - الحمض الريبسي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نيكلوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الأزوتية الداخلة في تركيبها (أدنين، غوانين، سيتوزين، يوراسيل) - النكلوتيد أربي هو النيكلوتيد الذي يدخل في بناء الريبوز: سكر خماسي الكربون. - اليوراسيل قاعدة أزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.	
	<u>السير المنهجي لتدرج المعلومات :</u> يتم تركيب البروتين في الهيولى بينما تتواجد المعلومة الوراثية داخل النواة . - يطرح المشكل كيف تنتقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى . ← يقترح فرضيات. ← اختبار الفرضيات انطلاقا من استغلال : - نتائج حضن خلايا بيضية لحيوان برمائي في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة ومحقونة ب-ARNm مستخلص من خلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء لأرنب. - نتائج المعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي اليوريددين المشع . - يحلل نتائج تلوين فولجن (استعمال كاشف شيف). ← يصادق على الفرضية المقترحة . ← يستخلص التركيب الكيميائي لجزيئة الـ ARN لتحقيق ذلك : - يحلل نتائج الإمهاء الجزيئية والإمهاء الكلية لجزيئة ARN.	
	<u>السندات</u> الوثائق المستعملة 3ص 13- 4ص 14 - 5و6ص 15.	

	يتم تركيب البروتين في الهيولى بينما تتواجد المعلومة الوراثية ADN داخل النواة.	وضعية الانطلاق
كيف يمكن للمعلومة الوراثية المحصورة في النواة أن تؤدي إلى تركيب البروتين في الهيولى؟ (كيف تنتقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى.)	المشكلة	المهمة 1
الفرضيات المقترحة: الفرضية 1: « يخرج الـ ADN من النواة لينقل المعلومة الوراثية إلى مقر تركيب البروتين في الهيولى. » الفرضية 2: « يوجد وسيط جزيئي ناقل للرسالة الوراثية من الـ ADN إلى مقر تركيب البروتين في الهيولى. »	المهمة 1	المهمة 1
1. اختبار الفرضيات انطلاقاً من استغلال: (إيجاد الجزيئة الناقلة للمعلومة الوراثية).	المهمة 2	المهمة 2
الوثيقة 1: نتائج فصل الأجزاء البروتينية للخلايا الإنشائية للكريات الحمراء للأرنب والخلايا البيضية للكسينوب في شروط مختلفة.	1+ نتائج حضن خلايا بيضية لحيوان برمائي في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة ومحقونة بـ ARNm مستخلص من خلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء لأرنب.	الوثائق

2+ نتائج المعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على يوريدين مشع .



حيث خضنت خلايا حيوانية في وسط يحتوي على اليوريدين المشع. النتائج المتحصل عليها ممثلة في الوثيقتين 2 و 3 التاليتين:



3+ تحليل نتائج التلوين للجزيئات حيث تمت معالجة خلايا بنكرياسية بأخضر الميثيل-بيروني، الذي يكون الـ ADN بالأخضر والـ ARN بالوردي.

النتائج المحصل عليها موضحة بالوثيقة (4).

1- باستغلالك للوثائق (1 و 2 و 3 و 4) بين بأن النتائج تسمح بتحديد دقيق لنمط الوسيط بين الـ ADN والبروتين ، وتأكد إحدى الفرضيات.

التعليمة:

توضح الوثيقة (1) ثلاث تسجيلات بيانية لنتائج الهجرة الكهربائية المنجزة في 3 شروط مختلفة حيث نلاحظ:

استغلال الوثائق

← من خلال التسجيل البياني الخاص بالخلايا الإنشائية للكريات الحمراء فصل بروتين الهيموغلوبين فقط والذي يقدر إشعاعه بـ 15 coups / min .

← يوضح التسجيل البياني الخاص بالخلايا البيضية للكسينوب وجود نوعين من البروتينات المفصولة: البروتين A الذي يقدر إشعاعه بـ 10 coups / min . البروتين B الذي يقدر إشعاعه بـ 20 coups / min .

← في التسجيل البياني الثالث، يتبين أنه عندما ندمج الـ ARNm الخلايا الإنشائية للكريات الحمراء للأرنب في بيضة الكسينوب يحصل بالهجرة الكهربائية على بروتينات الأرنب وبروتينات الكسينوب في آن واحد رغم أننا لم ندمج بروتينات الأرنب بل الـ ARNm .

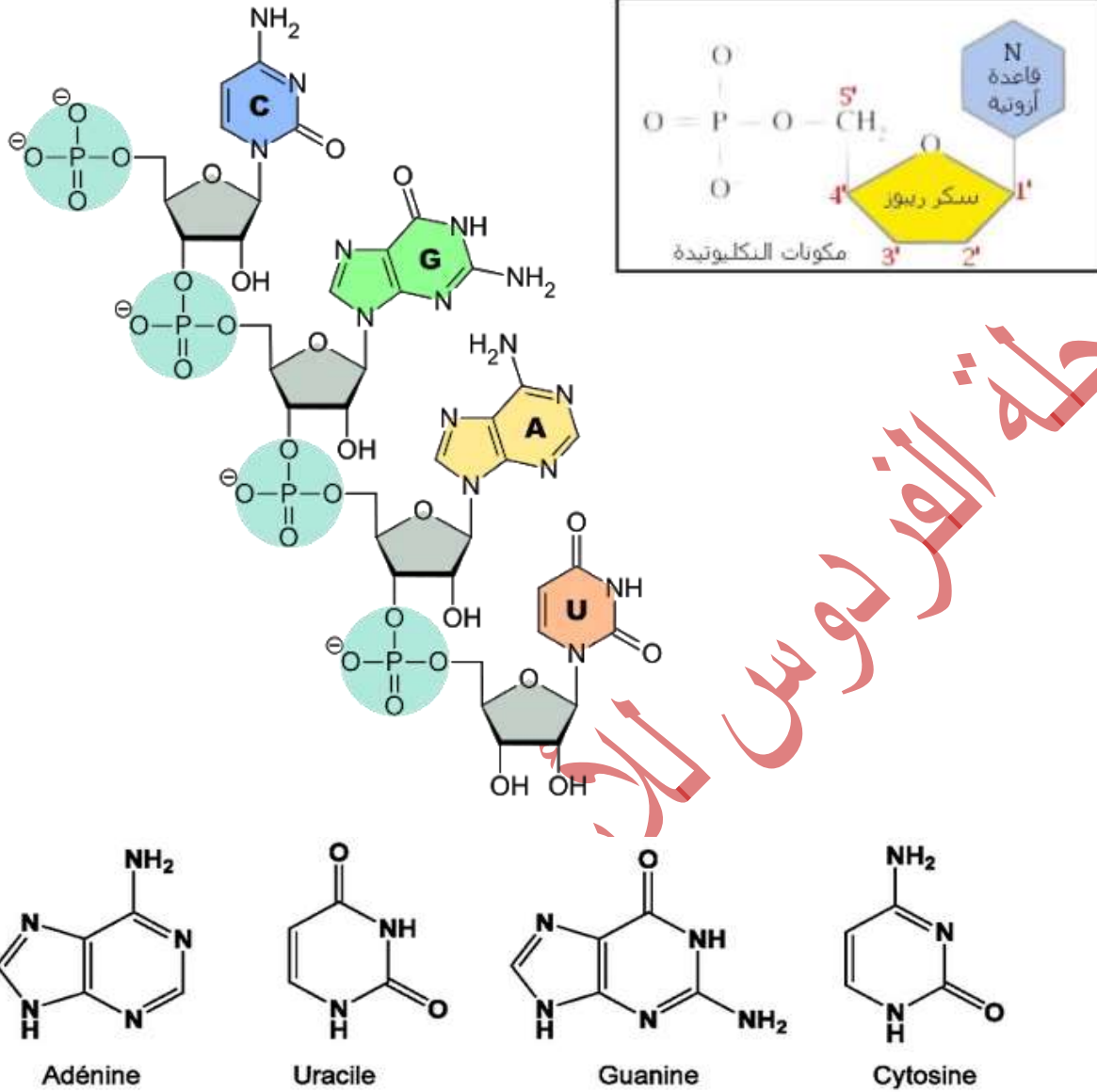
← ونعلم أن تركيب البروتين على مستوى الهيولى يتطلب وجود مورثة .

← وبما أن خلايا الكسينوب عملت على تركيب بروتين الأرنب فقط بعد حقن جزيئة ARN المأخوذة من خلايا الأرنب .

← فهذا يدل على أن الـ ARNm المأخوذ من سيتوبلازم خلايا الأرنب حامل للرسالة الوراثية الضرورية

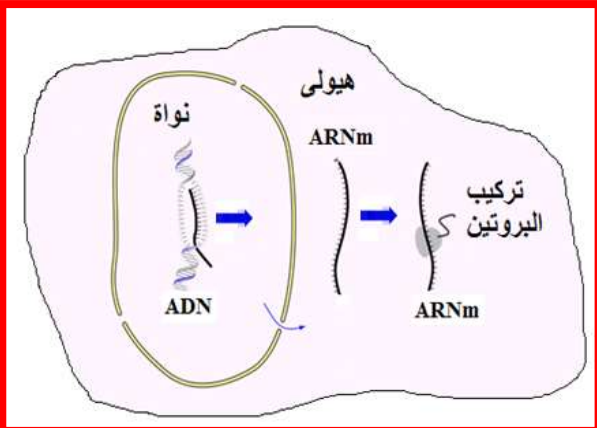
لتركيب بروتين الهيموغلوبين الذي يوافقها. ومنه نستنتج وجود وسيط جزيئي حامل للمعلومة الوراثية هو ARNm.	
توضح الوثيقتان 2 و 3 نتائج التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على اليوريددين المشع. حيث نلاحظ أن اليوريددين المشع يظهر في البداية بعد 15 min في النواة، ثم بعد 90 min يظهر في الهيولى وتقل نسبة الاشعاع بالنواة. ونعلم أن اليوريددين المشع يندمج ضمن جزيئات الـ ARN، مما يسمح بمتابعة حركة جزيئات الـ ARN المشعة في الخلية؛ فهذا يدل على أن جزيئات الـ ARN ركبت أولا في النواة ثم هاجرت إلى الهيولى عبر الثقوب النووية. ومنه نستنتج أن الـ ARN وسيط جزيئي يركب على مستوى النواة ثم ينتقل عبر الثقوب النووية إلى الهيولى. تعتبر هذه النتائج على صحة الفرضية 2 التي تنص على وجود وسيط جزيئي حامل و ناقل للرسالة الوراثية من النواة مقر وجود الـ ADN إلى الهيولى مقر تركيب البروتين.	
توضح الوثيقة (4) نتائج الفحص بالمجهر الضوئي لخلايا البنكرياس المعالجة بأخضر الميثيل-بيرونين حيث نلاحظ: من خلال نتائج الفحص بالمجهر الضوئي تلون الخلايا الحية بالأخضر في مستوى النواة وبالوردي في النواة وفي الهيولى. وبما أن معطيات التلوين تدل على أن اللون الأخضر يوافق الـ ADN واللون الوردي يوافق الـ ARN، هذا يدل على وجود النوعين من الأحماض النووية في الخلية. اللون الأخضر الذي يوافق الـ ADN بقي في النواة فقط ولم يخرج إلى الهيولى. أما اللون الوردي الذي يوافق الـ ARN فظهر بالنواة أولا ثم انتقل إلى الهيولى. ومنه نستنتج أن الـ ADN مقره في النواة ولا يخرج إلى الهيولى لأنها جزيئة ضخمة لا تمر عبر الثقوب النووية فقطر الثقب النووي $r=0.2nm$ وسمك $ADN = 2nm$ ؛ بينما الـ ARN مقر تركيبه في النواة ثم ينتقل إلى الهيولى. هذه النتائج تكفي لاستبعاد الفرضية 1 التي تنص على خروج الـ ADN من النواة إلى الهيولى. وهي لا تتنافى مع الفرضية 2. الاستخلاص :- يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى مواقع تركيب البروتينات، نمط آخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبي النووي الرسول (ARNm).	

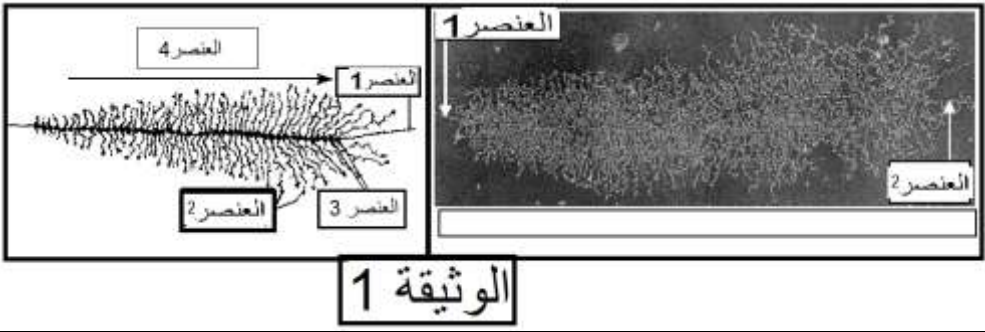
2. دراسة التركيب الكيميائي للـ ARN باستغلال نتائج الإمادة الجزيئية والكلية .:

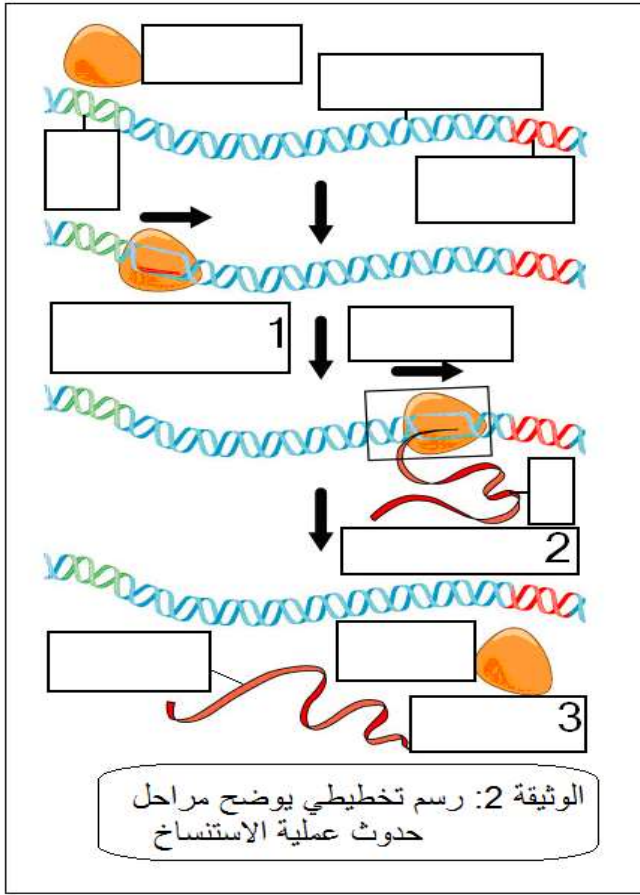


1. حل نتائج الاماهة الجزيئية والاماهة الكلية لجزيئة ARN مستخلصا التركيب الكيميائي لجزيئة ARN .

التعليمة

1- تحليل نتائج الاماهة : ++ أعطت نتائج الاماهة الكلية وجود العناصر الكيميائية التالية وهي : ✚ حمض الفوسفوريك H_3PO_4 ✚ سكر ريبوز تام $C_5H_{10}O_5$ ✚ اربعة انواع من القواعد الأزوتية وهي أدنين -جوانين - سيتوزين - يوراسيل. ++ أعطت نتائج الاماهة الجزئية أربعة أنواع من النيوكليوتيدات وهي UMP, CMP, AMP, GMP. استخلاص التركيب الكيميائي لجزيئة ARN: الحمض الريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نيكلوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الأزوتية الداخلة في تركيبها (أدنين، جوانين، سيتوزين، يوراسيل). - النكلوتيد الريبي هو النيكلوتيد الذي يدخل في بناء الريبوز: سكر خماسي الكربون. - اليوراسيل قاعدة أزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.	بعض جزيئات الـ ARN تسمح في مستوى الهيولى بالتعبير عن الرسالة الوراثية المحمولة من طرف الـ ADN. تتركب جزيئات الـ ARN في النواة ثم تخرج إلى الهيولى عبر الغلاف النووي (عبر الثقوب). جزيئات الـ ARN التي تنقل الرسالة الوراثية من النواة إلى الهيولى تدعى بالحمض الريبي النووي الرسول (ARNm). رسم تخطيطي تركيب يبرز وجود وسيط (ARNm) بين الـ ADN والبروتين. العملية التركيبية: 
---	--

المذكرة التربوية التقنية 5		
المستوى الدراسي : الثالثة ثانوي علوم تجريبية	المجال التعليمي: 1: التخصص الوظيفي للبروتينات. الوحدة التعليمية 1: آليات تركيب البروتين. الحصة التعليمية: استنساخ المعلومة الوراثية	الأستاذة : جلمودي.
الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل إختلال وظيفي عضوي بتجديد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.		
الأهداف التعليمية: يحدد آليات الاستنساخ.		
الموارد المستهدفة: - يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في الـ ADN على مرحلتين: - مرحلة الاستنساخ: تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئات الـ ARNm انطلاقا من إحدى سلسلي الـ ADN السلسلة الناسخة في وجود أنزيم الـ ARN بوليمراز. وتخضع لتكامل النكليوتيدات بين سلسلة الـ ARNm والسلسلة الناسخة		
السير المنهجي لتدرج المعلومات: يطرح تساؤل حول آلية استنساخ المعلومة الوراثية الموجودة في الـ ADN. يحدد آلية الاستنساخ انطلاقا من: تحليل صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني تظهر ظاهرة الاستنساخ في خلية حقيقية النواة. يصف ظاهرة الاستنساخ مبينا مراحلها متطلباتها والتكامل بين النكليوتيدات الريبية ونيكليوتيدات الـ ADN. يبرز رسم تخطيطي تفسيري أو نص علمي يلخص فيه آلية الاستنساخ.		
وضعية الانطلاق:	لغرض نقل المعلومة الوراثية من النواة الى الهيولى تحتاج الخلية الى تركيب جزيئة الـ ARNm كوسيط على مستوى النواة انطلاقا من جزيئة الـ ADN وهذه الظاهرة تعرف بالاستنساخ.	
المشكلة:	كيف تتم آلية استنساخ المعلومة الوراثية الموجودة في الـ ADN؟	
المهمة 1	1- تحديد آلية الاستنساخ: ولتحقيق ذلك نعمل على:	
	تحليل صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني تظهر ظاهرة الاستنساخ في خلية حقيقية النواة. الوثيقة 2 ص 17	
		
التعليمية	حل نتيجة الفحص المجهرية بالوثيقة 1 محدد اسم العناصر من 1 الى 4.	
استغلال الوثيقة	التحليل: تمثل الوثيقة 1 نتيجة الفحص المجهرية بالمجهر الإلكتروني لآلية الاستنساخ عند خلية حقيقية النواة إذ نلاحظ: تفرع جزيئات الـ ARNm انطلاقا من جزيئة الـ ADN في نقاط محددة مكان تواجد انزيم الـ ARN بوليمراز. كما نلاحظ اتجاه الاستنساخ يأخذ اتجاه واحد من الخيوط القصيرة بداية المورثة الى الخيوط الطويلة نهاية المورثة. الاستنتاج: تنسخ جزيئة الـ ARNm انطلاقا من المورثة الـ ADN بتدخل انزيم الـ ARN بوليمراز وفي اتجاه واحد.	
المهمة 2:	2- يستخرج مراحل الاستنساخ مبينا متطلباتها والتكامل بين النيوكليوتيدات الريبية والنيكليوتيدات الـ ADN:	



1- بالاعتماد على الوثيقة 2 أكتب نصا علميا تلخص فيه مراحل ظاهرة الاستنساخ مبينا متطلباتها والتكامل بين النيكلوتيدات الريبية ونيوكلوتيدات ADN.

التعليمة:

كتابة نص علمي : تلخص فيه مراحل ظاهرة الاستنساخ مبينا متطلباتها والتكامل بين النيكلوتيدات الريبية ونيوكلوتيدات ADN .
يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في ADN على مرحلتين : أولها آلية الاستنساخ وتتم على مستوى نواة الخلايا حقيقية النواة. ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئات ARN الوسيط الجزيئي الحامل والناقل للمعلومة الوراثية من النواة الى الهيولى مقرر تركيب البروتين .
فماهي مراحل ظاهرة الاستنساخ مبينا متطلباتها والتكامل بين النيكلوتيدات الريبية ونيوكلوتيدات ADN ؟

تتطلب آلية الاستنساخ لتركيب جزيئات ARNm العناصر وهي المورثة ADN ، انزيم ARN بوليميراز ، نيوكلوتيدات حرة نوعية للـ ARN و طاقة في صورة ATP .
تتم آلية الاستنساخ وفق ثلاث مراحل هي :

استغلال الوثيقة

➤ مرحلة الانطلاق: يتم ارتباط انزيم ARN بوليميراز ببداية المورثة فيتشكل معقد الانطلاق ويقوم الانزيم بفتح سلسلتي ADN بتكسير الروابط الهيدروجينية .

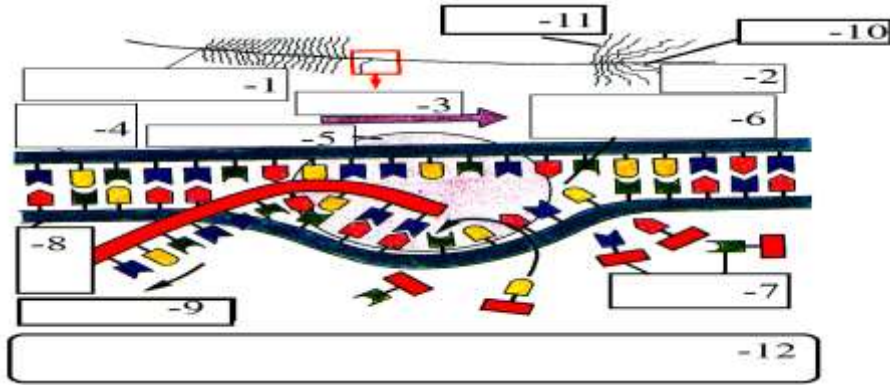
➤ مرحلة الاستطالة : ينتقل انزيم ARN بوليميراز على طول المورثة ADN لقراءة التتابع النيوكلوتيدي في السلسلة المستنسخة مع ربط النيوكلوتيدات بشكل مكمل لتشكيل جزيئة ARNm وفق تتابع النيوكلوتيدي للسلسلة المستنسخة لجزيئة ADN فتستطيل بذلك جزيئة ARNm .

➤ مرحلة النهاية : يصل الانزيم ARN بوليميراز الى نهاية المورثة حيث تتوقف استطالة ARNm الذي ينفصل عن ADN وينفصل انزيم ARN بوليميراز ويعاد ارتباط سلسلتي ADN بإعادة

الروابط الهيدروجينية وتستعيد جزيئة ADN التفافها الطبيعي . ينتج عن عملية الاستنساخ جزيئات ARNm وسيط جزيئي حامل وناقل للمعلومة الوراثية تتابعها النيوكليوتيدي مكمل للتتابع النيوكليوتيدي للسلسلة المستنسخة لجزيئة ADN تنتقل من النواة الى الهيولى عبر الثقوب النووية أين يتم تركيب البروتين . وتتم الظاهرة وفق ثلاث مراحل أساسية وهي مرحلة الانطلاق - مرحلة الاستطالة و مرحلة النهاية . ومن متطلباتها وجود المورثة ADN وجود انزيم ARN بوليميراز و النيوكليوتيدات الحرة النوعية لل ARN و طاقة في صورة ATP.	
الوثيقة 3 ص 17: التجربة: يضاف مركب α-أمانيتين (يستخرج من فطر سام Amanita phalloides) والذي يثبط إنزيم ARN بوليميراز نتيجة ارتباطها به. نضع في أنبوب اختبار مستخلصا خلويا به ADN ونيكلوتيدات ريبية وإنزيم ARN بوليميراز، تقاس كمية ARNm المركبة باستعمال تراكيز متزايدة من α-أمانيتين . و النتائج ممثلة في المنحنى الوثيقة التالية: 1- باستغلالك لمعطيات التجربة ونتائج الوثيقة المقدمة اليك استنتج : 1- تأثير المركب α-أمانيتين على تركيب البروتين . 2- دور انزيم ARN بوليميراز .	تقويم:
استغلال لمعطيات التجربة ونتائج الوثيقة : تحليل المنحنى: يوضح المنحنى تغيرات نسبة تشكل ARNm بدلالة تغير تركيز مركب α-أمانيتين حيث نلاحظ : ++ عند انعدام مركب α-أمانيتين تبلغ نسبة تركيب ARNm 100 % أي تم تمت عملية الاستنساخ بصورة طبيعية . ++ بارتفاع تركيز مركب α-أمانيتين تتناقص نسبة تشكل ARNm الى أن يتوقف تركيبه عند تركيز السم 1 ميكرو غرام / مل (10°) أي تم تثبيط عملية الاستنساخ بتثبيط نشاط الانزيم ARN بوليميراز . ومنه نستنتج : ❖ تأثير المركب α-أمانيتين يتمثل في تثبيط نشاط الانزيم ARN بوليميراز فتتوقف عملية الاستنساخ فلا يتشكل ARNm ومنه إيقاف تركيب البروتين وبالتالي إيقاف النشاط الحيوي للخلايا . ❖ دور الانزيم ARN بوليميراز ضروري لحدوث ظاهرة الاستنساخ فهو مسؤول عن فتح سلسلتي ADN بتكسير الروابط الهيدروجينية . قراءة التتابع النيوكليوتيدي للسلسلة المستنسخة لجزيئة ADN وضم النيوكليوتيدات الحرة المكمل لها لتستطيل بذلك جزيئة ARNm .	الاجابة
معطيات الوثيقة 5 ص 18 أو التمرين التالي : الأوسيتوسين و ADH هرمونان تفرزهما الغدة النخامية الوثيقة توضح ARNm لكل هرمون .	تقويم 2

- 1- وضح المورثة الخاصة بكل هرمون. ماذا تستخلص؟
- 2- أكتب البيانات المرقمة ثم ضع رسما تخطيطيا تفسيريا لظاهرة الاستنساخ.

Ocytocine :	UGC <u>U</u> ACA <u>U</u> CCAGAACUGCCCCCUGGGC
ADH :	UGC <u>U</u> ACU <u>U</u> CCAGAACUGCCCCAAGAGGA



مجله

رئس للأستاذة جلمودي

المذكرة التربوية التقنية 06		
المستوى الدراسي : الثالثة ثانوي علوم تجريبية	المجال التعليمي: التخصص الوظيفي للبروتينات. الوحدة التعليمية: آليات تركيب البروتين. الحصة التعليمية: الشفرة الوراثية.	الأستاذة : جلمودي.
الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل إختلال وظيفي عضوي بتجديد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.		
الاهداف التعليمية: يحدد الشفرة الوراثية.		
الموارد المستهدفة: - توافق مرحلة الترجمة التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARNm بمتتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية. - تنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية - وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعى الرامزة تشفر لحمض أميني معين في البروتين. - تشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات . - الرامزة AUG والرامزة UGG تشفر كل منها لحمض أميني واحد. - ثلاث رامزات لا تشفر لأي حمض أميني (رامزات توقف القراءة) UAA-UGA-UAG		
السير المنهجي لتدرج المعلومات: يتساءل حول التوافق بين اللغتين ترجمة اللغة النووية (بأربعة أحرف) إلى لغة بروتينية (بعشرين حرف). ← يقترح حل شفرة المعلومة لتحقيق ذلك : - يناقش مختلف الاحتمالات الممكنة بين اللغتين . - يستخرج مميزات الشفرة الوراثية من دراسة جدول الشفرة الوراثية (التثليث الترادف والشمولية). الوثيقة 1 ص 20 استعمال مبرمج محاكاة Anagène.		
وضعية الانطلاق:	تركيب جزيئة ARNm على مستوى النواة وتعطى بأربعة أحرف (U+A+C+G) فهي لغة نووية تعرف بالشفرة وراثية تنتقل الى الهيولى ليتم ترجمتها الى بروتين الذي يدخل في تركيبه 20 نوع من الاحماض الامينية فهي لغة بروتينية.	
التساؤل المطروح	كيف يتم التوافق بين اللغتين ترجمة اللغة النووية (بأربعة أحرف) إلى لغة بروتينية (بعشرين حرف).	
المهمة 1	1- يقترح الشفرة الوراثية: ولتحقيق ذلك - يناقش مختلف الاحتمالات الممكنة بين اللغتين :	
الوثائق	تعطى اللغة النووية (بأربعة أحرف) (A+U+C+G) وتعطى اللغة البروتينية (بعشرين حمض أميني أو حرف). عند ترجمة المعلومات من لغة الى أخرى نحتاج عادة الى الاستعانة بقاموس يعطي لكل كلمة من اللغة الاولى ما يقابلها في اللغة الثانية . ضع مختلف الاحتمالات الممكنة بين اللغتين . - ناقش الحل الأكثر وجاهة.	
التعليمية :	وضع الاحتمالات الممكنة لحساب عدد الكلمات النووية المتشكلة و عدد الأحرف النووية الداخلة في تركيبها والتي توافق 20 حمض أميني ومناقشة صحتها . لتكن العلاقة الرياضية التالية : حيث : A عدد الكلمات النووية B : عدد الاحرف اللغة النووية . C : عدد الاحرف في الكلمة النووية .	
استغلال الوثائق	$A = B^C$	

الاحتمال الأول : الكلمات النووية تتألف من حرف واحد.

في هذه الحالة نحصل على $4^1 = 4$ كلمة نووية .

A كلمة + C كلمة + G كلمة + U كلمة .

الاحتمال الثاني : الكلمات النووية تتألف من

حرفان.

في هذه الحالة نحصل على $4^2 = 16$ كلمة نووية .

الاحتمال الثالث : الكلمات النووية تتألف من ثلاث

أحرف.

في هذه الحالة نحصل على $4^3 = 64$ كلمة نووية.

	U	C	A	G
U	UU	UC	UA	UG
C	CU	CC	CA	CG
A	AU	AC	AA	AG
G	GU	GC	GA	GG

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

الحرف الثالث	
--------------	--

الاحتمال الأكثر رواجاً هو الاحتمال الثالث لأن عدد الكلمات النووية 64 تغطي 20 كلمة بروتينية، بينما الاحتمال الأول يعطي 4 كلمات والثاني يعطي 16 كلمة لا تكفي لتغطية 20 حمض أميني.

2- يستخرج مميزات الشفرة الوراثية :

المهمة 2 :

من دراسة جدول الشفرة الوراثية
الوثيقة 1 ص 20.

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe UUA Leu UUG Leu	UCU Ser UCC Ser UCA Ser UCG Ser	UAU Tyr UAC Tyr UAA Stop UAG Stop	UGU Cys UGC Cys UGA Stop UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu CUA Leu CUG Leu	CCU Pro CCC Pro CCA Pro CCG Pro	CAU His CAC His CAA Gln CAG Gln	CGU Arg CGC Arg CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile AUA Ile AUG Met	ACU Thr ACC Thr ACA Thr ACG Thr	AAU Asn AAC Asn AAA Lys AAG Lys	AGU Ser AGC Ser AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val GUA Val GUG Val	GCU Ala GCC Ala GCA Ala GCG Ala	GAU Asp GAC Asp GAA Glu GAG Glu	GGU Gly GGC Gly GGA Gly GGG Gly

الوثائق

التعليمة

1- استخراج مميزات الشفرة الوراثية من دراستك لجدول الشفرة الوراثية .

تنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية.

ومن مميزات:

- التثليث : وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعى الرامزة تشفر لحمض أميني معين في البروتين

- المرادفات: تشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات مثال :

++ His تشفر له رامزتين CAU – CAC.

++ Ala تشفر له 4 رامزات GCU+GCC+GCA+GCG

++ Leu تشفر له 6 رامزات UUA+CUA+UUG+CUU+CUC

- الرامزة AUG تشفر لحمض أميني واحد هو Met وهي رامزة الانطلاق.

والرامزة UGG تشفر لحمض أميني واحد هو Trp تريبتوفان.

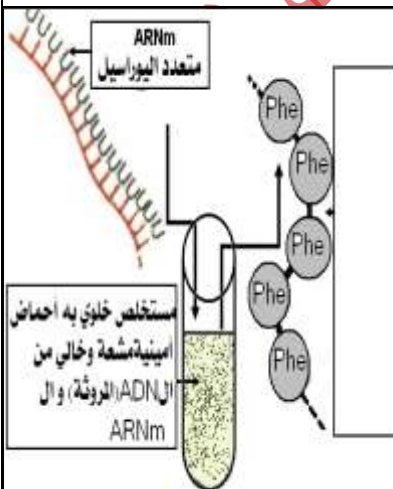
- ثلاث رامزات لا تشفر لأي حمض أميني (رامزات توقف القراءة) UAA-UAG-UGA

الشمولية : ونقصد بها أن الشفرة الوراثية متماثلة عند كل الكائنات الحية.

استغلال
الوثيقة

لحل الشفرة الوراثية نتبع نتائج تجربة العالم نيرونبارغ

ملاحظة :



بالاعتماد على مبرمج محاكاة مثل anagène وبعد اجراء مقارنة التتابع النيوكليوتيدي في ADN والARNm وتتابع الاحماض الامينية في متعدد الببتيد نجد له 4 استعمالات:

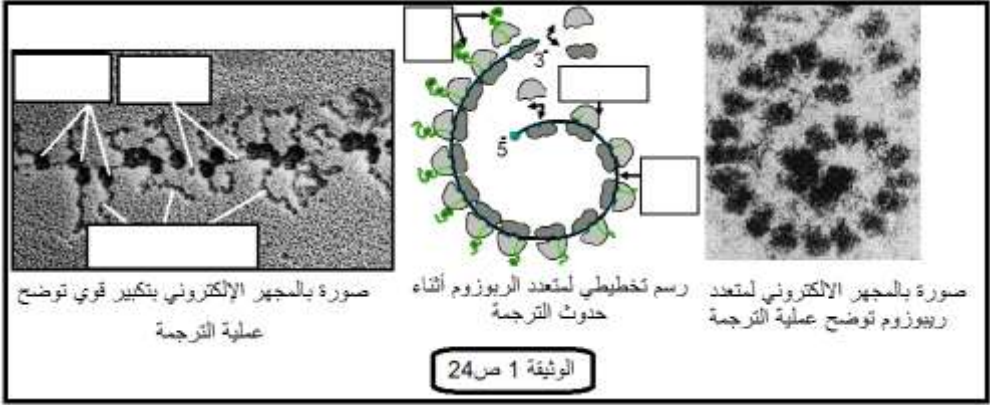
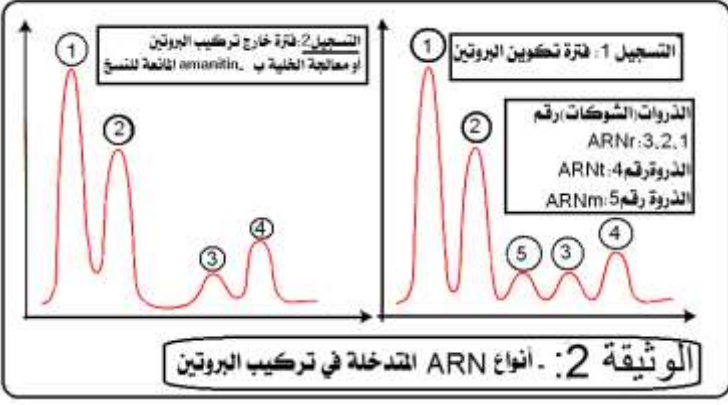
مبرمج
محاكاة

- 1- عرض تتالي النيوكليوتيدات في ADN و ARN . وتسلسل الاحماض الامينية .
- 2- محاكاة عملية الاستنساخ.
- 3- محاكاة عملية الترجمة .
- 4- مقارنة متعددة لقطع ADN و ARN . أو سلاسل ببتيدية .

		1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
belacad.adh	+	0	ATGGTGCACCTGACTCTCTGAGGAGAGCTGCGCTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGACGTGGATGAGCTTGGTGGTGGAGCCCTGGGCGAGCTGCTGGTGGTCTACCTTGGACCCAGAGGTTCTTTGAGTCTTTGGGG													
belacad.am	+	0	AUGGUGACCACUGACCCUGAGGAGAGCUGCCGCUUACUGCCCUUGGGGCAAGGUGAGCUGGUAAGCUGGUGGUGAGGCCCUUGGGCGAGGUGUGGUGGUGUACCCUUGGAGCCCAAGGUGUUCUUGAGUCCUUGGGGG													
belapro	+	0	MetValHisLeuThrProGluGluLysSerAlaValThrAlaLeuTrpGlyLysValAsnValAspGluValGlyGlyGluAlaLeuGlyArgLeuLeuValValTrpProTrpThrGlnArgPhePheGluSerPheGlyLys													

المذكرة التربوية التقنية 07

<u>الأستاذة : جلمودي.</u>	<u>المجال التعليمي: التخصص الوظيفي للبروتينات.</u> <u>الوحدة التعليمية: آليات تركيب البروتين.</u> <u>الحصة التعليمية: آلية الترجمة</u>	<u>المستوى الدراسي :</u> <u>الثالثة ثانوي علوم تجريبية</u>
<u>الكفاءة القاعدية 1:</u> يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل إختلال وظيفي عضوي بتجديد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.		
<u>الاهداف التعليمية:</u> 5- يتعرف على دور ARNt . 6- يتعرف على آلية الترجمة .		
<u>الموارد المستهدفة:</u> يتم ربط الأحماض الأمينية في تتابع محدد على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متميزة تدعى متعدد الريبوزوم. - تسمح القراءة المتزامنة لنفس ARNm من طرف عدد من الريبوزومات بتركيب كمية كبيرة من البروتين في مدة زمنية قصيرة. - تتطلب مرحلة الترجمة : * جزيئات ARNt المتخصصة في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. * تشكل الريبوزومات من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة تحمل أساسا موقع قراءة الـ ARNm وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين . * يتعرف كل ARNt على الرامزة الموافقة على ARNm عن طريق الرامزة المضادة والمكملة لها. * أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الـ ATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط. - تبدأ الترجمة بتثبيت المعقد ARNt - الميثيونين على رامزة البدء AUG للـ ARNm . - ينتقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيبتيديّة بتكوين رابطة بيبتيديّة بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز. إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الـ ARNm إنها مرحلة الإستطالة. تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف - ينفصل ARNt لآخر حمض أميني ليصبح عديد الببتيد المتشكل حرا إنها نهاية الترجمة . - يكتسب متعدد الببتيد المتشكل بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.		
<u>السير المنهجي لتدرج المعلومات :</u> يطرح تساؤل حول آلية الترجمة. ← يحدد مقرو شروط تركيب البروتين في الهيولى انطلاقا من استغلال : - صورا مأخوذة عن المجهر الإلكتروني معالجة بالتصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط به أحماض أمينية موسومة توضح تكاثف الأحماض الأمينية على مستوى متعدد الريبوزوم أثناء حدوث الترجمة. - نتائج فصل مختلف أنماط الأحماض الريبية النووية ARN الخلوية أثناء فترة اصطناع البروتين وخارجها . ← يتعرف على الخصائص البنيوية للعناصر المتدخلة في الترجمة لتحقيق ذلك : - يستخرج المميزات البنيوية للريبوزوم و الـ ARN انطلاقا من نماذج جزيئية ثلاثية الأبعاد لخلية حقيقية النواة. - يصف آلية تنشيط الأحماض الامينية. ← يصف آلية الترجمة مبينا مراحلها ومتطلباتها انطلاقا من وثائق تبين آلية الترجمة . - ينجز رسما تخطيطيا تفسيريا لمراحل الترجمة. - ينجز نص علمي يبرز فيه أهم أحداث مرحلة الترجمة . الوثائق 1، 2، 3 و 24 و 25 الوثيقة 5-ص 26 الوثيقة 6-ص 27 الوثيقة 8-ص 28 وثيقة 9-ص 29 أو وثيقة تبين مراحل الترجمة .		
<u>التقويم المرحلي :</u> وضعية تتعلق بخلل على مستوى آلية تصنيع البروتين (استعمال المضادات الحيوية في بعض الحالات)		

تتم ترجمة المعلومة الوراثية التي يحملها ARNm الى بروتين على مستوى الهيولى و بالأخص على مستوى ش.ه.ف.	<u>وضعية الانطلاق:</u>
كيف تتم آلية الترجمة ؟	<u>التساؤل المطروح</u>
1- يحدد مقرو شروط تركيب البروتين في الهيولى انطلاقا من استغلال :	<u>المهمة 1:</u>
1 ++ استغلال صورا مأخوذة عن المجهر الإلكتروني معالجة بالتصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط به أحماض أمينية موسومة توضح تكاثف الأحماض الأمينية على مستوى متعدد الريبوزوم أثناء حدوث الترجمة.  صورة بالمجهر الإلكتروني لتعدد ريبوزوم توضح عملية الترجمة رسم تخطيطي لتعدد الريبوزوم أثناء حدوث الترجمة صورة بالمجهر الإلكتروني لتعدد ريبوزوم توضح عملية الترجمة الوثيقة 1 ص 24 2 ++ تحليل نتائج فصل مختلف أنماط الأحماض الريبية النووية الخلوية أثناء فترة اصطناع البروتين وخارجها .  التسجيل 1: فترة تكوين البروتين التسجيل 2: فترة خارج تركيب البروتين الذروات الشوكات (رقم): ARNr: 3, 2, 1 الذروة رقم 4: ARNr: 4 الذروة رقم 5: ARNm: 5 الوثيقة 2: - أنواع ARN المتدخلة في تركيب البروتين	<u>الوثائق</u>
1- باستغلالك لنتيجة الفحص المجهرى بالوثيقة 1 ، جد العلاقة بين متعدد الريبوزوم وكمية البروتين المصنع . 2- حلل نتائج فصل مختلف أنماط الأحماض الريبية النووية الخلوية أثناء فترة اصطناع البروتين وخارجها بالوثيقة 2؟	<u>التعليمات:</u>
استغلال نتيجة الفحص المجهرى بالوثيقة 1 : ++ التحليل : يظهر الفحص المجهرى مجموعة عضيات هي الريبوزومات مرتبطة بجزء ARNm واحد كل ريبوزوم مرتبط يعطي جزيئة بروتينية مصنعة . استنتاج: يتم ربط الأحماض الأمينية في تتابع محدد لتركيب البروتين على مستوى ريبوزومات متجمعة على جزيئة ARNm في وحدة متميزة تدعى متعدد الريبوزوم . العلاقة: تسمح القراءة المتزامنة للـ ARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بتركيب كمية كبيرة من البروتين في مدة زمنية قصيرة حسب حاجة الخلية له . ++ التحليل : تظهر الوثيقة 2 نتائج فصل مختلف أنماط الأحماض الريبية النووية الخلوية أثناء	<u>استغلال الوثائق</u> <u>استغلال</u>

الوثائق

بالتسجيل (2) خارج فترة تركيب البروتين : ظهور 4 أنواع من ARN الهيولية وهي (1+2+3) .ARNt .+ARNr

بالتسجيل (1) خلال فترة تركيب البروتين ظهور نوع آخر من ARNm بالإضافة الى الانواع التي ظهرت خارج فترة تركيب البروتين .

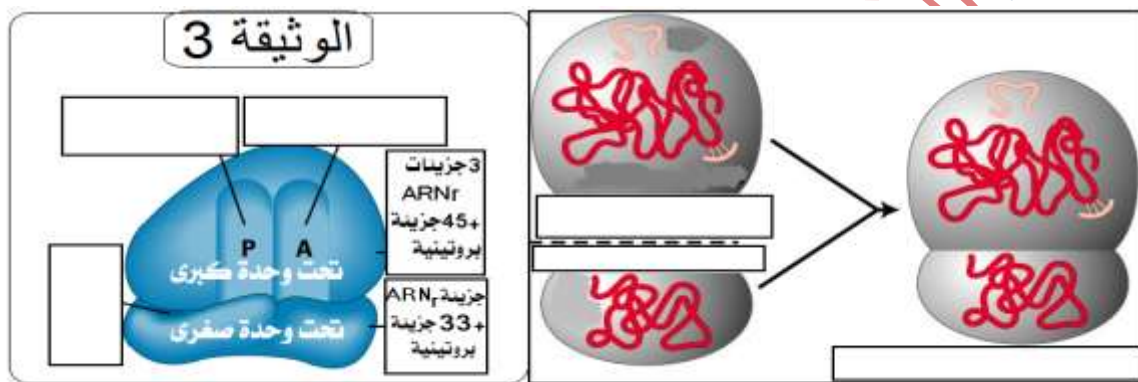
استنتاج : توجد 5 أنماط من ARN الهيولي ARNr بنسبة 80 % ونجد 23S+16S + 5S ARNt ونسبته 15 % معامل ترسيبه 4S توجد بشكل دائم خارج وأثناء فترة تركيب البروتين .

أما ARNm يركب فقط أثناء فترة تركيب البروتين معامل ترسيبه مختلف لاختلاف المورثات .الموافقة .

المهمة 2 :

2. يتعرف على الخصائص البنيوية للعناصر المتدخلة في الترجمة ،لتحقيق ذلك :

++ يستخرج المميزات البنيوية للريبوزوم انطلاقا من نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد لخلية حقيقية النواة.

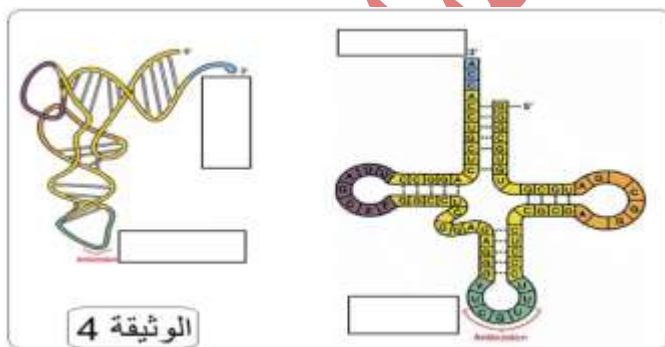


++ تحديد المميزات البنيوية

ARNt

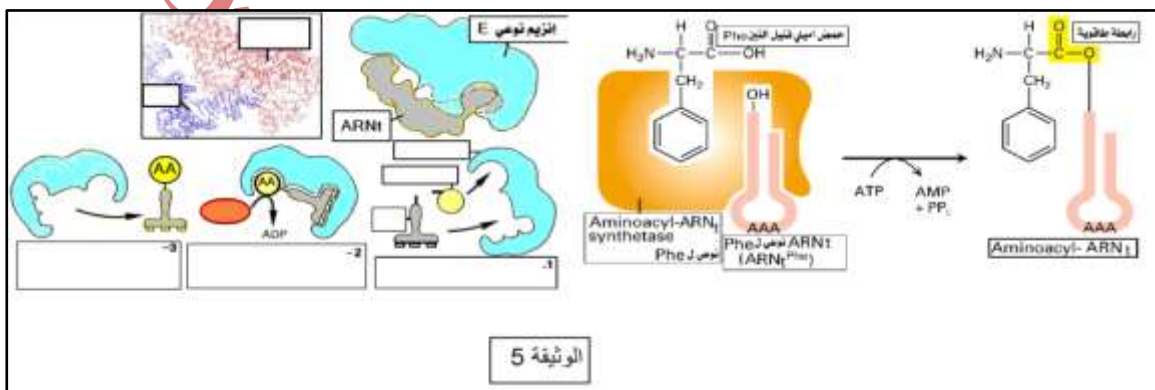
انطلاقا من نموذج جزيئي ثنائي الأبعاد .

الوثائق



++ التعرف على آلية تنشيط

الأحماض الامينية.

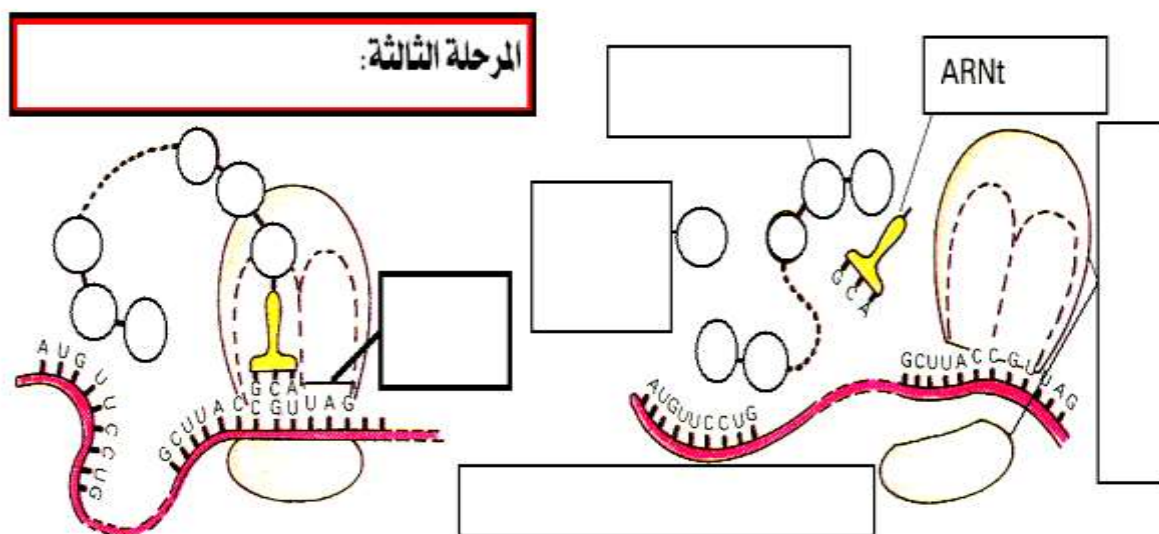
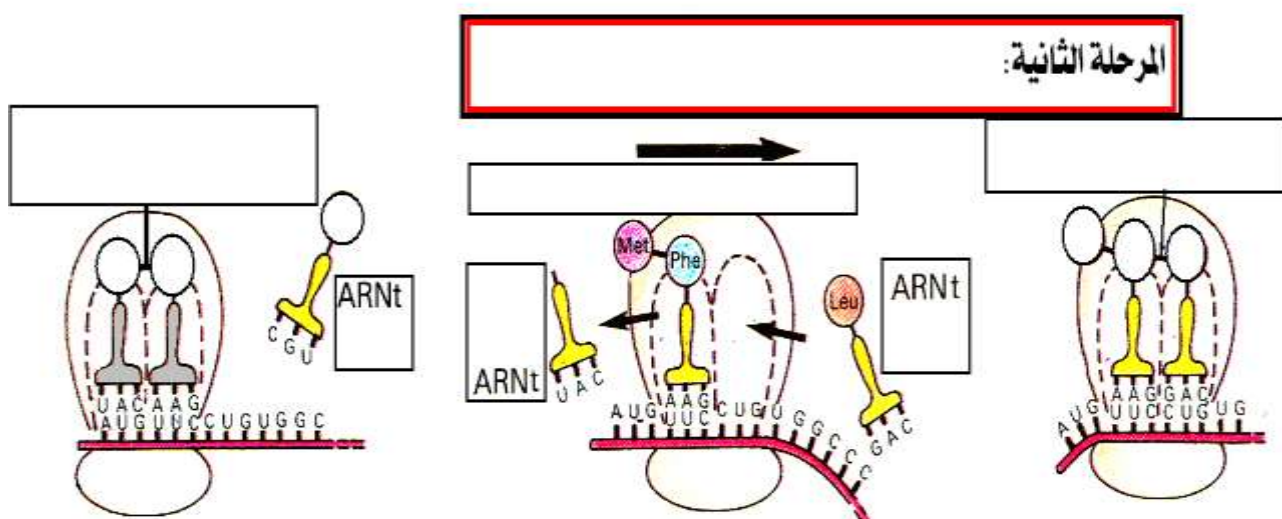
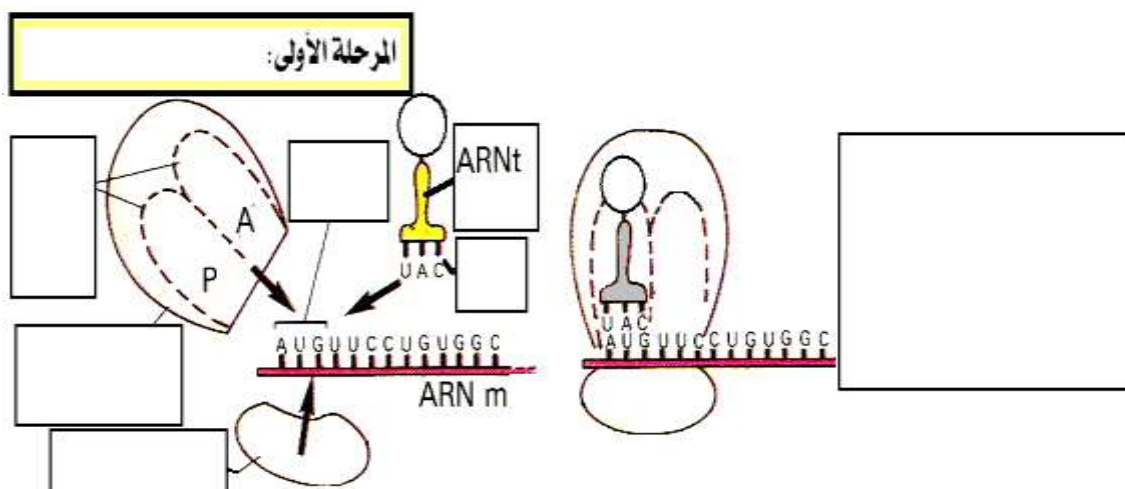


1- استخراج المميزات البنيوية للريبوزوم .

التعليمات :

2- استخراج المميزات البنيوية الـ ARNt. ثم حدد دوره الاساسي في عملية الترجمة. ضع رسما تخطيطيا لجزيئة ARNt . 3- صف آلية تنشيط الأحماض الأمينية. 4- صف آلية الترجمة مبينا مراحلها ومتطلباتها انطلاقا من وثائق تبين آلية الترجمة.	
1- المميزات البنيوية للريبوزوم : تظهر الريبوزومات بالمجهر الالكتروني على شكل جسيمات كروية فهي عضوية بها تحت وحدتين ريبوزوميتين : ■ تحت وحدة ريبوزومية صغرى بها نفق لانزلاق جزيئة ARNm به موقع لقراءة رامزات ARNm وعددها 2. تحت وحدة ريبوزومية كبرى تحتوي على موقعين تحفيزيين (A+P) خاصين لارتباط ARNt حيث: + موقع A يرتبط به الحمض الاميني النشط. + موقع P يرتبط به الببتيد . 2- المميزات البنيوية لـ ARNt: يتكون ARNt من سلسلة متعددة النيوكليوتيدات منفردة تلف لتأخذ شكلا محدد بحرف L مقلوب . يملك ARNt موقعين هامين هما : + موقع خاص بتثبيت AA الموافق لرامزة ARNm. + موقع خاص بالرامزة المضادة وهي مكمل لرامزة ARNm . دوره: جزيئات ARNt المتخصصة في تثبيت، نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. كما يتعرف كل ARNt على الرامزة الموافقة على ARNm عن طريق الرامزة المضادة والمكملة لها. ضع رسما تخطيطيا لجزيئة ARNt . الشكل (2) يشبه ورقة ترفل . 3- آلية تنشيط الاحماض الامينية : لتنشيط الاحماض الامينية يتطلب وجود العناصر التالية : انزيم التنشيط أمينو أسيل ARNt سنتاز ودوره التحفيز – طاقة اللازمة للتنشيط – ARNt – لتثبيت ونقل وتقديم AA - أحماض امينية العناصر البنائية للبروتين. حيث يتوضع AA و ARNt على موقعهما الخاصة على انزيم التنشيط فيتشكل معقد انزيم (AA-ARNt) وبتدخل واحد ATP تتشكل رابطة بين AA و ARNt بعدها يتحرر AA النشط ويتفرغ الانزيم لنجاز نشاط مماثل .	<u>استغلال الوثيقة</u>

1- صف في نص علمي آلية الترجمة مبينا مراحلها ومتطلباتها انطلاقا من وثائق تبين آلية الترجمة



تعتبر مرحلة الترجمة ثان مرحلة من مراحل تركيب البروتين تحدث على مستوى الهيولى ومن شروطها :
ARNm : وسيط جزيئي حامل للمعلومة الوراثية وتنقلها من النواة الى الهيولى .
الريبوزومات : تعمل على قراءة رامزات ARNm ، استقبال AA النشطة ، تثبيتها ثم دمجها ضمن السلسلة الببتيدية .

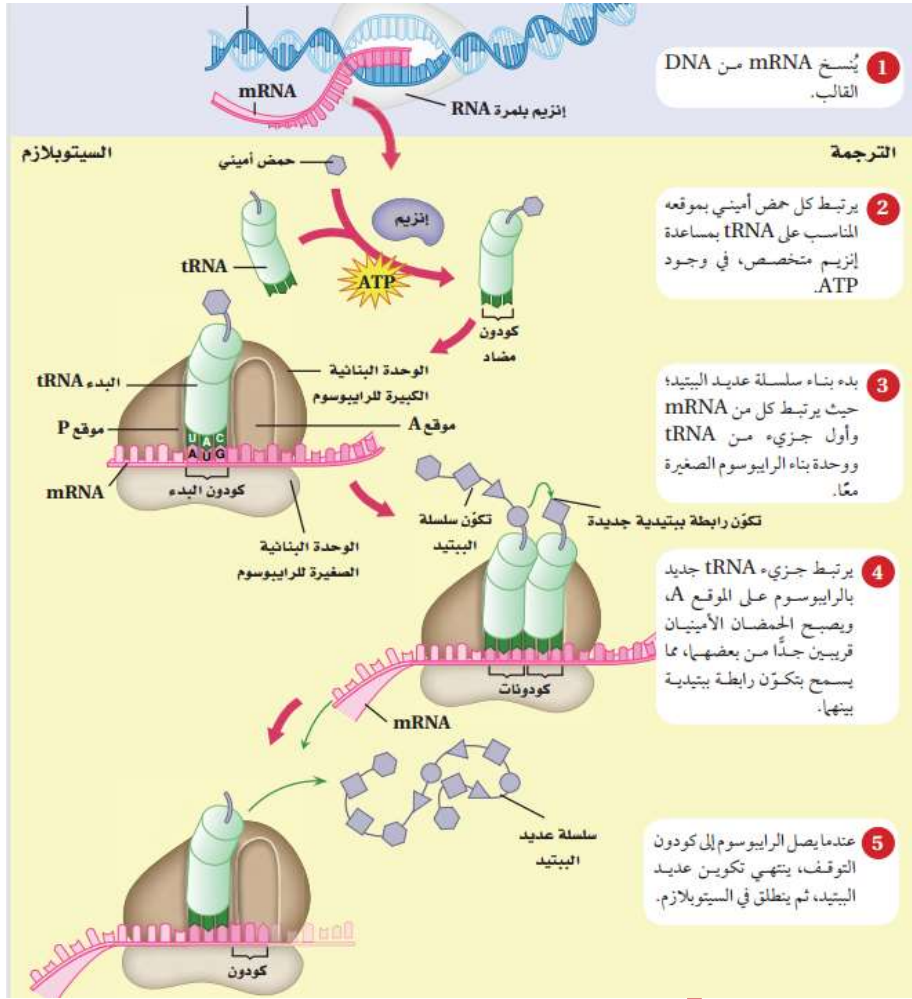
AA الوحدات البنائية للبروتين .
 انزيمات التنشيط النوعية للأحماض الأمينية و ARNt والطاقة .
المشكلة : كيف تتم آلية الترجمة ؟
 تتم آلية الترجمة بثلاث مراحل وهي :

مرحلة الانطلاق : وتتميز بتشكيل معقد الانطلاق بين ARNm والريبوزوم حيث تتوضع تحت الوحدة الريبوزومية الصغرى على جزيئة ARNm من بدايتها 5' ، ثم يتوضع اول حمض اميني نشط Met الذي يوافق رامزة الانطلاق AUG على جزيئة ARNm في الموقع P ثم تتوضع فوقها تحت الوحدة الريبوزومية الكبرى .

مرحلة الاستطالة : يتوضع ثان AA نشط الموافق للرامزة الثانية بالموقع A فتتشكل رابطة ببتيدية بين Met و AA2 ثم ينزلق الريبوزوم على سلسلة ARNm بمقدار رامزة فيصبح AA2 في الموقع P ويتحرر اول ARNt عن اول Met AA ويصبح الموقع A شاغرا ليسمح بتوضع ثالث AA نشط لتتشكل رابطة ببتيدية بين AA2 و AA3 وهكذا يستمر انزلاق الريبوزوم ويتكرر دوره وهو قراءة رامزات ARNm ، استقبال AA النشطة ، تثبيتها ثم دمجها ضمن متعدد الببتيد نتيجة تشكل الروابط الببتيدية . وبالتالي استطالة السلسلة الببتيدية .

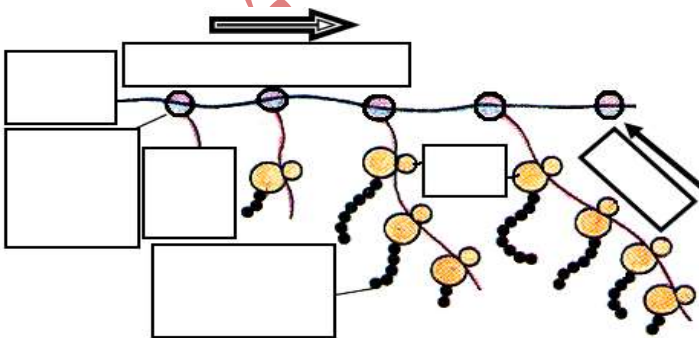
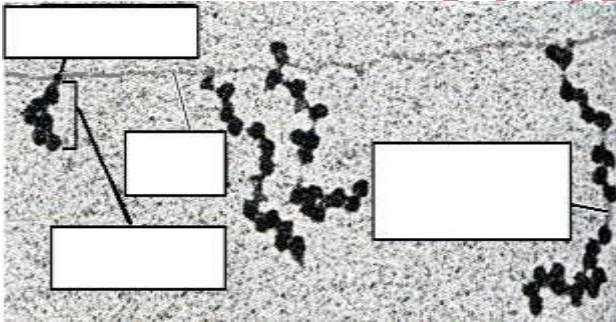
مرحلة النهاية : عندما يصل الريبوزوم الى اخر رامزة للجزيئة ARNm والتي توافق احدى رامزات التوقف UAA-UAG-UGA ينفصل اخر ARNt الموافق لل AA الاخير عن السلسلة متعددة الببتيد فتتحرر السلسلة متعددة الببتيد تنفصل تحت الوحدتين الريبوزوميتين الصغرى عن الكبرى فيتحرر بذلك ARNm ثم يقص اول AA(Met) ويحذف من السلسلة الببتيدية بتدخل انزيم القطع .
 - ينجز رسم تخطيطي تفسيري يلخص فيه مراحل الترجمة .

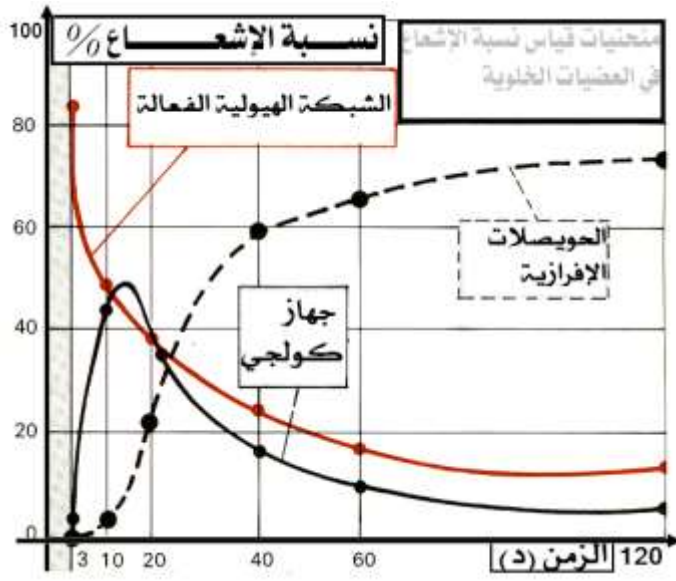
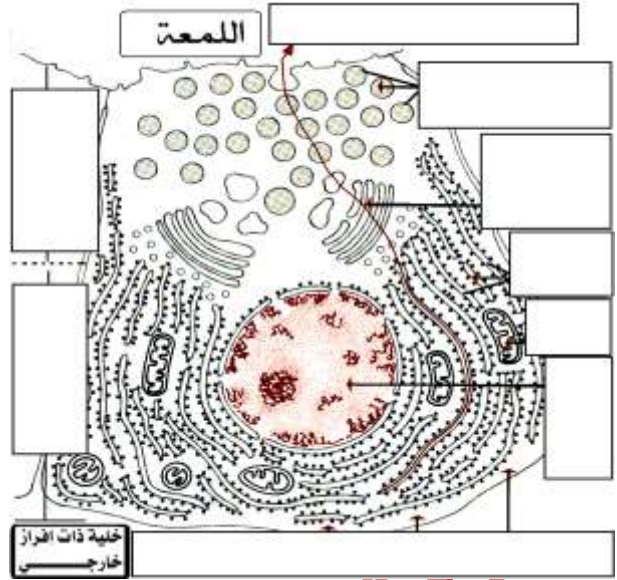
- ينجز رسماً تخطيطياً تحصيلياً
للآليات تصنيع البروتينات انطلاقاً من
المعارف المبنية



مجلة الفكرة

ملاحظة: آلية حدوث عملية النسخ والترجمة عند الخلية بدائية النواة.





تقويم: 1- تمثل الوثيقة التالية خليتين إفرازيتين (ذات إفراز

داخلي وخارجي):

أكتب البيانات المرقمة. ثم أستخلص خصائص تعضي هذا النمط من الخلايا.

2- تم قياس نسبة الإشعاع في خلية إفرازية بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي و النتائج مدونة في المنحنيات أسفله. بد حدد مع التعليل مسار البروتين على مستوى العضيات الخلوية المختلفة.