

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الاغواط

وزارة التربية الوطنية



الاستاذ بلمداني وليد

المذكرات التربوية

علوم الطبيعة والحياة



بكالوريا 2020

الوحدة التعليمية رقم 01 : آليات تركيب البروتين في الخلايا الحية



السنة 3 ثانوي شعبة علوم تجريبية

حسب المنهاج التربوي و تدرج التعلّات 2020

www.dzexams.com

حسب منهاج علوم الطبيعة و الحياة للسنة الثالثة ثانوي علوم تجريبية

المجال التعليمي الاول :

التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعليمية 1:	الوحدة التعليمية 2 :	الوحدة التعليمية 3 :	الوحدة التعليمية 4 :	الوحدة التعليمية 5 :
تركيب البروتين	العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته	النشاط الإنزيمي للبروتينات	دور البروتينات في الدفاع عن الذات	دور البروتينات في الاتصال العصبي
الهدف التعليمي 1 :	الهدف التعليمي 2 :	الهدف التعليمي 3 :	الهدف التعليمي 4 :	الهدف التعليمي 5 :
يحدد آليات تركيب البروتين	يجد علاقة بين البنية و التخصص الوظيفي للبروتينات	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

الكفاءة القاعدية رقم 01

يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي , بتجديد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .

الكفاءة الختامية

في نهاية السنة الثالثة ثانوي، يجب أن يكون التلميذ قادرا على :

- اختيار التوجه نحو مسار علمي.
- اقتراح حلول مبنية على أسس علمية للإجابة على مشاكل الصحة و المحيط والمشاركة في حوارات مفتوحة حول المسائل العلمية الحالية.



المجال التعليمي I: التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة 1: آليات تركيب البروتين

الفكرة العامة للوحدة : (المنهاج التربوي)

يترجم التعبير المورثي على المستوى **الجزئي**، بتركيب بروتين مصدر النمط **الظاهري** للفرد على مختلف المستويات العضوية ، الخلية و الجزيئي. يتموضع الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (ADN) في **النواة**. يعتبر الـ **ADN** **دعامة** الصفات الوراثية. تكون الصفات الوراثية على شكل مورثات في جزيئة الـ **ADN**. المورثة عبارة عن تتالي محدد من **النكليوتيدات**. يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.

يؤمن **انتقال** المعلومة الوراثية من النواة إلى مواقع تركيب البروتينات، نمط آخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبي النووي الرسول (ARN_m). الحمض الريبي النووي عبارة عن جزيئة **قصيرة**، تتكون من **خيط مفرد** واحد، متشكل من **تتالي** نكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها (الأدينين، الغوانين، السيتوزين، اليوراسيل). النكليوتيد الريبي هو النكليوتيد الذي يدخل في بناء الريبوز:سكر خماسي الكربون. اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.

- يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في الـ **ADN** على **مرحلتين** أساسيتين:

■ **مرحلة الإستنساخ:** تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARN_m انطلاقا من إحدى سلسلتى الـ **ADN** (السلسلة الناسخة)، في وجود أنزيم الـ **ARN** بوليمراز ، و تخضع **لتكامل** النكليوتيدات بين سلسلة الـ ARN_m و السلسلة الناسخة.

■ **مرحلة الترجمة:** توافق التعبير عن نسخة من المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARN_m إلى متتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية.

تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى **الشفرة الوراثية**.

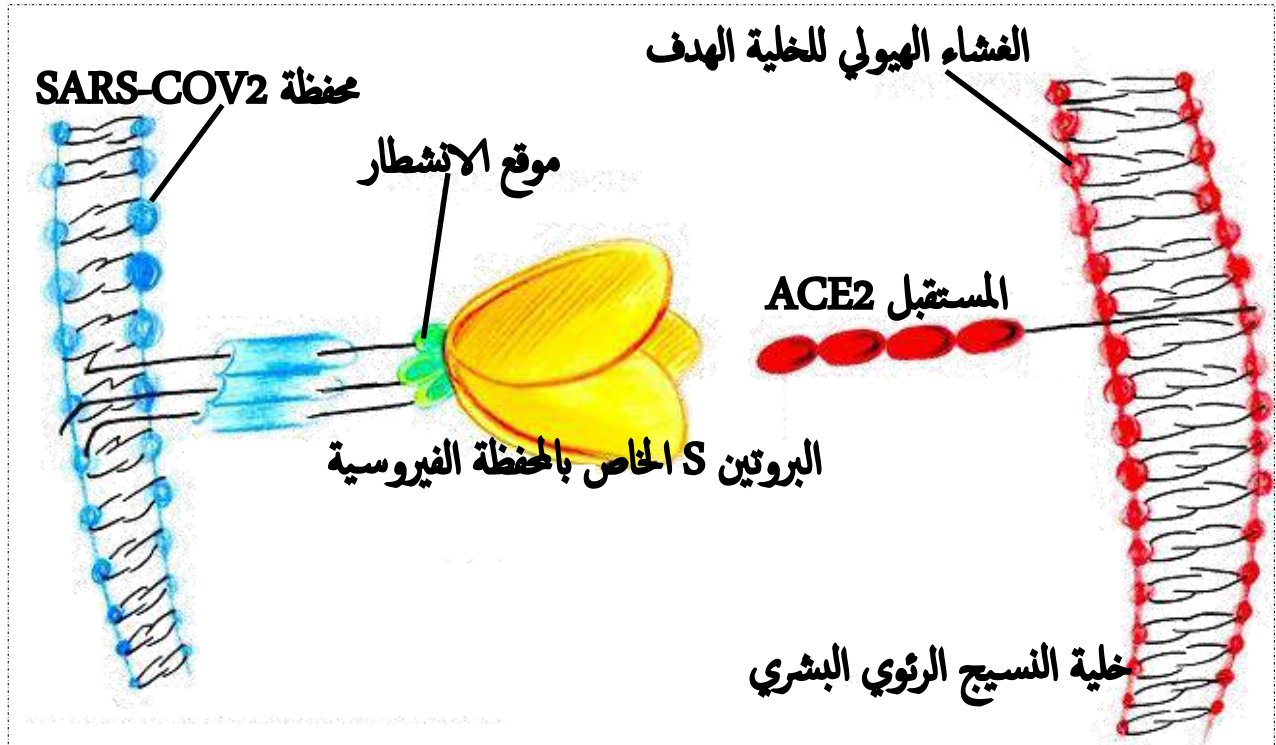
إن **وحدة** الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعى **الرامزة** تُشفّر لحمض أميني معين في البروتين. تُشفّر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: **UAA ; UAG ; UGA** التي لا تُشفّر لأي حمض أميني وتمثل رامزات توقف القراءة.

تُشفّر الرامزة **AUG** لحمض أميني واحد هو الميثيونين.

تُشفّر الرامزة **UGG** لحمض أميني واحد هو التريوفان.



يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متميزة تدعى متعدد الريبوزوم. تسمح القراءة المتزامنة للـ ARN_m نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة. **تتطلب** مرحلة الترجمة : جزيئات الحمض الريبي النووي الناقل ($ARNt$) المتخصصة في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي ($ARNr$) وتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الـ ARN_m وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين. يتعرف $ARNt$ على الرامزة الموافقة على ARN_m عن طريق ثلاثة نيكليوتيدات تشكل الرامزة **المضادة** و **المكملة** لها. أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الـ ATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط. **تبدأ** الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG للـ ARN_m تدعى الرامزة البائدة للتركيب بوضع **أول** حمض أميني هو الميثيونين يحمله $ARNt$ له رامزة مضادة UAC خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها **بداية الترجمة**. **يتنقل** الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيتيدية بتكوين **رابطة بيتيدية** 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** تتالى رامزات الـ ARN_m : إنها مرحلة **الإستطالة**. **تنتهي** الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى **رامزات التوقف**. ينفصل $ARNt$ لآخر حمض أميني ليصبح عديد الببتيد المتشكل **حر** إنها **نهاية الترجمة**. يكتسب متعدد الببتيد المتشكل تلقائيا **بنية ثلاثية الأبعاد** يعطي بروتينا **وظيفيا**.



المشكل العام : ما هي آليات تركيب البروتين عند الخلايا حقيقية النواة ؟

نوع المقطع	مدة الانجاز	الوسائل العلمية و البيداغوجية المستعملة
نظري - عملي	02 ساعة	السبورة, جهاز اسقاط رقمي, وثائق الكتاب المدرسي

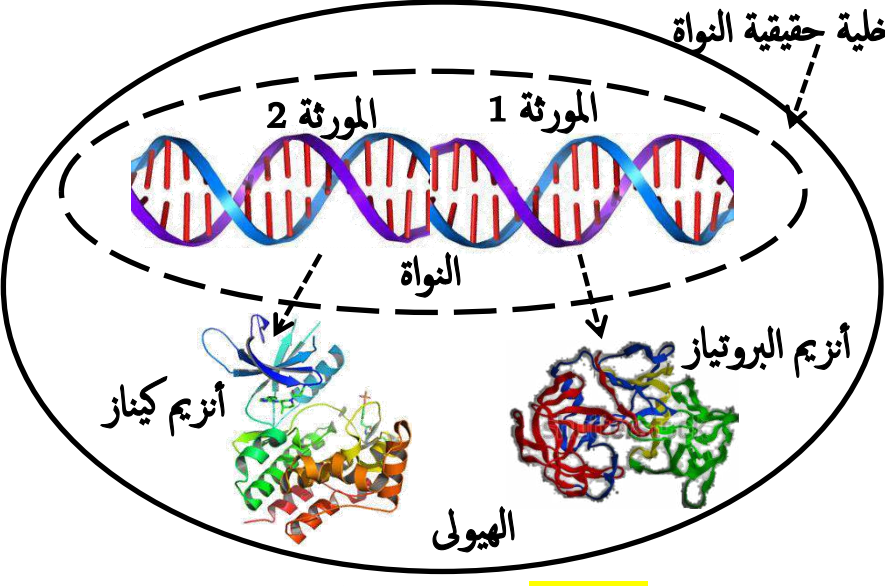
المجال العلمي رقم 01	التخصص الوظيفي للبروتين في العضوية
الوحدة التعليمية رقم 01	آليات تركيب البروتين في الخلية الحية
المقطع التعليمي رقم 01	مقر تركيب البروتين و آلية انتقال المعلومة الوراثية

المهام المقترحة للسير المنهجي للتدرج التعليمات
1- يطرح تساؤل حول آليات تركيب البروتين في الخلية الحية
2- يطرح مشكل كيفية انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى

أهداف التعلم
1- يستخرج مقر تركيب البروتين في خلية حقيقية النواة.
2- يبين وجود وسيط جزيئي ناقل للمعلومة الوراثية.

الاهداف المنهجية
تجنيذ المكتسبات القبلية.
استقصاء المعلومات.
طرح فرضيات و التحقق منها.
ايجاد علاقة منطقية بين المعطيات.

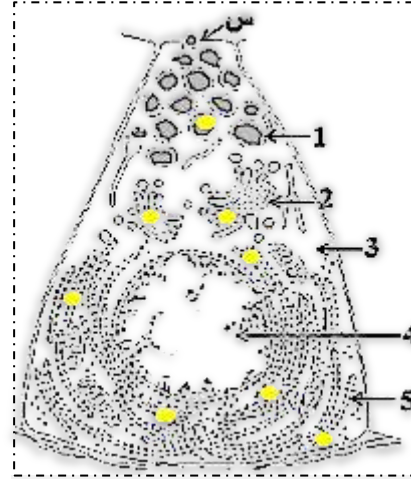
الوثائق العلمية المستعملة حسب تدرج التعليمات
الوثيقة 1 و 2 الصفحة 12 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 3 الصفحة 13 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 4 الصفحة 14 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 5 و 6 الصفحة 15 من الكتاب المدرسي.

المراحل المتبعة	السير المنهجي للمقطع التعليمي	الموارد المستهدفة
وضعية انطلاق العلاقة بين النمطين الوراثي والظاهري : من خلال الوثيقة يظهر لنا أن ADN الذي يمثل النمط الوراثي محصور في النواة يحمل مورثتين كل منهما يشرف على تركيب أنزيم نوعي مصدر النمط الظاهري منه النمط الوراثي يتحكم في النمط الظاهري	استرجاع المكتسبات القبلية للسنة الثانية ثانوي حول العلاقة بين النمط الوراثي و النمط الظاهري, مقرر تواجد ADN و بنيته.  من خلال الوثيقة استخرج العلاقة بين النمطين الوراثي والظاهري	يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا انطلاقاً من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم. يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى مواقع تركيب البروتينات، نمط آخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبي النووي الرسول (ARN_m). الحمض الريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالى نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها (الأدينين، الغوانين، السيتوزين،
الحصة الاولى : مقرر تركيب البروتين في الخلية الحية	التساؤل ما هو مقرر تركيب البروتين في الخلية الحية حقيقية النواة ؟	
المهمة رقم 01 : استخلاص مقرر تركيب البروتين الاجابة 1- البيانات المرقمة : 1- حويصل افرازي, 2- جهاز غولجي, 3- هيولى, 4- مادة وراثية, 5- شبكة أندوبلازمية فعالة. العنصر س يمثل : بروتين مفرز.	الاسئلة 1- اظهر مقرر تركيب البروتين الوثيقتين 1 و 2 الصفحة 12 تجرئة : لغرض تحديد مقرر تركيب البروتين داخل الحية تم تحضين الخلايا العنقودية للبنكرياس في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة بعناصر مشعة بعد مضي فترة قصيرة 3 دقيقة و	استغلال الوثائق و بناء التعلّيمات

عن طريق تقنية التصوير الاشعاعي الذاتي تم الكشف عن مواقع البروتينات المشعة.



الوثيقة 1 الصفحة 12 ملاحظة بالمجهر الالكتروني تبين تواجد البروتين المشع في الهيولى



الوثيقة 2 الصفحة 12 صورة بالمجهر الالكتروني لخلية بنكرياسية متحصل عليها من التجربة السابقة تظهر مواقع تواجد البروتين المشع

المطلوب :

- 1- **تعرف** على البيانات المرقمة من 1 الى 5 من الوثيقة 1 ثم تعرف على العنصر س.
- 2- **حلل** الوثيقتين 1 و 2.

2- تحليل الوثيقة 1 :

من الوثيقة 2 و التي **تمثل** صورة بالمجهر الالكتروني لخلية بنكرياسية معالجة باللوسين الموسوم بنظير مشع حيث **نلاحظ** تواجد البروتين المصنع المشع في كل من الشبكة الاندوبلازمية الفعالة, جهاز غولجي و الحويصلات الافرازية و عدم تواجده في النواة

و من الوثيقة 1 و التي **تمثل** صورة ملاحظة بالمجهر الالكتروني للهيولى الخلية البنكرياسية حيث **نلاحظ** تواجد البروتينات المشعة على مستواها و منه **نستنتج** أن مقر تركيب البروتين في الهيولى على مستوى الشبكة الاندوبلازمية الفعالة و ليس في النواة.

الاستخلاص :

يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في الهيولى انطلاقا من الاحماض الامينية الناتجة عن الهضم.

اليوراسيل).
النكليوتيد ألريري هو النكليوتيد الذي يدخل في بناء الريبوز:سكر خماسي الكربون. اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.

الحصة الثانية : كيفية انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى

كيف تنتقل المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى ؟

المشكل العلمي

المهمة رقم 01 : اقتراح فرضيات (كيفية انتقال المعلومة الوراثية)

أقترح فرضيتين تخصان كيفية انتقال المعلومة الوراثية
الجواب ربما : ADN, ARN و هو نسخة من الـ ADN

الفرضيات

المهمة رقم 02 : اختبار الفرضيات

استغلال

الوثائق و

و بناء التعلّيمات

الاجابة

السنندات

1- تعليل استعمال الخلايا
الاصلية للكرية الدم الحمراء:

لأنها تحوي النواة و التي يتواجد فيها ADN بينما كريات الدم الحمراء فهي خلايا عديمة النواة أي لا تملك ADN فليست لها القدرة على تركيب البروتين.

2- تحليل النتائج المحصل عليها
في الوثيقة 3 : تمثل نتائج فصل البروتينات Hb و البروتينات البيضية للضفدع بتقنية التسجيل اللوني و المعاملة باللوسين المشع حيث :

بالنسبة للمجموعة 1 **فلاحظ**
ظهور ذروة خاصة بـ Hb,
المجموعة 2 **فلاحظ** ظهور
ذروتين تمثلان البروتينات
البيضية بينما المجموعة 3 **فلاحظ**

1- انتقال المعلومات الوراثية

الوثيقة 3 و 4 الصفحة 13 و 14

تجربة 1 : وضعت 3 مجموعات

من الخلايا في 3 أوساط تحتوي على أحماض أمينية موسومة بعناصر مشعة حيث المجموعة الأولى عبارة عن خلايا أصلية

للكريات الدم الحمراء للأرنب تركب Hb, المجموعة الثانية عبارة عن خلايا بيضية للضفدع تركب بروتينات بيضية P1 و P2 أما المجموعة الثالثة فهي خلايا بيضية للضفدع تم حقنها بـ

ARN مصدره الخلايا الأصلية للكريات الدم الحمراء للأرنب, ثم استخلاص و فصل البروتينات التي أدمجت الأحماض الأمينية المشعة بواسطة تقنية التسجيل

ظهور 3 ذروات لكل من الـ Hb و البروتينات البيضاء
فنتستنج أن انتقال المعلومات الوراثية يكون بواسطة وسيط الـ ARN يسمى **ARNm**.

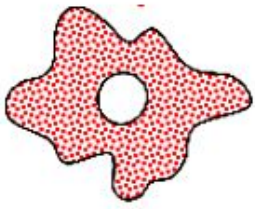


1- علل استعمال الخلايا الاصليّة للكريات الدم الحمراء للأرنب.

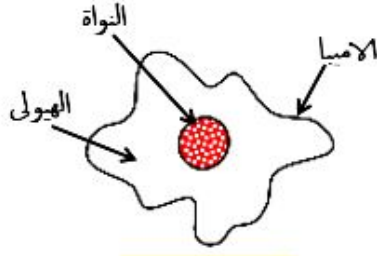
2- حلل الوثيقة 3.

تجربة 2 : تم تحضين الامبيا و هي كائن حي حيواني وحيد الخلية لفترة قصيرة في وسط يحتوي على اليوراسيل المشع ثم حولت الخلايا الى وسط به يوراسيل عادي و تركت لفترة أطول نتائج التصوير الاشعاعي الذاتي في الحالتين موضحة في الوثيقة 4

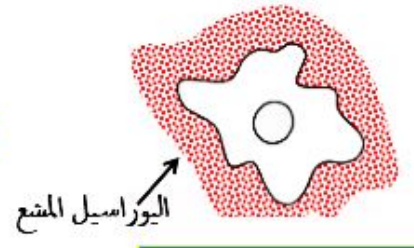




بعد فترة طويلة



بعد فترة قصيرة



وضع الاميبا في وسط يحتوي على اليوراسيل المشع

الوثيقة 4

المطلوب :

1- من خلال الوثيقة 4 ناقش صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا.

2- المناقشة : عند وضع الاميبا

في وسط به يوريدين مشع **نلاحظ** بعد مدة زمنية قصيرة

ظهور الاشعاع في النواة

مما يدل على أن ظهور الاشعاع

متعلق بتواجد اليوريدين المشع

علما أن اليوريدين نيكليوتيدة

تميز **ARNm** و **بأن** ظهور

الاشعاع في النواة دلالة على

تجمع اليوريدين فيها و بعد مدة

زمنية طويلة من التجربة يظهر

الاشعاع في كامل الهيولى،

نفسر- أن اليوريدين المشع يتم

ادماجه في النواة بعملية

الاستنساخ الى جزيئة

ARNm مشعة هذه الاخيرة

تنتقل الى الهيولى للترجمتها الى

بروتين، **نستنتج** أن ال- **ARN**

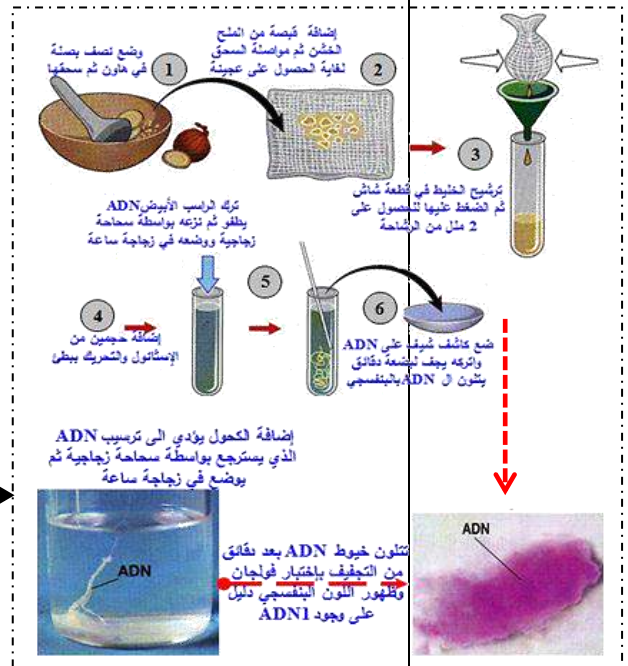
يتم تركيبه في النواة ثم ينتقل الى

الهيولى و منه **نصادق** على صحة

الفرضية الثانية حيث أنه يوجد وسيط ينقل نسخة من المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى يسمى ARNm الرسول و نستبعد الفرضية الاولى المتعلقة بـ ADN.

تجربة اضافية

تجربة 3 : (طريقة فولجن)



المهمة رقم 03: استخلاص التركيب الكيميائي للجزيئة الـ ARN

السندات

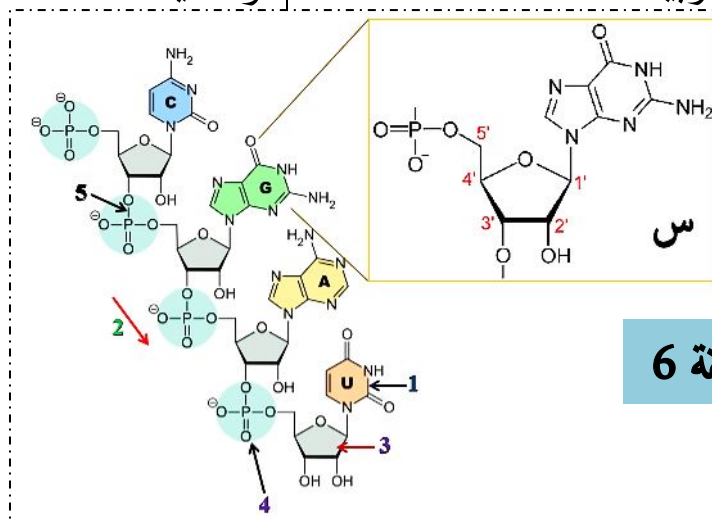
الاجابة

1- التركيب الكيميائي للـARN

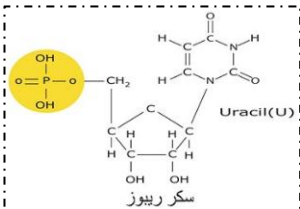
الوثيقة 5 و 6 الصفحة 15 و 14
تجربة : تتم الاماهة الكلية للعينة
من الـ **ARN** باستعمال قاعدة
قوية **NaOH** و في شروط
تجريبية محددة.

1- البيانات المرقمة :

- 1- قاعدة أزوتية يوراسيل,
- 2- اتجاه القراءة 5' الى 3',
- 3- سكر ريبوز, 4- حمض الفوسفوريك, 5- رابطة أستر فوسفاتية.



الوثيقة 6



اليوردين

	2-العنصر س : ريبونكليوتيد 3-الوصف : نلاحظ أن الـ ARN يتكون من سلسلة واحدة قصيرة حلزونية الشكل عبارة عن تتابع من الريبونيكليوتيدات و هي أربع أنواع A-U-C-G ترتبط فيما بينها بروابط أستر فوسفاتية نستنتج أن الوحدة البنائية للـ ARN هي الريبونكليوتيد.	المطلوب : 1-تعرف على البيانات المرقمة من 1 الى 5 و على العنصر س من الوثيقة 6. 3-صف جزيئة ARN الوثيقة 6.	
	يتم تركيب البروتين في الخلايا الحية حقيقية النواة على مستوى الهيولى (الشبكة الاندوبلازمية الفعالة) و ذلك بتركيب سلسلة واحدة و قصيرة من الريبونيكليوتيدات تلعب دور وسيط لنقل نسخة من المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى تسمى بـ ARNm.	ارساء الموارد	
	تجربة : في أنبوبة اختبار محتوية على العناصر الضرورية لتركيب البروتين (استخلصت و فصلت من بكتيريا)، تم إضافة أحماض أمينية موسومة بعنصر مشع و كميات قليلة من ARN عند الزمن 0 و 30 دقيقة. ثم قيست بعد ذلك كمية الـ ARN و كمية الاشعاع في البروتينات عن طريق ترسيبها بتقنية خاصة حيث تبقى الاحماض الامينية الحرة طافية. النتائج موضحة في منحنى الوثيقة 1. الوثيقة 1  الوثيقة 2 	تجربة : 1-حلل المنحنين البيانيين. 2-تبين نتائج التجربة احدى خصائص ARN ماهي؟ علل. 3-علل عدم إمكانية تركيب بروتين من طرف خلية منزوعة النواة الا لفترة معدودة فقط (تجربة الموضحة في الوثيقة 2 على الاميبا).	التقويم المرحلي

الاجابة على التقويم المرحلي :

1- تحليل المنحنى البياني : تمثل المنحنيات البيانية تغيرات كمية كل من البروتين و $ARNm$

المضاف للوسط و المعبر عنهما بوحدة مرجعية و هذا بدلالة الزمن المعبر عنه بالدقيقة حيث أن الوسط يحتوي على كل مستلزمات تركيب البروتين.

عند اضافة كمية أولى ك1 من $ARNm$ في الزمن t_0 : **نلاحظ** في مجال زمني من 0 الى 30' تناقص مستمر في كمية $ARNm$ المضافة في الوسط يقابله تزايد في كمية البروتين في الوسط

عند اضافة كمية ثانية ك2=ك1 من $ARNm$ في الزمن $t = 30'$: **نلاحظ** في مجال زمني من 30' الى 60' تناقص مستمر في كمية $ARNm$ المضافة في الوسط يقابله تزايد في كمية البروتين في الوسط حيث الزيادة تكون ضعف الاولى.

يدل ذلك على أن كمية البروتين المشكلة مرتبطة بكمية $ARNm$ المضافة الى الوسط. و منه **نستنتج** أن $ARNm$ **ضروري** للتركيب البروتين فهو وسيط ينقل نسخة من المعلومات الوراثية لأجل تركيب البروتين.

2- خصائص الـ $ARNm$: يستهلك و مدة بقائه في الهيولى قصيرة و **نعلم** ذلك من خلال نتائج الوثيقة 1 حيث يتبين لنا اختفاء $ARNm$ المضاف للوسط بعد 30'.

3- التعليل : سبب عدم امكانية تركيب البروتين من خلية منزوعة النواة الا لفترة قصيرة هو عدم تجديد $ARNm$ الضروري للتركيب البروتين باعتباره وسيطا ينقل نسخة من المعلومات الوراثية و هذا راجع لغياب النواة و هي مقر تركيبه (مقر الاستنساخ).



نوع المقطع	مدة الانجاز	الوسائل العلمية و البيداغوجية المستعملة
نظري - عملي	01 ساعة	السبورة, جهاز اسقاط رقمي, وثائق الكتاب المدرسي

المجال العلمي رقم 01	التخصص الوظيفي للبروتين في العضوية
الوحدة التعليمية رقم 01	آليات تركيب البروتين في الخلية الحية
المقطع التعليمي رقم 02	استنساخ المعلومات الوراثية المتواجدة في ADN

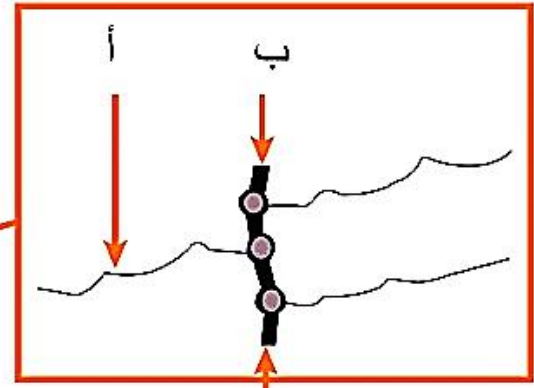
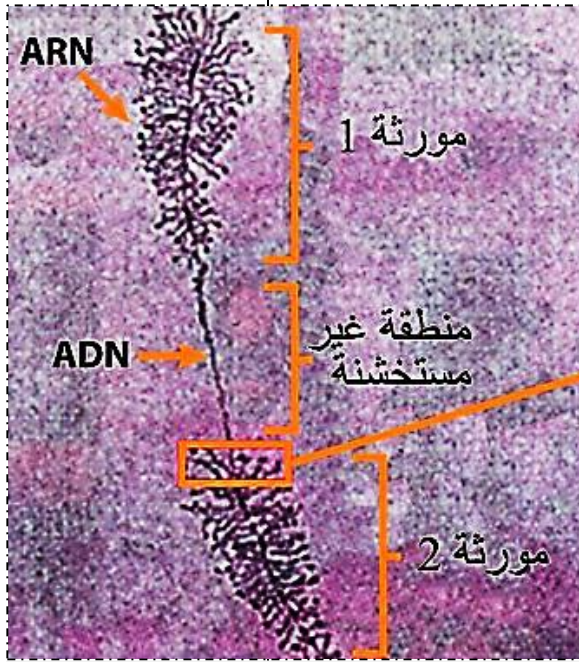
المهام المقترحة للسير المنهجي للتدرج التعليمات
1- يطرح تساؤل حول آلية الاستنساخ للمعلومة الوراثية الموجود في ADN

أهداف التعلم
1- يحدد آليات الاستنساخ.

الاهداف المنهجية
تجديد المكتسبات القبلية.
استقصاء المعلومات.
ايجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
انجاز نموذج.

الوثائق العلمية المستعملة حسب تدرج التعليمات
الوثيقة 2 الصفحة 17 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 3 الصفحة 17 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 4 الصفحة 18 من الكتاب المدرسي.

المراحل المتبعة	السير المنهجي للمقطع التعليمي	الموارد المستهدفة
وضعية انطلاق	قارن بين كل من الـ ADN و الـ ARNm في جدول من حيث البنية، الوظيفة، التركيب الكيميائي، مقر التواجد.	يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في الـ ADN على مرحلتين أساسيتين:
الحصة الاولى : آلية استنساخ المعلومات الوراثية المتواجدة في ADN		مرحلة الإستنساخ:
التساؤل	كيف تتم عملية الاستنساخ عند الخلايا حقيقية النواة ؟	تم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARNm
المهمة رقم 01 : تحديد آلية الاستنساخ		انطلاقا من احدى سلسلتى الـ ADN (السلسلة الناسخة)، في وجود أنزيم الـ ARN
استغلال الوثائق و بناء التعلّيات	الأسئلة	الاجابة
	1- ملاحظة ظاهرة الاستنساخ المتعدد بالمجهر الإلكتروني الوثيقة 2 الصفحة 17	الإجابة : 1- البيانات بالأحرف : أ- ARNm , ب- ADN 2- الوصف : نلاحظ من خلال الصورة المحصل عليها لظاهرة الاستنساخ المتعدد عند الخلايا البيضية للضفدع خيط سميك ADN تتفرع منه عدة خيوط ARNm تكون متزايدة الطول في اتجاه واحد من بداية المورثة حتى نهايتها أي من 3' الى 5' أما المنطقة الغير المستنسخة فلا تظهر لنا خيوط الـ ARNm. الفرضية المقترحة : أنزيم الـ ARNpol ضروري للحدوث لعملية الاستنساخ.



إنزيم ARN بوليمراز

الوثيقة 2 الصفحة 17 صورة بالمجهر الالكتروني مع رسم تفسيري لجزء منها توضح ظاهرة الاستنساخ المتعدد عند الخلايا البائية للضفدع

المطلوب :

- 1- تعرف على العنصران أ و ب ؟.
- 2- صف الظاهرة المبينة في الوثيقة 1 ثم اقترح فرضية تخص أهمية أنزيم الـ ARN بوليمراز.

المهمة رقم 02 : اختبار صحة الفرضية

الاجابة

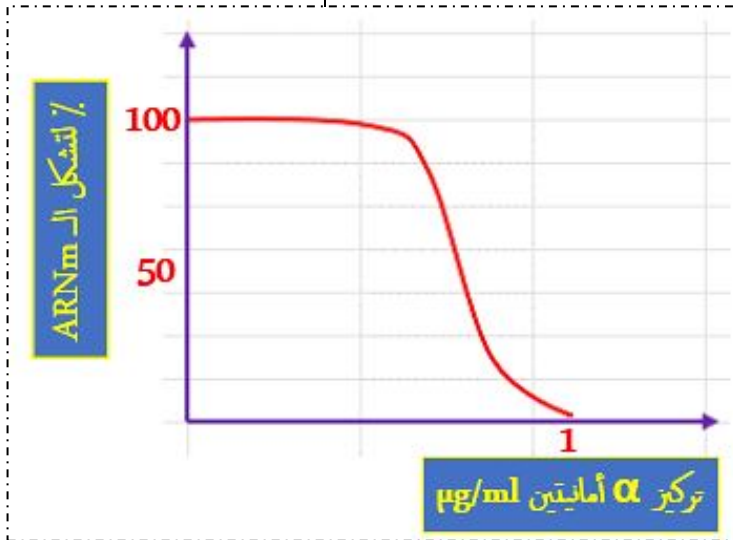
1- التحليل : منحني بياني يمثل تغيرات نسبة ARNm المتشكل بدلالة تراكيز متزايدة من المادة السامة حيث نلاحظ تناقص نسبة تشكل الـ ARNm بتزايد تركيز المادة السامة في الوسط حيث

الاسئلة

1- اظهر دور أنزيم ARNpol للوثيقة 3 الصفحة 17 للتأكد من صحة الفرضية المقترحة تم في تجربة استعمال مركب الـ α أمانيتين المستخرج من الفطر السام المعروف باسم Amanita

استغلال الوثائق و بناء التعليقات

لا يتشكل الـ **ARNm** في تركيز عال من المادة السامة $1 \mu\text{g/l}$.



Phalloides هذا المركب هو مثبط نوعي للأنزيم الـ **ARN** بوليميراز نتائج التجربة، صورة الفطر السام و الشكل الكيماوي للمادة السامة موضحة في الشكل المقابل.



المطلوب :

1- من خلال تحليل المنحنى المبين في الوثيقة 3 صادق على الفرضية المقترحة سابقا.

الوثيقة 3

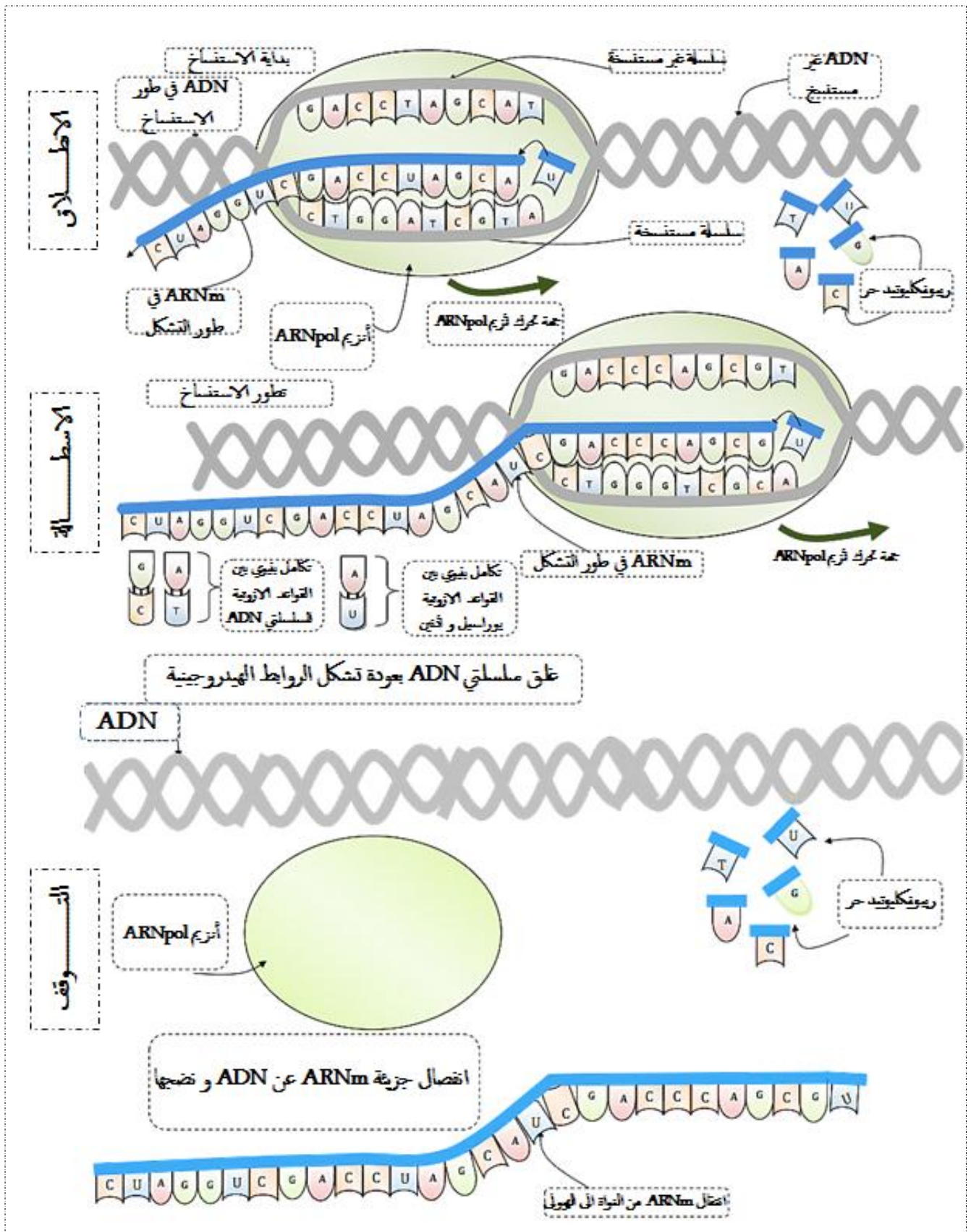
المصادقة على صحة الفرضية:

بما أن المادة السامة تثبط أنزيم **ARNpol** فالـ **ARNpol** ضروري للحدوث عملية الاستنساخ و منه الفرضية المقترحة صحيحة.

المهمة رقم 03 : وصف ظاهـــــرة الاستنساخ

الاجابة	السنندات	استغلال الوثائق و بناء التعليقات
1- البيانات المرقمة : 1- اتجاه الاستنساخ، 2- أنزيم الـ ARNpol، 3- ريبونيكليوتيدات حرة، 4- السلسلة الغير مستنسخة، 5- السلسلة المستنسخة، 6- ARNm، 7- ADN	3- تفاصيل حول حدوث عملية الاستنساخ الوثيقة 4 الصفحة 18 توصلت الدراسات و الأبحاث العلمية العديدة الى توضيح تفاصيل حول عملية الاستنساخ و الوثيقة 4 توضح	

2- العناصر الضرورية للحدوث عملية الاستنساخ: ريبونيكليوتيدات حرة، طاقة، ADN، ARNpol 3- العلاقة: ARNm يحمل معلومات وراثية مطابقة للسلسلة الغير مستنسخة للـ ADN فقط نستبدل T بـ U و تكون المعلومات الوراثية المشفرة مكاملة لما هو موجود في السلسلة المستنسخة من ADN.	بعض هذه التفاصيل الوثيقة 4 1- تعرف على البيانات المرقمة من 1 الى 7 من الوثيقة 4. 2- استخرج العناصر الضرورية للحدوث عملية الاستنساخ ؟ 3- أوجد العلاقة بين الـ ADN و الـ ARNm	
ارساء الموارد	تم عملية الاستنساخ وفق 3 خطوات : الانطلاق، الاستطالة و التوقف حيث يتدخل أنزيم الـ ARNpol في عملية التصنيع الحيوي للـ ARNm باستهلاك طاقة و ريبونيكليوتيدات التي يخضع ترتيبها نتيجة التكامل مع الديزوكسي نيكليوتيدات للسلسلة المستنسخة للـ ADN	التقويم المرحلي
	تمرين : تمثل الشكل 1 التالي قطعة ADN مأخوذة من مورثة : 3 TAC TTG CCG GGA CAC CCC 5 5 ATG AAC GGC CCT GTG GGG 3 المطلوب : 1- حدد السلسلة المعنية بالاستنساخ علل ؟ 2- استخرج سلسلة الـ ARNm اليك الشكل 2 : '5 ATG CCG TTT GGT GAG GGC 3' المطلوب : 1- ماذا يمثل الشكل 2 علل ؟ 2- استخرج سلسلة الـ ARNm ثم انجز نموذجاً له في المختبر باستعمال العجين و المجسات.	



رسم تخطيطي وظيفي يبين مراحل الاستنساخ عند حقيقيات النوى

انجاز نص علمي: اشرح في نص علمي مراحل عملية الاستنساخ عند حقيقيات النواة.

النص العلمي

المقدمة

يتواجد الـ **ADN** عند حقيقيات النواة في النواة و يعتبر دعامة المعلومة الوراثية و مصدرا للنمط الوراثي, يشرف الـ **ADN** على تركيب البروتين في هيولى الخلية الحية انطلاقا من الاحماض الامينية الناتجة فكمحلة اولى يتم استنساخ **ADN** من أجل تركيب **ARNm**. **ماهي مراحل الاستنساخ في الخلايا الحية حقيقية النواة ؟**

العرض

من المعلوم أن الاستنساخ يتم في النواة عند حقيقية النواة و يستلزم عناصر هي الطاقة, الـ **ADN**, الريبونيكليوتيدات و أنزيم الـ **ARNpol** و نتيجه تركيب وسيط ينقل نسخة من المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى يسمى بـ **ARNm**, تمر عملية الاستنساخ بـ 3 مراحل و هي :

الانطلاق : فيها يرتبط أنزيم الـ **ARNpol** بمنطقة البداية للمورثة, يقوم أنزيم الـ **ARNpol** بفتح سلسلتي الـ **ADN** بعد كسر الروابط الهيدروجينية بالتالي إزالة تحلزن جزيئة الـ **ADN**, يقوم الانزيم بقراءة التتابع النيكلوتيدي للسلسلة الـ **ADN** المستنسخة في الاتجاه 3- الى 5-, ثم يقوم بربط النيكلوتييدات الريبية الحرة (A-U-C-G) وفق ترتيب معين يوافق ترتيب النيكلوتييدات في السلسلة المستنسخة للـ **ADN** وفق قاعدة التقابل حيث **A** في السلسلة المستنسخة تقابلها **U** في سلسلة الـ **ARNm**, **T** في السلسلة المستنسخة تقابلها **A** في سلسلة الـ **ARNm**, **C** في السلسلة المستنسخة تقابلها **G** في سلسلة الـ **ARNm**, **G** في السلسلة المستنسخة تقابلها **C** في سلسلة الـ **ARNm**.

الاستطالة : و فيها ينتقل أنزيم الـ **ARNpol** على طول المورثة لقراءة المعلومات الوراثية المحمولة على جزيء الـ **ADN** و ربط النيكلوتييدات الـ **ARNm** وفق تتابعها في السلسلة المستنسخة للـ **ADN**.
النهاية : و فيها يصل أنزيم الـ **ARNpol** الى نهاية المورثة حيث تتوقف استطالة الـ **ARNm** الذي ينفصل عن الـ **ADN** و ينفصل الانزيم و تلتحم سلسلتي الـ **ADN** من جديد.

الخاتمة

مما سبق نستنتج أن الاستنساخ عند حقيقيات النواة يمر بـ 03 مراحل و هي البداية, الاستطالة و النهاية و لكل مرحلة ألياتها و ينتج عنها الـ **ARNm**.

نوع المقطع	مدة الانجاز	الوسائل العلمية و البيداغوجية المستعملة
نظري - عملي	03 ساعة	السبورة, جهاز اسقاط رقمي, وثائق الكتاب المدرسي, مبرمج Anagène (بطاقة عمل تطبيقي مرفقة للمذكرة)

المجال التعليمي رقم 01	التخصص الوظيفي للبروتين في العضوية
الوحدة التعليمية رقم 01	آليات تركيب البروتين في الخلية الحية
المقطع التعليمي رقم 03	عملية الترجمة

المهام المقترحة للسير المنهجي للتدرج التعليمات
1- يتسأل حول التوافق بين اللغة النووية (أبجدية بأربعة حروف) و اللغة البروتينية (أبجدية بعشرين كلمة). 2- يطرح تساؤل حول آلية الترجمة.

أهداف التعلم
1- يحدد الشفرة الوراثية 2- يتعرف على دور الـ ARNt 3- يتعرف على آلية الترجمة

الاهداف المنهجية
تجنيد المكتسبات القبلية. استقصاء المعلومات. ايجاد علاقة منطقية بين المعطيات. وضع نموذج.

الوثائق العلمية المستعملة حسب تدرج التعليمات
الوثيقة 1 الصفحة 20 من الكتاب المدرسي. الوثيقة 1-2-3 الصفحة 24 و 25 من الكتاب المدرسي. الوثيقة 5 و 6 الصفحة 26 و 27 من الكتاب المدرسي. الوثيقة 7 و 9 الصفحة 28 و 29 من الكتاب المدرسي.

المراحل المتبعة	السير المنهجي للمقطع التعليمي	الموارد المستهدفة
وضعية انطلاق	ARNm عبارة عن تتابع نيكليوتيدي بينا البروتين عبارة عن تسلسل من الأحماض الأمينية. ARNm البروتين ؟	مرحلة الترجمة: توافق التعبير عن نسخة المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARNm إلى متتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية.
الحصة الاولى : فك التشفير الوراثي	هل يوجد توافق بين اللغتين النووية و البروتينية ؟	تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية.
التساؤل	المهمة رقم 01 : اقتراح شفرة وراثية	إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعى الرامزة تُشفّر لحمض أميني معين في البروتين. تُشفّر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: UGA ; UAG ; UAA التي لا تُشفّر لأي حمض أميني وتمثل رامزات توقف القراءة. تُشفّر الرامزة AUG لحمض أميني واحد هو الميثيونين.
استغلال الوثائق و بناء التعلّيات	الاجابات 1- الفرضية : الرامزة عبارة عن ثلاثية نيكليوتيدية و هي وحدة الشفرة الوراثية. السندات 1- الشفرة الوراثية يحتاج تركيب البروتين في الخلية على شكل تتابع أحماض أمينية الى ترجمة النسخة الوراثية و التي تتمثل في تتابع قواعد أزوتية، نريد معرفة كيفية ترجمة الشفرة الوراثية الى بروتين نقترح الدراسة التي أجراها العالم نربيرغ. المطلوب : 1- اقترح فرضية تخص تركيب الرامزة المشكلة للشفرة الوراثية.	1- الفرضية : الرامزة عبارة عن ثلاثية نيكليوتيدية و هي وحدة الشفرة الوراثية. 
المهمة رقم 02 : المصادقة على الشفرة الثلاثية	المهمة رقم 02 : المصادقة على الشفرة الثلاثية	المهمة رقم 02 : المصادقة على الشفرة الثلاثية
استغلال الوثائق و بناء التعلّيات	الاجابات 1- يمثل كل من : 4- عدد حروف اللغة النووية و هي 4 (A-U-C-G) , K- السندات 2- الرامزة تتكون الشفرة الوراثية الممتثلة في قواعد أزوتية (لغة نووية)	تشفّر الرامزة UGG لحمض أميني واحد هو التريبتوفان. يتم ربط الأحماض الأمينية

في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متميزة تدعى متعدد الريبوزوم. تسمح القراءة المتزامنة للـ ARN_m نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة. تتطلب مرحلة الترجمة : جزيئات الحمض الريبي النووي الناقل (ARN_t) المتخصصة في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي (ARN_r) وتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة ARN_m وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين. يتعرف كل ARN_t على الرامزة الموافقة على ARN_m عن طريق ثلاثة نيكليوتيدات	عدد الاحرف المستعملة من اللغة النووية لتشكيل كلمة نووية, B- عدد الكلمات النووية 2- عدد الكلمات النووية الصحيح هو : 3 حيث عندما نعوض K بـ 3 نتحصل على 64 كلمة نووية و هو عدد كاف للغطية 20 كلمة بروتينية. من خلال ما سبق نصادق على صحة الفرضية المقترحة حيث أن الرامزة عبارة عن ثلاثية نيكليوتيدية.	من 4 أحرف و هي : A-U-C-G كما تتكون اللغة الثانية (اللغة البروتينية) من 20 كلمة, عبارة عن 20 حمض أميني مكونة للبروتينات و عند ترجمة معلومات من لغة الى أخرى نحتاج عادة الى الاستعانة بقاموس يعطي لكل كلمة من اللغة الأولى ما يقابلها في اللغة الثانية. المطلوب : 1- تعرف على K و B و العدد من العلاقة الرياضية التالية : $4^K = B$ 2- باستغلال للعلاقة الرياضية السابقة صادق على صحة الفرضية المقترحة سابقا.
--	--	--

المهمة رقم 03 : استخراج مميزات الشفرة الوراثية

الاجابة

السندات

استغلال الوثائق و بناء التعليمات

3- قاموس الشفرة الوراثية
الوثيقة 1 الصفحة 20
المطلوب :

1- علل الفرق في عدد الكلمات في اللغتين من خلال قاموس الشفرة الوراثية.

اللويسين له 6 رامزات

رامزة التوقف

الحرف الثاني		الحرف الثالث	
U	C	A	G
UUU فنيل ألانين (Phe)	UCU سيرين (Ser)	UAU ثيروزين (Tyr)	UGU سيسيتين (Cys)
UUC	UCC	UAC	UGC
UUA لوسين (Leu)	UCA	UAA بدون معنى	UGA تريبتوفان (Try)
UUG	UCG	UAG	UGG
CUU لوسين (Leu)	CCU بروتين (Pro)	CAU هيسيتين (His)	CGU أرجينين (Arg)
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA	CCA	CAA غلوتامين (Gln)	CGA
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU إيزولوسين (Ile)	ACU ثريونين (Thr)	AAU أسبارجين (Asn)	AGU سيرين (Ser)
AUC	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA	AAA ليزين (Lys)	AGA أرجينين (Arg)
AUG	ACG	AAG	AGG
GUU فالين (Val)	GCU ألانين (Ala)	GAU حمض أسبارتيك (Asp)	GGU غليسين (Gly)
GUC	GCC	GAC	GGC
GUA	GCA	GAA حمض غلوتاميك (Glu)	GGA
GUG	GCG	GAG	GGG

رامزة الانطلاق

الرامزة ثلاثية نيكليوتيدية

الانين له 4 رامزات

لكل حمض أميني رامزة أو أكثر و لكل رامزة حمض أميني

تشكل الرامزة المضادة و المكملة لها. أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية و جزيئات الـ ATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط.

تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG للـ ARN_m تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله

ARN_t خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة.

ينتقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARN_t الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز

الحصة الثانية : آليّة الترجمة

تساؤل

كيف تحدث الترجمة ؟

المهمة رقم 01 : يحدد مقر و شروط تركيب البروتين في الهيولى

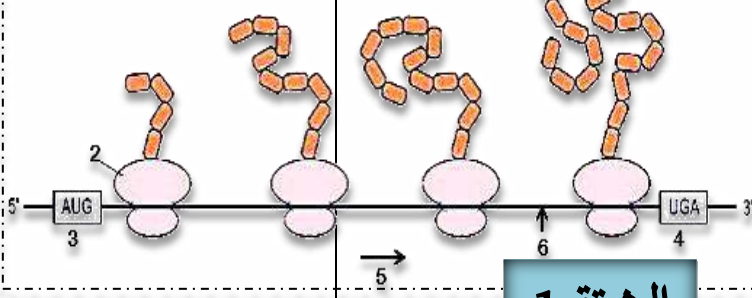
الاجابة

الاسئلة

استغلال
الوثائق و
بناء التعلّلات



ملاحظة بالمجهر الالكتروني للبنية البوليزوم



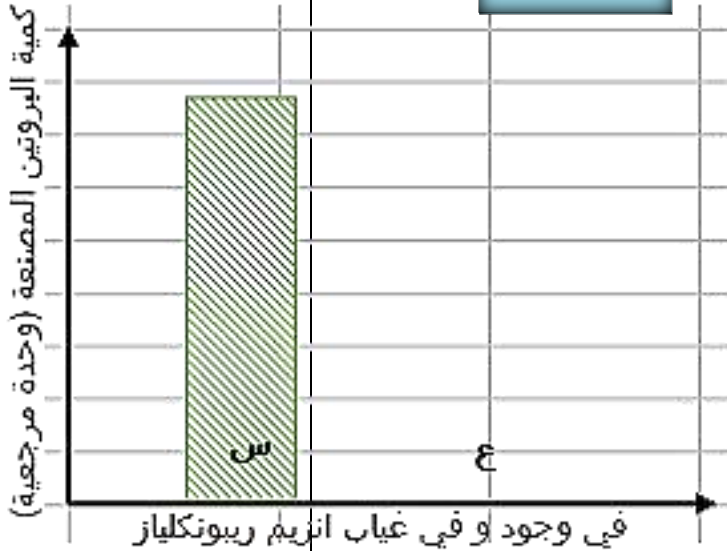
الوثيقة 1

1- مقر تركيب البروتين في
الهيولى و اثبات دور
البوليزوم

الوثيقة 1, الصفحة 24

يتم تركيب البروتين في
الهيولى, لكن الهيولى
تحتوي على عناصر و
تراكيب متنوعة نريد
التعرف على عناصر الترجمة
نقترح الدراسة التالية :

تم عن طريق التصوير
الاشعاعي الذاتي تحديد
مقر تركيب البروتين في
هيولى الخلية حقيقية النواة
بعد حقنها بأحماض أمينية
موسومة بعناصر مشعة,
الوثيقة 1 الصفحة 22 عبارة
عن رسم تخطيطي للمتعدد
الريبوزوم أثناء حدوث
عملية الترجمة.



1- البيانات المرقمة : 1-

سلسلة بيتيدية , 2- ريبوزوم
3- رامزة الانطلاق , 4 -
رامزة التوقف, 5- اتجاه الترجمة
من 5' الى 3' , 6- ARNm

العضيات : الريبوزومات

إن ترتيب الأحماض
الأمينية في السلسلة
يفرضه تتالي رامزات ال
ARN_m : إنها مرحلة
الاستطالة.
تنتهي الترجمة بوصول
موقع القراءة للريبوزوم إلى

كما تم في تجربة دراسة كمية البروتين المصنعة في مستخلص خلوي يحتوي على كل مستلزمات الترجمة في وجود متعدد الريبوزوم (س) حيث عند إضافة أنزيم الريبونكلياز الذي يفكك الريبوزوم (ع) تم الحصول على النتائج المبينة في الشكل A.

المطلوب :

1- **تعرف** على البيانات المرقمة من 1 الى 6 من الوثيقة 1, **محددًا** العضيات المسؤولة عن تركيب البروتين.

2- **حلل** النتائج المحصل عليها من الشكل A **مبرزًا** العلاقة بين كمية البروتين المصنعة و عدد الريبوزومات ؟.

2- **التحليل : تمثل** الاعمدة البيانية تغيرات كمية البروتين المصنعة في وجود و في غياب أنزيم الريبونكلياز ففي حالة وجود أنزيم الريبونكلياز الذي يخرب الـ **ARNm** لا يتشكل البوليزوم و **نلاحظ** عدم تركيب البروتين و في حالة غياب الانزيم يتشكل البوليزوم و **نلاحظ** تركيب البروتين بكميات عالية, **مما يدل** أن كمية البروتين المصنعة مرتبطة بوجود البوليزوم و منه **نستنتج** أن البوليزوم ضروري لتصنيع البروتين حيث كلما زاد عدد الريبوزومات المرتبطة بـ **ARNm** زادت كمية البروتين المصنعة و سرعة التصنيع.

إحدى رموزات التوقف. **ARNt** ينفصل لآخر حمض أميني ليصبح عديد البيبتيد المتشكل **حر** إنها نهاية الترجمة. يكتسب متعدد البيبتيد المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد يعطي بروتينا وظيفيا.

2- أنماط الـ ARN الهيولية

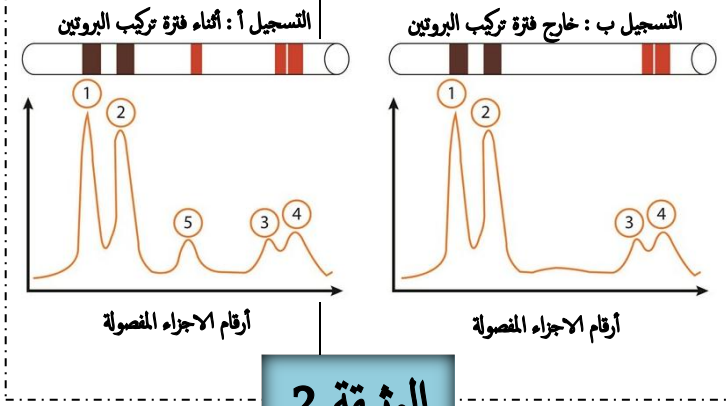
الوثيقة 2 و 3 الصفحة 25

تجربة: تم فصل الأحماض النووية الريبية الهيولية بطريقة الطرد المركزي و قياس كميتها أثناء فترة تركيب البروتين و خارجها، بقياس شدة امتصاص الضوء (تزداد شدة الامتصاص بزيادة الكمية) النتائج في الوثيقة 2 الصفحة 25

كما أن دراسات أخرى أجريت على خصائص الأنواع المختلفة من الـ ARN الهيولي في الخلايا مكنت من الحصول على النتائج المبينة في جدول الوثيقة 3 من نفس الصفحة

المطلوب :

1- قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين أ ب من الوثيقة 2، محددًا نوع الـ ARN في كل شوكية من الشوكات الخمسة مستعينا بمعطيات الوثيقة 3.



الوثيقة 2

نوع ARN	% في الخلية	معامل S	PM	عدد NUC
ARNr	80	23	1200000	3700
		16	550000	1700
		5	36000	111
ARNt	15	4	25000	75
ARNm	5	-----	مختلف	مختلف

الوثيقة 3

1- التحليل المقارن : مثل

النتائج شدة امتصاص الاشعة بدلالة أرقام الأجزاء المفصولة (ARN الهيولية) أثناء و خارج فترة تركيب البروتين **نلاحظ** تطابق بين التسجيلين (أ) و (ب) في الشوكات 1-2-3-4 بينما لا يوجد تطابق في الشوكة رقم 5 حيث تختفي خارج فترة تركيب البروتين و تظهر أثناء حدوث تركيب

3- بنية و مكونات الريبوزوم

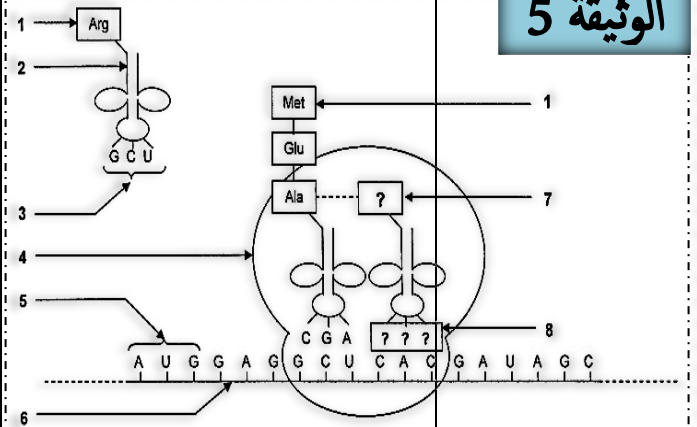
الوثيقة 5 الصفحة 26

سمحت الدراسات و الأبحاث العلمية من تحديد البنية الفراغية للريبوزوم عند البكتيريا، يوضح الوثيقة 4 التمثيل الفراغي للعملية الترجمة بينما الوثيقة 5 رسم تخطيطي توضيحي للتمثيل الفراغي.

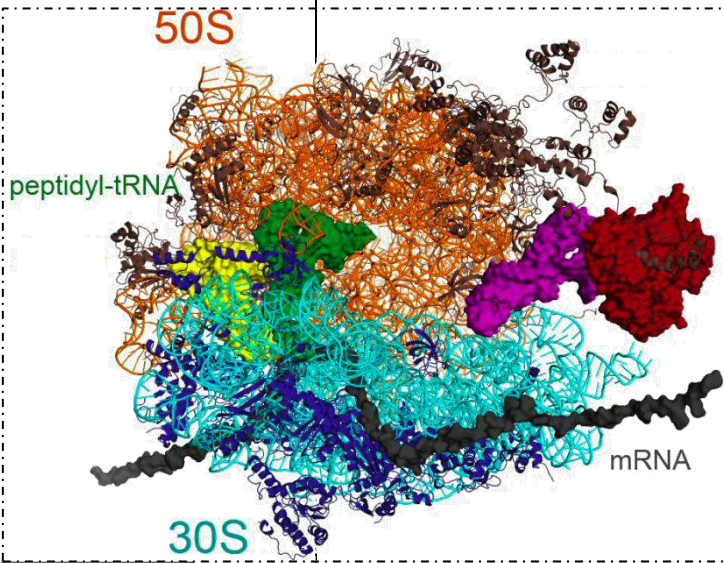
المطلوب :

- 1- تعرف على البيانات المرقمة من 1 الى 8 من الوثيقة 5
- 2- حدد الخطوة الموافقة من عملية الترجمة من خلال الوثيقة 4 علل الإجابة
- 3- سم الحمض الأميني رقم 7
- 4- حدد العلاقة بين العنصرين 5 و 8

الوثيقة 5



البروتين **فستنج** أن الشوكة رقم 5 هي للنوع من الـ ARN له علاقة بتركيب البروتين. نوع الـ ARN في كل شوكة 3-2-1 تمثل ARNr , 4 تمثل ARNt , بينما 5 فتمثل ARNm.



الوثيقة 4

1- البيانات المرقمة :

- 1- حمض أميني نشط, 2-
- 3- ARNt, رامزة مضادة
- 4- الريبوزوم, 5-
- 6- رامزة الانطلاق, 7- ARNm, حمض أميني
- رقم 4, 8 رامزة مضادة رقم 4

4- بنية الـ ARNt

الوثيقة 6 الصفحة 27

توضح الوثيقة 6 من الصفحة 27 بنية الـ ARNt و مواقع التثبيت حيث تم تمثيل الـ ARNt بـ 3 أشكال و هي شكل الفرشاة البسيط, شكل ثلاثي الابعاد حرف L مقلوب, شكل ثنائي الابعاد (ورقة النفل)

المطلوب :

1- صف بنية الـ ARNt

2- الخطوة هي : الاستطالة

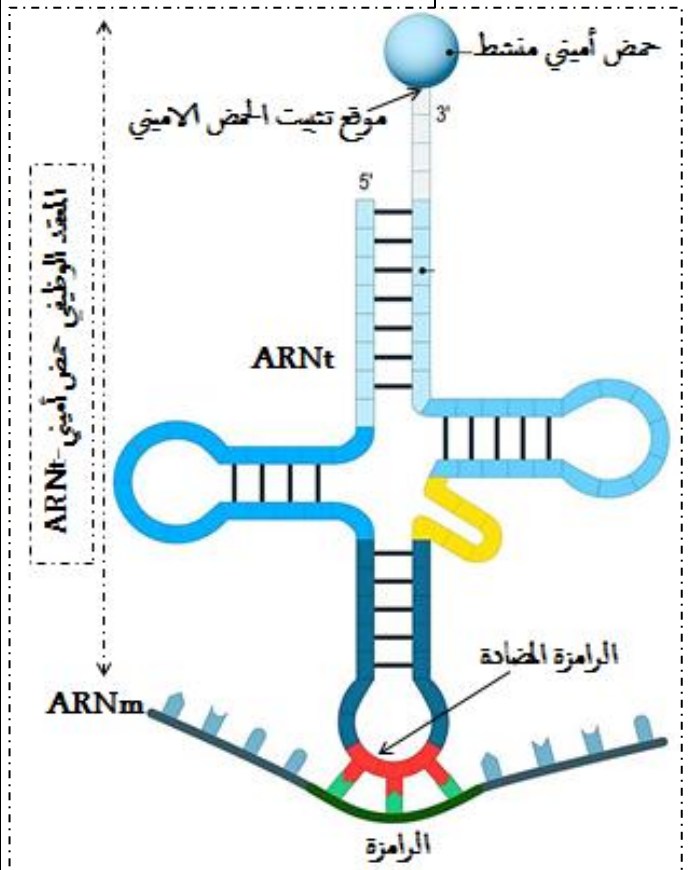
(الترجمة) و نعلل ذلك بتشكيل أكثر من رابطة بيبتيديّة.

تسمية الحمض الأميني رقم 7 هو الهستيدين و الرامزة المضادة هي GAG.

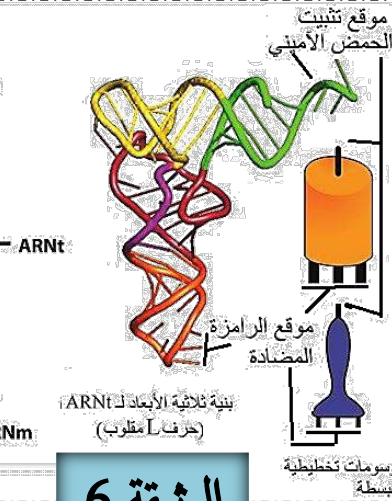
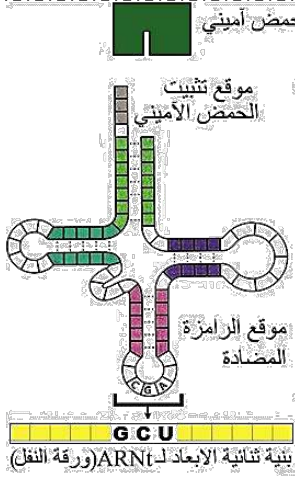
3- العلاقة بين العنصرين :

5 و 8 هي تكامل بين القواعد الازوتية.

كنتيجة لذلك الريبوزوم هو الوحد الأساسية للتركيب البروتين يتكون بدوره من عدد كبير من أنواع من البروتينات و من 3 أنواع من الـ ARNr له تحت وحدتين الأولى تحت الوحدة الكبرى تحوي موقعين لارتباط الـ ARNt يحمل حمض أميني نشط فالأول A للدخول الـ ARNt و الثاني P لتشكيل الرابطة البيبتيديّة بتدخل أنزيم خاص بيبتيديل ترانسفيراز أما تحت الوحدة الصغرى فتحوي موقع لارتباط الـ ARNm يوجد بين تحت وحدتي الريبوزوم نفق لقراءة الـ ARNm يسمح



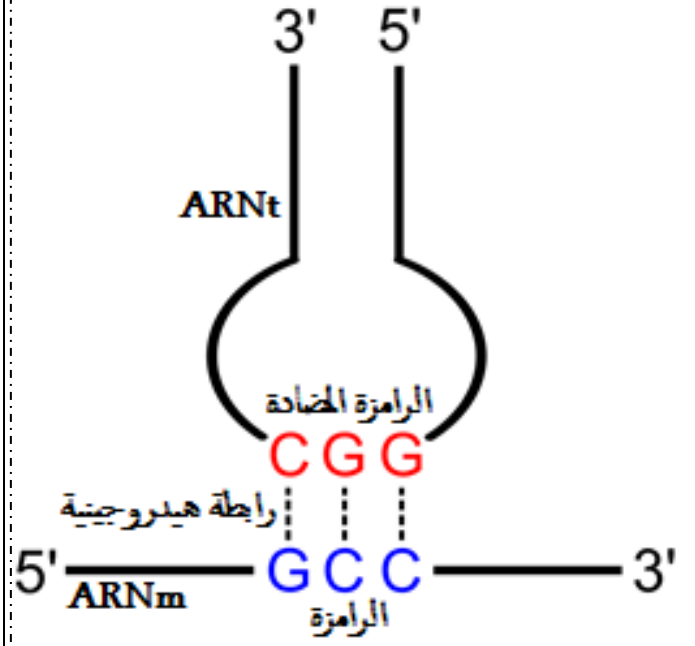
بانزلاق الريبوزوم على
ARNm بمعدل رامزة في كل
خطوة.



الوثيقة 6

1- وصف : تشترك
الاشكال الثلاث في
موقعين هما الأول لتثبيت
الحمض الاميني و الثاني
يمثل الرامزة المضادة, يتميز
بمعامل الترسيب 4S
لوجود 4 التفافات من
خلال شكل ورقة النفل و
هو عبارة عن سلسلة
واحدة فقط.

بالتالي ARNt له موقعان
الأول لتثبيت الحمض
الاميني فيسمح بنقل
الحمض الاميني النشط
لمكان تواجد الريبوزوم و



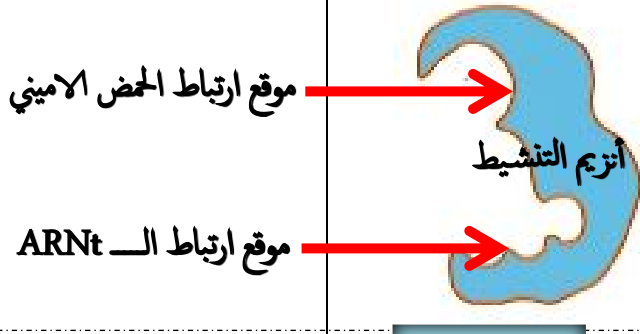
5- تنشيط الاحماض الامينية الوثيقة 7 الصفحة 28

توضح الوثيقة 7 من الصفحة
28 خطوات تنشيط
الاحماض الامينية.

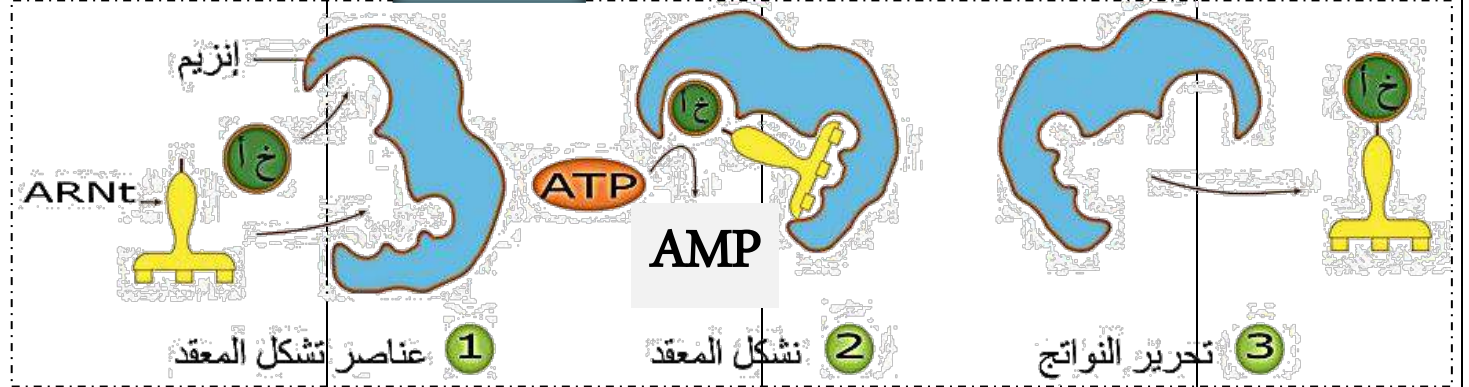
المطلوب :

1- من خلال الوثيقة 7 لخص
آلية تنشيط الحمض الاميني

الثاني يمثل الرامزة المضادة
يتعرف على رامزة الـ
ARNm و بالتالي توضع
الـ ARNt في الموضع
المناسب.



الوثيقة 7



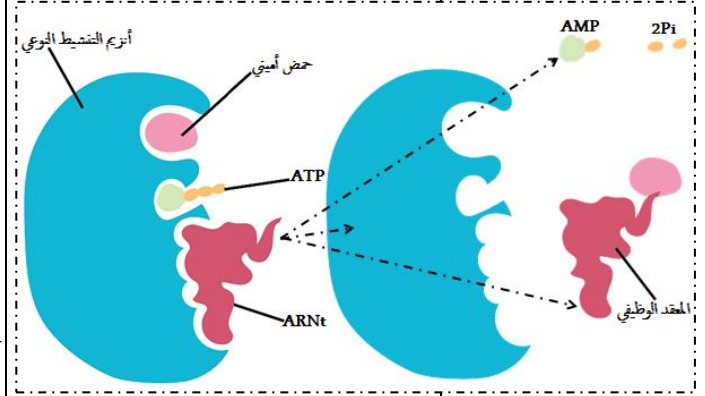
1- آلية تنشيط الحمض الاميني :

تتم عملية التنشيط على 3
خطوات أساسية :
أ- الارتباط : يرتبط كل من
الحمض الاميني و الـ ARNt
في موقعين خاصين بهما وفق
التكامل البنيوي في أنزيم
التنشيط النوعي.

ب- تشكيل المعقد الوظيفي :

يتم تشكيل الرابطة البيبتيدية بين الحمض الاميني و $ARNt$ طاقوية من نوع أستر فوسفاتية نتيجة استهلاك ATP

ج- تحرير المنتج: ينتج عن هذه العملية تحرير AMP و المعقد الوظيفي $Aa-ARNt$



المهمة رقم 02 : وصف آلية الترجمة مع ابراز مراحلها و متطلباتها

الاجابة	السنندات	استغلال الوثائق و بناء التعليلات
النص العلمي : المقدمة : تتم الترجمة في الهيولى على مستوى الشبكة الاندوبلازمية العالة أين توجد الريبوزومات و تستلزم هذه المرحلة الريبوزوم, $ARNm$, الاحماض الامينية, الطاقة, أنزيم التنشيط النوعي و $ARNt$. فكيف تتم الترجمة و ماهي مراحلها ؟. العرض : تمر عملية الترجمة بـ 3 خطوات و هي : الانطلاق : تتطلب ارتباط الـ $ARNm$ بتحت الوحدة الصغرى للريبوزوم و توضع الـ $ARNt$ الخاص بالحمض الاميني ميثونين على رامزة الانطلاق AUG في الـ $ARNm$ في	6- مراحل الترجمة الوثيقة 9 الصفحة 29 توضح الوثيقة 9 من الصفحة 29 آليات حدوث الترجمة و مراحلها المطلوب : 1- اشرح في نص علمي آليات حدوث الترجمة و مراحلها.	

الموقع **P** للريبوزوم, يتم تعرف الـ **ARNt** على الرامزة الثلاثية الموجودة على الـ **ARNm** عن طريق الرامزة المضادة, ترتبط تحت الوحدة الكبرى بتحت الوحدة الصغرى فيتشكل بذلك معقد الانطلاق, يتوضع الـ **ARNt** الحامل للحمض الاميني الثاني على الرامزة الثانية للـ **ARNm** في الموقع **A** للريبوزوم, تتشكل أول رابطة ببتيدية بين الميثيونين و الحمض الاميني الثاني و هذا بتدخل أنزيمات خاصة و طاقة, ينفصل الحمض الاميني الأول عن الـ **ARNt** الخاص به و الذي ينفصل بدوره عن الموقع **P** للريبوزوم.

الاستطالة : ينتقل الريبوزوم خطوة واحدة رامزة واحدة على الـ **ARNm** مما يؤدي الى تواجد الحمض الاميني الثاني في الموقع **P** و يصبح الموقع **A** شاغرا لاستقبال **ARNt** ثالث يحمل حمض اميني ثالث و هكذا تبدأ دورة جديدة تؤدي الى ربط الحمض الاميني الثالث و بهذه الطريقة تستطيل السلسلة الببتيدية بمقدار حمض اميني واحد في كل خطوة (في كل

دورة).

النهاية : يصل الريبوزوم الى رامزات التوقف في على جزيء الـ **ARNm** فيصبح آخر **ARNt** يحمل آخر حمض أميني في الموقع **p** و يصبح الموقع **A** شاغر, ينفصل آخر **ARNt** عن آخر حمض أميني في السلسلة البيبتيدية و يتم فصل الميثيونين هن السلسلة البيبتيدية و تتحرر بذلك ثم تنفصل تحت وحدتي الريبوزوم و عند انتهاء عملية الترجمة يتم تفكيكي الـ **ARNm** الى نيكليوتيدات (أو يعيد ريبوزوم آخر دورة جديدة).

تتم عملية الترجمة وفق 3 مراحل هي الانطلاق, الاستطالة و النهاية و تتوقف عند وصول الريبوزوم للرمزات التوقف و نتيجتها تركيب بروتين.

الخاتمة : مما سبق تتم الترجمة وفق 3 خطوات البداية, الاستطالة و النهاية و ينتج عن ذلك بروتين مصدر النمط الظاهري على المستوى الجزيئي و الذي يحدد صفة الفرد.

يتم ترجمة اللغة النووية الى لغة بروتينية بواسطة وحدة الشفرة الوراثية كما أن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية نيكليوتيدية نسميها الرامزة تشفر لحمض أميني معين و منها لا تشفر لحمض أميني تسمى برمzat التوقف و هي ثلاث UUA-UAG-UGA

يتم تركيب البروتين على مستوى الريبوزومات المتواجدة في الهيولى و ذلك بترجمة شفراته الوراثية المحمولة على الـ ARNm وفق 3 مراحل:

1- الانطلاق

2- الاستطالة

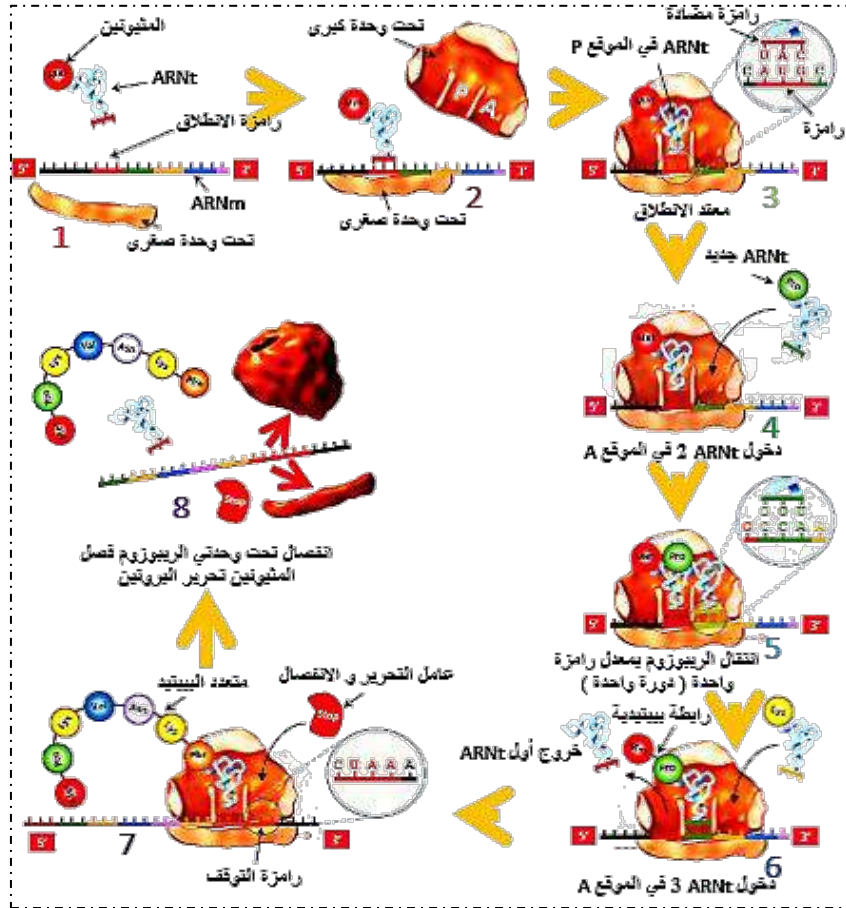
3- النهاية

يكتسب البروتين تلقائيا بنية فراغية ثلاثية الابعاد فتصبح لديه وظيفة دلالة على نضجه لينقل البروتين الناضج بواسطة حويصلات افرازية و يطرح

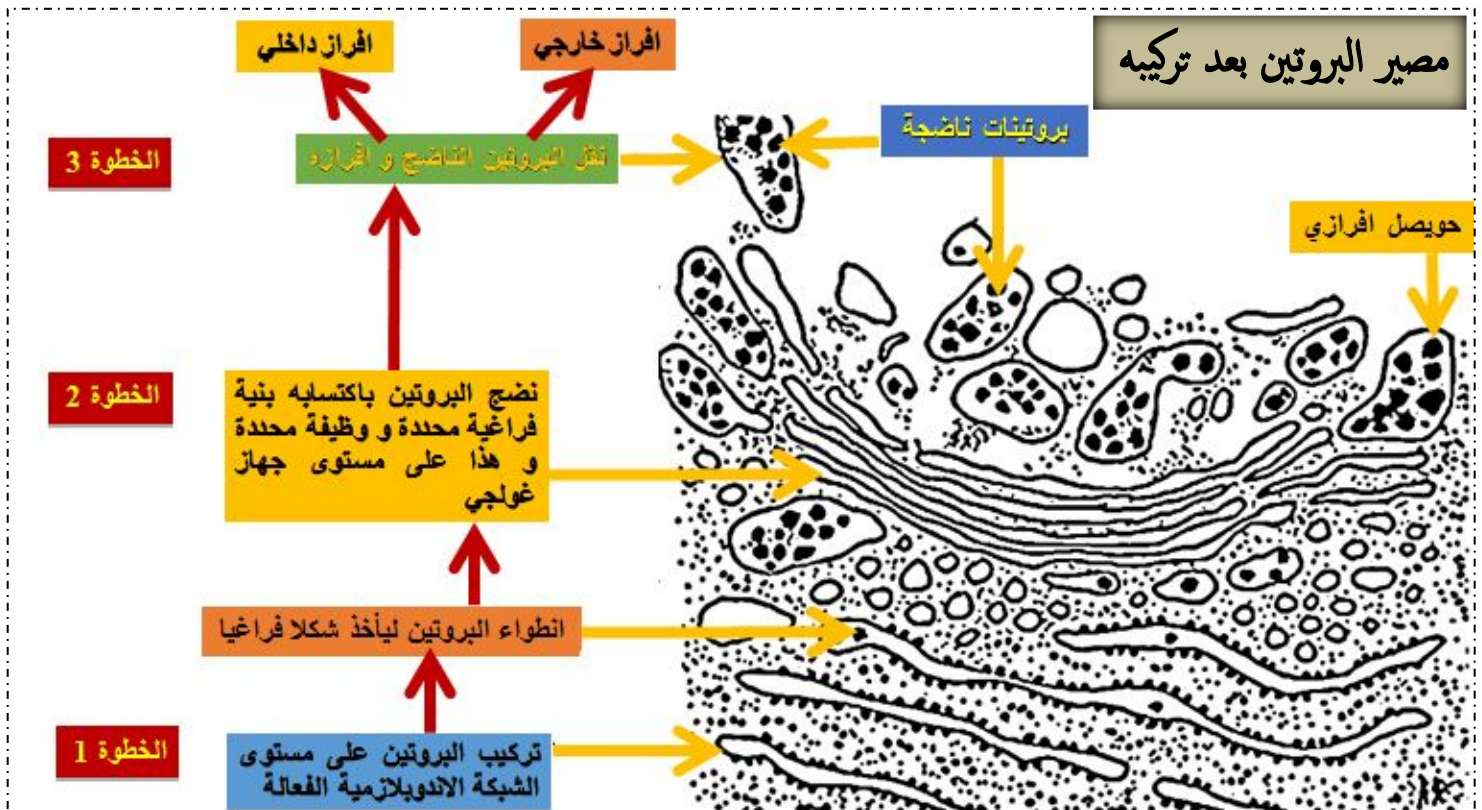


التقويم المرحلي

أنجز رسم تخطيطي توضح فيه مراحل الترجمة



رسم تخطيطي يوضح مراحل الترجمة عند حقيقيات النواة



التقويم الشامل للكفاءة

التمرين :

ارتفاع نسبة الكوليسترول **Hypercholestérolémie** من الامراض الوراثية الخطيرة حيث يتجمع في الاوعية الدموية مسببة أزمات قلبية و يوجد هناك نوعين من هذا المرض :

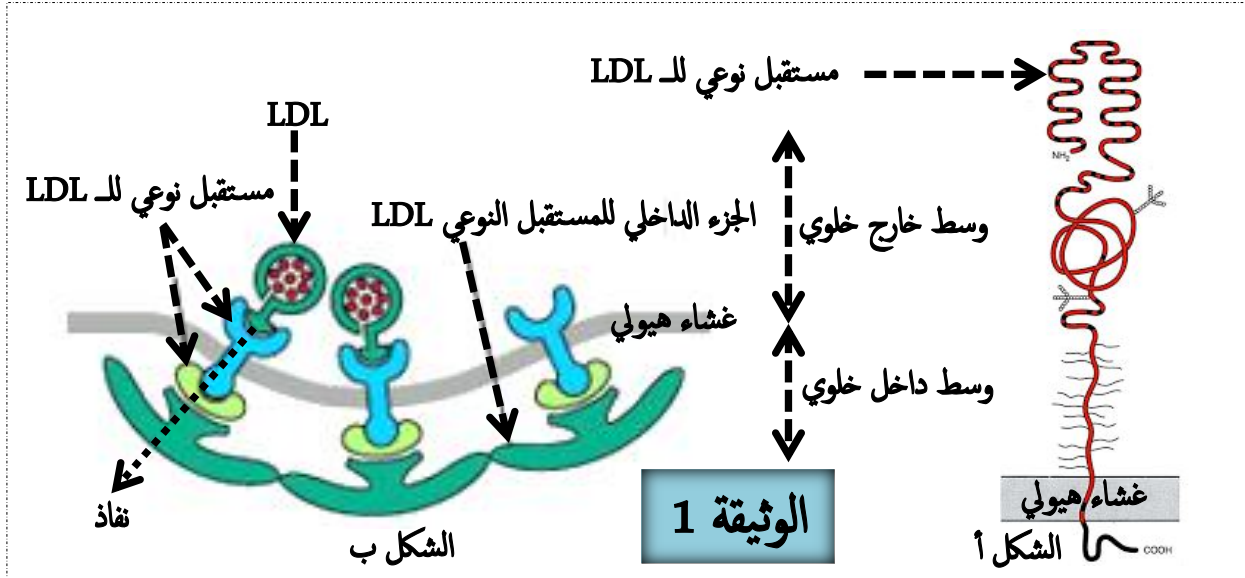
1- النوع الاول **HFA** يتميز بتضاعف نسبة الكوليسترول مقارنة بالنسبة العادية

2- النوع الثاني **HFB** يتميز بترام كبير لكمية الكوليسترول من 3 الى 4 أضعاف الكمية العادية

I- توجد مستقبلات غشائية نوعية عبارة عن نواقل متخصصة تقوم بإدخال الكوليسترول لداخل الخلايا من أجل استعماله, تتميز هذه النواقل بطبيعة بروتينية حيث تتكون من 860 حمض أميني, توضح الوثيقة (1) بنية للمستقبلات الغشائية الخاصة بالكوليسترول (الشكل أ) و آلية عملها (الشكل ب).

1- من الوثيقة (1) صف آلية عمل المستقبل النوعي LDL

2- من خلال الوثيقة (1) اقترح فرضية تبين فيها العلاقة بين تغير نسبة الكوليسترول في الدم و عمل هذه المستقبلات الغشائية النوعية.



II- تتحكم في تركيب المستقبلات الغشائية النوعية للكوليسترول مورثة تقع في الصبغي رقم 19 توجد على شكل 3 أليلات, موضحة في الوثيقة (2) و التي تمثل نتائج التحليل الجيني برنامج **Anagène**.

رقم الثلاثية النيكلوتيدية	367	366	365	364	363	362	361	360	35	34	33	32	31	30	29
الأليل العادي	CAG	GTC	TCG	ACG	TGG	CTG	GGG	CTA	GTT	ACG	GTC	AAG	CTC	TTG	TCT
الأليل الطافر 1	CAG	GTC	TCG	ACG	TGG	CTG	GGG	CTA	GTT	ACG	ATC	AAG	CTC	TTG	TCT
الأليل الطافر 2	GGT	GTC	GAC	GTG	ACT	CCC	GGG	CTA	GTT	ACG	GTC	AAG	CTC	TTG	TCT

1- تعرف على الأرقام 29 , 30 , 31 367.

2- مستغلا الوثيقة 2 برر صحة الفرضية المقترحة في الجزء 1.

3- من خلال ما سبق لخص سبب انسداد الشرايين عند الاشخاص المصابين.

III- أنجز نص علمي تبين فيه العلاقة بين المورثة و البروتين.

الوثيقة 2