الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

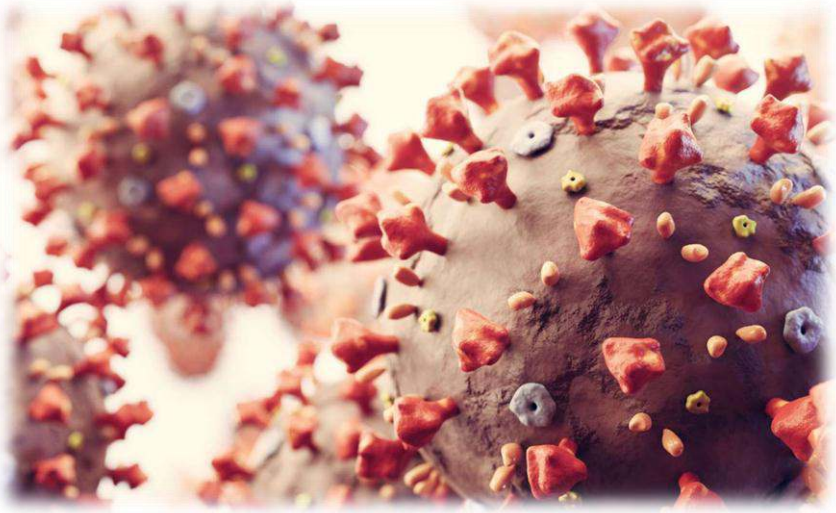
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية الاغواط

الاستاذ بلمداني وليد

المذكرات التربويـــــــة

علوم الطبـــــــيعة و الحياة



بكالوريا 2020

الوحدة التعلمية رقم 01 : أليات تركيب البروتين في الخلايا الحية

السنة 3 ثانوي شعبة علوم تجريبية

حسب المنهاج التربوي و تدرج التعلمات 2020

حسب منهاج علوم الطبيعة و الحياة للسنة الثالثة ثانوي علوم تجريبية

المجال التعلمي الاول :

التخصـــــــــص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1:	الوحدة التعلمية 2 :	الوحدة التعلمية 3 :	الوحدة التعلمية 4 :	الوحدة التعلمية 5 :
تركيب الـــبروتين	العلاقة بين بنـــية البروتين و وظيفته	النشـــاط الإنزيمي للبروتينات	دور البروتينات في الدفاع عن الذات	دور البروتينات في الاتصال العصبي
الهدف التعلمي 1 :	**الهدف التعلمي 2 :**	**الهدف التعلمي 3 :**	**الهدف التعلمي 4 :**	**الهدف التعلمي 5 :**
يحدد آليات تركيب البروتين	يجد علاقة بين البنية و التـــــخصص الوظيفي للبروتينات	يظهـــر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي	يظهر التخـــصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات	يظهر التخـــصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

الكفاءة القاعدية رقم 01

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

الكفاءة الختامية

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

ـ اختيار التوجه نحو مسار علمي.

ـ اقتراح حلول مبنية على أسس علمية للإجابة على مشاكل الصحة و المحيط والمشاركة في حوارات مفتوحة حول المسائل العلمية الحالية.

المجال التعلميI: التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة 1: أليات تركيب البروتين

الفكرة العامة للوحدة : (المنهاج التربوي)

يترجم التعبير المورثي على المستوى **الجزيئي**، 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 **النيكليوتيدات**. يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.

يؤمن **انتقال** المعلومة الوراثية من النواة إلي مواقع تركيب البروتينات، نمط آخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبي النووي الرسول (ARN_m). الحمض ألريبي النووي عبارة عن جزيئة **قصيرة**، تتكون من **خيط مفرد** واحد، متشكل من **تتالي** نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها (الأدنين، الغوانين، السيتوزين، اليوراسيل). النكليوتيد ألريبي هو النيكليوتيد الذي يدخل في بناءه 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 الـARN_m انطلاقا من احدى سلسلتي الـADN (**السلسلةالناسخة**), في وجود أنزيم الـ **ARN** بوليمراز ،و تخضع **لتكامل** النكليوتيدات بين سلسلة الـ**ARNm** و السلسلة الناسخة.

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

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

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

تُشفر الرامزة **AUG** لحمض أميني واحد هو **الميثونين**.

تشفر الرامزة **UGG** لحمض أميني واحد هو **التربتوفان**.

يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم. تسمح القراءة المتزامنة للـARN_m نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة.

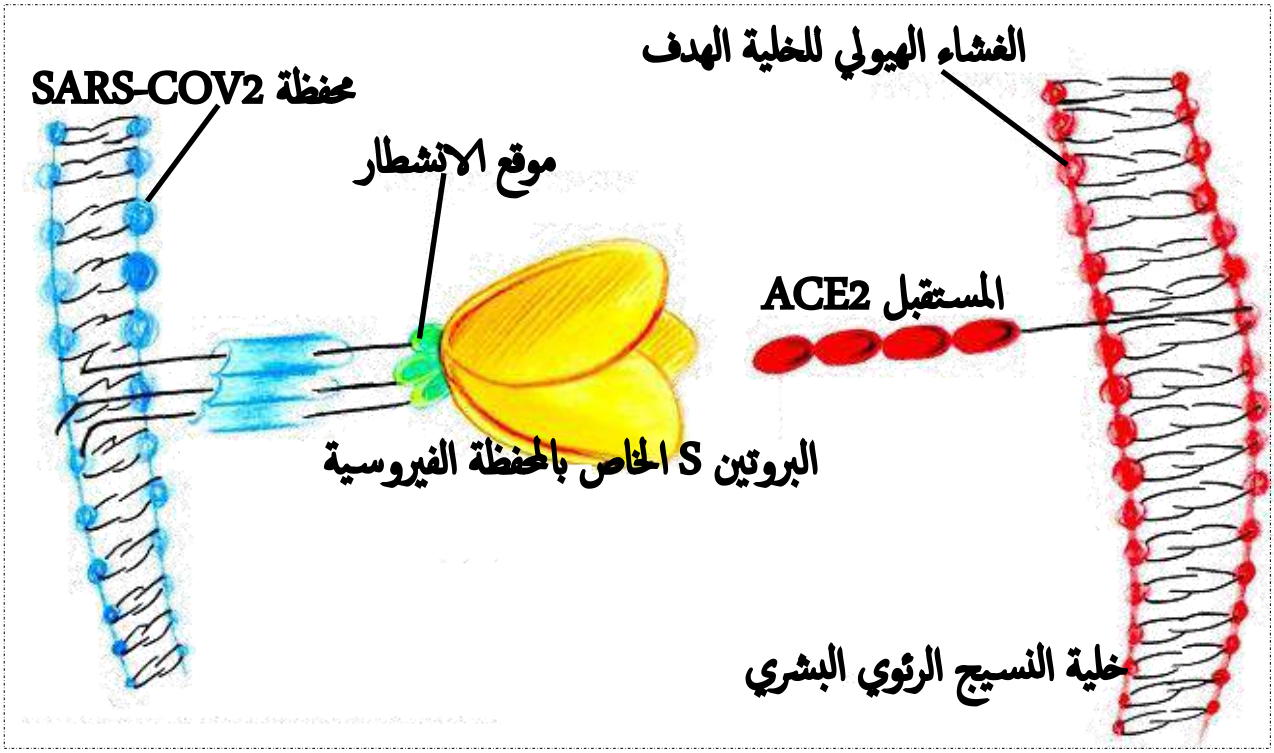
تتطلب مرحلة الترجمة : جزيئات الحمض الريبي النووي الناقل (**ARNt**) المتخصص في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي (**ARNr**) وتتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الـARN_m وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين.

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 البادئة 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 ببتيدية بتكوين **رابطة ببتيدية** 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 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** ليعطي بروتينا **وظيفيا**.



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

الاستاذ بلمداني وليد	المستوى السنة الثالثة ثانوي شعبة علوم تجريبية	المذكرة التربوية رقم 01

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

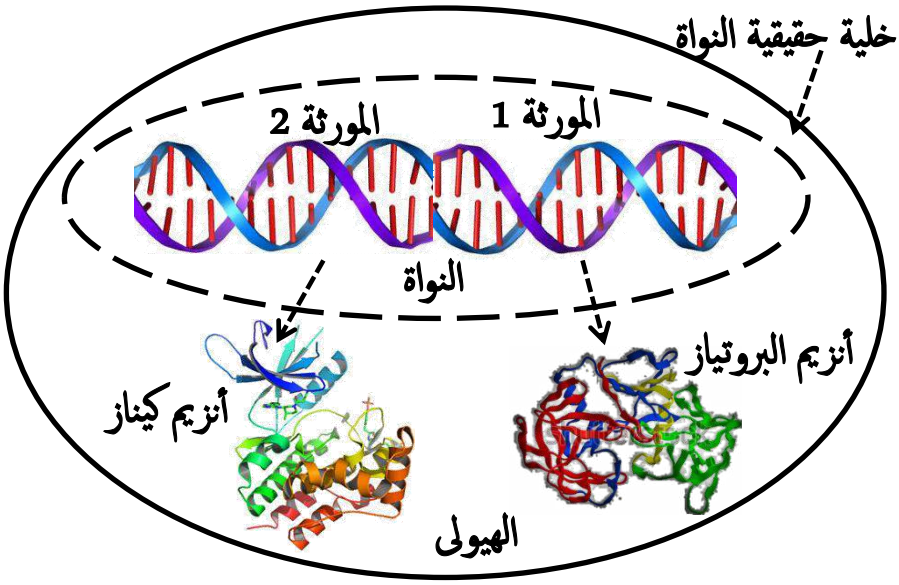
المجال التعلـــمي رقم 01	التخصص الوظيفي للبروتين في العضوية
الوحدة التعلميـة رقم 01	أليات تركيب البروتين في الخلية الحية
المقطع التعلمـــي رقم 01	مقر تركيب البروتين و ألية انتقال المعلومة الوراثية

المهمات المقترحة للسير المنهجي للتدرج التعلمات
1- يطرح تساؤل حول أليات 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.

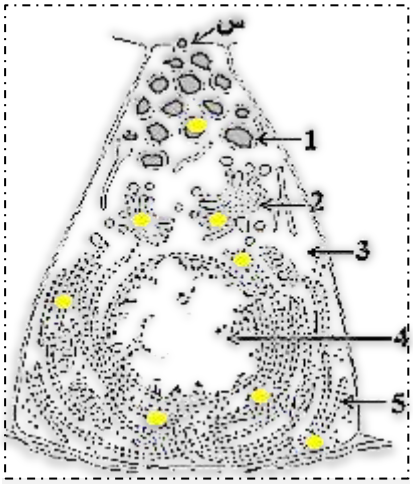
الوثائق العلمية المستعملة حسب تدرج التعلمات
الوثيقة 1 و 2 الصفحة 12 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 3 الصفحة 13 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 4 الصفحة 14 من الكتاب المدرسي.
الوثيقة 5 و 6 الصفحة 15 من الكتاب المدرسي.

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

المراحل المتبعة	السير المنهجي للمقطع التعلمي	الموارد المستهدفة
وضعية انطلاق العلاقة بين النمطين الوراثي و الظاهري : من خلال الوثيقة يظهر لنا أن ADN الذي يمثل النمط الوراثي محصور في النواة يحمل مورثتين كل منها 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, مقر تواجد ADN و بنيته.  من خلال الوثيقة استخرج العلاقة بين النمطين الوراثي و الظاهري	يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا انطلاقا من الاحماض الامينية 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 ألريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها (الأدنين، الغوانين، السيتوزين،
الحصة الاولى : مقر تركيب البروتين في الخلية الحية		
التساؤل	ما هو مقر تركيب البروتين في الخلية الحية حقيقية النواة ؟	
استغلال الوثائق و بناء التعلمات	**المهمة رقم 01 : استخلاص مقر تركيب البروتين** **السندات** 1- اظهار مقر تركيب البروتين الوثيقتين 1 و 2 الصفحة 12 **تجربة** : لغرض تحديد مقر 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 **الاجابة** 1- البيانات المرقمة : 1- حويصل افرازي, 2- جهاز غولجي, 3- هيولى, 4- مادة وراثية, 5- شبكة أندوبلازمية فعالة. العنصر **س** يمثل : بروتين مفرز.	

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 الاندوبلامية 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 ألريبي هو النيكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز:سكر خماسي الكربون. اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.

الحصة الثانية : كيفية انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى

المشكل العلمي : كيف تنتقل المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى ؟

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

الفرضيات : أقترح فرضيتين تخصان كيفية انتقال المعلومة الوراثية

الجواب ربما : ADN, ARN و هو نسخة من الـ ADN

المهمة رقم 02 : اختبار الفرضيات

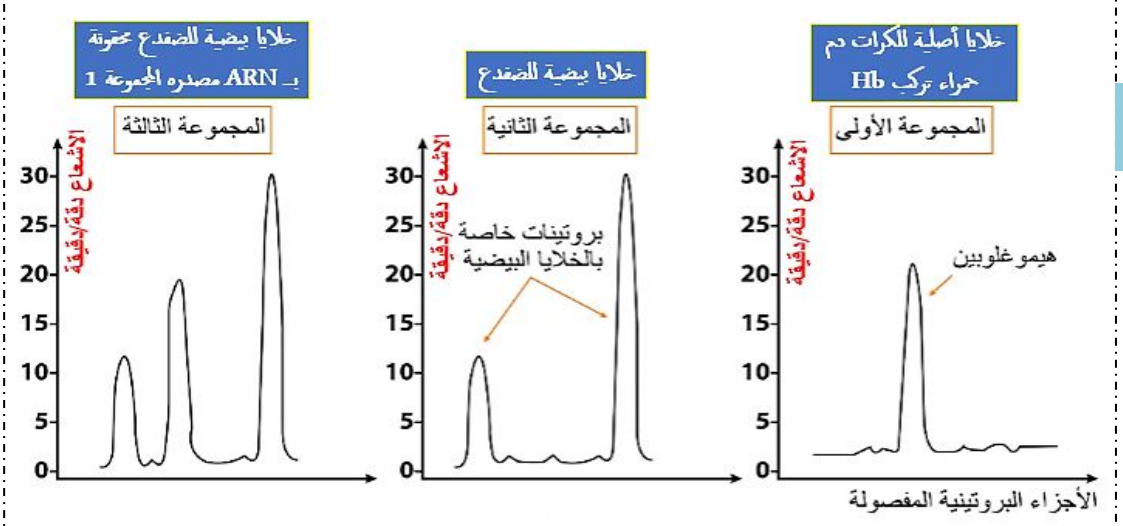
استغلال الوثائق و بناء التعلمات

السندات	الاجابة
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 الاصلية للكريات الدم الحمراء للأرنب, ثم استخلاص و فصل البروتينات التي أدمجت الاحماض الامينية المشعة بواسطة تقنية التسجيل	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 **فنلاحظ** ظهور ذروة خاصة بـ **Hb**, المجموعة 2 **نلاحظ** ظهور ذروتين تمثلان البروتينات البيضية بينما المجموعة 3 **فنلاحظ**

اللوني و تحديد مواضعها و كمية الاشعاع فيها.

ظهور 3 ذروات لكل من الـ Hb و البروتينات البيضية فنستنتج أن انتقال المعلومات الوراثية يكون بـواسطة وسيط ARN يسمى ARNm.

الوثـيقة 3

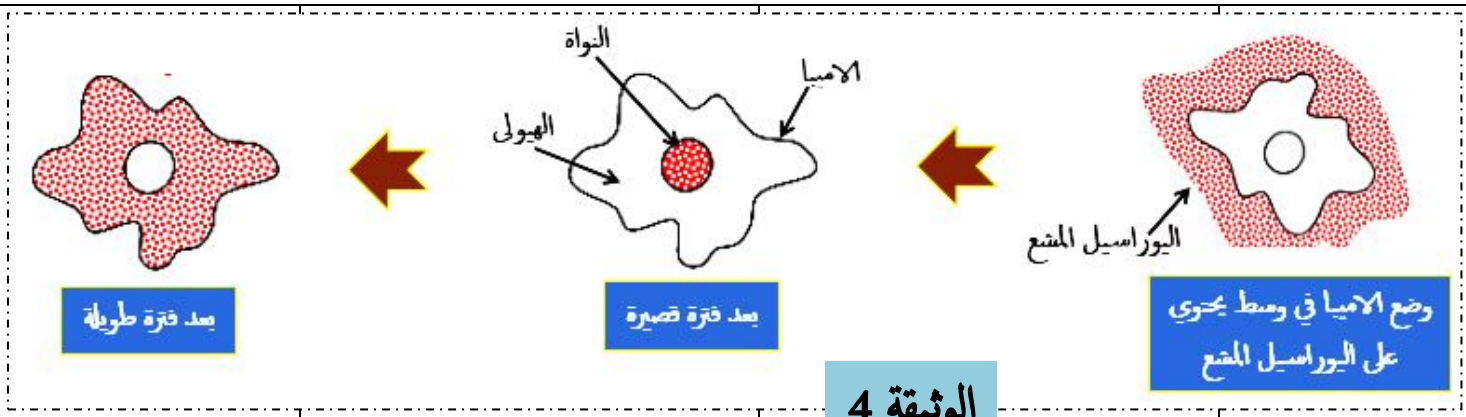


المطلوب :

1- **علل** استعمال الخـــــلايا الاصليـــــة للكـــريات الدم الحمراء للأرنب.

2- **حلل** الوثيقة 3.

تجربة 2 : تم تحضين الاميبا 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



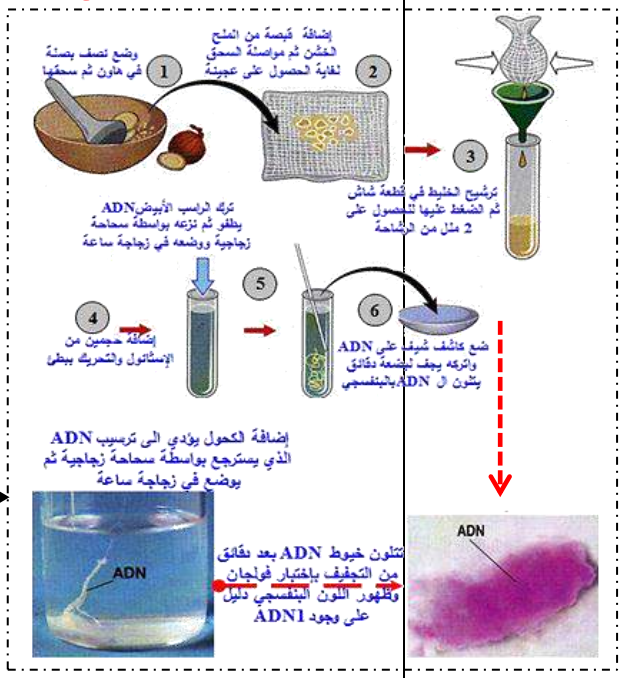
الوثيقة 4

المطلوب :

1- من خلال الوثيقة **4** **ناقش** صحة أحدى 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 **بما أن** 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 الـ **ARN** يتم تركيبه في النواة ثم ينتقل الى الهيولى و منه **نصادق** على صحة

تجربة 3 : (طريقة فولجن)

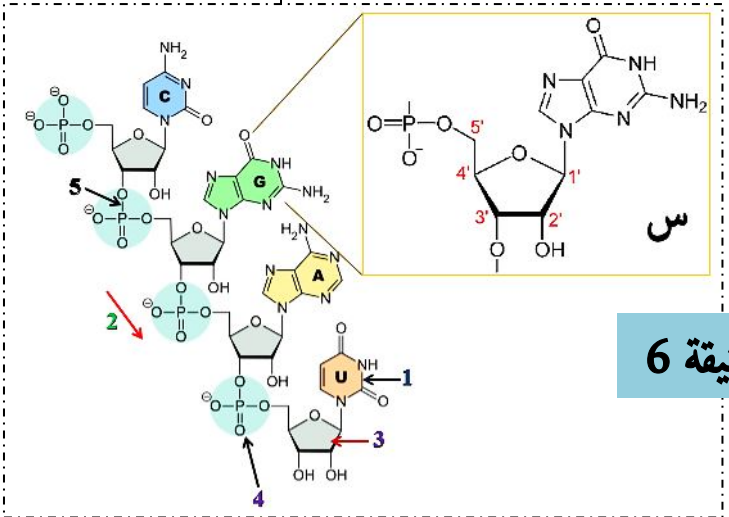


الفرضية **الثانية** حيث أنه يوجد **وسيط** ينقل نسخة من المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى يسمى **ARNm** الرسول و **نستبعد** الفرضية الاولى المتعلقة بـ **ADN**.

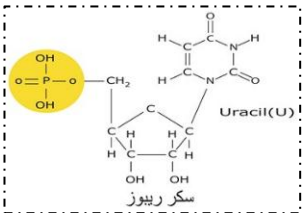
تجربة اضافية

المهمة رقم 03 : استخلاص التركيب الكيميائي للجزيئة الـ ARN

السندات	الاجابة
1- التركيب الكيميائي للـARN الوثيقة 5 و6 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



اليوريدين

	المطلوب : 1- **تعرف** على البيانات المرقمة من 1 الى 5 و على العنصر **س** من الوثيقة 6. 3- **صف** جزيئة ARN الوثيقة 6.	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.	
ارساء الموارد	**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 الوارثية من النواة الى الهيولى تسمى بـ ARNm.**		
التقويم المرحلي	**تمـــــــــرين:** **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 2** 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**).	

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 t0 : **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 **نعلل** 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**).

الاستاذ بلمداني وليد	المستوى السنة الثالثة ثانوي شعبة علوم تجريبية	المذكرة التربوية رقم 02

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

المجال التعلـــمي رقم 01	التخصص الوظيفي للبروتين في العضوية
الوحدة التعلميـة رقم 01	أليات تركيب البروتين في الخلية الحية
المقطع التعلمـــي رقم 02	استنساخ المعلومات الوراثية المتواجدة في ADN

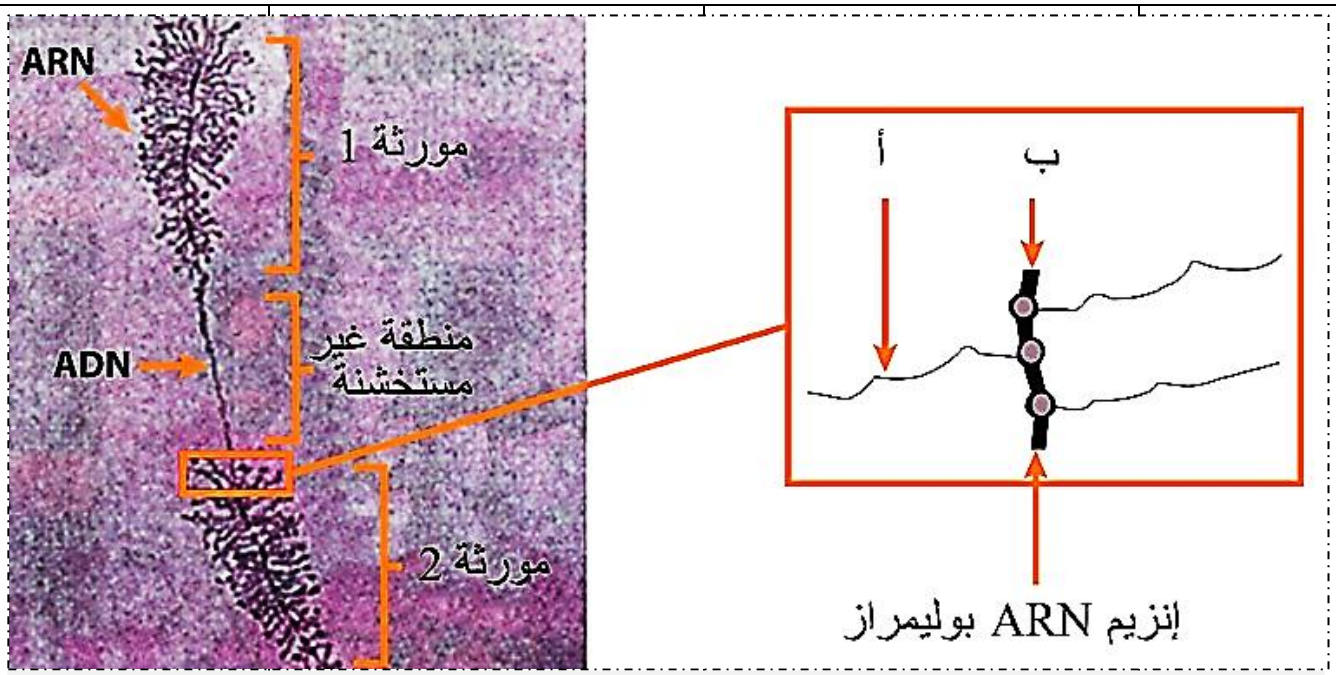
المهمات المقترحة للسير المنهجي للتدرج التعلمات
1- يطرح تساؤل حول ألية الاستنساخ للمعلومة الوراثية الموجود في ADN

أهداف التعلم
1- يحدد أليات الاستنساخ.

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

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

المراحل المتبعة	السير المنهجي للمقطع التعلمي		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 الـADN على مرحلتين أساسيتين: مرحلة الإستنساخ: تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARN_m انطلاقا من احدى سلسلتي الـADN (السلسلةالناسخة), في وجود أنزيم الـ ARN بوليمراز ،و تخضع لتكامل النكليوتيدات بين سلسلةالـARNm و السلسلة الناسخة.
الحصة الاولى : ألية استنساخ المعلومات الوراثية المتواجدة في ADN			
التساؤل	كيف تتم عملية الاستنساخ عند الخلايا حقيقة النواة ؟		
	المهمة رقم 01 : تحديد ألية الاستنساخ		
استغلال الوثائق و بناء التعلمات	السندات	الاجابة	
	1- ملاحظة ظاهرة الاستنساخ المتعدد بالمجهر الالكتروني الوثيقة 2 الصفحة 17 عند الخلايا حقيقية النواة تحتاج عملية تركيب البروتين الى تركيب الـ ARNm في النواة, نريد معرفة كيفية تركيب الـARNm. توضح الوثيقة 1 صورة بالمجهر الالكتروني بتكبير قوي حدوث عملية الاستنساخ و رسم تخطيطي توضيحي مكبر للجزء المؤطر من الصورة.	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 عملية الاستنساخ.	



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

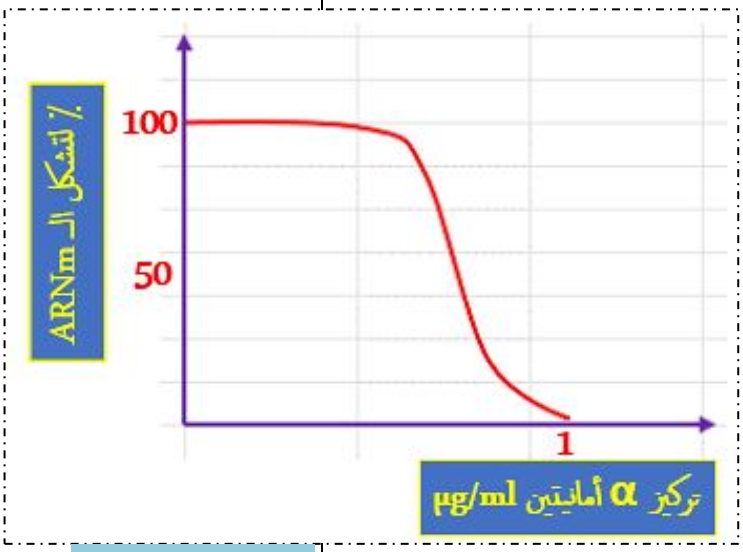
المطلوب :

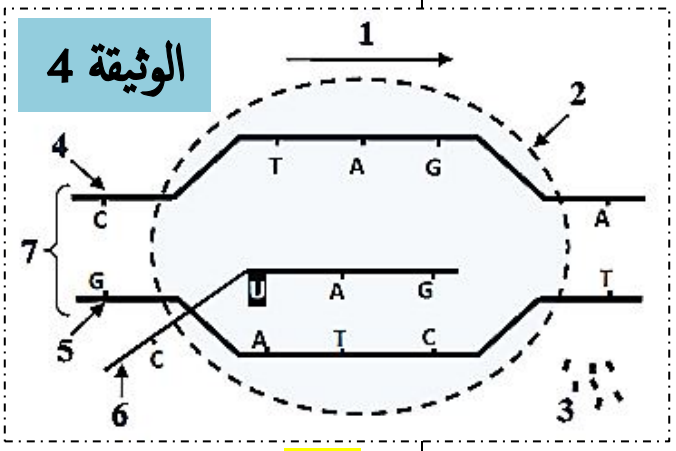
1- **تعرف** على العنصران **أ** و **ب** ؟.

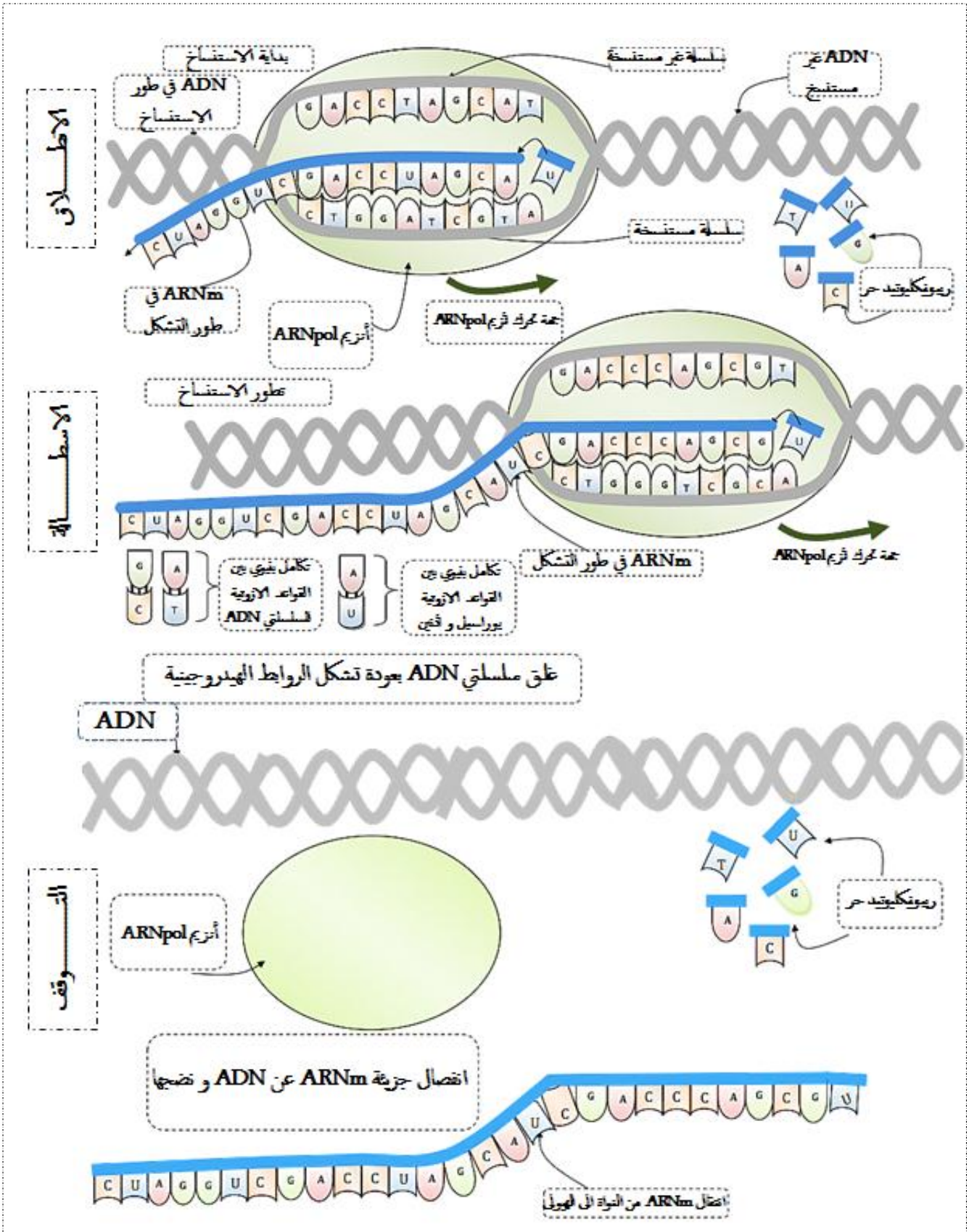
2- **صف** الظاهرة المبينة في الوثيقة 1 ثم **أقترح فرضية** تخص أهمية أنزيم الـ **ARN** بوليميـــــراز.

المهمة رقم 02 : اختبار صحة الفرضية

	السنـــــــــــــدات	الاجابـــــــــــــة
استغلال الوثائـــــق و و بناء التعلمات	1- اظهار دور أنزيم ARNpol **الوثيقة 3 الصفحة 17** للتأكـــــد من **صحة** الفرضية المقترحة تم في تجربة استعمال مركـــــب الـ **α** أمانيتين المستخـــرج من الفطر السام المعروف باســـم **Amanita**	1- **التحليل** : منحنى 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

	Phalloides هذا المركب هو مثبط نوعي للأنزيم الـ ARN بوليميراز نتائج التجربة, صورة الفطر السام و الشكل الكيميائي للمادة السامة موضحة في الشكل المقابل. **المطلوب :** 1- من خلال **تحليل** المنحنى المبين في الوثيقة 3 **صادق** على الفرضية المقترحة سابقا.	لا يتشكل الـ ARNm في تركيز عال من المادة السامة .1 µg/l **المصادقة على صحة الفرضية:** **بما أن** المادة السامة تثبط أنزيم ARNpol فالـ ARNpol ضروري للحدوث عملية الاستنساخ و منه الفرضية المقترحة **صحيحة**.	 **الوثيقة 3**
	المهمة رقم 03 : وصف ظاهـــــــــــرة الاستنساخ		
استغلال الوثائق و و بناء التعلمات	**الســـــــــــــندات** 3- تفاصيل حـــول حدوث عملية الاستنساخ **الوثيقة 4 الصفحة 18** توصلت الدراسات و الأبحاث العلمية العديدة الى توضيح تفاصيل حول عملية الاستنساخ و الوثيقة 4 توضح	**الاجابـــــــــــة** 1- البيانات المرقمة : 1- اتجاه الاستنساخ, 2- أنزيم الـــــــــــ ARNpol, 3- ريبونيكليوتيدات حرة, 4- السلسلة الغير مستنسخة, 5- السلسلة المستنسخة, 6- ADN ,ARNm -7	

	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**	**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 **مكملة** لما هو موجود في السلسلة المستنسخة من **ADN**.	
ارساء الموارد	**تتم 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** نموذجا له في المختبر باستعمال العجين و المجسمات.		



رسم تخطيطي وظيفي يبين مراحل الاستنساخ عند حقيقيات النوى

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

النص العلمي

المقدمـــة

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 فكمرحلة اولى يتم استنساخ **ADN** من أجل تركيب **ARNm**. **ماهي مراحل الاستنساخ في الخلايا الحية حقيقية النواة ؟**

العـــرض

من المعلوم أن الاستنساخ يتم في النواة عند حقيقية النواة و يستلزم عناصر هي الطاقة, **ADN**, الريبونيكليوتيدات و أنزيم الـ **ARNpol** و نتيجته 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 النيكليوتيدي للسلسة الـ **ADN** المستنسخة في الاتجاه **3**- الى **5**-, ثم يقوم بربط النيكليوتيدات الريبية الحرة (**A-U-C-G**) وفق ترتيب معين يوافق ترتيب النيكليوتيدات في السلسلة المستنسخة لـ **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 النيكليوتيدات الـ **ARNm** وفق تتابعها في السلسلة المستنسخة لـ **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 سلستي 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 أليانها و ينتج عنها الـ**ARNm**.

الاستاذ بلمداني وليد	المستوى السنة الثالثة ثانوي شعبة علوم تجريبية	المذكرة التربوية رقم 03

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

المجال التعلـــمي رقم 01	التخصص الوظيفي للبروتين في العضوية
الوحدة التعلميـة رقم 01	أليات تركيب البروتين في الخلية الحيـة
المقطع التعلمـي رقم 03	عملية الترجـــــــــــــــــمة

المهمات المقترحة للسير المنهجي للتدرج التعلمات

1- يتسأل حول التوافق بين اللغة النووية (**أبجدية بأربعة حروف**) و اللغة البروتينية (**أبجدية بعشرين كلمة**).

2- يطرح تساؤل حول ألية الترجمة.

أهداف التعلم

1- يحدد الشفرة الوراثية

2- يتعرف على دور الـ ARNt

3- يتعرف على ألية الترجمة

الوثائق العلمية المستعملة حسب تدرج التعلمات
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.

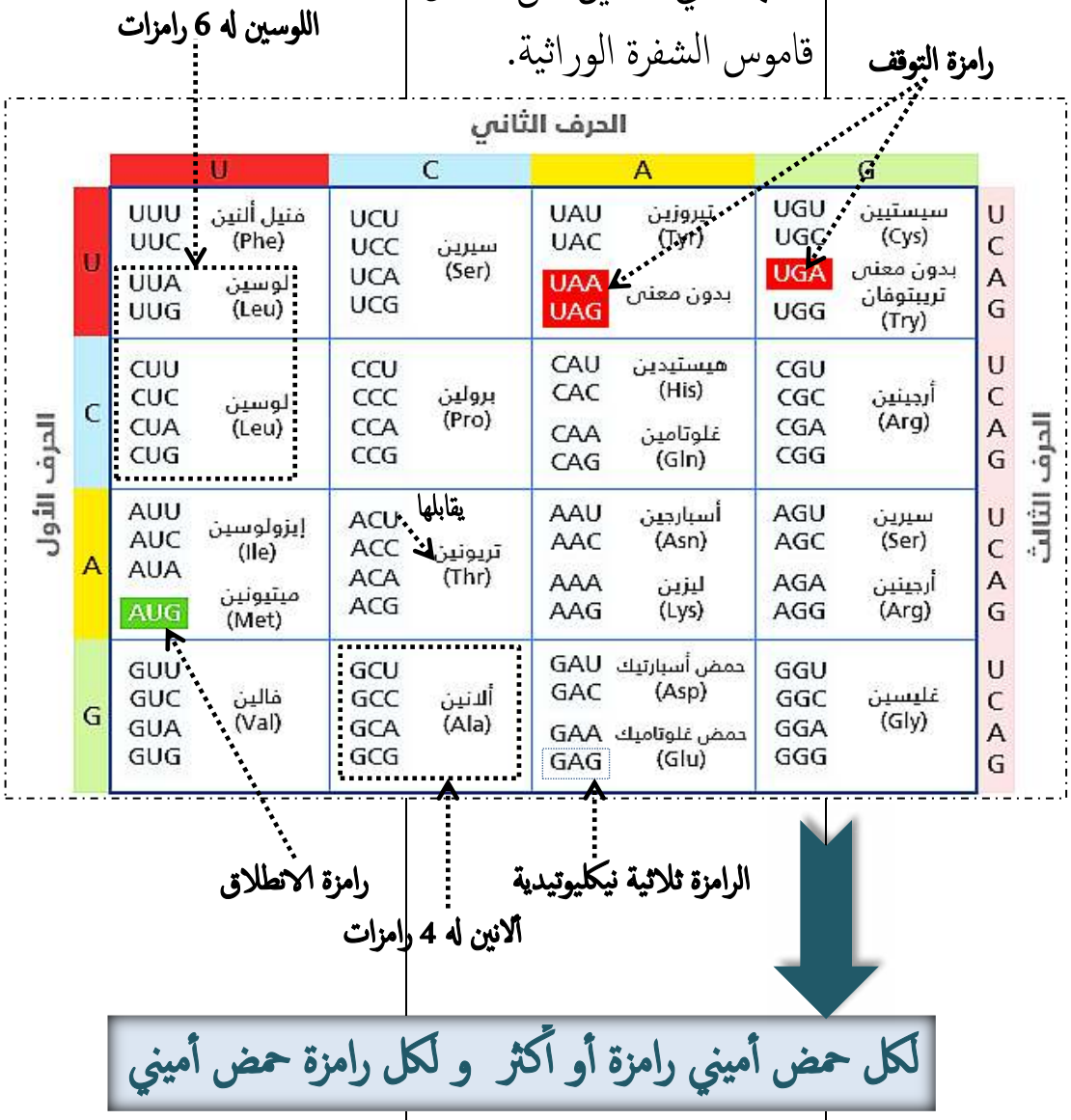
الاهداف المنهجية
تجنيد المكتسبات القبلية.
استقصاء المعلومات.
ايجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
وضع نموذج.

المراحل المتبعة	السير المنهجي للمقطع التعلمي		الموارد المستهدفة
وضعية انطلاق	ARNm عبارة عن تتابع نيكليوتيدي بينما البروتين عبارة عن تسلسل من الاحماض الامينية. ARNm, البروتين ؟.		مرحلة الترجمة: توافق التعبير عن نسخة المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARN_m إلى متتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية.
الحصة الاولى : فك التشفير الوراثي			
التساؤل	هل يوجد توافق بين اللغتين النووية و البروتينية ؟		
	المهمة رقم 01 : اقتراح شفرة وراثية		
استغلال الوثائق و بناء التعلمات	السندات	الاجابة	تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية.
	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 نرنبرغ. المطلوب : 1- اقترح فرضية تخص تركيب الرامزة المشكلة للشفرة الوراثية.	1- الفرضية : الرامزة عبارة عن ثلاثية نيكليوتيدية و هي وحدة الشفرة الوراثية. 	إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعي الرامزة تُشفر لحمض أميني معين في البروتين. تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: UGA ;UAG ; UAA التي لا تُشفر لأي حمض أميني وتمثل رامزات توقف القراءة. تُشفر الرامزة AUG لحمض أميني واحد هو الميثونين. تشفر الرامزة UGG لحمض أميني واحد هو التربتوفان. يتم ربط الأحماض الأمينية
	المهمة رقم 02 : المصادقة على الشفرة الثلاثية		
استغلال الوثائق و بناء التعلمات	السندات	الاجابة	
	2- الرامزة تتكون الشفرة الوراثية المتمثلة في قواعد أزوتية (لغة نووية)	1- يمثل كل من : 4- عدد حروف اللغة النووية و هي 4 (A-U-C-G), K-	

	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 : $B = 4^K$ 2- **باستغلال** للعلاقة الرياضية السابقة **صادق** على صحة الفرضية المقترحة سابقا.	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 للتغطية 20 كلمة بروتينية. من خلال ما سبق **نصادق** على **صحة** الفرضية المقترحة حيث أن الرامزة عبارة عن ثلاثية نيكليوتيدية.	**في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة 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) المتخصص في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي (ARNr) وتتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الـARN_m وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين. يتعرف كل ARNt على الرامزة الموافقة على ARN_m عن طريق ثلاثة نيكليوتيدات**

المهمة رقم 03 : استخراج مميزات الشفرة الوراثية

استغلال الوثائق و بناء التعلمات	السندات	الاجابة
	3- قاموس الشفرة الوراثية **الوثيقة 1 الصفحة 20** **المطلوب :** 1- علل الفرق في عدد الكلمات في اللغتين من خلال قاموس الشفرة الوراثية.	3- التعليل : عدة الكلمات النووية تشفر كلمة بروتينية واحدة بمعنى أخر يمكن لعدة رمزات أن تشفر حمض أميني واحد.



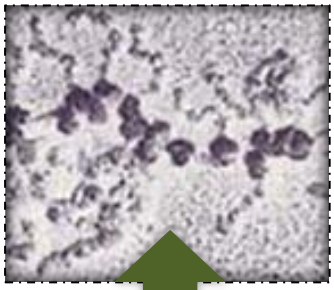
تشكل الرامزة المضادة و المكملة لها. أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الـATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط.

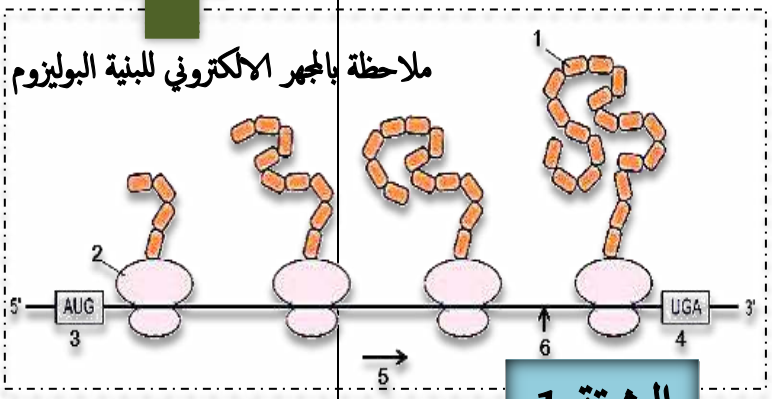
تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG للـ ARN_m تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله ARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة.

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 وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز

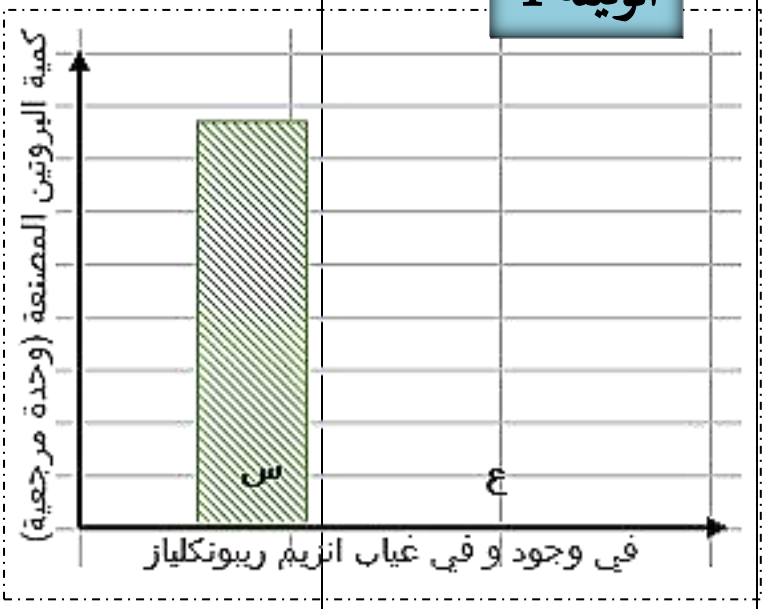
الحصة الثانية : آليـــة الترجمة

تساؤل	كيف تحدث الترجـــــــمة ؟	
	المهمة رقم 01 : يحدد مقر و شروط تركيب البروتين في الهيولى	
استـــــــغلال الوثائـــــــق و و بناء التعلمات	السـنـــــــــــــدات	الاجابـــــــــــــة





الوثيقة 1



1- مقـر تركيـب البروتـين في الهيـــــولى و اثبات دور البوليزوم

الوثيقة 1, الصفـــحة 24

يـــتم تركيـــب البروتـــين في الهيـــولى, لكـــن الهيـــولى تحتـــوي عـــلى عنـــاصر و تراكيـــب متنوعـــة نريـــد التعرف على عناصر الترجمة نقترح الدراسة التالية :

تم عـــن طريـــق التصـــوير الاشـــعاعي الذاتي تحديـــد مقـــر تركيـــب البروتـــين في هيـولى الخليـة حقيقيـة النـواة بعـد حقنهـا بـأحماض أمينيـة موســومة بعنـــاصر مشـــعة, الوثيقـة 1 الصفحة 22 عبـارة عـن رسم تخطيطـي للمتعـدد الريـــوزوم أثنـــاء حـــدوث عملية الترجمة.

1- البيـــانات المرقمـــة : 1- سلسلة بيبتيدية , 2- ريبـوزوم , 3- رامـزة الانطـلاق , 4 – رامزة التوقف, 5- اتجاه الترجمة من 5' الى 3' , 6- ARNm

العضيات : الريبوزومات

إن ترتيـــب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الـ ARN_m : إنها مرحلة الإستطالة.

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**, **محددا** العضيات المسؤولة عن تركيب البروتين. **2- حلل** النتائج المحصل عليها من الشكل **A** **مبرزا 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, **مايدل** أن كمية البروتين المصنعة مرتبطة بوجود البوليزوم و منه **نستنتج** أن البوليزوم ضروري للتصنيع البروتين حيث كلما زاد عدد الريبوزومات المرتبطة بـ **ARNm** زادت كمية البروتين المصنعة و سرعة التصنيع.	**إحدى رامزات التوقف. ينفصل ARNt لآخر حمض أميني ليصبح عديد البيبتيد المتشكل حر إنها نهاية الترجمة. يكتسب متعدد البيبتيد المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.**

2- أنماط الـ ARN الهيولية

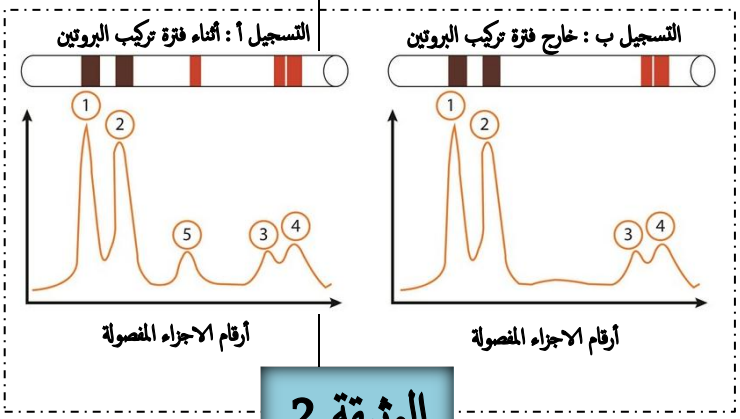
الوثيقة 2 و 3 الصفحة 25

تجربة : تم فصل الاحماض 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**, **محددا** نوع الـ **ARN** في كل شوكة 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 : تمثل

النتائج شدة امتصاص الاشعة بدلالة أرقام الاجزاء 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 الصفـــــحة 26

سمحت الدراسات و الأبحاث العلميـة مـن تحديـد البنيـة الفراغيـة للريبـوزوم عنـد البكتـيريا, يـوضح الوثيقـة 4 التمثيل الفراغي للعملية الترجمة بينما الوثيقة 5 رسم تخطيطي توضيحي للتمثيل الفراغي.

المطلوب :

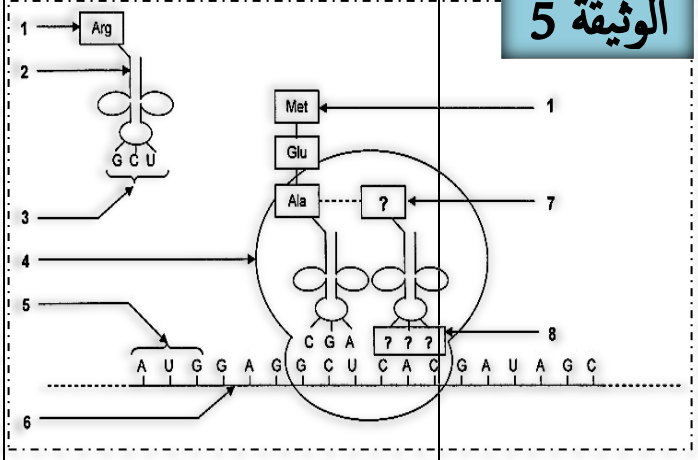
1- **تعرف** على البيانات المرقمة من 1 الى 8 من الوثيقة 5

2- **حدد** الخطوة الموافقة من عمليـة الترجمـة مـن خـلال الوثيقة 4 **علل الإجابة**

3- **سم** الحمض الاميني رقم 7

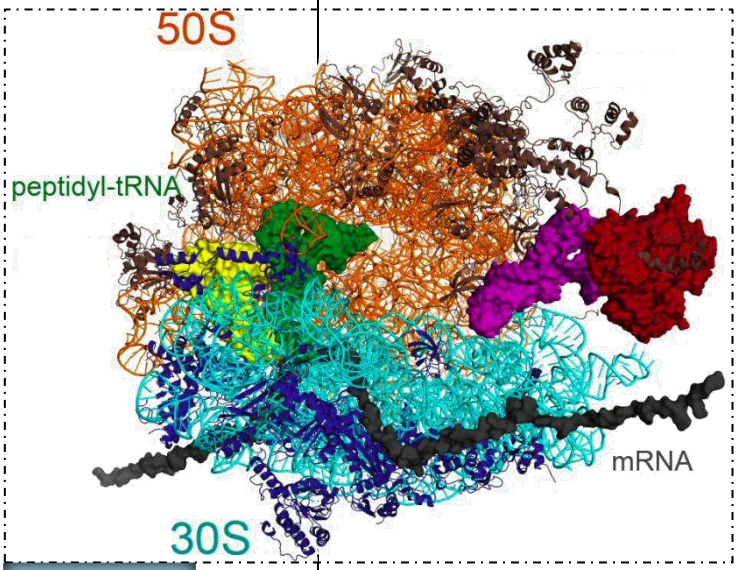
4- **حدد العلاقة** بين العنصرين 8 و 5

الوثيقة 5



البروتين **فنستنتج** 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- البيـــــانات المرقمـــــة :

1- حمض أميني نشط, 2- **ARNt**, 3- رامـزة مضـادة للارجنـين, 4-الريبـوزوم, 5- رامـــزة الانطـــلاق, 6- **ARNm**, 7- حمض أميني رقم 4, 8 رامـزة مضـادة رقم 4

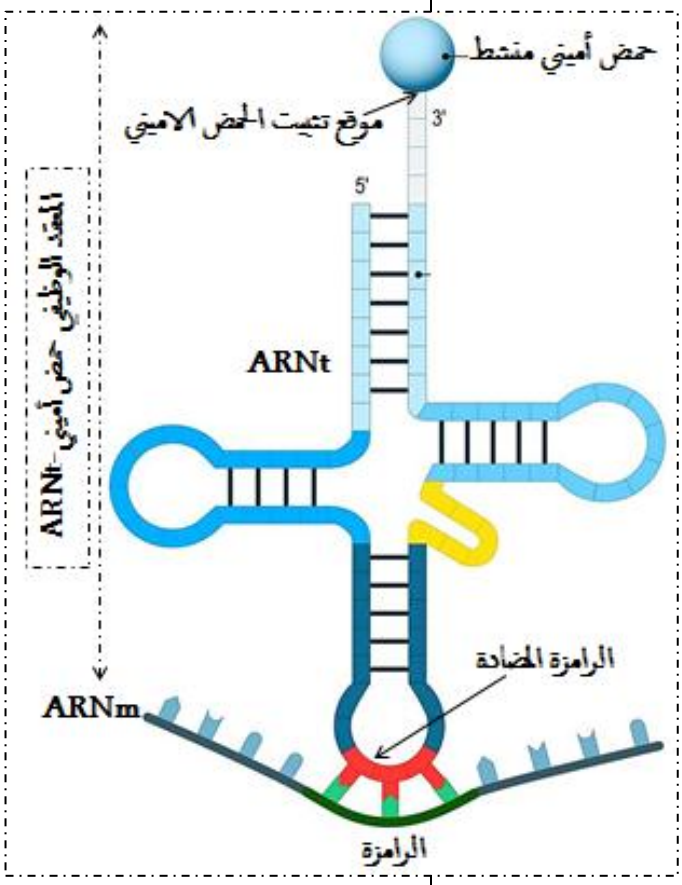
4- بنية الـــــــــ ARNt

الوثيقة 6 الصفـــــحة 27

توضح الوثيقة **6** من الصفحة **27** بنية الـ **ARNt** و مواقع التثبيـــت حيـــث تم تمثيـــل **ARNt** بـــ **3** أشـكال و هي شكل الفرشاة البسيط, شكل ثـــلاثي الابعـــاد حـــرف **L** مقلوب, شكل ثنائي الابعـاد (**ورقة النفل**)

المطلوب :

1- صف بنية الـ **ARNt**



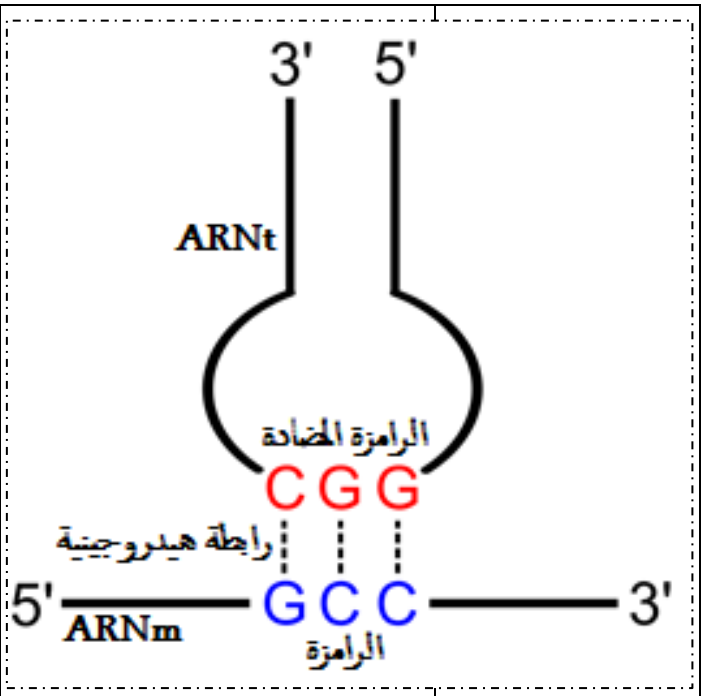
2- الخطـوة هي : الاســتطالة (**الترجمـــة**) و نعلـــل ذلك بتشـكيل أكـثر مـن رابطـة ببتيدية.

تسـمية الحمـض الاميـني رقم **7** هـو الهيسـتيدين و الرامـزة المضادة هي **GAG.**

3- العلاقـة بـين العنصريـن :

5 و **8** هي تكامـــل بـــين القواعد الازوتية.

كنتيجـة لذلك الريبـوزوم هـو الوحـد الأساسـية للتركيـب البروتـين يتكـون بـدوره مـن عـدد كبـير مـن أنـواع مـن البروتينـات و مـن **3** أنـواع من الـ **ARNr** له تحـت وحـدتين الأولى تحـت الوحـدة الكـبرى تحـوي مـوقعين لارتبـاط **ARNt** يحمـل حمـض أميـني نشـط فـالأول **A** للدخـول الـ **ARNt** و الثـاني **P** لتشـكيل الرابطـة الببتيديـة بتـدخل أنـزيم خـاص ببتيـديل ترانسـفيراز أمـا تحـت الوحـدة الصغرى فتحوي موقع لارتباط **ARNm** يوجـد بـين تحـت وحـدتي الريبـوزوم نفـق لقـراءة الـــت **ARNm** يســـمح



5- تنشيط الاحماض الامينية

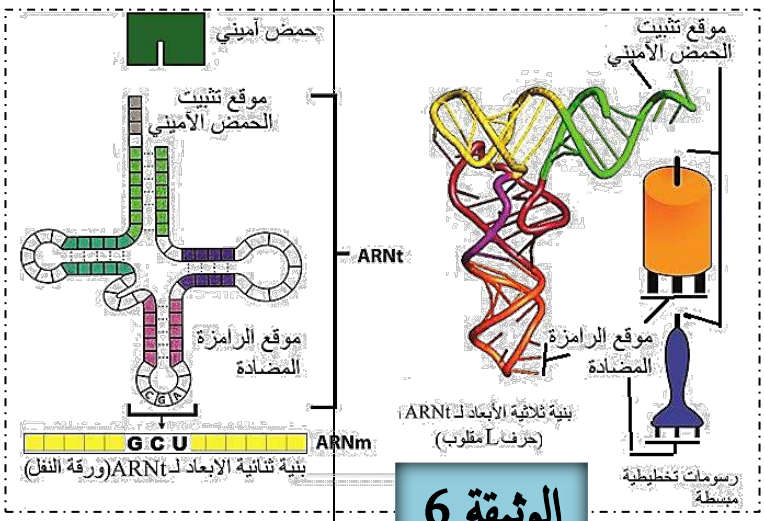
الوثيقة 7 الصفـــحة 28

توضح الوثيقة 7 من الصفحة 28 خطـــوات تنشـــيط الاحماض الامينية.

المطلوب :

1- من خلال الوثيقة 7 لخص ألية تنشيط الحمض الامينـي

بانـــزلاق الريبـــوزوم عـــلى **ARNm** بمعـدل رامـزة في كل خطوة.

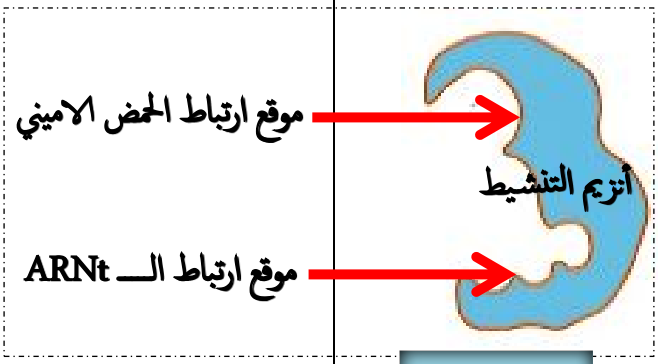


الوثيقة 6

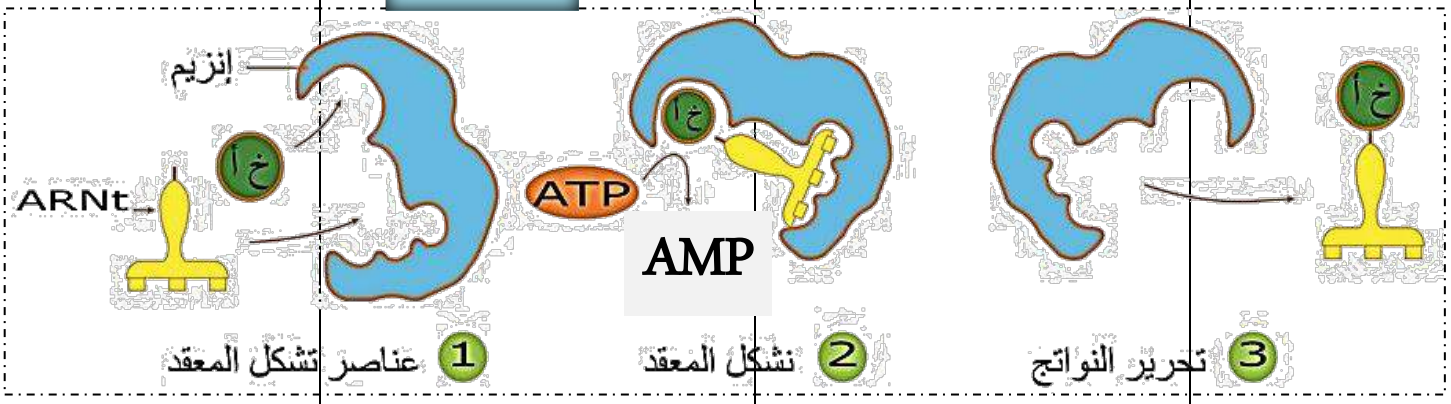
1- وصـــــف : تشـــــترك الاشـــــكال الـــــثلاث في مـــوقعين هـــما الأول لتثبيـــت الحمـــض الاميـــني و الثـــاني يمثـل الرامـزة المضـادة, يتميـز بمعامـــل بالترســـيب **4S** لوجـــود **4** التفافـــات مـــن خـلال شـكل ورقـة النفـل و هـــو عبـــارة عـــن سلســـلة واحدة فقط.

بالتـــالي **ARNt** له موقعـــان الأول لتثبيـــــت الحمـــــض الاميـــني فيســـمح بنقـــل الحمـــض الاميـــني النشـــط لمـكان تواجـد الريبـــوزوم و

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



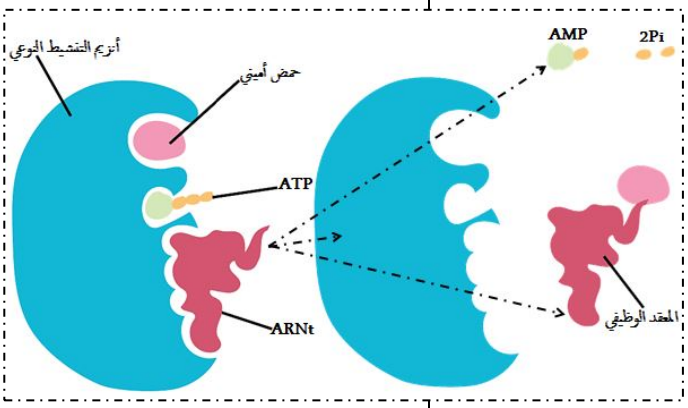
الوثيقة 7



1- آليـة تنشـيط الحمـض الاميني :

تـتم عمليـة التنشـيط عـلى 3 خطوات أساسية :

أ- الارتباط : يـرتبط كل مـن الحمض الاميني و الـ ARNt في مـوقعين خاصين بهـما وفـق التكامـل البنيـوي في أنـزيم 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 المنتوج:** ينتج عن هذه العملية تحرير **AMP** و المعقد الوظيفي **Aa-ARNt**

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

	السنـــــــــــــدات	الاجابـــــــــــــة
استغلال الوثائق و بناء التعلمات	**6- مراحـــــــل الترجمة** **الوثيقة 9 الصفـــحة 29** توضح الوثيقة **9** من الصفحة **29** أليات حدوث الترجمة و مراحلها **المطلوب :** **1- اشرح** في نص علمي أليات حدوث الترجمة و مراحلها.	**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 مثيونين على رامزة الانطلاق **AUG** في الـ **ARNm** في

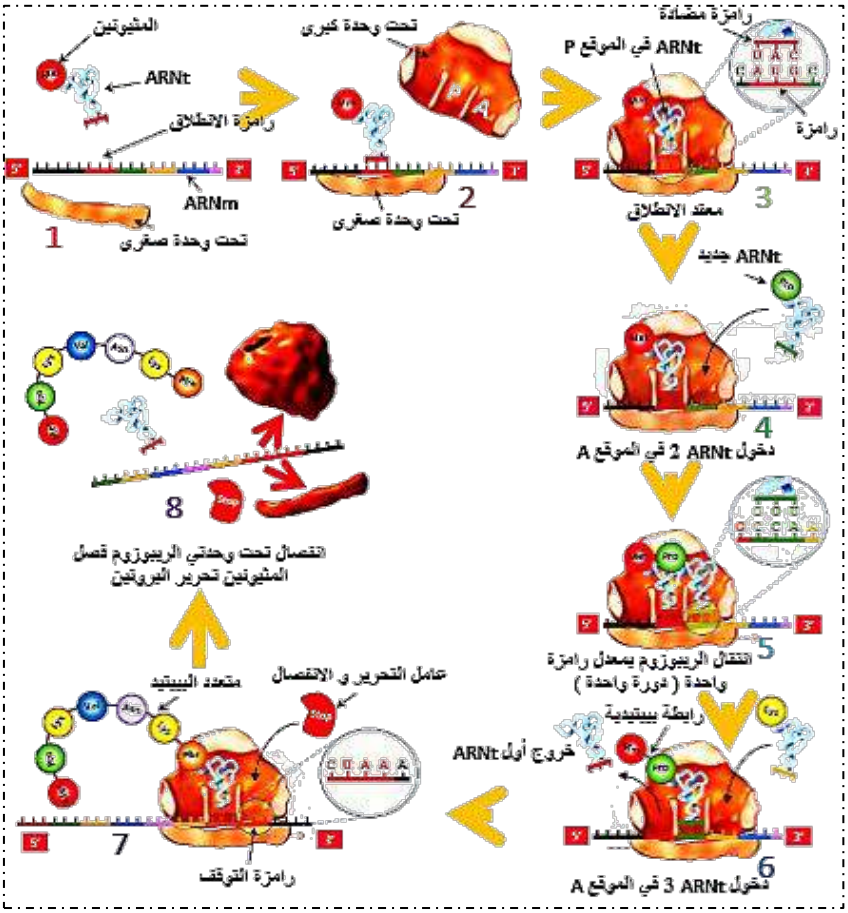
		الموقع **P** للريبوزوم, يتم تعرف الـ **ARNt** عـلى الرامـزة الثلاثيـة الموجودة على الـ **ARNm** عن طريـق الرامـزة المضـادة, تـرتبط تحـت الوحـدة الكـبرى بتحـت الوحدة الصغرى فيتشكل بـذلك معقـد الانطـلاق, يتوضـع الـ **ARNt** الحامل للحمض الاميني الثـاني عـلى الرامـزة الثانيـة للـ **ARNm** في الموقع **A** للريبوزوم, تتشكل أول رابطة بيبتيدية بين المثيونين و الحمض الاميني الثاني و هذا بتدخل أنزيمات خاصة و طاقـة, ينفصـل الحمـض الاميـني الأول عن الـ **ARNt** الخاص به و الذي ينفصل بدوره عن الموقع **P** للريبوزوم. **الاسـتطالة :** ينتقـل الريبـوزوم خطوة واحدة رامزة واحدة على الـ **ARNm** ممـا يـؤدي الى تواجد الحمض الاميني الثاني في الموقع **P** و يصبح الموقع **A** شاغرا لاسـتقبال **ARNt** ثالـث يحمـل حمض اميني ثالـث و هكـذا تبـدأ دورة جديـدة تـؤدي الى ربـط الحمـض الاميـني الثالـث و بهـذه الطريقـة تسـتطيل السلسـلة البيبتيديـة بمقـدار حمـض اميـني واحـد في كل خطـوة (في كل	

			دورة). **النهايـة :** يصـل الريبـوزوم الى رامزات التوقف في على جزيء الـ **ARNm** فيصـبخ أخـر **ARNt** يحمل أخر حمض أميني في الموقـع **p** و يصـبح الموقـع **A** شاغر, ينفصل أخر **ARNt** عن أخـر حمـض أميـني في السلسـلة البيبيتيدية و يتم فصل المثيونين هن السلسلة البيبتيدية و تتحرر بـذلك ثم تنفصـل تحـت وحـدتي الريبـوزوم و عنـد انتهـاء عمليـة الترجمة يتم تفكيكي الـ **ARNm** الى نيكليوتيـــدات (**أو يعيـــد ريبوزوم أخر دورة جديدة**). تتم عملية الترجمة وفـق **3** مراحـل هي الانطـــلاق, الاســـتطالة و النهايـة و تتوقـف عنـد وصـول الريبـوزوم للرمـزات التوقـف و نتيجتها تركيب بروتين. **الخاتمة :** مما سبق تتم الترجمة وفق **3** خطوات البداية, الاستطالة و النهاية و ينتج عـن ذلك بـروتين مصـدر الـنمط الظـاهري عـلى المسـتوى الجـزيئي و الذي يحـدد صفة الفرد.	

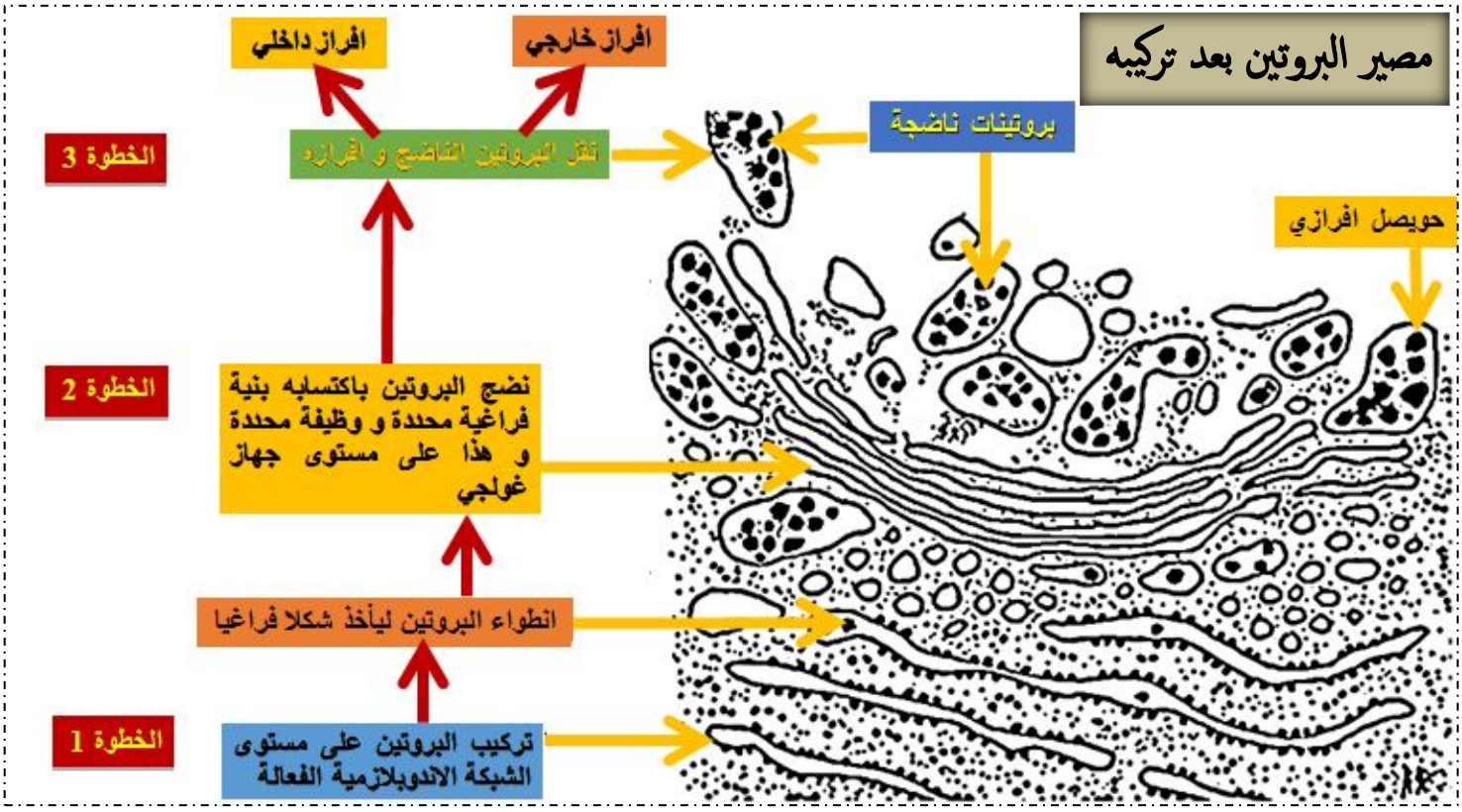
ارساء الموارد	يتم ترجمة اللغة النووية الى لغة بروتينية بواسطة وحدة الشفرة الوراثية كما أن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية نيكليوتيدية نسميها الرامزة تشفر لحمض أميني معين و منها لا تشفر لحمض أميني تسمى برمزات التوقف و هي ثلاث UUA-UAG-UGA يتم تركيب البروتين على مستوى الريبوزومات المتواجدة في الهيولى و ذلك 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 الترجـــــمة عند حقيقيات النواة



التقويم الشامل للكفاءة

التمـــــــــــرين :

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

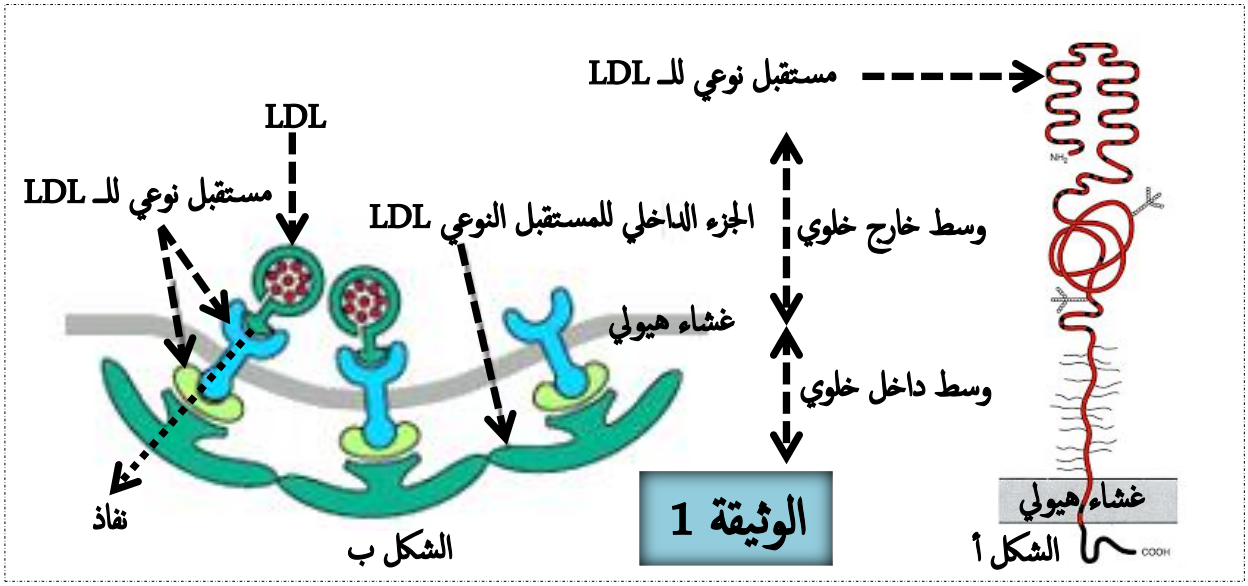
1- النوع الاول **HFA** يتميز بتضاعف نسبة الكوليسترول مقارنة بالنسبة العادية

2- النوع الثاني **HFB** يتميز بتراكم 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 ألية عملها (**الشكل ب**).

1- من الوثيقة (1) **صف** ألية 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 التـــحليل الجيني ببرنامج **Anagène**.

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

الوثيقة 2

1- **تعرف** على الارقام **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.