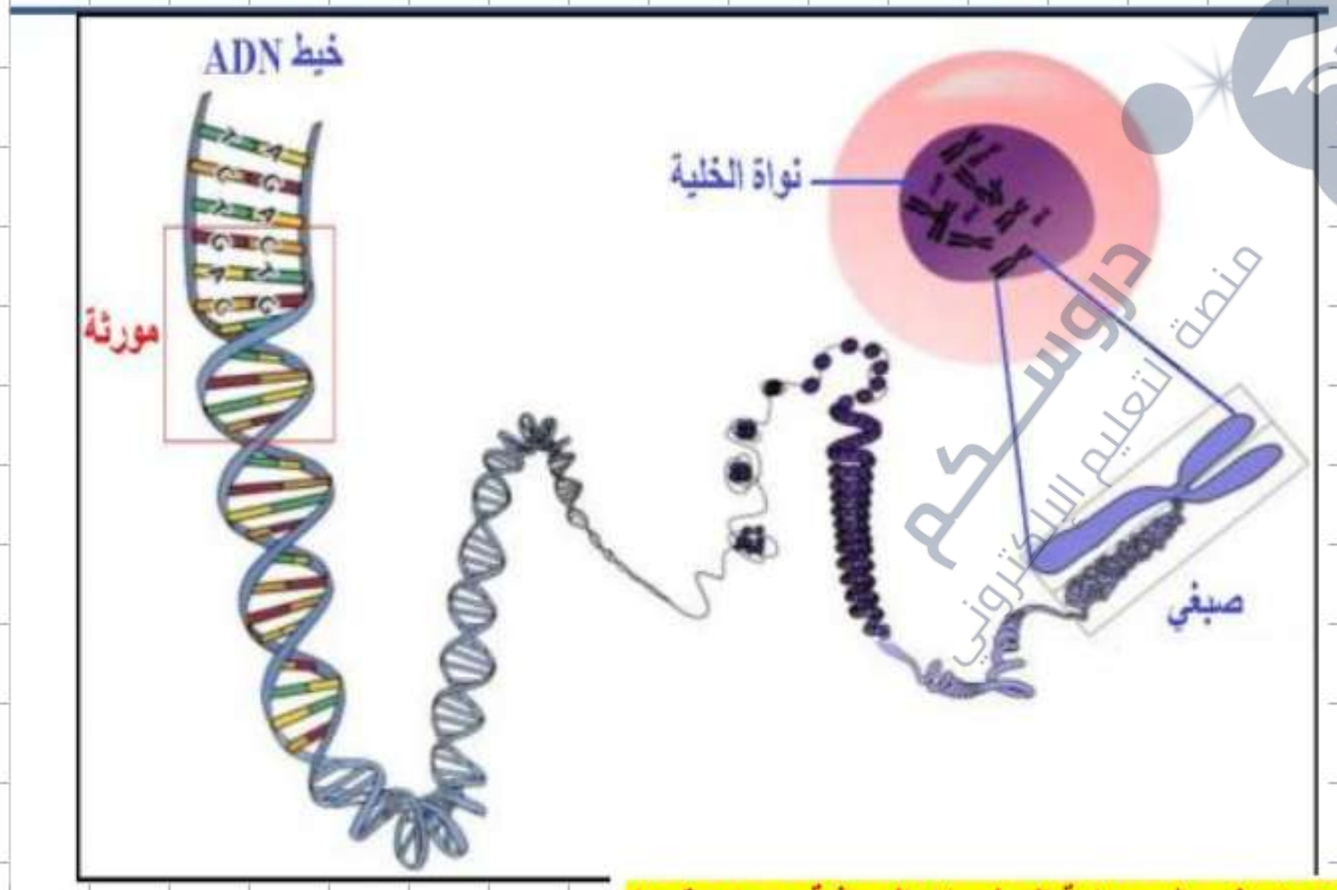
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المجال التعلمي01: التخصص الوظيفي للبروتينات.
الوحدة التعلمية01: آليات تركيب البروتين.
النشـــاط 01: مقر تركيب البروتين في الخلية.

الكفاءة المرحلية: يقدم بناءا على أسس علمية إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي، وذلك بتجنيد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.
الهدف التعلمي: تحديد آليات تركيب البروتين
الكفاءة المستهدفة: إستخراج مقر تركيب البروتين في خلية حقيقية النواة.

تذكير بالمكتسبات



التعليمة 1: تعرف على دعامة المعلومات الوراثية و حدد مقرها.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

- **دعامة العوامل الوراثية و موقعها:** تتمثل في جزيئة الADN، تقع في النواة عند حقيقيات النواة و في الهيولى عند بدائيات النواة.

التعليمة 2: صف بنية جزيئة الـADN.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

- **وصف بنية جزيئة الـADN:** تتميز بالتركيب الحلزوني المزدوج حيث تتكون من سلسلتين متعاكستين في الاتجاه تضم كل منهما أربعة أنماط من النيكليوتيدات يرمز لها بأربعة أحرف A، T، C و G. ترتبط السلسلتان بواسطة روابط هيدروجينية بين أزواج القواعد الأزوتية حيث يرتبط A مع T برابطتين هيدروجينيتين، و C مع G بثلاث روابط هيدروجينية. يختلف عدد و ترتيب النيكليوتيدات من جزيئة ADN إلى أخرى.

التعليمة 3: حدد العلاقة بين النم الظاهري و النمط الوراثي.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

- العلاقة بين النمط الوراثي و النمط الظاهري:

*- النمط الظاهري: هو مجموع الصفات المرئية عند الفرد و الذي يتجلى في ثلاثة مستويات (عضوي، خلوي و جزيئي).

*- النمط الوراثي: هو مجموع مورثات الفرد.

*- يترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد الذي يتجلى في مختلف المستويات.

التعليمة: ما هي المشكلة العلمية المطروحة من خلال النتائج المتوصل إليها سابقا؟

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ما هو مقر تركيب البروتين في الخلية عند حقيقيات النواة؟

التعليمة: اقترح فرضيات تجيب على المشكل المطروح سابقا.

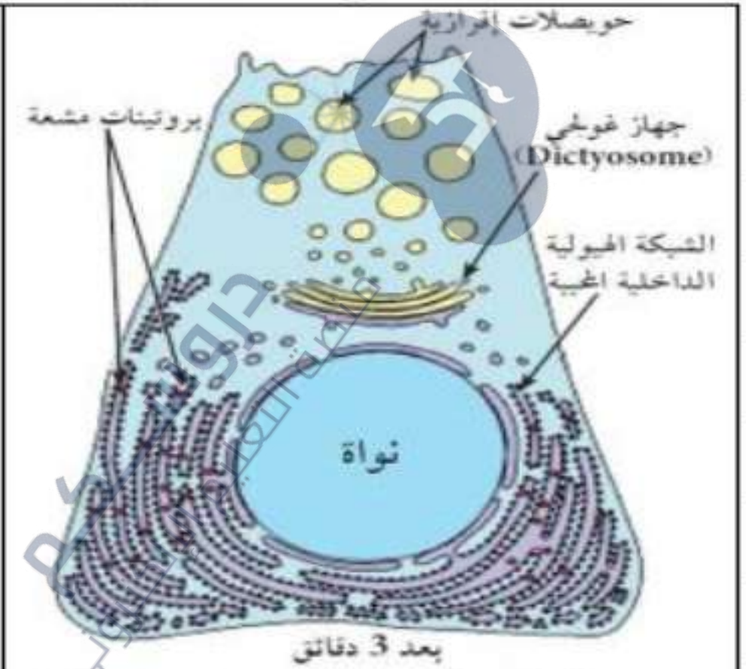
دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

- **ف1: يتم تركيب البروتين في النواة.**
- **ف2: يتم تركيب البروتين في الهيولى.**

1)- إظهار مقر تركيب البروتين:

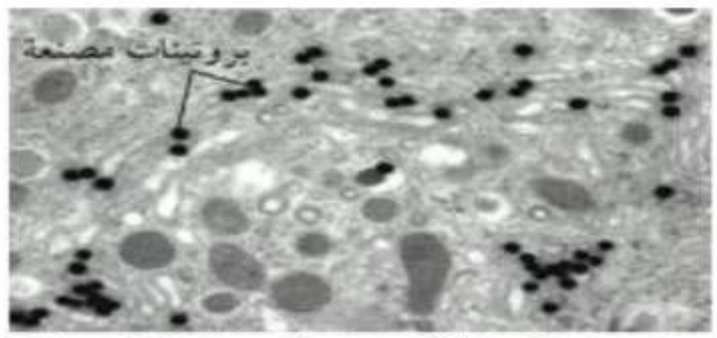
تجربة: لمعرفة مقر تركيب البروتين في الخلية نقوم بتحضين الخلايا العنقودية للبنكرياس في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة، بعد 3 دقائق نكشف بواسطة تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي على مكان وجود الإشعاع (إظهار مواقع البروتينات المتشكلة حديثا)، النتائج موضحة في الوثيقتين (1) و (2) ص 12.



بعد 3 دقائق

رسم تخطيطي لخلية البنكرياس المتحصل عليها من التجربة السابقة (تظهر مواقع وجود الإشعاع باللون الأحمر)

الوثيقة (1)



صورة بالمجهر الإلكتروني لجزء من خلية حيوانية معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لإظهار مواقع البروتينات المشعة المتشكلة حديثا انطلاقا من أحماض أمينية موسومة

الوثيقة (2)

التعليمة1: برّر التجريب على الخلايا العنقودية للبنكرياس، و إستعمال أحماض أمينية مشعة.

التعليمة 2: باستغلال معطيات الوثيقة (1) و (2) صادق على صحة احدى الفرضيات المقترحة سابقا.

أ)- التبرير:

*- **التجريب على الخلايا العنقودية للبنكرياس:** الخلايا العنقودية تتميز بنشاط مكثف فيما يخص تركيب البروتين وإفرازه (الإنزيمات الهاضمة) وهذا ما يجعل التجريب عليها لكشف مقر تركيب البروتين سهلا مقارنة بغيرها من الخلايا.

*- **إستعمال الأحماض الأمينية المشعة:** تُستعمل الأحماض الأمينية لكونها الوحدات البسيطة الأولية لبناء البروتينات (الوحدات البنائية للبروتينات)، أما الإشعاع فيسمح بتحديد مقر تركيب البروتين.

التعليمة 2: بإستغلال معطيات الوثيقة (1) و (2) صادق على صحة احدى الفرضيات المقترحة سابقا.

ب)- المصادقة على صحة إحدى الفرضيتين:

*- **استغلال الوثيقة (1):** تمثل الوثيقة (1) ص 12 رسم تخطيطي لخلية البنكرياس متحصل عليها من عملية التصوير الإشعاع الذاتي و تمثل الوثيقة (2) ص 12 صورة بالمجهر الإلكتروني لجزء من خلية حيوانية معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لإظهار مواقع البروتينات المشعة المتشكلة حديثا، حيث نلاحظ أن الإشعاع يظهر ويتمركز بكمية كبيرة على مستوى الهيولى وبالضبط في الشبكة الهيولية الداخلية المحببة في حين نلاحظ غياب الإشعاع على مستوى النواة، وهذا يدل على أن الأحماض الأمينية المشعة الموجودة في الوسط انتقلت إلى هيولى الخلية وتم دمجها على مستوى الشبكة الهيولية الداخلية المحببة لتركيب البروتين المشع.

*- **الإستنتاج:** يتم تركيب البروتين عند الخلايا حقيقيات النوى في الهيولى وبالضبط على مستوى الشبكة الهيولية الداخلية المحببة، إنطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.

*- **المصادقة:** هذه النتائج تلغي الفرضية 1، حيث أن النواة ليست مقر تركيب البروتين رغم أنها مقر المعلومة الوراثية المشرفة عليه، وتؤكد صحة الفرضية 2، حيث أن الهيولى هي مقر تركيب البروتين وبالضبط على مستوى الشبكة الهيولية الداخلية المحببة.

الخلاصة	يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا (على مستوى الشبكة الهيولية الفعالة القية بالريبوزومات) انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.

التقويم	التعليمة: حدد أهمية استعمال تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي (Autoradiographie).

دروس
منصة التعليم الإلكتروني

الهدف من استعمال تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي (Autoradiographie): تُستعمل هذه التقنية للكشف عن مواقع وجود الإشعاع في خلية أو جزء من خلية أو عضو كامل.

دروس
منصة التعليم الإلكتروني

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

النشـــاط 02: الوسيط الناقل للمعلومة الوراثية.

وضعية الانطلاق:

التعليمة: من خلال مكتسباتك القبلية، حدد شروط تركيب البروتين مبرزا مقر تواجدها و مقر تركيب البروتين في الخلية عند حقيقيات النواة.

يتضمن تخصص البروتين
ينشط الى تخصص
يبدأ على مستوى نوع تركيب
الحامض الريبي

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

يتطلب تركيب البروتين على مستوى الهيولى معلومات وراثية (مورثات)، لكن المورثات عند الخلايا حقيقيات النوى موجودة في النواة بينما عملية تركيب البروتين تتم في الهيولى، أي يوجد غلاف نووي تتخلله ثقوب نووية يفصل بين مقر المعلومات الوراثية (النواة) ومقر تركيب البروتين (الهيولى).

التعليمة: ما هي المشكلة العلمية المطروحة من خلال النتائج المتوصل إليها سابقا؟

كيف تنتقل المعلومة الوراثية الحاصة بالبروتين من النواة إلى الهيولى؟

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

كيف يتم انتقال المعلومات الوراثية من النواة إلى الهيولى؟

التعليمة: اقترح فرضيات تجيب على المشكل المطروح سابقا.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

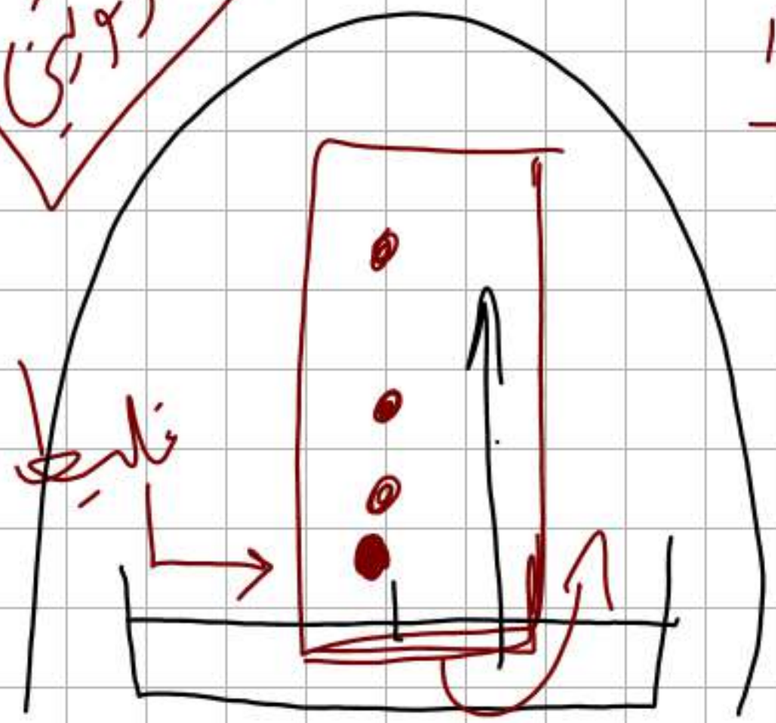
- ف1: بإنتقال المورثة (ADN) من النواة إلى الهيولى مقر تركيب البروتين.

- ف2: : بتدخل وسيط جزيئي ينقل نسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى مقر تركيب البروتين.

ARNm

تقنية التسجيل اللوني :

خليط جزيئي



دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

1)- انتقال المعلومات الوراثية:

تجربة الأولى: لغرض التحقق من صحة إحدى الفرضيات تم إجراء التجارب التالية:

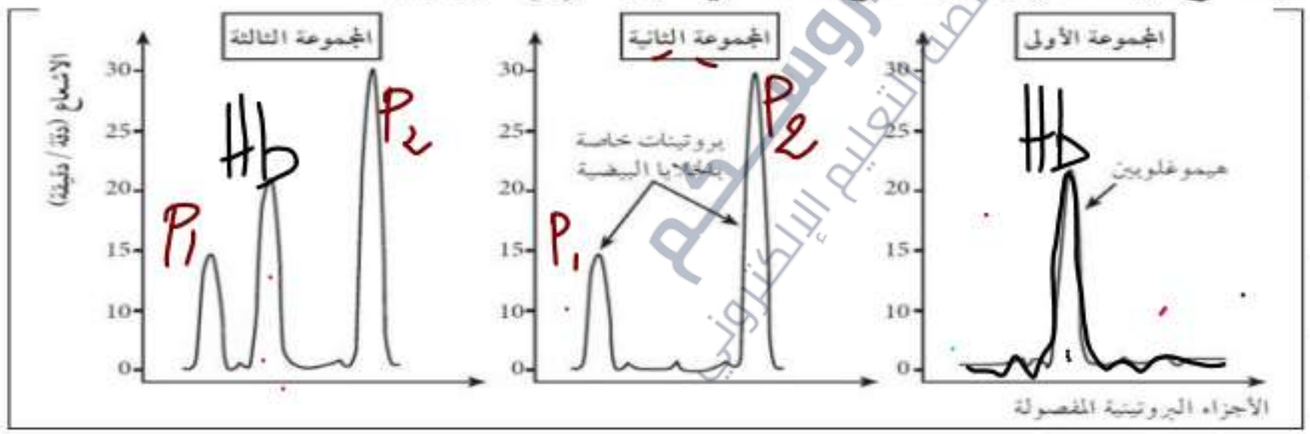
التجربة الأولى: حُضنت ثلاث مجموعات من الخلايا في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة:

المجموعة 1: الخلايا الأصلية (الإنشائية) لكريات الدم الحمراء للأرنب والتي لها القدرة على تركيب بروتين الهيموغلوبين (Hb).

المجموعة 2: الخلايا البيضية للضفدع.

المجموعة 3: الخلايا البيضية للضفدع محقونة بـ ARNm المستخلص من الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب.

فُصلت البروتينات المركبة من طرف المجموعات الثلاثة من الخلايا وتم تحديد كمية الإشعاع فيها، الشروط والنتائج ممثلة في الوثيقة (3) ص 13:

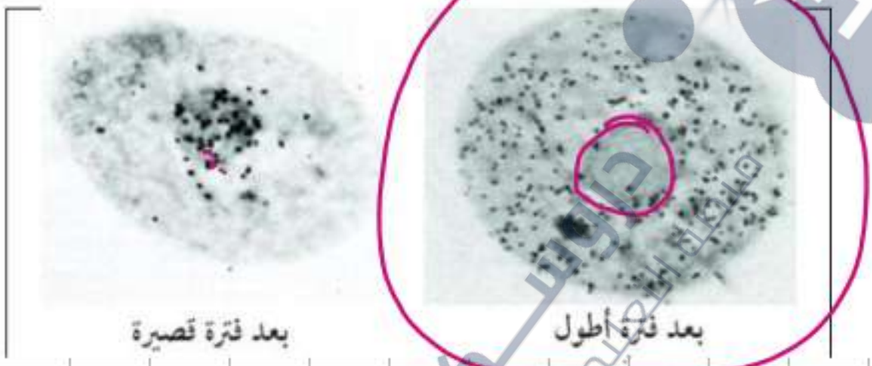


التجربة الثانية: حُضنت خلايا حيوانية لفترة زمنية قصيرة في وسط يحتوي على اليوراسيل المشع ثم نُقلت الخلايا إلى وسط به يوراسيل عادي وتُركت لفترة زمنية أطول، نتائج التصوير الإشعاعي الذاتي موضحة في الوثيقة (4) ص 14:

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التجربة الثانية: حُضنت خلايا حيوانية لفترة زمنية قصيرة في وسط يحتوي على اليوراسيل المشع ثم نُقلت الخلايا إلى وسط به يوراسيل عادي وتُركت لفترة زمنية أطول، نتائج التصوير الإشعاعي الذاتي موضحة في الوثيقة (4) ص 14:



لتعليمة1: برّر إستعمال اليوراسيل مشعة.

التعليمة 2: بإستغلال نتائج التجربتين صادق على صحة إحدى الفرضيتين.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

أ)- تبرير استعمال اليوراسيل المشع:

*- اليوراسيل (U): لأنه قاعدة آزوتية مميزة تدخل في تركيب ARN دون ADN.

*-الإشعاع: لتعرف على مقر تركيب ARNm (دمج اليوراسيل المشع) وتحديد مساره.

التعليمة 2: باستغلال نتائج التجربتين صادق على صحة إحدى الفرضيتين.

ب)- المصادقة على صحة إحدى الفرضيتين:

- استغلال نتائج التجربة الأولى:

تمثل الوثيقة (3) ص 13 تسجيلات بيانية توضح أنواع وكمية البروتينات (معبر عنها بشدة الإشعاع دقة/دقيقة) المركبة من طرف ثلاث مجموعات من الخلايا مزروعة في وسط به أحماض أمينية مشعة، حيث نلاحظ:

*- المجموعة 1: الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب قامت بتركيب بروتين الهيموغلوبين، وهذا يدل على أن المورثة الموجودة في أنوية هذه الخلايا عبرت عن نفسها بتركيب بروتين الهيموغلوبين.

*- المجموعة 2: الخلايا البيضية للضفدع قامت بتركيب نوعين من البروتينات الخاصة بها، وهذا يدل على أن المورثات الموجودة في أنوية هذه الخلايا عبرت عن نفسها بتركيب هذين النوعين من البروتينات.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

*- المجموعة 3: الخلايا البيضية للضفدع المحقونة بـARNm المستخلص من الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب قامت بتركيب البروتينات الخاصة بها بالإضافة إلى بروتين جديد وهو الهيموغلوبين، وهذا يدل على نقل نسخة من المعلومة الوراثية الخاصة بالهيموغلوبين من الخلية الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب إلى الخلية البيضية للضفدع عن طريق جزيئة ARNm.

الإستنتاج: ARNm نقل نسخة عن مورثة الهيموغلوبين من الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب إلى الخلايا البيضية للضفدع.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

- استغلال نتائج التجربة الثانية:

تمثل الوثيقة (4) ص 14 نتائج التصوير الإشعاع الذاتي لخلايا حيوانية حُضنت في وسط يحتوي على يوراسيل مشع ثم في وسط به يوراسيل عادي، حيث نلاحظ:

*- بعد فترة زمنية قصيرة: ظهور الإشعاع على مستوى النواة وتمركزه فيها، وهذا يدل على تركيب ARNm على مستواها إنطلاقا من دمج اليوراسيل المشع.

*- بعد فترة زمنية أطول: ظهور الإشعاع على مستوى الهيولى وغيابه في النواة، وهذا يدل على انتقال ARNm المتشكل على مستوى النواة إلى الهيولى لغرض نقل نسخة من المعلومة الوراثية الخاصة بتركيب البروتين.

الإستنتاج: يتم تركيب ARNm في النواة ثم ينتقل إلى الهيولى مقر تركيب البروتين.

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

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

ومنه فإن هذه النتائج تلغي الفرضية 1، حيث أن ADN لا ينتقل من النواة إلى الهيولى مقر تركيب البروتين، و تؤكد صحة الفرضية 2، حيث يتدخل وسيط جزيئي (ARNm) ينقل نسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى مقر تركيب البروتين.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

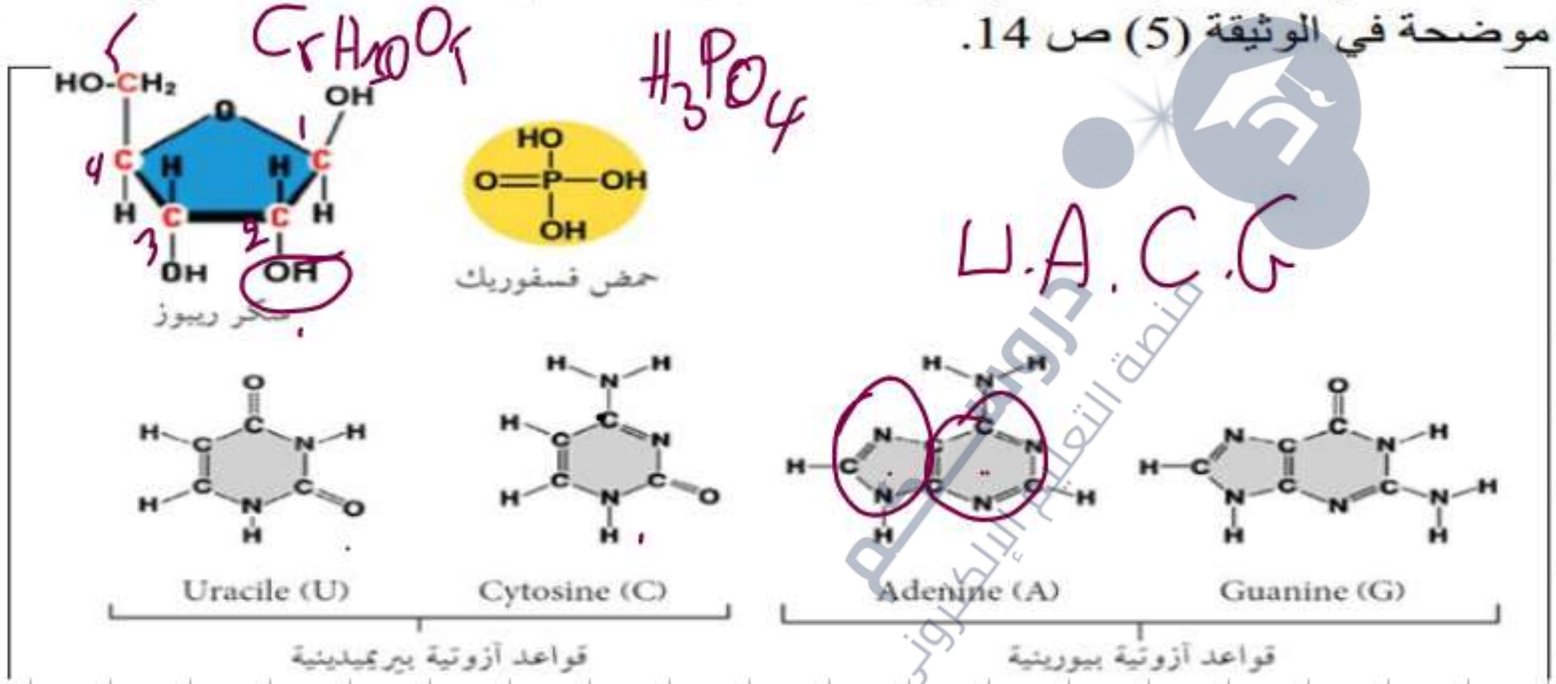
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2)- التركيب الكيميائي لجزيئة الـARN (الحمض الريبي النووي):

من أجل التعرف على التركيب الكيميائي لجزيئة ARNندرس نتائج الإماهة الكلية والجزئية لهذه الجزيئة:

- **الإماهــة الكلية لجزيئــة الـ RN:** تتم في وسط حامضي بإضافة (HCl) أو في وسط قاعدي بإضافة (NaOH) في درجة حرارة 120°م ولمدة ساعتين، النتائج موضحة في الوثيقة (5) ص 14.



التعليمة 1: من خلال الوثيقة (5) استخرج التركيب الكيميائي لجزيئةARN .

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

أ)- استخراج التركيب الكيميائي لجزيئة الـARN: تتركب جزيئة الـARN من:

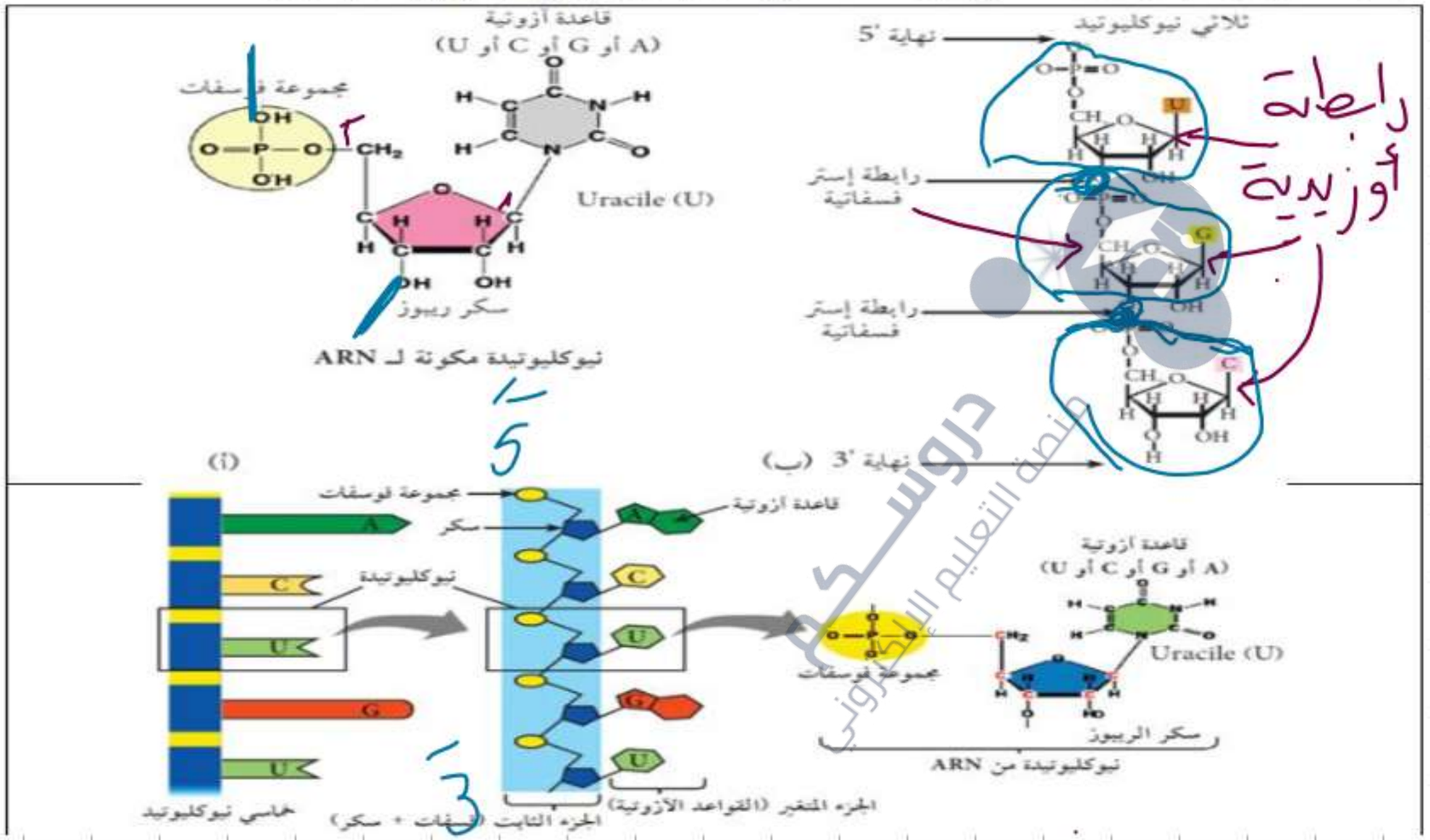
- حمض الفوسفوريك (H_3PO_4)
- سكر خماسي الكربون = الريبوز ($C_5H_{10}O_5$)
- 4 أنواع من القواعد الآزوتية: الأدنين (A)، الغوانين (G)، السيتوزين (C) و اليوراسيل (U).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

- **الإماهة الجزئية لجزيئة الـARN:** إماهة إنزيمية بإستعمال إنزيم ARNase في درجة حرارة 37°م، النتائج موضحة في الوثيقتين (6) و (7) ص 15.



التعليمة 2: من خلال الوثيقتين (6) و (7) صف بنية جزيئة الـARN.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ب)- وصف بنية جزيئة الـARN: هي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نيوكليوتيدات ريبية (أدينوزين، غوانوزين، سيتيدين، يوريدين) تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها (أدنين، غوانين، سيتوزين، يوراسيل).

الخلاصة

- يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى مقر تركيب البروتين نمط آخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبي النووي الرسول (ARNm).
- الحمض الريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نيوكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها (أدنين، غوانين، سيتوزين، يوراسيل).
- النيوكليوتيد الريبي هي النيوكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز (سكر خماسي الكربون).
- اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التقويم

التعليمة: حدّد دور جزيئة الـARNm.

يتمثل دور جزيئة الـARNm في نقل نسخة من المعلومة الوراثية للبروتين المراد تركيبه من النواة إلى الهيولى.

مقارنة بين الـ ADN و ARN

الموقع	ADN	ARN
السكر	ديزوكسي ريبوز $C_5H_{10}O_4$	الريبوز $C_5H_{10}O_5$
البنية	سلسلتين (حلزون مضاعف)	سلسلة واحدة
الدور	حامل المعلومات الوراثية	نسخة من المعلومات الوراثية
القواعد	A.T.C.G	A.U.C.G

النواة فقط

النواة + الهيولى

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الحصة التعلمية 3: آلية الاستنساخ

لغرض نقل نسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى تحتاج الخلية إلى **إستنساخ المعلومات الوراثية** الموجودة على مستوى جزيئة الADN لنقلها إلى الهيولى في صورة ARNm.

التعليمة: ما هي المشكلة العلمية المطروحة من خلال النتائج المتوصل إليها سابقا؟

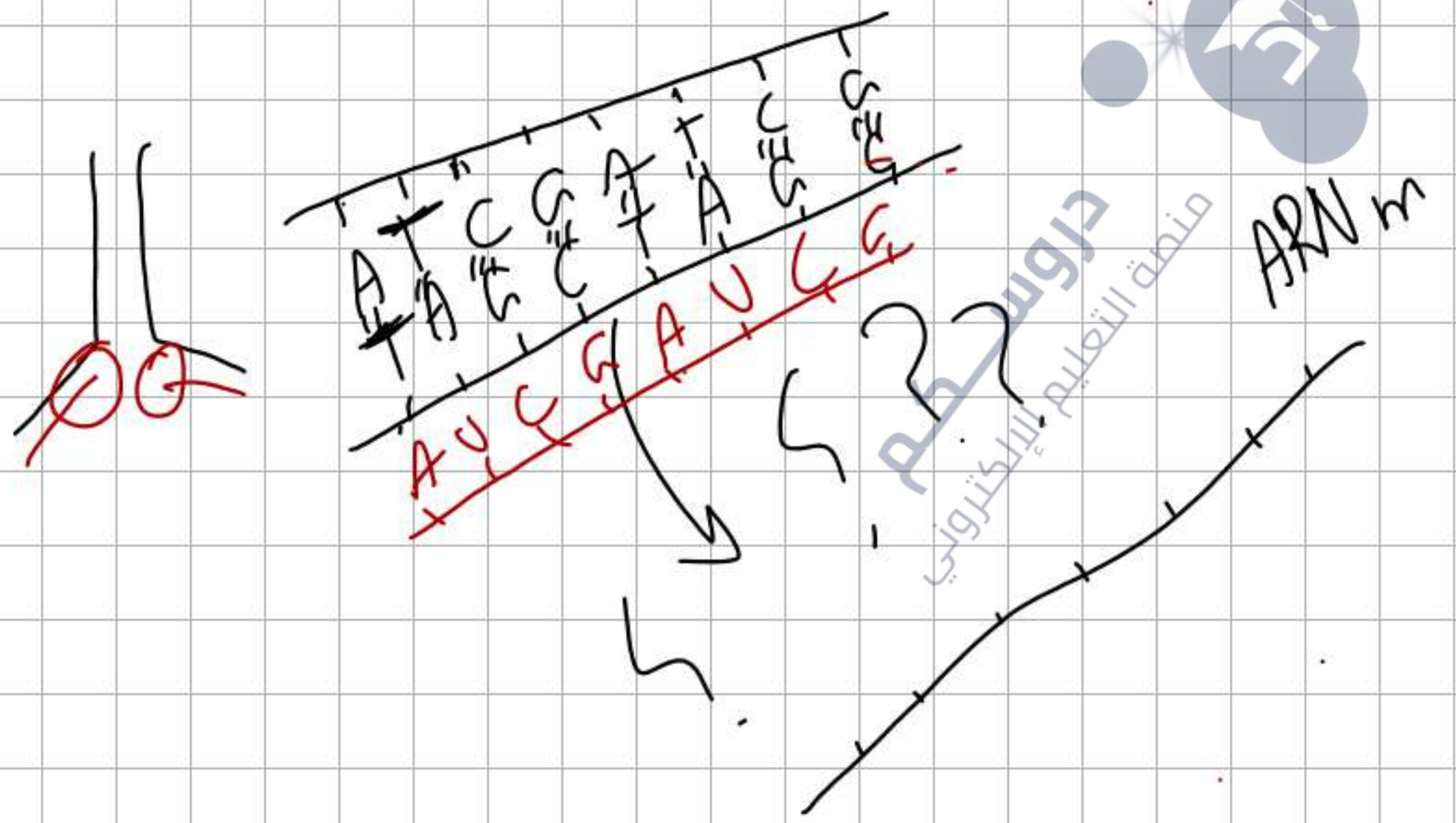
دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المشكلة: كيف تتم آلية إستنساخ المعلومة الوراثية الموجودة في الADN؟

التعليمة: اقترح فرضيات تجيب على المشكل المطروح سابقا.



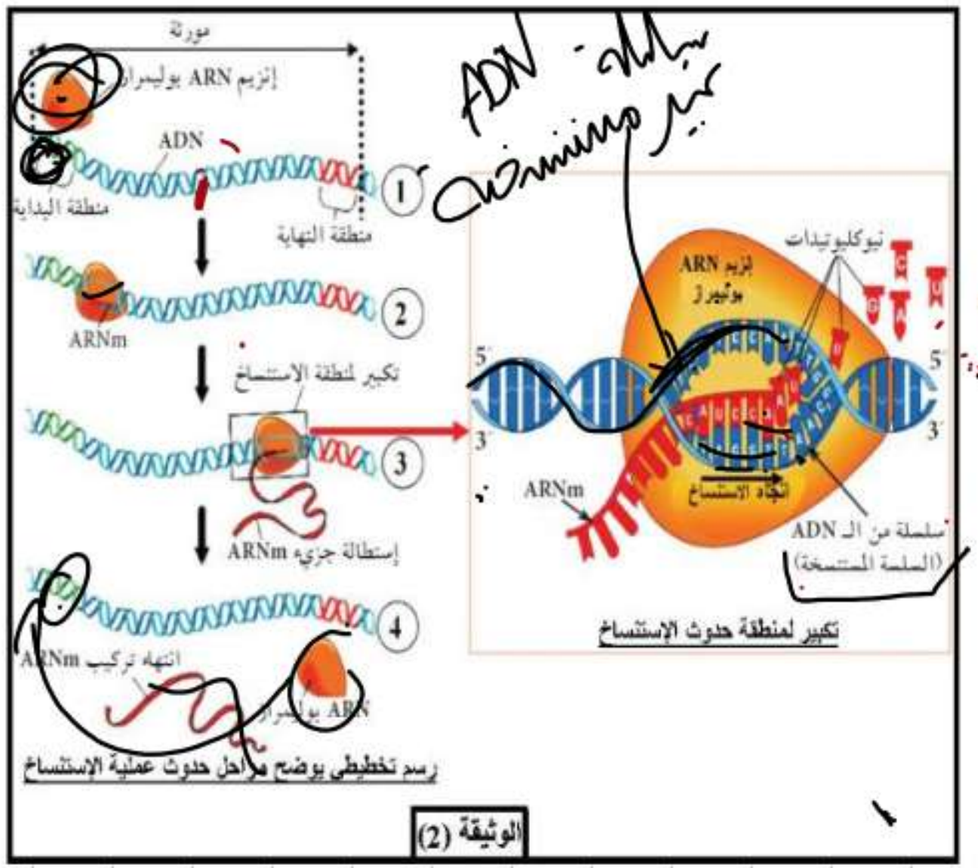
دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

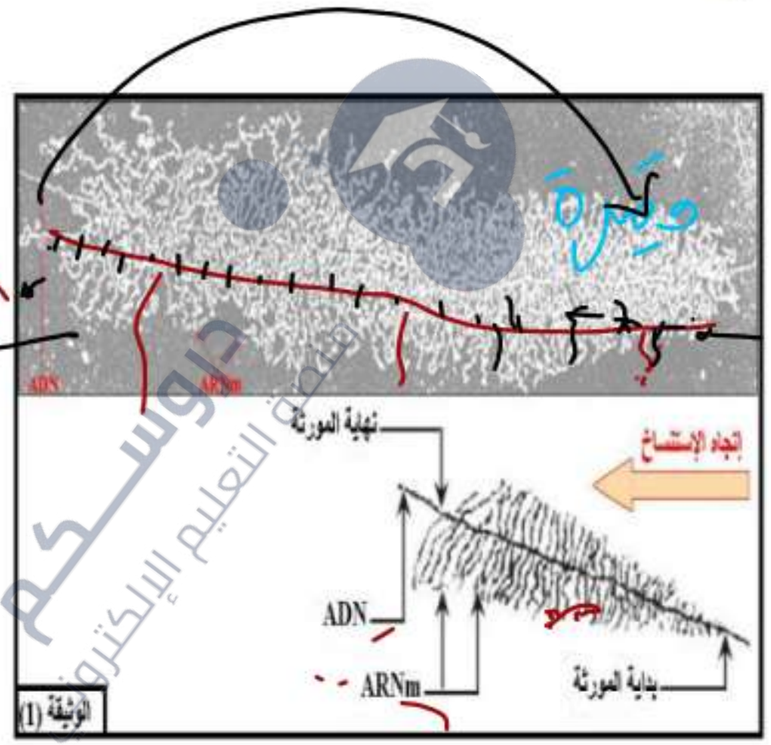
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التقصي:

آلية الإستنساخ:

تمثل الوثيقة (1) صورة بالمجهر الإلكتروني مرفقة برسم تخطيطي تفسيري لظاهرة الإستنساخ في الخلية حقيقية النواة، بينما الوثيقة (2) فتمثل مراحل حدوث هذه الظاهرة.





دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التعليمات:

1. **حلل** الوثيقة (1).
2. **إستخرج** متطلبات عملية الإستنساخ.
3. **أكتب** نصا علميا تلخص فيه مراحل حدوث عملية الإستنساخ.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الإجابة:

1.تحليل الوثيقة (1):

تمثل الوثيقة (1) صورة بالمجهر الإلكتروني مرفقة برسم تخطيطي تفسيري لظاهرة الإستنساخ في الخلية حقيقية النواة، حيث نلاحظ:

- ينطلق من المورثة (ADN) عدّة خيوط متفاوتة الطول تمثل خيوط ARNm، مما يُعطي للمورثة أثناء الإستنساخ **مظهر الريشة**، كما أن **إتجاه الإستنساخ** يأخذ إتجاه واحد من الخيوط القصيرة (بداية المورثة) إلى الخيوط الطويلة (نهاية المورثة)، **وهذا يدل على** أن ظاهرة الإستنساخ يتم خلالها تصنيع جزيئات الARNm إنطلاقا من المورثة.

الإستنتاج: الإستنساخ ظاهرة حيوية يتم خلالها **التصنيع الحيوي لجزيئات الـ ARN_m** إنطلاقا من **دعامة المعلومة الوراثية (ADN)**.

2.متطلبات عملية الاستنساخ:

- **المورثة (ADN):** حاملة للمعلومة الوراثية.
- **إنزيم ARN بوليمراز:** إستنساخ الADN إلى ARNm إنطلاقا من السلسلة الناسخة (المستنسخة).
- **نيكليوتيدات ريبية (ريبونيكليوتيدات) حرة:** الوحدات البنائية للARNm.
- **طاقة في شكل ATP:** ضرورية لعمل الإنزيم (تُستهلك أثناء الإستنساخ).

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

3.النص علمي:

تتم عملية الإستنساخ على مستوى النواة عند حقيقيات النواة، حيث تركب جزيئات ARNm بتوفر مجموعة من العناصر وهي مورثة، إنزيم ARN بوليمراز، طاقة في شكل ATP ونيكليوتيدات ريبية حرة، **فما هي مراحل حدوث عملية الاستنساخ؟**

تمر عملية الإستنساخ بثلاث مراحل وهي:

- **مرحلة الإنطلاق (البداية):** وفيها يرتبط إنزيم ARN بوليمراز ببداية المورثة ثم يعمل على فتح سلسلتي ADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد الآزوتية ليبدأ بقراءة التتابع النيكليوتيدي على إحدى سلسلتي ADN المراد نسخها (**السلسلة المستنسخة أو الناسخة**) من أجل ربط النيكليوتيدات الموافقة والمكملة لها من أجل تركيب جزيئة ARNm.
- **مرحلة الإستطالة:** ينتقل إنزيم ARN بوليمراز على طول المورثة لقراءة تتابع النيكليوتيدات على السلسلة المستنسخة وبالتالي ربط نيكليوتيدات ARNm وفق تتابعها في سلسلة ADN حيث: (A،T،G،C) في السلسلة المستنسخة للADN يقابلها (U،A،C،G) في ARNm وفق نفس الترتيب وبذلك تستطيل جزيئة ARNm.
- **مرحلة النهاية:** وفيها يصل إنزيم ARN بوليمراز إلى نهاية المورثة حيث تتوقف إستطالة ARNm الذي ينفصل عن الADN وينفصل إنزيم ARN بوليمراز لتلتحم سلسلتي ADN من جديد وتتشكل بذلك جزيئة ARNm.

يتم خلال عملية الإستنساخ التصنيع الحيوي لجزيئات الـ ARN_m التي تنقل نسخة عن المعلومة الوراثية للبروتين المراد تركيبه من النواة إلى الهيولى مقر تركيب البروتين.

الخلاصة:

- يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في الADN على مرحلتين:
- **مرحلة الإستنساخ:** تتم في **النواة** ويتم خلالها **التصنيع الحيوي لجزيئات الـ ARN_m** إنطلاقا من إحدى سلسلتي الADN (**السلسلة الناسخة** أو **المستنسخة**) في وجود **أنزيم الARN بوليمراز**، وتخضع **لتكامل النكليوتيدات** بين سلسلة الـ ARN_m والسلسلة الناسخة.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التقويم:

- وضّح برسم تخطيطي تفسيري ظاهرة الإستنساخ.

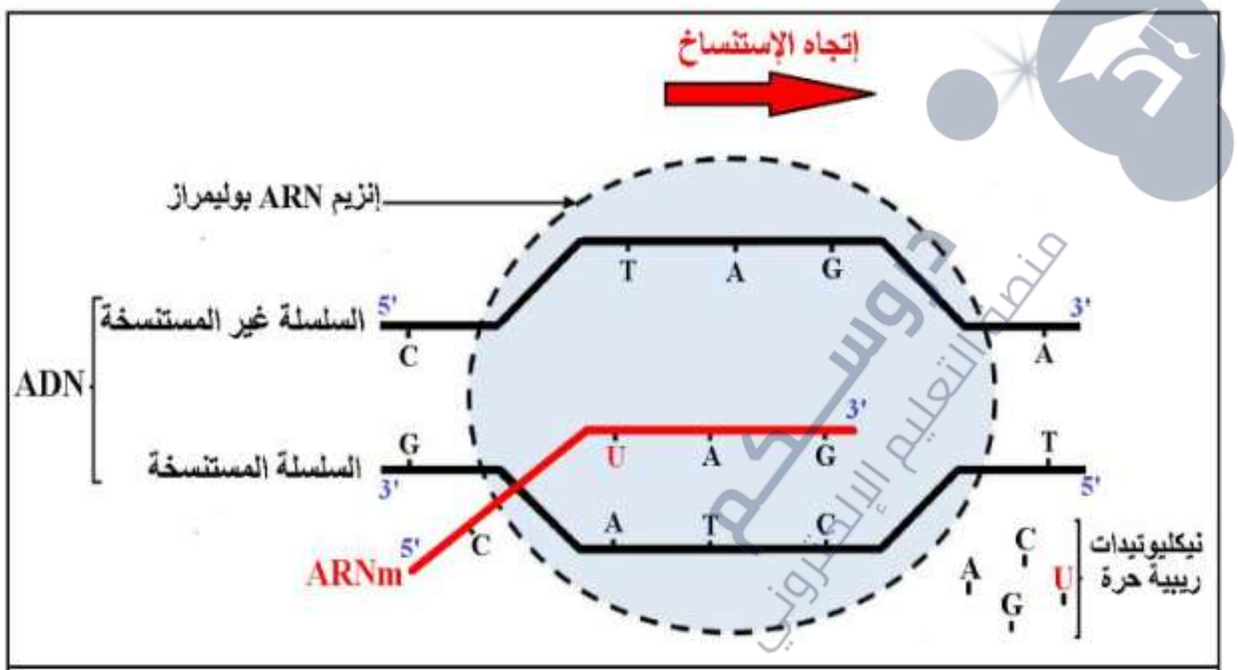
واجب منزلي:انجز رسم تخطيطي تفسيري لظاهرة الاستنساخ:الوثيقة 4 ص 18
تكبير لمنطقة الاستنساخ

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الإجابة:



رسم تخطيطي تفسيري يوضح ظاهرة الإستنساخ

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الحصة التعلمية 4: الشفرة الوراثية

وضعية الإنطلاق:

تحمل جزيئة الـ ARN_m نسخة من المعلومة الوراثية المسؤولة عن تركيب البروتين من النواة إلى الهيولى على شكل تتابع قواعد آزوتية تسمى **اللغة النووية** مكتوبة بـ 4 أحرف هي القواعد الآزوتية (A، C، G، U) من أجل ترجمتها إلى بروتين **(لغة بروتينية)** مكتوبة بـ 20 كلمة هي الأحماض الأمينية.

التعليمة: ما هي المشكلة العلمية المطروحة من خلال النتائج المتوصل إليها سابقا؟

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المشكلة: كيف يتم التوافق بين اللغة النووية (بأربعة أحرف) واللغة البروتينية (بعشرين كلمة)؟

التعليمة: اقترح فرضيات تجيب على المشكل المطروح سابقا.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الفرضيات:

- ف1: المعلومة الوراثية في الـ ARN_m مُشفرة بوحدات (رامزات) محدّدة من حيث عدد القواعد الآزوتية حيث يقابل هذا العدد حمضا أمينيا محدّدا.
- ف2: مجموعة من النيكلوتيدات توافق مجموعة من الأحماض الأمينية.
- ف3: لكل كلمة نووية (نيكليوتيدات) معنى خاص بكلمة بروتينية (أحماض امينية).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التقصي:

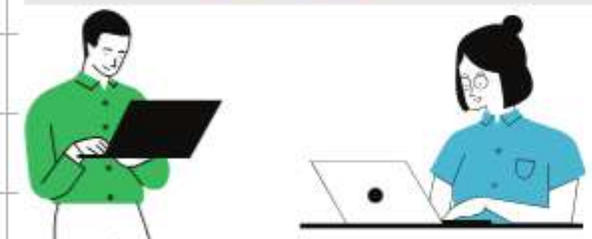
1. الشفرة الوراثية:

من أجل التعرف على العلاقة بين اللغة النووية واللغة البروتينية نقترح عليك ما يلي:

- **اللغة النووية** ممثلة بتتابع 4 أنواع من القواعد الآزوتية في الـ ARN_m (الشفرة الوراثية).
- **اللغة البروتينية** ممثلة بـ20 نوع من الأحماض الأمينية (وحدة بناء البروتين) المعروفة في الطبيعة.
- لكل كلمة نووية (نيكليوتيدات) معنى خاص (توافق) بكلمة بروتينية (أحماض امينية).

تمثل **الوثيقة (1) جدول الشفرة الوراثية** (جدول رامزات الـ ARN_m والأحماض الأمينية الموافقة لها):

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

القاعدة الثانية

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

الوثيقة (1)

التعليمات:

1. **إقترح** إحتمالات التوافق الممكنة بين اللغتين النووية والبروتينية و**ناقش** الإحتمال الأكثر وجاهة.
2. **إستخرج** مميزات الشفرة الوراثية من دراستك لجدول الشفرة الوراثية .

دروسكم منصة التعليم الالكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التعليمات:

1. **إقترح** إحتمالات التوافق الممكنة بين اللغتين النووية والبروتينية و**ناقش** الإحتمال الأكثر وجاهة.
2. **إستخرج** مميزات الشفرة الوراثية من دراستك لجدول الشفرة الوراثية .

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الإجابة:

1.إقتراح إحتمالات التوافق الممكنة بين اللغتين النووية والبروتينية ومناقشة الإحتمال الأكثر وجاهة:

نظرا لوجود **4 قواعد آزوتية (نيكليوتيدات)** متكررة على الARNm (A، C، G، U) مقابل **20 نوعا من الأحماض الأمينية** تدخل في تركيب البروتينات فإننا نستعمل قانون الإحتمالات التالي: $A=B^C$ حيث:

- A: عدد أنواع الرامزات.
- B: عدد أنواع القواعد الآزوتية.
- C: عدد القواعد الآزوتية في الرامزة.

إذن عدد الإحتمالات الممكنة هو:

- **الإحتمال الأول: كل قاعدة آزوتية واحدة تُشفر لحمض أميني واحد** أي $4^1 = 4$ وهذا لا يسمح إلا بتشفير 4 أنواع من الأحماض الأمينية فقط ويبقى 16 نوع من الأحماض الأمينية دون تعبير.
- **الإحتمال الثاني: كل قاعدتان آزوتيتان تُشفران لحمض أميني واحد** أي $4^2 = 16$ وهذا لا يسمح إلا بتشفير 16 نوع من الأحماض الأمينية فقط ويبقى 4 أنواع من الأحماض الأمينية دون تعبير.
- **الإحتمال الثالث: ثلاث قواعد آزوتية تُشفر لحمض أميني واحد** أي $4^3 = 64$ وهذا كافي وزيادة لتشفير 20 نوعا من الأحماض الأمينية.

ومنه فالإحتمال الأكثر وجاهة هو **الإحتمال الثالث (تُشفر المعلومة الوراثية برامزات ثلاثية النيكليوتيدات)** لأنه يعطي عدد رامزات تكفي لتشفير 20 نوعا من الأحماض الأمينية.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2.إستخراج مميزات الشفرة الوراثية:

تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة تدعى **الشفرة الوراثية**، ومن مميزاتها:

- **التثليث:** وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعى **الرامزة** وعددها 64 رامزة.
- **الترادف:** تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات (**رامزات مترادفة**) مثل **الحمض الأميني فالين (Val)** تُشفره 4 رامزات وهي:

GUC،GUA ،GUC ،GUU.

  - الرامزة AUG تُشفر لحمض آميني واحد هو الميثيونين (Met) وهي أول رامزة يتم ترجمتها لذلك تدعى **برامزة الإنطلاق**.
  - الرامزة UGG تُشفر لحمض آميني واحد هو تريبتوفان (Trp).
  - ثلاث رامزات لا تُشفر لأي حمض أميني تدعى **برامزات توقف القراءة (بدون معنى)** وهي UAA، UAG، UGA.
- **الشمولية:** ونقصد بها أن الشفرة الوراثية **متماثلة** عند كل الكائنات الحية.

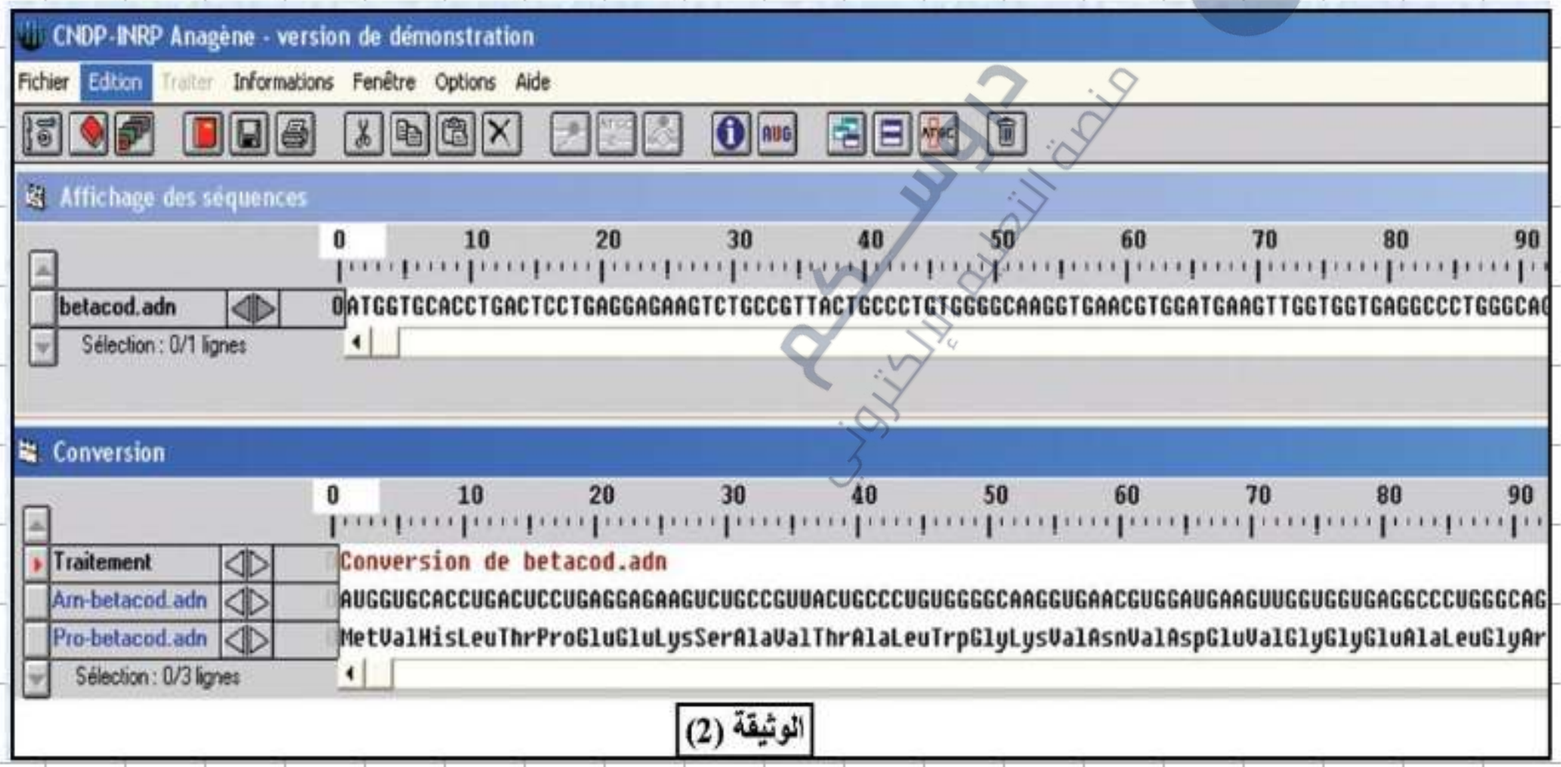
دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

برنامج **Anagène**: هو برنامج محاكاة يُستعمل عادة في:

- عرض ومقارنة تتابع النيكليوتيدات في **ADN**.
- عرض ومقارنة تتابع النيكليوتيدات في **ARNm**.
- عرض ومقارنة تتابع الأحماض الأمينية في بروتين.
- القيام بإستنساخ الـ**ARNm** إنطلاقا من المورثة.
- القيام بترجمة الـ**ARNm** إلى سلسلة بيبتيدية



الوثيقة (2)

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الخلاصة:

- تُوافق **مرحلة الترجمة** التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARN_m بمتتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية.
- تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى **الشفرة الوراثية**.
- وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعى **الرامزة** تُشفر لحمض أميني معين في البروتين.
- تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات.
- الرامزة AUG والرامزة UGG تُشفر كل منها لحمض أميني واحد.
- ثلاث رامزات لا تُشفر لأي حمض أميني (**رامزات توقف القراءة**) هي UAA، UAG، UGA.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التقويم:

إليك جزء من السلسلة غير المستنسخة للـ ADN.

ATGCCCTGTGCCATCAAGTAA

1. **أعط** متتالية الأحماض الأمينة المطابقة للبروتين الذي تتحكم في تركيبه هذه المورثة.
2. **حدد** نتيجة إستبدال القاعدة الآزوتية C رقم 10 من السلسلة المستنسخة بالقاعدة الآزوتية A.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الإجابة:

1.إعطاء متتالية الأحماض الأمينة المطابقة للبروتين الذي تتحكم في تركيبه هذه المورثة:

- السلسلة غير المستنسخة للADN: ATGCCCTGTGCCATCAAGTAA
- السلسلة المستنسخة للADN: TACGGGACACGGTAGTTCATT
- سلسلة للARNm: AUGCCCUGUGCCAUCAAGUAA
- متتالية الأحماض الأمينة: Met –Pro –Cys –Ala –Ile –Lys

2.تحديد نتيجة إستبدال القاعدة الآزوتية C رقم 10 من السلسلة المستنسخة بالقاعدة الآزوتية A:

- ستستبدل الثلاثية CGG بـ AGG ومن ثم ستصبح الثلاثية في ARNm كما يلي UCC التي تُترجم إلى حمض أميني Ser عوض Ala.

المصطلحات العلمية:

- **جدول الشفرة الوراثية:** هو القاموس الذي تعتمد عليه لترجمة اللغة النووية إلى لغة بروتينية، وحدة الشفرة الوراثية تتمثل في تتالي ثلاثة قواعد آزوتية وتدعى بالرامزة وعددها 64 رامزة.

دروسكم منصة التعليم الالكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الحصة التعلمية 5: آلية الترجمة

وضعية الإنطلاق:

لاحظنا سابقا أن البروتينات المشعة تظهر على مستوى **الشبكة الهيولية المحبّبة** حيث يتم على مستواها دمج الأحماض الأمينية المشعة في البروتينات المركبة حسب المعلومة الوراثية المشفرة التي ينقلها الARNm من النواة.

علما أن الخلية البكترية لا تضم شبكة هيولية محبّبة ومع ذلك تقوم بتركيب البروتين في الهيولى، تسبح في هيولى الخلية البكترية **ريبوزومات**، وتتميز الشبكة الهيولية المحبّبة بأنها تحمل **ريبوزومات** على سطح غشائها مما يدل على على أن الريبوزومات مسؤولة عن تركيب البروتين، ومن جهة أخرى هذا الأخير يتطلب معلومة وراثية ينقلها الARNm.

التعليمة: ما هي المشكلة العلمية المطروحة من خلال النتائج المتوصل إليها سابقا؟

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المشكلة: ما هي آلية الترجمة؟

التعليمة: اقترح فرضيات تجيب على المشكل المطروح سابقا.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

دروس
منصة التعليم الإلكتروني

دروس
منصة التعليم الإلكتروني

دروس
منصة التعليم الإلكتروني