ورقة عمل 6 | **بناء البروتينات** | **الاسم** : ..... **S 12** / ..

مؤشرات الأداء : يلخص انتقال التعليمات الوراثية في الخلايا من الـ DNA إلى البروتين ، يقارن بين تركيب الـ DNA والـ RNA ، يلخص عملية النسخ ، يصف أهمية الشيفرة الوراثية ، يقارن بين دور الـ mRNA و tRNA و rRNA في عملية الترجمة ، يحدد أهمية الجينوم البشري .

ما الذي يحدد صفات الكائن الحي الوراثية ؟ .....

انتقال التعليمات الوراثية :

(.....) قطعة DNA على كروموسوم مسؤولة عن صفة وراثية

ما الخطوتان الرئيستان في بناء البروتين 1. ..... 2. .....

ما دور الـ DNA في عملية النسخ ؟.....

ما الذي ينتج عن عملية النسخ ؟ .....

ما الذي يحدث خلال عملية الترجمة ؟.....

(.....) عملية إنتاج البروتين المبنية على معلومات موجودة في الـ DNA .

ادرس الشكل (8 . 11) ووضح العلاقة بين الـ DNA والصفة الوراثية ؟

.....

تركيب الـ RNA ووظائفه :

أكمل المقارنة بين الـ DNA & RNA

وجه المقارنة	الـ DNA	الـ RNA
نوع السكر	.....	.....
أنواع القواعد النيتروجينية	.....	.....
عدد السلاسل	.....	.....
الطول	.....	.....

قارن بين أنواع RNA من حيث دور كل نوع في بناء البروتين

الحمض	الدور الذي يقوم به في بناء الـ DNA
mRNA (الرسول)	.....
rRNA ((الرايبوسومي)	.....
tRNA (الناقل)	.....

ABDUL RAZAK

من خلال الشكل (8 . 13) ما الذي يميز tRNA عن النوعين الآخرين من RNA ؟

.....

النسخ :

(.....) عملية إعادة كتابة التعليمات الوراثية في جين معين لجزيء الـ RNA .

أين تتم عملية النسخ ؟ 1 . في الخلايا حقيقيات النوى : .....

2 . في الخلايا بدائيات النوى : .....

خطوات النسخ :

(.....) أنزيم يحفز إنتاج RNA من قالب DNA في موقع الابتداء .

(.....) تتابع معين من نيوكليوتيدات الـ DNA حيث يرتبط أنزيم بلمرة الـ RNA ويبدأ النسخ .

(.....) تتابع معين من نيوكليوتيدات الـ DNA يحدد نهاية نسخ جين معين

ادرس الشكل(8 . 14) ولخص من خلاله خطوات عملية النسخ

الخطوة الأولى : .....

.....

.....

الخطوة الثانية : .....

.....

الخطوة الثالثة : .....

.....

.....

الشيفرة الوراثية :

ما الوحدات البنائية لعديدات الببتيد ؟ .....

ما الذي يحدد ترتيب وتتابع الأحماض الآمينية في عديد البتيد ؟ .....

(.....) تتابع القواعد النيتروجينية في الـ mRNA التي تحدد تتابع الأحماض الآمينية في البروتين

(.....) ثلاثة نيوكليوتيدات من mRNA تحدد حمضا آمينيا في عديد الببتيد أو يشير إلى بداية أو إيقاف الترجمة

ادرس الجدول (8 . 1) لتتعرف أنواع الكودونات التي تحدد الأحماض الآمينية التي تدخل في بناء البروتين

هل هذه الكودونات واحدة في جميع الكائنات الحية أم تختلف من نوع لآخر ؟ .....

ABDUL RAZAK

هل عملية ترجمة الكودونات إلى عديد ببتيد تختلف من نوع لآخر أم هي واحدة في جميع أنواع الكائنات الحية ؟ .....

كم عدد نواقل الحمض الآميني الواحد ؟ .....

كم عدد الأحماض الآمينية التي ينقلها الناقل الواحد ؟ .....

لاحظ : (tRNA الواحد مخصص لنقل حمض آميني وحيد بينما للحمض الآميني الواحد أكثر من ناقل)

ما هو تتابع النيوكليوتيدات في كودون البدء والذي يحدد أيضا الحمض الآميني المثيونين ؟ .....

ما هوتتابع النيوكليوتيدات في كودونات الوقف ؟ ..... و ..... و ..... وهي لاتحدد أي حمض آميني .

الترجمة :

ما أنوع الـ RNA التي تساهم في عملية بناء البروتين ؟ .....

تركيب البروتين :

(.....) سلسلة من الأحماض الآمينية ترتبط بروابط ببتيدية

كم عدد أنوع الأحماض الآمينية التي تدخل في بناء البروتين لدى الكائنات الحية ؟.....

كيف تختلف البروتينات عن بعضها ؟ .....

ما الذي يحدد كيفية التواء والتفاف عديدات الببتيدات لتشكل التركيب الثلاثي الأبعاد للبروتين ؟ .....

ما أهمية التركيب الثلاثي الأبعاد للبروتين ؟ .....

خطوات الترجمة : ادرس الشكل (8 . 15) ولخص خطوات الترجمة

الخطوة الأولى (**البدء**) :

ما الذي يميز tRNA ؟ .....

وقائع الخطوة الأولى : .....

.....

ما الحمض الآميني الأول الذي يبدأ به في بناء سلسلة عديدة البتيد ؟ ..... ، علل :.....

.....

هل يبقى الميثيونين في السلسلة أم يزول ؟ .....

الخطوة الثانية (**الاستطالة**) : .....

.....

.....

ABDUL RAZAK

الخطوة الثالثة (**استمرارية الاستطالة**) :

1 . .....

2 . .....

الخطوة الرابعة (**الإنهاء**) : .....

.....

.....

الخطوة الخامسة (**الانفصال**) :

1 . .....

2 . .....

ترجمة عدة رايبوسومات دفعة واحدة :

علل يمكن لعدة رايبوسومات أن تترجم النسخة نفسها من الـ mRNA في الوقت نفسه

.....

علل في بدائيات النواة يمكن أن تبدأ عملية الترجمة قبل اكتمال عملية النسخ : .....

علل في الكائنات حقيقية النواة لا يمكن أن تبدأ عملية الترجمة إلا بعد اكتمال عملية النسخ .....

الجينوم البشري :

(.....) التركيبة الكاملة للمادة الوراثية في الإنسان

بعد أن تمكن العلماء من تحديد التتابع الجيني الكامل للجينوم البشري ما التحدي الذي يواجههم حاليا ؟

.....

(.....) استخدام الحاسوب لمقارنة تتابعات نيوكليوتيدات الـ DNA وتحليلها وتفسيرها .

ما أهمية معرفة الوظائف الأحيائية التي تتحكم بها تتابعات جينية معينة ؟

.....

.....

ABDUL RAZAK

ورقة عمل 6 | **بناء البروتينات** | **الاسم : ..... S 12 / ..**

مؤشرات الأداء : يلخص انتقال التعليمات الوراثية في الخلايا من الـ DNA إلى البروتين ، يقارن بين تركيب الـ DNA والـ RNA ، يلخص عملية النسخ ، يصف أهمية الشيفرة الوراثية ، يقارن بين دور الـ mRNA و tRNA و rRNA في عملية الترجمة ، يحدد أهمية الجينوم البشري .

ما الذي يحدد صفات الكائن الحي الوراثية ؟ العوامل الوراثية (الجينات)

انتقال التعليمات الوراثية :

(الجين) قطعة DNA على كروموسوم مسؤولة عن صفة وراثية

ما الخطوتان الرئيستان في بناء البروتين ؟

1 . النسخ (لجين محدد) ، 2 . الترجمة

ما دور الـ DNA في عملية النسخ ؟

تمثل إحدى سلسلتيه دور القالب يركب عليها جزيء RNA

ما الذي ينتج عن عملية النسخ ؟

جزيء RNA ، قد يتحول إلى RNA رسول mRNA أو ناقل tRNA أو رايبوسومي rRNA

ما الذي يحدث خلال عملية الترجمة ؟

يتم بناء سلسلة عديد ببتيد مكونة من عدد من الأحماض الآمينية مرتبة وفق ترتيب الكودونات على mRNA

(التعبير الجيني أو بناء البروتين) عملية إنتاج البروتين المبنية على معلومات موجودة في الـ DNA .

من خلال الشكل (8 . 11) ووضح العلاقة بين الـ DNA والصفة الوراثية ؟

DNA ← (نسخ) RNA ← (ترجمة) بروتين ← (يظهر) صفة وراثية

تركيب الـ RNA ووظائفه :

أكمل المقارنة بين الـ DNA & RNA

وجه المقارنة	الـ DNA	الـ RNA
نوع السكر	رايبوز منقوص الأكسجين $C_5H_{10}O_4$	رايبوز $C_5H_{10}O_5$
أنواع القواعد النيتروجينية	أدينين A + جوانين G (من البيورينات ثنائية الحلقة) ثايمين T سايتوسين C (من البريميدينات أحادية الحلقة)	أدينين A + جوانين G (من البيورينات ثنائية الحلقة) يوراسيل U سايتوسين C (من البريميدينات أحادية الحلقة)
عدد السلاسل	2	1
الطول	طويل نسبيا (مئات أو آلاف الجينات)	قصير نسبيا (بطول جين واحد غالبا)

ABDULRAZAK

قارن بين أنواع RNA من حيث دور كل نوع في بناء البروتين ؟

الحمض	الدور الذي يقوم به في بناء الـ DNA
mRNA (الرسول)	يحمل التعليمات الوراثية من DNA إلى الرايبوسومات حيث يرتبط معها لبناء البروتين
rRNA ((الرايبوسومي)	يدخل في تكوين الرايبوسومات بالإضافة للبروتينات وهي مقر بناء البروتين
tRNA (الناقل)	يحمل الأحماض الآمينية إلى mRNA المرتبط مع الرايبوسومات ويقف على الكودون المتمم لكودونه المضاد

من خلال الشكل (8 . 13) ما الذي يميز tRNA عن النوعين الآخرين من RNA ؟

شكله ، وله موقعين موقع للارتباط مع الحمض الآميني وموقع محدد بثلاث نيوكليوتيدات (كودون مضاد) للارتباط مع m RNA

النسخ :

(النسخ) عملية إعادة كتابة التعليمات الوراثية في جين معين لجزيء الـ RNA .

أين تتم عملية النسخ ؟ 1 . في الخلايا حقيقيات النوى : في النواة حيث يوجد الـ DNA

2 . في الخلايا بدائيات النوى : في السيتوبلازم حيث يوجد الـ DNA (في بدائيات النواة لايوجد نواة محددة بغلاف نووي)

خطوات النسخ :

(أنزيم بلمرة RNA) أنزيم يحفز إنتاج RNA من قالب DNA في موقع الابتداء .

(موقع الابتداء TAC) تتابع معين من نيوكليوتيدات الـ DNA حيث يرتبط أنزيم بلمرة الـ RNA ويبدأ النسخ .

(إشارة الانتهاء) تتابع معين من نيوكليوتيدات الـ DNA يحدد نهاية نسخ جين معين.{ تتمثل إشارة الانتهاء في سلسلة الـ DNA بواحدة من الثلاثيات التالية (ATT; ACT ; ATC)}

ادرس الشكل(8 . 14) ولخص من خلاله خطوات عملية النسخ ؟

الخطوة الأولى :

يرتبط أنزيم بلمرة RNA (ثلاثة نيوكليوتيدات تحدد بداية الجين) بموقع الابتداء على الـ DNA بعد ذلك يزول التفاف سلسلتا الـ DNA وتنفصلان عن بعضهما.

الخطوة الثانية :

يضيف أنزيم بلمرة RNA نيوكليوتيدات جديدة متممة لنيوكليوتيدات سلسلة الـ DNA وفق قانون ازدواج القواعد بعد استبدال اليوراسيل بالثايمين (C G , A U) ويكون النسخ لجين واحد.

الخطوة الثالثة :

عندما يصل أنزيم بلمرة RNA إلى موقع إشارة الانتهاء (ثلاثة نيوكليوتيدات تحدد نهاية الجين) يتحرر جزيء الـ RNA وتلتف سلسلتا الـ DNA من جديد ، RNA الناتج قد يتحول إلى m RNA أو t RNA أو r RNA

ABDUL RAZAK

الشيفرة الوراثية :

ما الوحدات البنائية لعديدات الببتيد ؟ الأحماض الآمينية

ما الذي يحدد ترتيب وتتابع الأحماض الآمينية في عديد البتيد ؟ تتابع النيوكليوتيدات في m RNA بحيث كل ثلاث نيوكليوتيدات متتابعة تشكل كودون لحمض آميني.

(الشيفرة الوراثية) تتابع القواعد النيتروجينية في الـ mRNA التي تحدد تتابع الأحماض الآمينية في البروتين.

(كودون) ثلاثة نيوكليوتيدات من mRNA تحدد حمضا آمينيا في عديد الببتيد أو يشير إلى بداية أو إيقاف الترجمة.

ادرس الجدول (8 . 1) لتتعرف أنواع الكودونات التي تحدد الأحماض الآمينية التي تدخل في بناء البروتين.

هل هذه الكودونات واحدة في جميع الكائنات الحية أم تختلف من نوع لآخر ؟ نعم.

هل عملية ترجمة الكودونات إلى عديد ببتيد تختلف من نوع لآخر أم هي واحدة في جميع أنواع الكائنات الحية ؟ واحدة في جميع أنواع الكائنات الحية.

كم عدد نواقل الحمض الآميني الواحد ؟ ناقل واحد (t RNA) أو أكثر

كم عدد الأحماض الآمينية التي ينقلها الناقل الواحد ؟ حمضاً واحداً .

لاحظ : (tRNA خاص بحمض واحد ولكن للحمض أكثر من ناقل)

ما هو تتابع النيوكليوتيدات في كودون البدء والذي يحدد أيضا الحمض الآميني المثيونين ؟ AUG

ما هوتتابع النيوكليوتيدات في كودونات الوقف ؟ UAA و UGA و UAG وهي لاتحدد أي حمض آميني .

الترجمة :

ما أنوع الـ RNA التي تساهم في عملية بناء البروتين ؟ ثلاثة أنواع هي : m RNA و t RNA و r RNA

تركيب البروتين :

(عديد الببتيد) سلسلة من الأحماض الآمينية ترتبط بروابط ببتيدية

كم عدد أنوع الأحماض الآمينية التي تدخل في بناء البروتين لدى الكائنات الحية ؟

20 حمضا آمينيا

كيف تختلف البروتينات عن بعضها ؟

اختلاف ترتيب الأحماض الآمينية في سلسلة عديد الببتيد يؤدي إلى تغير التواء والتفاف السلسلة وبالتالي تغير شكل البروتين وبذلك تتغير وظيفته .

ما الذي يحدد كيفية التواء والتفاف عديدات الببتيدات لتشكل التركيب الثلاثي الأبعاد للبروتين ؟

ترتيب الأحماض الآمينية الذي يتبع تتابع القواعد النيتروجينية في m RNA .

ما أهمية التركيب الثلاثي الأبعاد للبروتين ؟

يحدد الوظيفة التي يقوم بها.

ABDULRAZAK

خطوات الترجمة : ادرس الشكل (8 . 15) ولخص خطوات الترجمة ؟

الخطوة الأولى (**البدء**) :

ما الذي يميز tRNA ؟

يميزه شكله وموقعين فيه الموقع الأول لارتباط الحمض الآميني والموقع الثاني يحمل كودون مضاد لأحد كودونات m RNA

وقائع الخطوة الأولى :

ترتبط الوحدتان البنائيتان للرايبوسوم مع كل من m RNA و t RNA الناقل للحمض الآميني الميثيونين والذي يحمل كودون مضاد (متمم) لكودون البدء AUG وهو UAC ، وبالتالي فإن كل عديدات الببتيد التي يتم بناؤها تبدأ بالحمض الآميني الميثيونين وقد يزال أحياناً

ما الحمض الآميني الأول الذي يبدأ به بناء سلسلة عديدة الببتيد ؟ الميثيونين ، علل: لأن ناقله يحمل الكودون المضاد لكودون البدء في m RNA

هل يبقى الميثيونين في السلسلة أم يزول ؟ قد يبقى وقد يزول.

الخطوة الثانية (**الاستطالة**) :

يقوم r RNA ثاني كودونه المضاد متمم للكودون الثاني في m RNA بنقل حمض آميني ثاني ليرتبط مع الحمض الأول الميثيونين وبعدها

- تنشأ رابطة ببتيدية بين الحمض الآميني الأول والثاني
- ينفصل t RNA الأول (ناقل الميثيونين) عن الرايبوسوم
- يتقدم الرايبوسوم إلى الأمام تاركا كودون البدء ليدخل الكودون الثالث فيه

الخطوة الثالثة (**استمرارية الاستطالة**) :

1 . يقوم ناقل ثالث t RNA يتمم كودونه المضاد الكودون الثالث في m RNA حاملا الحمض الآميني الثالث ، تنشأ رابطة ببتيدية بين الحمض الآميني الثاني والثالث

2 . يتقدم الرايبوسوم كودونا للأمام على الرسول ، يغادر الناقل الثالث ، يدخل ناقل رابع حاملا معه الحمض الآميني الرابع ، وهكذا تستمر العملية حتى ينضم كودون الوقف إلى داخل الرايبوسوم

الخطوة الرابعة (**الإنهاء**) :

عند وصول الرايبوسوم إلى كودون الوقف وهو أحد ثلاثة من (UAG , UGA , UAA) هذا الكودون لايمثل حمضا آمينيا عند ذلك

- تتحرر سلسلة عديد الببتيد في السيتوبلازم
- يغادر الناقل الأخير الرايبوسوم

الخطوة الخامسة (**الانفصال**) :

1 . تنفصل الوحدتان البنائيتان الكبيرة والصغيرة للرايبوسوم عن بعضهما

2 . يبتعد الرايبوسوم عن الرسول

3 . تنتهي عملية الترجمة (قد تبدأ ترجمة ثانية للرسول نفسه أو لرسول آخر)

ترتيب خطوات الترجمة هو (البدء – الاستطالة – استمرار الاستطالة – اللإنهاء – الانفصال) انتبه الإنهاء يسبق الانفصال

ABDUL RAZAK

ترجمة عدة رايبوسومات دفعة واحدة :

علل يمكن لعدة رايبوسومات أن تترجم النسخة نفسها من الـ mRNA في الوقت نفسه : لأنه يمكن لرايبوسوم جديد أن يباشر عمله كلما تقدم الرايبوسوم الأول نحوة الأمام .

علل في بدائيات النواة يمكن أن تبدأ عملية الترجمة قبل اكتمال عملية النسخ : لعدم وجود الغلاف النووي وبالتالي عمليتا النسخ والترجمة تتمان في السيتوبلازم فيمكن أن تترافق العمليتان معاً.

علل في الكائنات حقيقية النواة لا يمكن أن تبدأ عملية الترجمة إلا بعد اكتمال عملية النسخ : لوجود الغلاف النووي حيث تتم عملية النسخ في النواة بينما تتم عملية الترجمة في السيتوبلازم.

الجينوم البشري :

(الجينوم البشري) التركيبة الكاملة للمادة الوراثية في الإنسان.

بعد أن تمكن العلماء من تحديد التتابع الجيني الكامل للجينوم البشري ما التحدي الذي يواجههم حاليا ؟

معرفة المعلومات التي يحددها تتابع نيوكليوتيدات DNA فعلياً.

(المعلوماتية الأحيائية) استخدام الحاسوب لمقارنة تتابعات نيوكليوتيدات الـ DNA وتحليلها وتفسيرها .

ما أهمية معرفة الوظائف الأحيائية التي تتحكم بها تتابعات جينية معينة ؟

هذه المعرفة عندما تتحقق سوف تساعد على تشخيص الأمراض الوراثية ومعالجتها.

ABDUL RAZAK