المستوى : 3ع تج2+1	ثانوية	التوقيت: (4) ساعة

الاختبار الأول في مادة علوم الطبيعة و الحياة

الجزء الأول

التمرين 1 : (08 نقاط)

للتعرف على بعض مظاهر آلية التعبير المورثي نعتمد على الملاحظات والتجارب التالية:

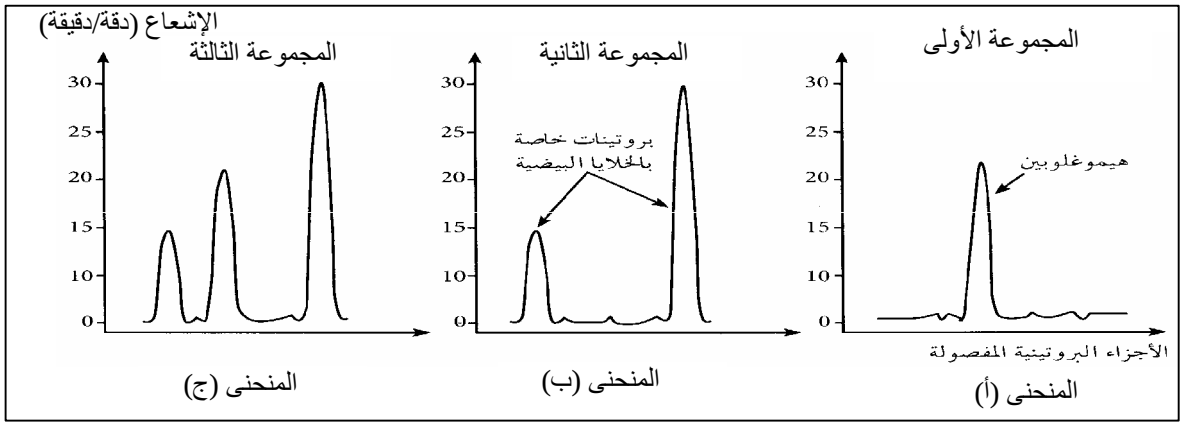
1/- نضع ثلاث مجموعات من الخلايا في وسط يحوي على أحماض أمينيه موسومة بنظير مشع :

المجموعة 1: الخلايا الأصلية للكريات الحمراء والتي لها القدرة على تركيب الهيموغلوبين.

المجموعة 2 : الخلايا البيضية لحيوان برمائي

المجموعة 3 : الخلايا البيضية لحيوان برمائي محقونة بالـ ARNm الذي تم عزله وتنقيته من الخلايا الأصلية للكريات الحمراء .

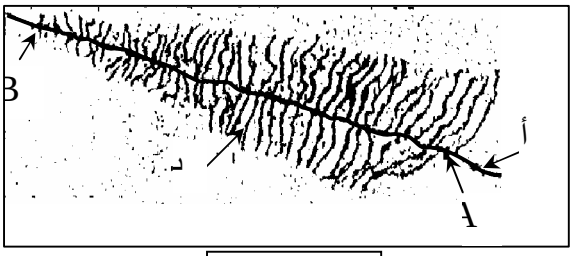
ثم نستخلص من الخلايا البروتينات التي أدمجت فيها الأحماض الأمينية المشعة ونفصلها بواسطة التسجيل اللوني، ثم نحدد موضعها بتقنية خاصة فنحصل على المنحنيات (أ) و (ب) و (ج) للوثيقة: (1)



الوثيقة (1)

ماذا يمكنك استخلاصه من مقارنة نتائج التجارب الثلاثة حول كيفية تصنيع البروتين ؟

2/- 1- تعبر الوثيقة 2 عن ظاهرة بيولوجية T1 يمكن ملاحظتها على مستوى إحدى الخلايا.



الوثيقة 2

اعتمادا على معلوماتك و معطيات الوثيقة 2 :

أ- أعط اسم الظاهرة T1 .

ب- سم العنصرين (أ و ب)

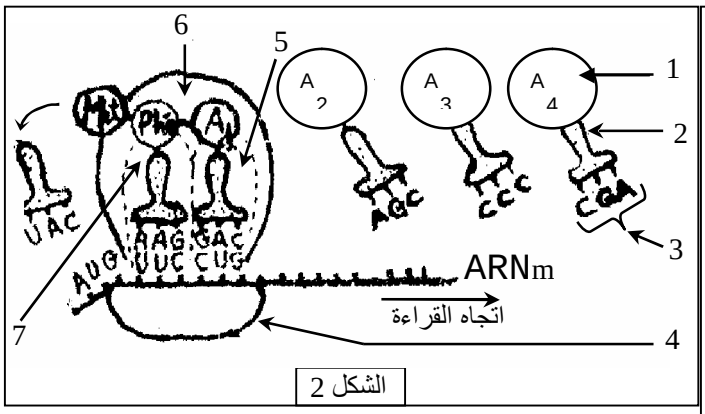
ج- كيف تفسر الفرق الملاحظ بين طول العنصر (ب) في النقطة A والنقطة B ؟

2- غالبا ما تكون الظاهرة T1 متبوعة بظاهرة أخرى T2.

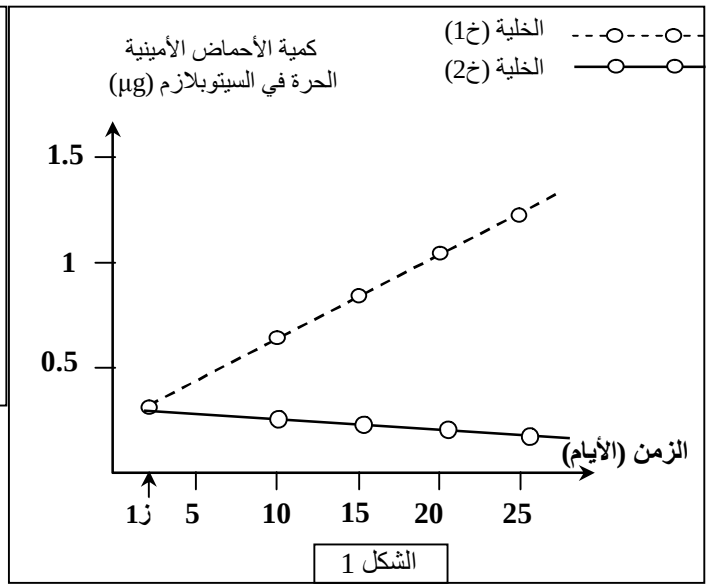
دراسة الظاهرة T2 تم إجراء تجربة على الخليتين (خ1) و(خ2) تم أخذهما من نسيج فتي:

- **في بداية التجربة تم وضع الخليتين (خ1) و (خ2) في وسطي زرع (وسط 1) و (وسط 2) على التوالي يحتويان على نفس المكونات. طيلة التجربة نمد الوسطين 1 و 2 بنفس الأحماض الأمينية كما ونوعا.**

*** في الزمن ز1 أضيفت للوسط 1 مادة البيروميسين (Puromicine) وهي مادة تكبح نشاط ARNt وقد مكنت معايرة كمية الأحماض الأمينية التي بقيت حرة في سيتوبلازم كل من الخليتين من إنجاز منحنيي الشكل 1 من الوثيقة 3 .**



الشكل 2



الشكل 1

الوثيقة 3

الشكل 3

جدول مختصر للشفرات الوراثية	
الرامزات	الأحماض الأمينية
AGC – UCG	سيرين Ser
AAA	ليزين Lys
AUG	مثيونين Met
CCC	برولين Pro
CGA	أرجينين Arg
CUG	لوسين Leu
GAC	حمض الأسبارتيك Asp
GCU	ألانين Ala
GGG	جليسين Gly
UAC	تيروزين Tyr
UUC	فنيل ألانين Phe

اعتماد على الشكل 1 من الوثيقة 3 ومعلوماتك :

أ- قارن النتائج المحصل عليها عند الخليتين (خ1) و (خ2) من حيث كمية الأحماض الأمينية الحرة في السيتوبلازم .

ب- كيف تفسر نتائج هذه المقارنة ؟ وما هي الخلاصة التي تتوصل إليها ؟

2- يعبر الشكل 2 من الوثيقة 3 عن فترة تدخل ARNt في الظاهرة T2 ويمثل الشكل 3 جدولا مختصرا للشفرات الوراثية.

اعتمادا على معطيات الشكلين 2 و 3 من الوثيقة 3 ومعلوماتك :

أ- أعط لكل رقم مبين على الشكل 2 من الوثيقة 3 الاسم الذي يناسبه.

ب- سم كل جزيئه من الجزيئات A1 و A2 وA3 و A4 .

ج- أعط متتالية القواعد الآزوتية لجزيئه ARNm التي تناسب عديد الببتيد : Met - Pro - A1- A2 - A3 - A4

د- أعط اسم الظاهرة T2 .

3- اعتمادا على دراسة الظاهرتين T1 و T2 ومعلوماتك، بين بإيجاز العلاقة بين المورثة والبروتين.

التمرين 2 : (07 نقاط)

يبدأ هضم البروتينات المتواجدة في الغذاء على مستوى المعدة، حيث تقوم خلايا جدار المعدة بتركيب إنزيمات تسمى(ببسينات) وإفرازها في لمعة المعدة في صورة خاملة تحول بعد إفرازها إلى حالة نشطة.يقوم إنزيم الببسين pepsine بتفكيك الرابطة الببتيدية عند مواضع محددة عند (Tyr وPhe) في عصارة المعدة ذات الـ PH الحامضي (PH=2) .لذلك تتفكك السلسلة الببتيدية إلى قطع ببتيدية وليس إلى أحماض أمينيه. يستمر هضم البروتينات في الإثنى عشر بواسطة إنزيمات أخرى مثل إنزيم Trypsine الذي يفكك الرابطة الببتيدية عند الحمض الأميني Lys وعند Arg حيث يكون (PH=6.5) .

1- استخرج من هذا النص العلمي بعض خصائص الإنزيم ؟

2- ما هو ناتج معاملة الببتيد التالي بإنزيم ببسين و إنزيم تربسين ؟ قارن نواتج التحلل في الحالتين ؟

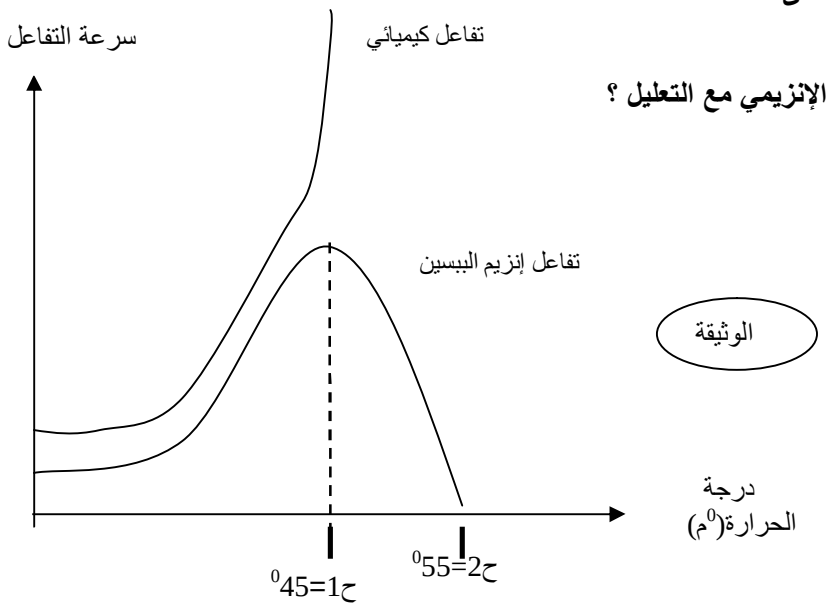
Ala-Gly-Tyr-Arg-Ser-Phe-Glu-Val-Lys-Leu

3- ما هي إحتاملات نواتج التحلل لكل إنزيم ؟

4- من خلال دراسة حركية تفاعلات أحد الإنزيمين السابقين وليكن الببسين وتفاعل كيميائي أعطت النتائج الممثلة في الوثيقة التالية .

أ/- قارن سرعة التفاعل في الحالتين ، ماذا تستنتج حول مميزات التفاعل الإنزيمي ؟

ب/- ماذا تمثل درجات الحرارة ح1 و ح2 على المنحنى ؟



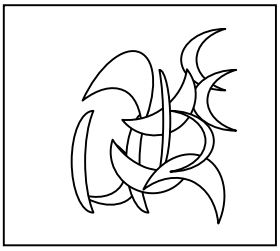
جـ/- لخص في 4 أسطر تأثير الحرارة على النشاط الإنزيمي مع التعليل ؟

الجزء الثاني (05 نقاط)

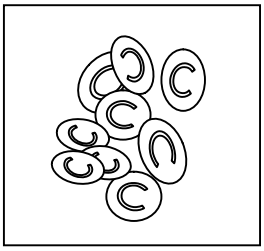
لاحظ أستاذ التربية البدنية أن أحمد يعاني من إضطرابات مختلفة تتمثل في ضعف عام ،وعدم القدرة على أداء المجهود العضلي ،وتسارع ضربات القلب ، وصعوبة في التنفس. عرض أحمد على الطبيب فكانت نتائج تحاليل الدم تشير أنه يعاني من فقر الدم . وبعد الحديث معه تبين أن بعض أفراد عائلته يعانون من نفس المرض .

الفحوصات الطبية مكنت من إنجاز الوثائق التالية :

الوثيقة1: كريات دموية حمراء للإنسان بالمجهر الضوئي



الشكل أ: كريات دموية منجلية.



الشكل ب: كريات دموية عادية

- فقر الدم مرض مزمن شديد بسبب انخفاض نسبة الهيموغلوبين، يترتب عنه:
إزدياد مفاجئ لحجم الطحال، نوبات مؤلمة خاصة على مستوى المفاصل.

الوثيقة2: تمثل من الأعلى: سلسلة (الإنسان).
ARNm لـ بيتا غلوبين HbA
من الأسفل: سلسلة (الإنسان)
ARNm لـ بيتا غلوبين HbS

بيتا غلوبين Hb A (الإنسان):
سلسلة ARNm GUG CAC CUG ACU CCU GAG GAG AAG UCU GCC GUU ACU
بيتا غلوبين Hb S (الإنسان):
سلسلة ARNm GUG CAC CUG ACU CCU GUG GAG AAG UCU GCC GUU ACU

الوثيقة3: تمثل جدول الشفرة الوراثية

1- بالاعتماد على الوثائق المقترحة و معلوماتك فسر حالة أحمد .

2- ما هي الإجراءات الواجب اتخاذها لتجنب انتشار المرض ؟

الموضع الأول	الموضع الثاني				الموضع الثالث
	U	C	A	G	

	phénylalanine	sérine	tyrosine	cystéine	U
U	phénylalanine	sérine	tyrosine	cystéine	C
	leucine	sérine	Stop	Stop	A
	leucine	sérine	Stop	tryptophane	G
	leucine	proline	histidine	arginine	U
C	leucine	proline	histidine	arginine	C
	leucine	proline	glutamine	arginine	A
	leucine	proline	glutamine	arginine	G
	isoleucine	thréonine	asparagine	sérine	U
A	isoleucine	thréonine	asparagine	sérine	C
	isoleucine	thréonine	lysine	arginine	A
	méthionine	thréonine	lysine	arginine	G
	valine	alanine	acide aspartique	glycine	U
G	valine	alanine	acide aspartique	glycine	C
	valine	alanine	acide glutamique	glycine	A
	valine	alanine	acide glutamique	glycine	G

الإجابة النموذجية

الجزء الأول (15 نقطة)

التمرين 1: (08 نقاط)

1/- لـ ARN دور في تركيب البروتين (أي هو الذي يحدد نوع البروتين المركب) ويتجلى ذلك من قدرة الخلايا البيضية للضفدع على تركيب الهيموغلوبين بعد حقنها بـ ARNm من خلية أخرى .....(0.5)

2/- 1-

أ - الظاهرة T1 هي الاستنساخ (استنساخ الـ ADN إلى ARN رسول) .....(0.5)

ب - ADN = (ا) ARNm = (ب) ..... (2×0.25)

جـ - يعود الفرق لدرجة التقدم في عملية الاستنساخ ، حيث هي عند النقطة B في بدايتها وعند النقطة A في مرحلة أكثر تقدما (لعلها النهاية) . ..... (0.5)

2-

أ - المقارنة :

عدد الأحماض الأمينية الحرة في السيتوبلازم في زيادة مطردة في الخلية خ1

بينما تناقص قليلا في الخلية خ2 ..... (0.5)

ب - التفسير :

-- مادة البيروميسين ثبطت عمل ARNt فمنعت بذلك الخلية خ1 من استعمال الأحماض الأمينية في تركيب البروتين فتكدست تبعا لذلك في السيتوبلازم (مع استمرارية الخلية في امتصاصها) .

-- أما الخلية خ2 فقد استعملت الأحماض الأمينية ، التي امتصتها من الوسط ، في تركيب البروتين فلم تتكدس تبعا لذلك بل وتناقصت قليلا لغلبت إدماجها على امتصاصها .....(0.75)

الخلاصة : لـ ARNt دور في تركيب البروتين .....(0.25)

3

أ (7×0.25)	
1	حمض أميني
2	ARNt
3	رامزة مضادة
4	تحت وحدة صغرى
5	موقع الحمض ألأميني (الموقع A)
6	تحت وحدة كبرى
7	موقع الببتيد (الموقع P)

ب (4×0.25)	
A1	لوسين Leu
A2	سيرين Ser
A2	غليسين GLys
A4	ألانين Ala

جـ (0.5)
Met-Pro-A1-A2-A3-A4
AUGCCCCUGUCGGGGGCU

د (0.25)
الظاهرة T2 = الترجمة

4

المورثة قطعة من جزئية ADN تحمل معلومات وراثية يؤدي التعبير عنها إلى تركيب بروتين ما يتم التعبير المورثي على مرحلتين أولاهما الاستنساخ وتتم في النواة (عند حقيقيلت النواة) أو في الهيولى (عند بدائيات النواة) معطية ARNm ، أما المرحلة الثانية وهي الترجمة فتتم في الهيولى وتقوم خلالها الريبوزومات بقراءة الـ ARNm وتحويل تتابع رامزاتها إلى تتابع أحماض أمينيه أي إلى بروتين وذلك بتدخل الـ ARNt .....(01)

التمرين 2: (07 نقاط)

1 /- استخرج خصائص الإنزيم : (إنزيمات الهضم)

يتميز الإنزيم بعدة خصائص منهما أنه يكتسب نشاطه بعد إفرازه وليس عند تصنيعه ولكل إنزيم pH أمثل يعمل فيه وأن الإنزيمات متخصصة (نوعية) أي أنها تمثل في مواقع مختلفة داخل البروتين ..... (1.5)

2/- عند معاملته بإنزيم الببسين

ينتج ثلاثة قطع ببتيدية: 3+3+4..... (3×0.25)

وهي: -ALA-GLY-TYX- -ARG – SER - PHE -GLU – VA L- LYS – LEU

لأن الإنزيم يحلل الرابطة الببتيدية عند PHE. و TYR

- المعاملة بإنزيم تربسين:4+5+1. ..... (3×0.25)

- ALG –GLY – TYX - ARG - SER - PHE GLU – VAL - LYS - LEU

3/- احتمالات توابع التحلل لكل إنزيم:

تعتمد على الجهة التي يتم فيها التحلل(الجهة اليسرى أو اليمنى) من الرابطة الببتيدية أي الجهة الأمينية أو الكربوكسيلية لأن النواتج تختلف في الحالتين ALA GLY TYX ARG SER PHE GLU VAL LYS

في الإجابة السابقة تم اختيار الاحتمال الأول من الجهة اليمنى(الجهة الكربوكسيلية) أما إذا كان احتمال من الجهة اليسرى فإن النتائج تكون:

- **في حالة الببسين النتيجة : 2+3+5. ..... (3×0.25)**

-ALA – GLY -TYR – ARG – SER -PHE – GLU – VAL – LYS LEU

في حالة الترسبين النتيجة: 3+5+2 ..... (3×0.25)

-ALA – GLY – TYR -ARG – SER – PHE – GLU – VAL -LYS – LEU

4/- أ/- المقارنة:

نلاحظ أن سرعة التفاعل في المرحلة الأولى (45.0°م) متماثلة في التفاعل الكيميائي والتفاعل الأنزيمي لكن في المرحلة الثانية نلاحظ انخفاض سرعة التفاعل الإنزيمي بينما التفاعل الكيميائي يواصل الزيادة في سرعة التفاعل لأن التفاعل الإنزيمي يحدث في وجود الإنزيم وعند ارتفاع درجة الحرارة يتأثر الإنزيم سلبيا.(تخزين الإنزيم)..... (0.75)

- **الاستنتاج: التفاعل الأنزيمي يتأثر بالحرارة. ..... (0.25)**

ب/- ج1:درجة الحرارة المثلى ج2:درجة التخريب الكلي للإنزيم..... (0.25×2)

ج/- تأثير الحرارة على الأنزيم:

يزداد النشاط الإنزيمي بشكل منتظم وتدريجي بزيادة درجة الحرارة حتى تبلغ قيمة قصوى تدعى درجة الحرارة المثلى للنشاط الإنزيمي وبعدها ينخفض النشاط الإنزيمي بسرعة حتى يتوقف حيث تؤثر الحرارة على الروابط الكيميائية المساهمة في الحفاظ على البنية الفراغية للإنزيم التي تعطيه الوظيفة (الموقع الفعال).

وعند ارتفاع درجة الحرارة تنكسر الروابط← فقدان البنية← فقدان الوظيفة.....(01)

الجزء الثاني

المقدمة:

مرض الدريبانوسيتوز هو مرض وراثي تأخذ فيه الكريات الحمراء شكلا هلاليا عند المريض نتيجة حدوث طفرة وراثية في المورثة المسئولة عن تركيب بروتين الهيموغلوبين الذي بدخل في تركيب الكريات الحمراء .السؤال هو : كيف نفسر أن تغير شكل الكريات الحمراء يؤدي الى ظهور المرض وما هو الحل لعلاجه ؟.

العرض:

اعتمادا على الوثيقة 2 و 3 فان :

- السلسلة الببتيدية (HbA) تكون كما يلي: .....

- السلسلة الببتيدية (HbS)تكون كما يلي:.....

فأثناء المقارنة بين السلسلتين نجد أن الاختلاف فقط في الحمض الاميني رقم6 فعوض GLU في السلسلة الببتيدية (HbA) يوجد VALفي السلسلة الببتيدية (HbS)

و اعتمادا على الوثيقة 2 فان :

-السلسلة النيكلبوتيدية لل(HbA) تكون كما يلي :.....

-السلسلة النيكليوتيدية لل(HbS) الطافرة تكون كما يلي:.....

فأثناء المقارنة بين السلسلتين النيكليوتيديتين يتضح ما يلي :يختلفان فقط في الرامزة 6 فعوض الرامزة CTC في المورثة لل (HbA) توجد الرامزة CAC في المورثة لل(HbS).

- وبناء على ما سبق يتضح أن تغير الحمض الأميني في السلسلة الببتيدية يفسر بتغير رامزة المورثة الطبيعية وهذا ما ادى الى تغير في البنية الفراغية للبروتين وبالتالي فقد الوظيفة وظهور المرض نتيجة لذلك. فاستبدال حمض أميني أدى إلى ظهور بروتين جديد غير وظيفي و عليه تستخلص أن وظيفة البروتين مرتبطة ببنيته الفراغية،اذن فالبروتينات مواد تتميز بالتخصص الوظيفي نظرا لتنوعها.

(الخلاصة):

مصدر المرض ناتج عن تغير الحمض الأميني رقم 6 GLUب VAL مما أدى إلى تغير البنية الفراغية للبروتين وبالتالي فقدان تخصصه الوظيفي وسبب هدا التغير في الحمض الأميني

يعود تغير الرامزة رقم 6 في المورثة الطبيعية.

وعليه فالحل المقترح لتجنب المرض هو الابتعاد عن الزواج بين الأقارب،إجراء اختبار لADN أواجراء معالجة للمورثة الطافرة وذلك بتصحيح الرامزة بتقنية الهندسة الوراثية.

شبكة التقويم

م1 الوجاهة ، م2 استعمال الصحيح لأدوات المادة ، م3 نوعية و انسجام المنتوج ، م4 الإبداعية في المنتوج

الأسئلة	المعيار	مـــــــــــــــــؤشرات الكـــــــــــــــــــفاءة	المعايير م			
1	م1 م2	مؤ :يقدم تفسيرا لحالة أحمد مؤ1: يستغل التلميذ الوثيقتين 3,2 مؤ2: يستخرج التسلسل الببتيدي لكل من بيتا غلوبين العادي وبيتا غلوبين غير العادي (يترجم ARNm لل HbA إلى متعدد ببتيد يترجم ARNm لل Hbs إلى متعدد ببتيد) مؤ3:يستخرج التسلسل النيوكليوتيدي لكل من المورثة بيتا غلوبين العادي وبيتا غلوبين غير العادي(النسخ العكسي لكل من ARNm لل HbA، Hbs إلى المورثة الموجهة (ADN)) مؤ 4 :إيجاد علاقة سببية بين شكل الكريات الدموية المنجلية وأعراض المرض (تغير في الحمض الأميني يؤدي إلى تغير في البنية الفراغية للبروتن مما يسبب تغير الوظيفة(ظهور المرض) مؤ5 : يستخلص التخصص و التنوع للبروتينات و بالتالي مصدر المرض(تغير في الحمض الأميني رقم6 Gluب Val يؤدي إلى تغير البنية الفراغية للبروتين ممايفقده تخصصه الوظيفي. وسبب التغير في الحمض الأميني يعود إلى تغير نيوكليوتيدة الرامزة رقم 6 فيADN)	2 ن	3 ن	2 ن
2	م3 م1 م2	مؤ1 : تنسيق الجيد بين المعلومات المستخلصة مؤ2 : شرح منسجم ومنطقي. الإجراءات المناسبة لتجنب انتشار المرض: - الأبتعاد عن الزواج بين الأقارب - إجراء فحوص طبية قبل الزواج يبرر ذلك اعتمادا على شجرة النسب.	1 ن	2 ن	