

### التمرين الأول: 4ن

يتم تعبير الخبر الوراثي عن طريق تركيب بروتينات مسؤولة عن الصفات الوراثية، ويتحكم في كل صفة وراثية مورثة أو عدة مورثات. بين من خلال عرض واضح ومنظم ومعزز برسوم تخطيطية مناسبة:

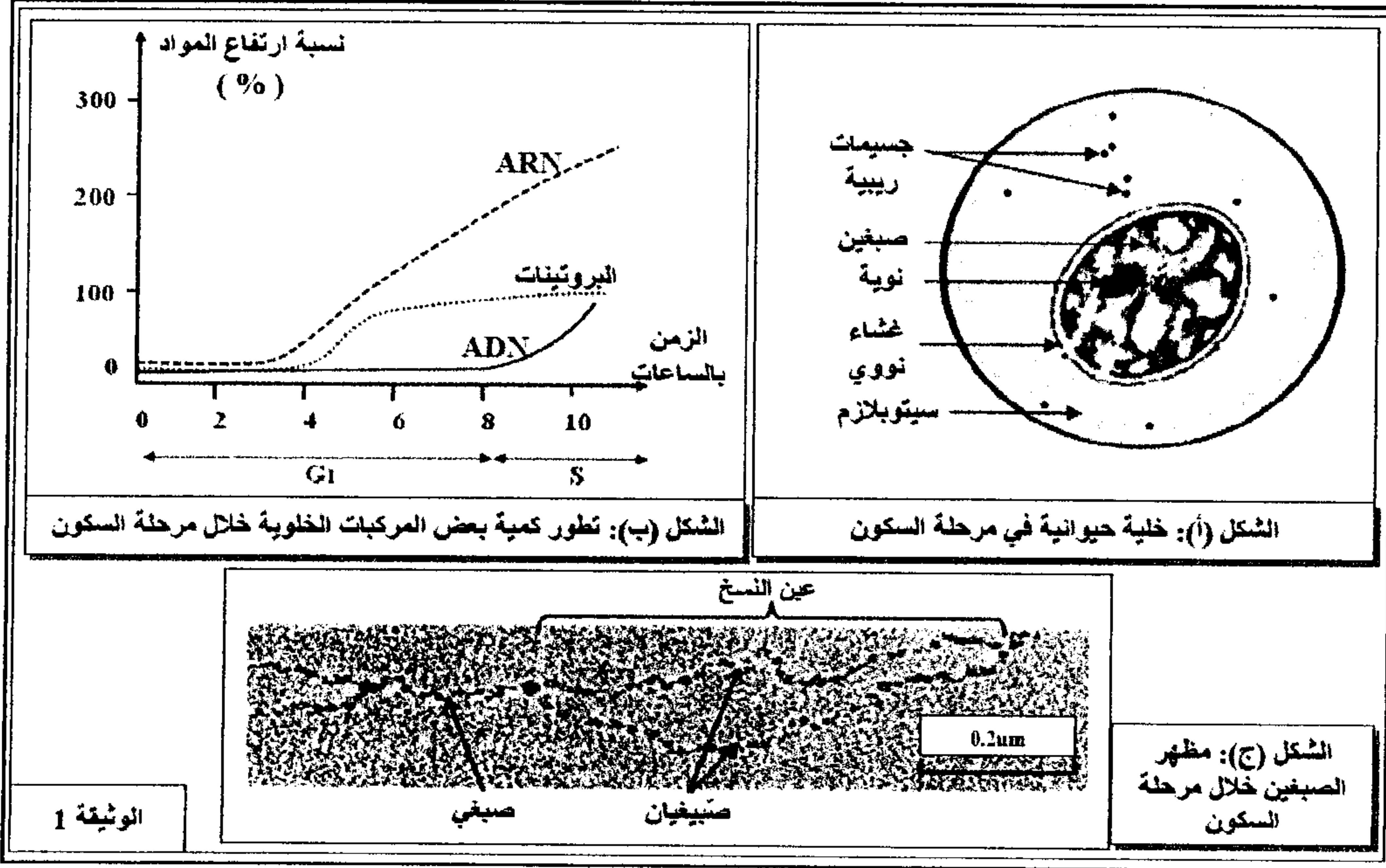
- آلية استنساخ الخبر الوراثي عند خلية ذات نواة حقيقية.
- مراحل تركيب البروتينات على مستوى الخلية.

### التمرين الثاني: 12ن

لدراسة بعض مظاهر نقل الخبر الوراثي وتعبيره خلال الدورة الخلوية نقترح المعطيات الآتية:

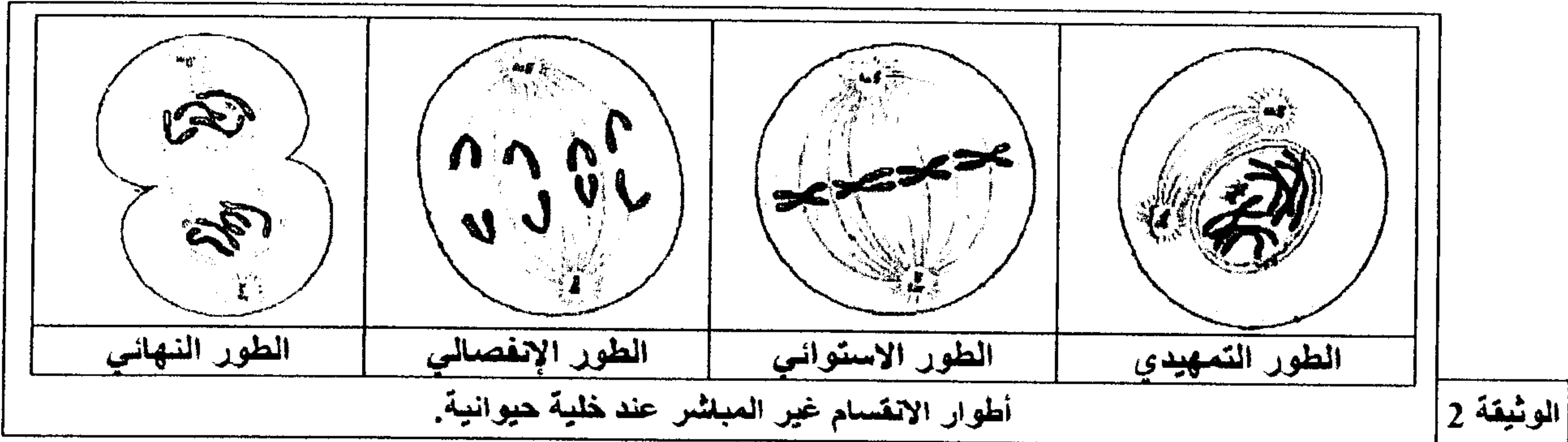
♦ تشكل مرحلة السكون فترة أساسية قبل دخول الخلية في الانقسام غير المباشر تقوم خلالها الخلايا بأنشطة تركيبية متنوعة.

يتطلب تركيب البروتينات وجود الجسيمات الريبية (المكونة من ARNr) وجزيئات ARNt وأحماض أمينية، ويسمح الغشاء النووي بدخول البروتينات من السيتوبلازم إلى داخل النواة. تقدم الوثيقة 1 خلية حيوانية خلال مرحلة السكون وملاحظة مجهرية للمادة الصبغية ومعايرة بعض المركبات خلال نفس المرحلة.



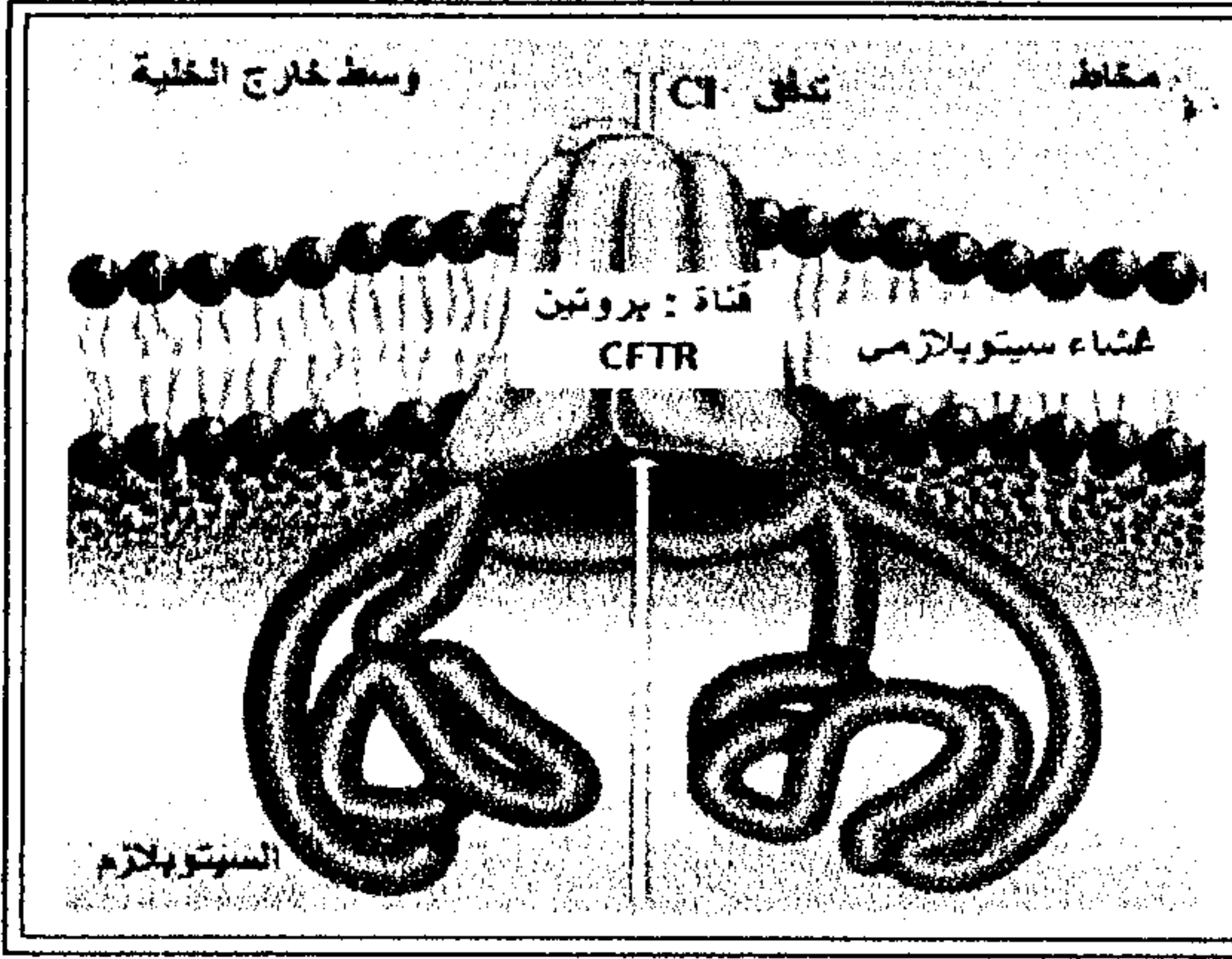
1- بين مميزات مرحلة السكون من خلال استغلالك معطيات أشكال الوثيقة 1 وموظفا مكتسباتك.....(2.5ن)

♦ يعتبر الانقسام الغير مباشر ظاهرة بيولوجية بواسطتها تتكاثر الخلايا. لمعرفة كيف تحافظ هذه الظاهرة على نقل وثبات الخبر الوراثي من خلية أم إلى خليتين بنتين نقترح المعطيات الواردة في الوثيقة 2.



2- أعط وصفا لأطوار الانقسام غير المباشر (الوثيقة 2)، ثم بين كيف يتم الحفاظ على ثبات الخبر الوراثي خلال الدورة الخلوية معتمدا على

معطيات الوثيقتين 1 و 2 ..... (3ن)



تعتبر الليفية الكيسية أو الميكوفيسيدوز (Mucoviscidose) مرضاً وراثياً يتمثل في لزوجة المفرطة في إفرازات القصبات الهوائية والبنكرياس تُحدث اضطرابات تنفسية وهضمية. تنتج هذه الاضطرابات عن غياب بروتين CFTR في غشاء الخلايا الظهارية.

يتكون بروتين CFTR من 1480 حمضاً أمينياً ويشكل قناة نفوذة لأيونات الكلور  $Cl^-$  عبر الغشاء السيتوبلازمي للخلايا الظهارية للقصبات والقصيبات الرئوية، مما يعطي مخاطاً عادياً (مانعاً). في حالة تركيب بروتين CFTR غير عادي، فإنه يتعرض للهدم داخل السيتوبلازم.

الوثيقة 3

تعطي الوثيقة 4 جزء من متتالية الخيط غير المستنسخ لمورثة CF المسؤولة عن تركيب البروتين CFTR العادي (الشكل-أ)، وجزء من متتالية الخيط غير المستنسخ لمورثة CF المسؤولة عن تركيب البروتين CFTR الغير عادي (الشكل-ب). كما تعطي الوثيقة 5 مستخرجا من جدول الرمز الوراثي.

منحى القراءة →	الشكل (أ)
5' .... GAA AAT ATC ATC TTT GGT GTT ICC TAT..... 3'	
	الشكل (ب)
5' .... GAA AAT ATC ATT GGT GTT ICC TAT..... 3'	
	الوثيقة 4

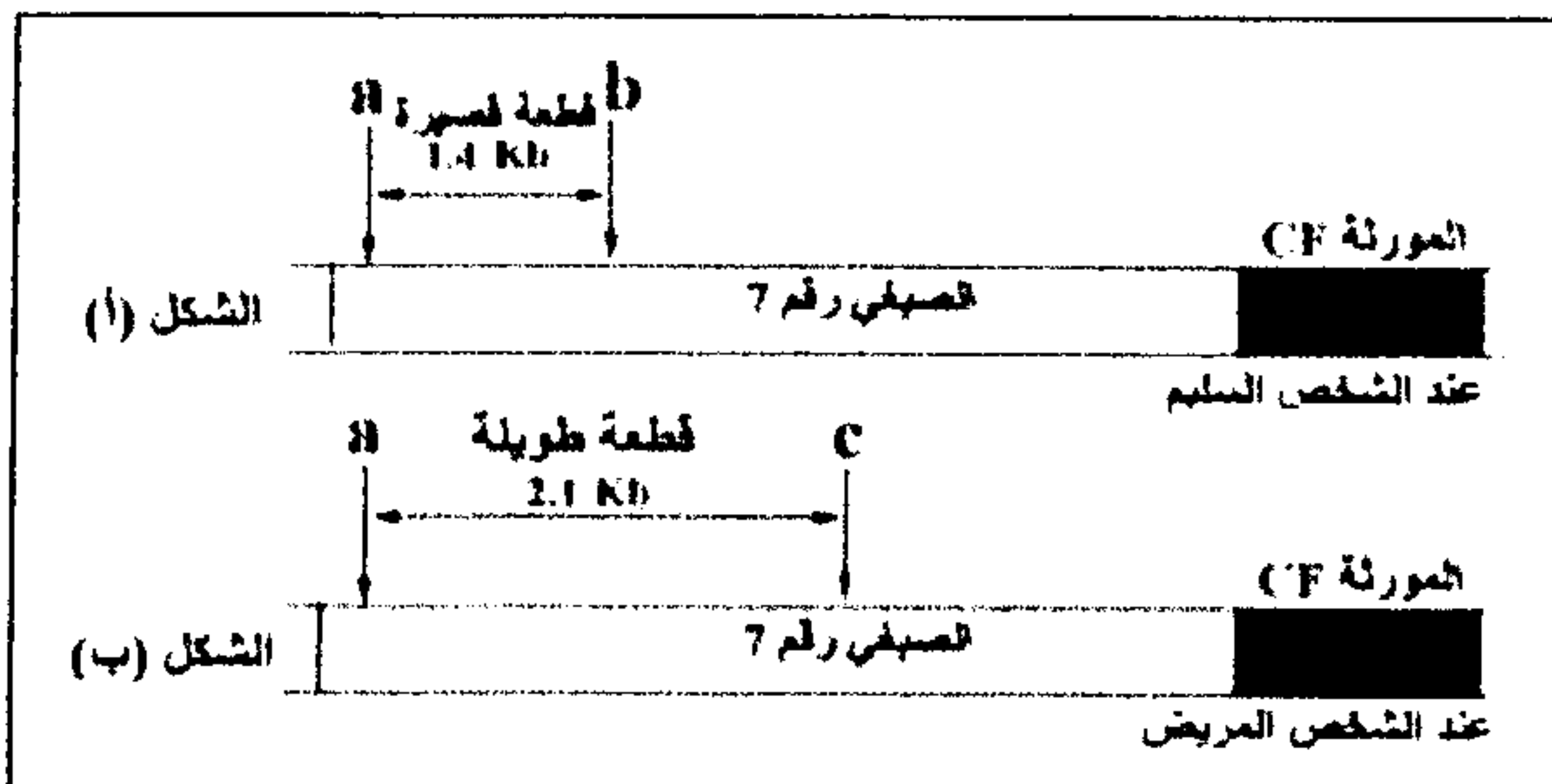
ملحوظة: يرجع التغيير إلى حدوث طفرتين.

UCU	AUU	UUU	GAA	AAU	GGU	CAU	UAA	UAU	GUU	الرمز الوراثي
UCC	AUC	UUC	GAG	AAC	GGC	CAC	UAG	UAC	GUC	
UCA	AUA				GGA		UGA		GUA	
Ser	Ile	Phe	Glu	Asn	Gly	His	Stop	Tyr	Val	الحمض الأميني
سرين	إزولوسين	فيل ألين	حمض كلوتاميك	أسبارجين	غليسين	هيسدين	بدون معنى	تيروزين	فالين	
										الوثيقة 5

3- انطلاقاً من استغلال الوثيقتين 3 و4 وباستعمال مستخرج جدول الرمز الوراثي (الوثيقة 5)، أبرز العلاقة مورثة-بروتين، وفسر كيفية الإصابة بمرض Mucoviscidose.....(ن3)

♦ توجد المورثة CF المسؤولة عن تركيب البروتين CFTR على الصبغي رقم 7، ويمكن حالياً بواسطة تقنية خاصة تحديد الشخص الحامل للمورثة الطافرة وذلك باستعمال أنزيم الفصل يدعى TaqI الذي يقطع ADN قريباً من المورثة CF كما يلي:

- في حالة المورثة العادية يقطع الأنزيم TaqI قطعة ADN في الموقعين a و b (الشكل-أ) من الوثيقة 6
- في حالة المورثة المسؤولة عن المرض يقطع هذا الأنزيم قطعة ADN في الموقعين a و c (الشكل-ب) من الوثيقة 6



الوثيقة 6

يلخص الجدول أسفله أنواع القطع التي تم الحصول عليها عند ثلاثة أشخاص I و II و III ينتمون لنفس العائلة:

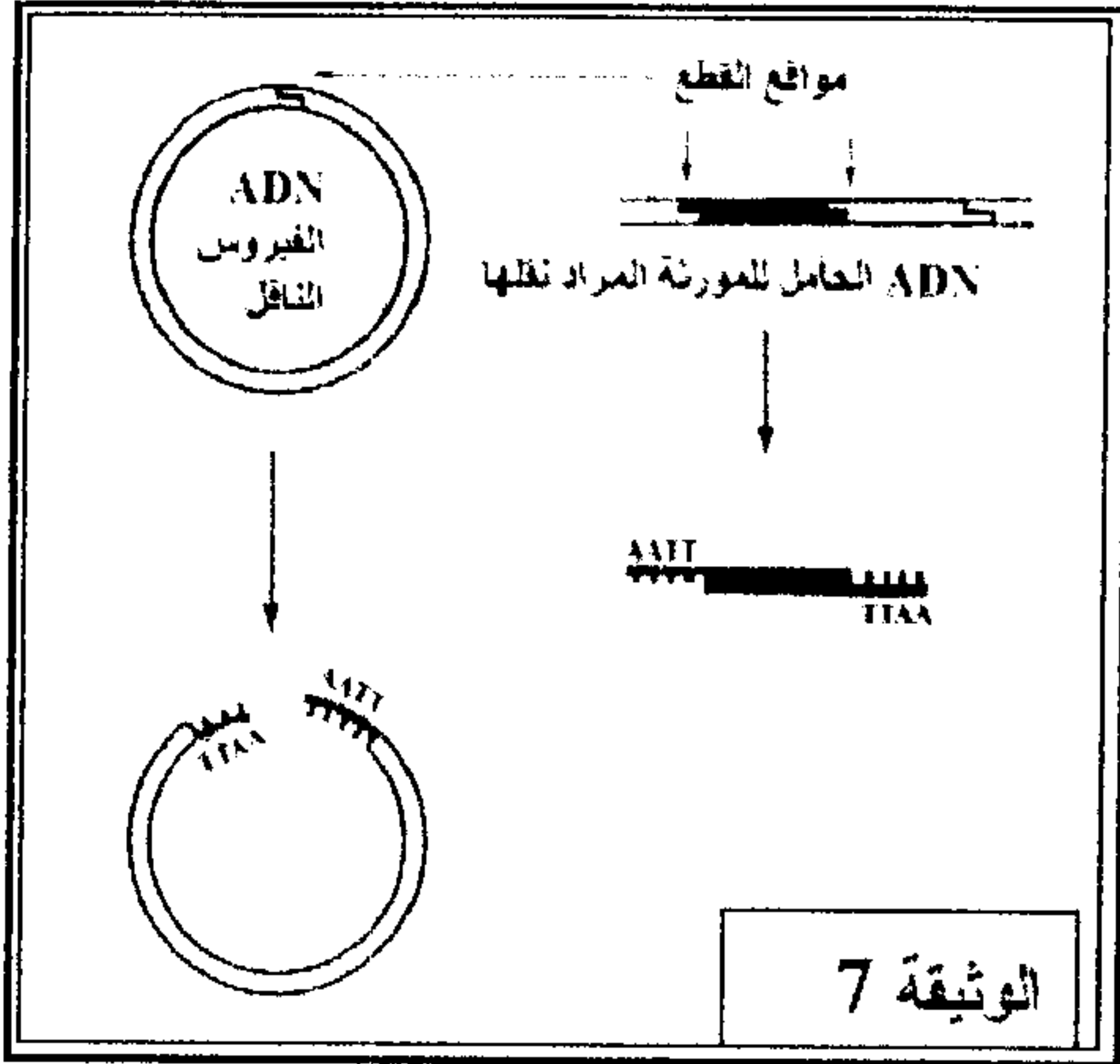
III	II	I (سليم)	الأشخاص
قطعتان قصيرتان	قطعتان طويلتان	قطعة طويلة + قطعة قصيرة	نوع القطع المحصل عليها

4- اعتماداً على معطيات الوثيقة 6 ونتائج الجدول، حدد من بين الشخصين II و III الشخص المريض. علل إجابتك.....(ن1)

♦ في إطار البحث عن علاج لمرض Mucoviscidose تم اللجوء إلى تقنيات الهندسة الوراثية، وذلك بنقل المورثة العادية بواسطة

ناقل بيولوجي خاص يدعى Adenovirus.

تمثل الوثيقة 7 بعض مراحل كل من تقنية قطع ADN الناقل وعزل ADN الحامل للمورثة العادية بواسطة أنزيم قطع خاص.



5- باعتماد معطيات الوثيقة 7:

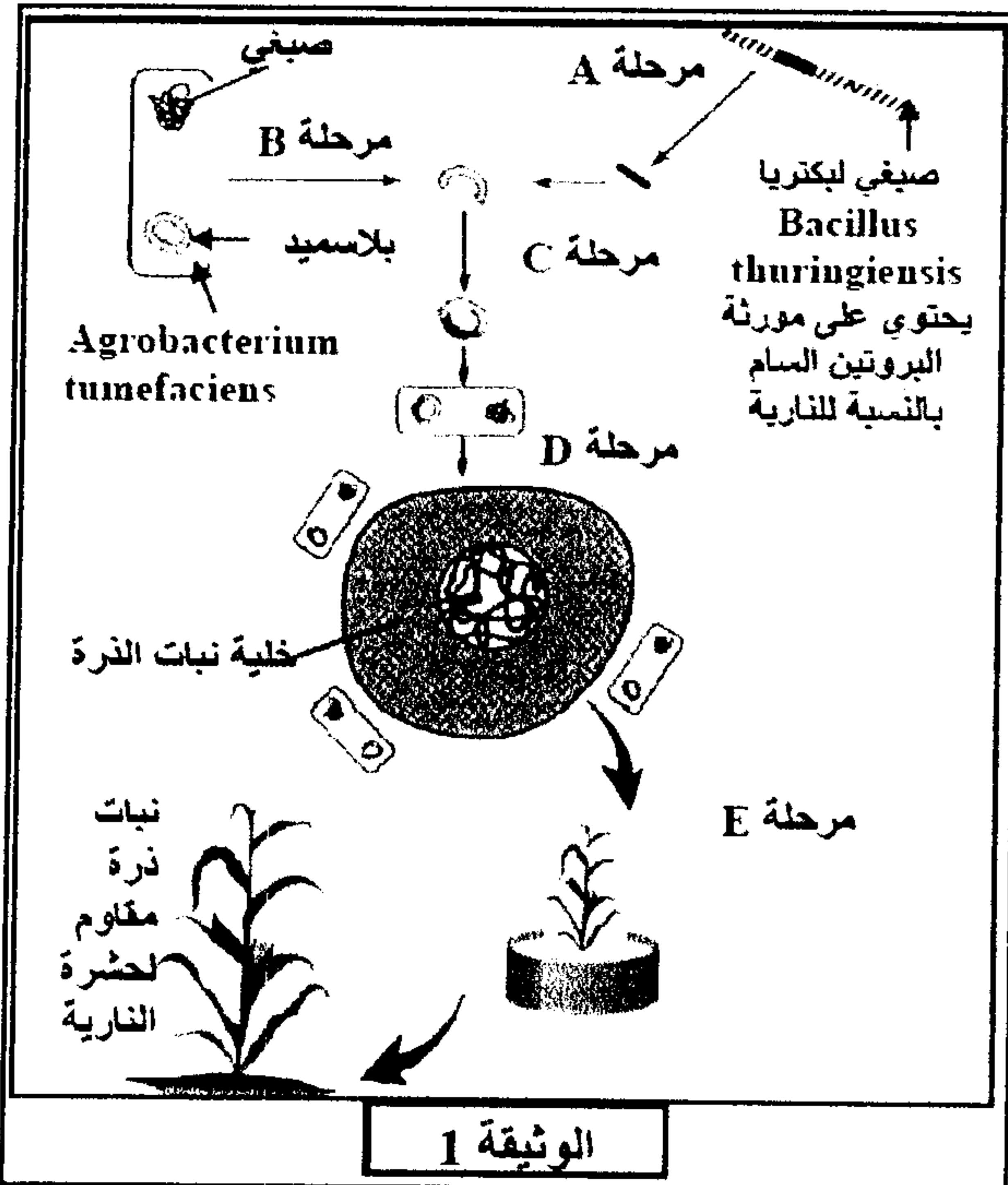
- أ- وضح لماذا يتم استعمال نفس أنزيم الفصل لقطع ADN الحامل للمورثة المراد نقلها و ADN الفيروس الناقل..... (0.75ن)
- ب- أنجز رسماً تخطيطياً لجزيئة ADN الجديدة التركيب ( ADN الحامل للمورثة المراد نقلها مدمج ب ADN الفيروس) التي تم الحصول عليها..... (0.75ن)

بعد نقل المورثة العادية لشخص مريض، يلاحظ عنده ظهور البروتين CFTR العادي و ARNm المناسب له في مخاطة المسالك التنفسية.

6- على ماذا يدل ظهور البروتين العادي CFTR عند الشخص الذي أخضع لنقل المورثة العادية..... (1ن)

#### التمرين الثالث: 4

يعتبر نبات الذرة مصدراً غذائياً مهماً بالنسبة للإنسان، إلا أن محاصيل هذه النبتة تتعرض لتأثير الحشرات الضارة والفطريات. تبين الوثيقة 1 أهم مراحل تقنية الهندسة الوراثية المعتمدة في إنتاج نبات الذرة المقاوم لأسرعات الفراشة النارية التي تسبب إتلاف محاصيل الذرة.



- 1- اعتماداً على معلوماتك وعلى معطيات الوثيقة 1 حدد مبدأ الهندسة الوراثية ثم علق على أهم مراحلها..... (3ن)
- 2- ما هي الإجراءات الأخرى المعتمدة عليها في الهندسة الوراثية لتعويض المرحلتين A و D..... (1ن)