

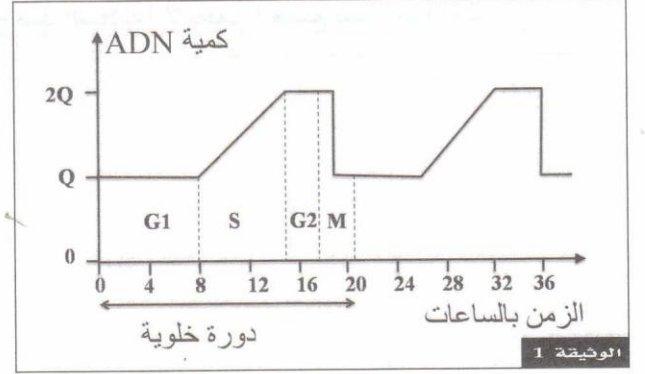
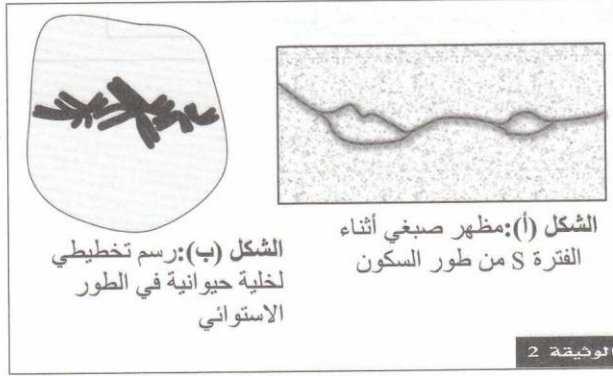
التمرين الأول (4 نقط)

تتميز العضلة الهيكلية المخططة بخصائص تمكنها من تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية. يشكل الساركومير الوحدة البنائية والوظيفية للعضلة التي تمكن من التقلص العضلي. بين، بواسطة نص واضح ومنظم، دور الساركومير في هذا التقلص وذلك بالتطرق لـ:

- بنية ومكونات الساركومير، مستعينا برسم تفسيري مصحوبا بالأسماء المناسبة؛
- التغيرات التي تحدث على مستوى الساركومير أثناء التقلص العضلي؛
- كيفية تحويل الطاقة الكيميائية (ATP) إلى طاقة ميكانيكية على مستوى خيوطات الأكتين والميوزين.

التمرين الثاني (4 نقط)

لإبراز بعض مظاهر نقل الخبر الوراثي على المستوى الخلوي وتحديد بعض آليات تعبيره نقدم المعطيات الآتية:
تتميز الدورة الخلوية بتعاقب مرحلتين أساسيتين: مرحلة السكون ومرحلة الانقسام غير المباشر. خلال كل دورة خلوية يتضاعف عدد الخلايا نتيجة الانقسام غير المباشر، تقدم الوثيقة 1 تطور كمية ADN في نواة خلية حيوانية حسب الزمن، وتبين الوثيقة 2 نتيجة الملاحظة المجهرية لمرحلتين من الدورة الخلوية.



- 1 - صف تطور كمية ADN خلال دورة خلوية (الوثيقة 1) وبين العلاقة بين هذا التطور وتغير مظهر الصبغيات المبين في الشكلين (أ) و (ب) للوثيقة 2. (1 ن)
- 2 - مثل بواسطة رسم تخطيطي، مرفوق بالأسماء المناسبة الطور الموالي للشكل (ب) من الوثيقة 2 (اعتبر $n=2$). (0.5 ن)

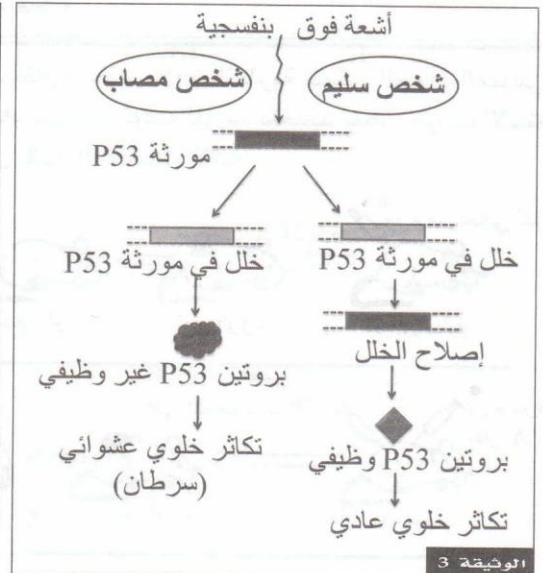
- تظهر الأورام السرطانية في الجسم نتيجة خلل في الدورة الخلوية لبعض الخلايا، حيث تتحول هذه الخلايا إلى خلايا سرطانية تنقسم بشكل عشوائي وسريع. لتحديد آلية تحول الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية نقدم نتائج بعض الدراسات:
- Xeroderma pigmentosum مرض وراثي نادر، من بين أعراضه ظهور جروح على الجلد نتيجة تعرض الخلايا الجلدية للأشعة فوق البنفسجية. يمكن لهذه الجروح أن تتطور إلى أورام سرطانية.
- تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في خلل على مستوى جزيئات ADN الخلايا الجلدية (طفرة جسمية).
- بالنسبة للشخص السليم، وعند تعرض ADN الخلايا الجلدية للخلل يتدخل بروتين يسمى P53 لإيقاف الانقسام الخلوي لهذه الخلايا، إلى حين إصلاح الخلل. يتم هذا الإصلاح بواسطة أنزيم يدعى ERCC3.
- أما عند الأشخاص المصابين بمرض Xeroderma فيكون البروتين ERCC3 غير وظيفي. وعند تعرض المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين P53 لخلل، بواسطة الأشعة فوق البنفسجية، يتوقف البروتين P53 عن أداء دوره فتتكاثر الخلايا بطريقة عشوائية مما يتسبب في ظهور ورم سرطاني (الوثيقة 3).
- تبين الوثيقة 4 جزء من التحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 العادي وجزء من التحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 الطافر.

...ACA-TGC-GTT-ACA-GCT-AGC...	الشخص العادي
...ACA-TGC-GTT-ATA-GCT-AGC...	الشخص المصاب
منحى القراءة	

الشكل (أ): الجزء القابل للنسخ من حليلي المورثة المسؤولة عن تركيب الأنزيم ERCC3.

ACU	UGA	CGU	UCG	UGC	UAU	CAA	الوحدات
ACA	UAA	CGC	UCA	UGU	UAC	CAG	الرمزية
ACG	UAG	CGA	UCU				
Thr	بدون معنى	Arg	Ser	Cys	Tyr	Gln	الحمض الأميني

الشكل (ب): مستخلص من جدول الرمز الوراثي.



- 3 - بالاعتماد على الوثيقة 4 أعط السلسلة البيبتيدية بالنسبة لكل تحليل وفسر سبب الاختلاف الملاحظ. (1.5 ن)
- 4 - بالاعتماد على المعطيات السابقة بين العلاقة مورثة - بروتين - صفة. (1 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

توجد عدة سلالات من نبات Le meuflier تختلف فيما بينها بلون الزهرة وشكلها. لدراسة التنوع الوراثي عند هذه النبتة نقدم نتائج تزاوجات أنجزت عند هذا النبات.

- التزاوج الأول: بين نبتة ذات زهرة حمراء وشكل غير منتظم ونبتة أخرى ذات زهرة بيضاء وشكل منتظم فتم الحصول على جيل أول F1 مكون من نباتات ذات زهور وردية وشكل غير منتظم.

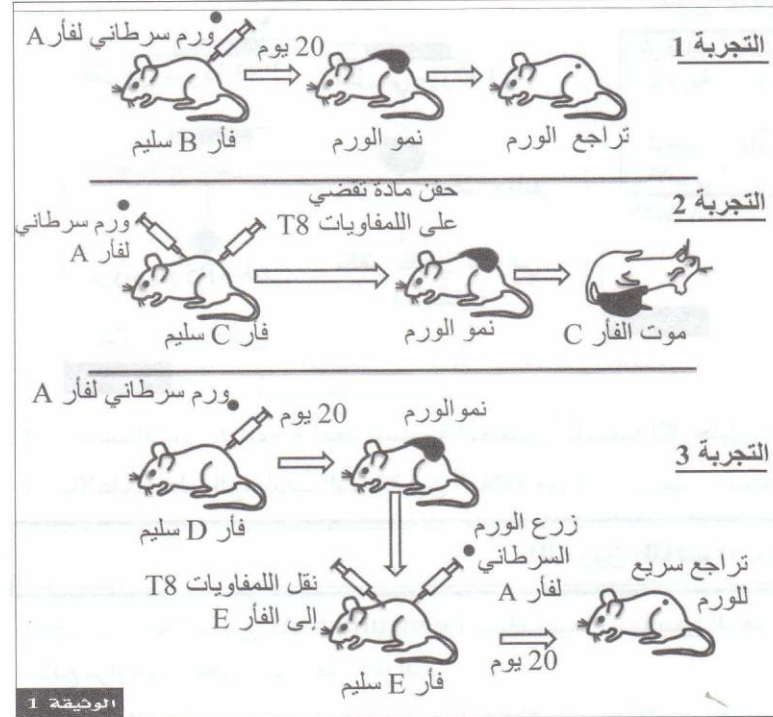
- التزاوج الثاني: بين نباتات من الجيل الأول F1، فأعطى جيل ثاني F2 تتوزع مظاهره الخارجية كما يلي:

- | | |
|--|--|
| 3/16 نبتة بزهور ذات لون أحمر وشكل غير منتظم؛ | 6/16 نبتة بزهور ذات لون وردي وشكل غير منتظم؛ |
| 3/16 نبتة بزهور ذات لون أبيض وشكل غير منتظم؛ | 1/16 نبتة بزهور ذات لون أحمر وشكل منتظم؛ |
| 2/16 نبتة بزهور ذات لون وردي وشكل منتظم؛ | 1/16 نبتة بزهور ذات لون أبيض وشكل منتظم. |

- 1 - ماذا تستنتج من نتائج التزاوج الأول؟ (0.75 ن)
- 2 - باعتبار المورثتين المدروستين مستقلتين، أعط التفسير الصبغي للتزاوجين الأول والثاني مع تأكيد النسب المحصلة، ثم استخلص الظاهرة المسؤولة عن تنوع المظاهر الخارجية للجيل الثاني F2. (2.25 ن)
- استعمل الرموز الآتية للتعبير عن حليلات المورثتين المدروستين:
 - التحليل المسؤول عن اللون الأبيض للزهرة: B أو b؛
 - التحليل المسؤول عن الشكل المنتظم للزهرة: G أو g؛
 - التحليل المسؤول عن اللون الأحمر للزهرة: R أو r؛
 - التحليل المسؤول عن الشكل غير المنتظم للزهرة: I أو i.
- نعتبر ساكنة من نباتات Le meuflier تتكون من 400 فرد. داخل هذه الساكنة تم إحصاء 165 نبتة ذات زهور بلون أحمر و190 نبتة ذات زهور بلون وردي و45 نبتة ذات زهور بلون أبيض.
- 3 - أحسب التردد الملاحظ للأنماط الوراثية والتردد الملاحظ لتحليلي المورثة المدروسة داخل هذه الساكنة. (1.25 ن)
- 4 - باعتبار هذه الساكنة في حالة توازن، وبتطبيق قانون Hardy-Weinberg، أحسب التردد النظري للأنماط الوراثية ثم أحسب العدد النظري للأفراد بالنسبة لكل نمط وراثي. (0.75 ن)

التمرين الرابع (4 نقط)

في سنة 1960 اقترح C.Brunet نظرية «الحراسة المناعية للسرطان». حسب هذه النظرية يتمكن الجهاز المناعي من التعرف على الخلايا السرطانية لأن هذه الخلايا تعرض مولدات مضاد سطحية نوعية للورم. لتحديد بعض جوانب الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية وبعض الآفاق العلاجية ضد السرطان نقدم المعطيات الآتية:



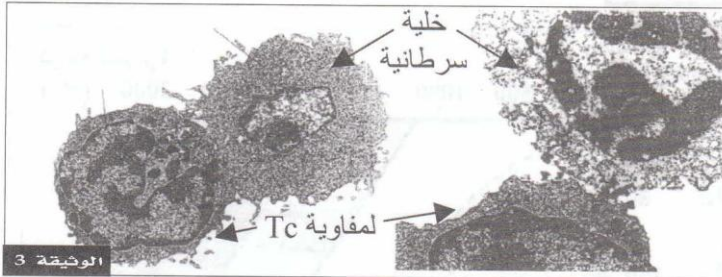
- التجربة 1: أخذت خلايا سرطانية من فأر A مصاب بورم سرطاني وزرعت لفأر سليم B. ثم راجع الورم.
 - التجربة 2: تلقى فأر C زرعاً لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A، بالإضافة إلى حقن لمادة تقضي بصفة نوعية على اللمفاويات T8. ثم راجع الورم.
 - التجربة 3: تلقى فأر D زرعاً لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A، وبعد 20 يوماً أخذت لمفاويات T8 من الفأر D وحقنت لفأر E. بعد ذلك تلقى الفأر E زرعاً لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A. ثم راجع الورم.
- يتم كل الفئران المستعملة في هذه التجارب إلى قسم فصيلة CMH.
- ندم الوثيقة 1 ظروف ونتائج التجارب الثلاثة:

- 1 - فسر نتائج كل تجربة من التجارب الثلاثة واستنتج، معطلاً إجابتك، نوع الاستجابة المناعية المتدخلة ضد الخلايا السرطانية. (1.25 ن)
- لتحديد كيفية تعرف الكريات للمفاوية على الخلايا السرطانية تم تحضير ثلاثة أوساط زرع، يضم كل وسط كريات لمفاوية محسنة أخذت من ورم سرطاني لمرضى من فصيلة نسيجية A (فصيلة CMH) وخلايا سرطانية أو خلايا سليمة كما هو مبين في جدول الوثيقة 2. بعد ذلك تم قياس نسبة هدم الخلايا في كل وسط.

الوسط 3	الوسط 2	الوسط 1	محتوى الوسط
لمفاويات محسنة + خلايا سليمة من فصيلة نسيجية A	لمفاويات محسنة + خلايا سرطانية من فصيلة نسيجية B	لمفاويات محسنة + خلايا سرطانية من فصيلة نسيجية A	نسبة هدم الخلايا
عدم هدم الخلايا	عدم هدم الخلايا	هدم خلوي مهم	

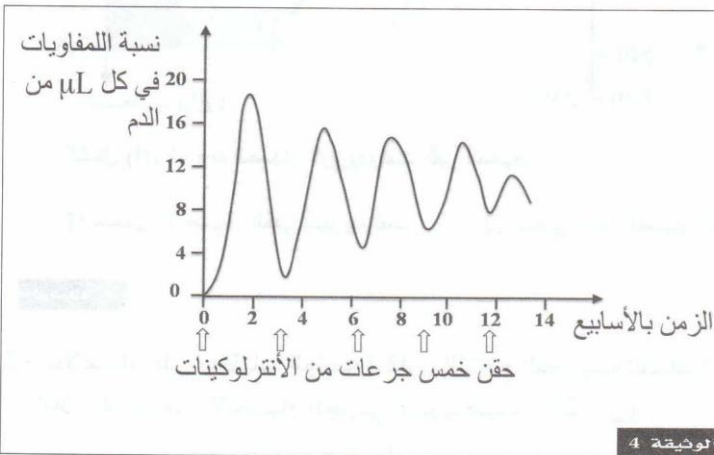
الوثيقة 2

2- باستغلال معطيات جدول الوثيقة 2 فسر النتائج المحصلة في كل وسط وحدد شروط تعرف للمفاويات على الخلايا الهدف. (1 ن)



الوثيقة 3

تبين الوثيقة 3 ملاحظة بالمجهر الإلكتروني لخلايا أخذت من ورم أثناء تراجعه.
3- اعتمادا على ماسبق وعلى معلوماتك فسر آلية هدم الخلايا السرطانية. (1 ن)

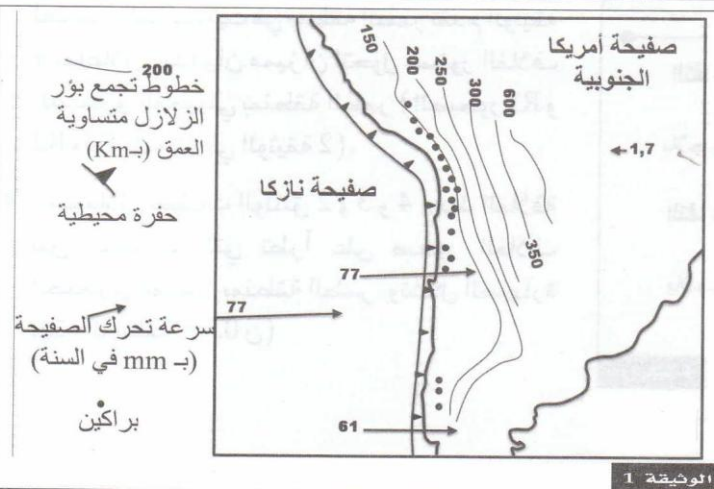


الوثيقة 4

لمساعدة الجهاز المناعي على هدم خلايا الورم السرطاني يعول البحث العلمي على عدة طرق من بينها حقن الشخص المريض بجرعات كبيرة من الأنترلوكينات (الأنترلوكين 2). في هذه الحالة لوحظ تراجع للورم السرطاني تدريجيا مع تقدم العلاج. تبين الوثيقة 4 نتيجة معايرة نسبة اللمفاويات في دم الشخص الخاضع للعلاج بعد كل حقن.

4- باستغلال معطيات الوثيقة 4 حدد أهمية العلاج بالأنترلوكينات، واعتمادا على معطيات التجربة 3 للوثيقة 1 فسر أهمية هذا العلاج. (0.75 ن)

التمرين الخامس (3 نقط)

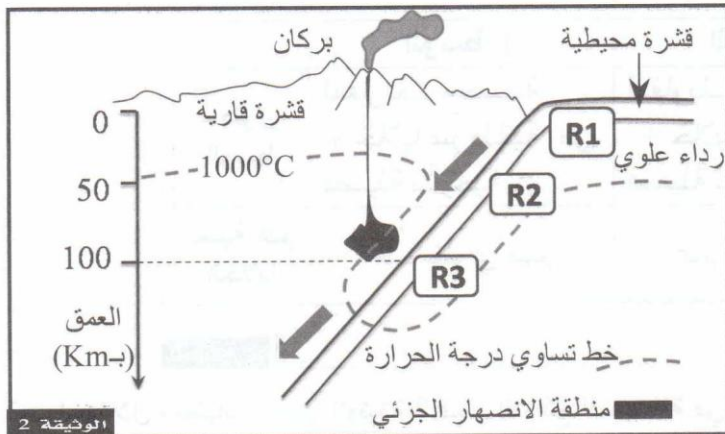


الوثيقة 1

تتموضع سلسلة جبال الأنديز على طول الهامش الشرقي للقارة الأمريكية الجنوبية. يشهد هذا الهامش نشاطا جيولوجيا مهما. لدراسة بعض جوانب هذا النشاط وعلاقته بتشكيل جبال الأنديز نقدم المعطيات الآتية:

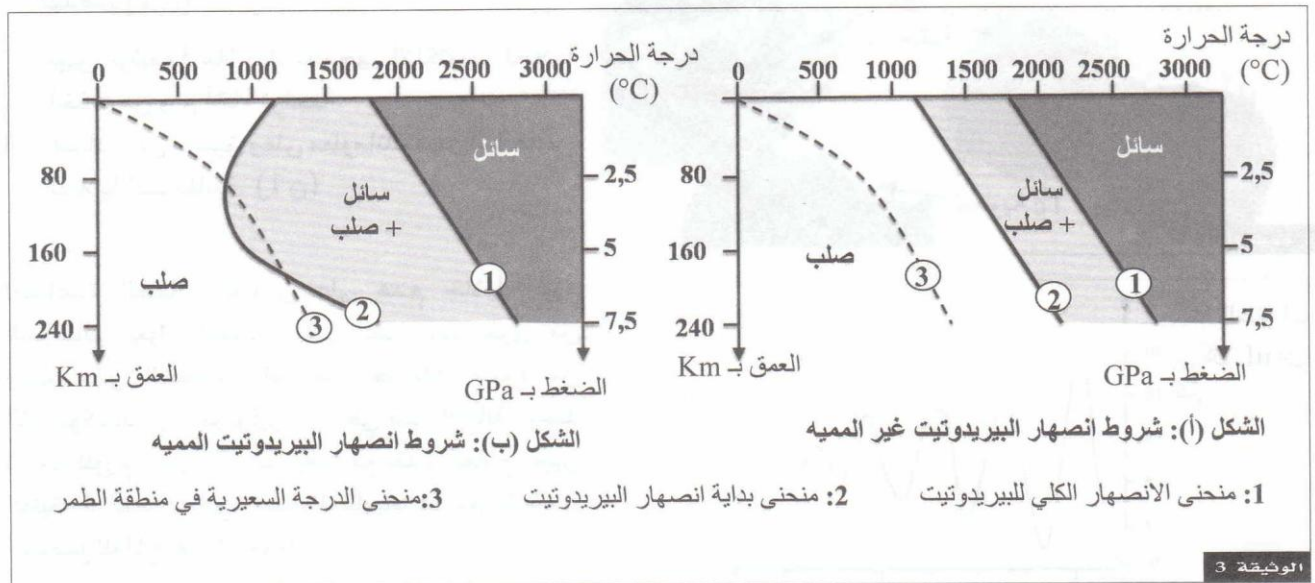
• الوثيقة 1: خريطة تبين موقع جزء من سلسلة جبال الأنديز مع بعض الخصائص الجيوفيزيائية والبنوية لهذه المنطقة.

1- باستغلال معطيات الوثيقة 1، بين أن الهامش الشرقي للقارة الأمريكية الجنوبية يشكل منطقة طمر، مع تحديد الصفحة المنغرفة والصفحة الراكبة. (1.25 ن)

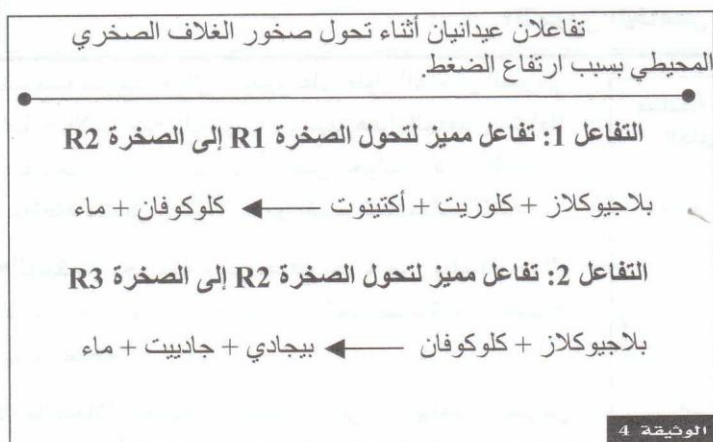


يتفق الباحثون حالياً أن الصحارة المميزة للنشاط البركاني لمناطق الطمر ناتجة عن الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت بالرداء العلوي. لتحديد البراهين التي تؤكد هذا الطرح نقدم معطيات الوثيقتين 2 و3.

- الوثيقة 2: تحديد موقع الانصهار الجزئي للرداء العلوي بمنطقة الطمر.
- الوثيقة 3: الشروط التجريبية للانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت المشكلة للرداء العلوي.



- 2 - بالاعتماد على معطيات الوثيقة 3 قارن النتائج التجريبية للشكلين (أ) و (ب) ثم حدد شروط وظروف العمق ودرجة الحرارة اللازمة لحدوث الانصهار الجزئي للبيريديوتيت. (1.25 ن)
- 3 - باستغلال معطيات الوثيقة 2 بين أن هذه الظروف تتوفر في منطقة الطمر. (0.25 ن)



- لتحديد كيفية تحقق شروط الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت في منطقة الطمر تقدم الوثيقة 4 تفاعلا بين عيدينان مميزان لتحول صخور الغلاف الصخري المحيطي بمنطقة الطمر (الصخور R1 و R2 و R3 الممثلة في الوثيقة 2).
- 4 - باستغلال معطيات الوثائق 2 و 3 و 4 اربط العلاقة بين التغيرات التي تطرأ على صخور الغلاف الصخري المنغرز بمنطقة الطمر، وتشكل الصحارة بهذه المنطقة. (0.5 ن)