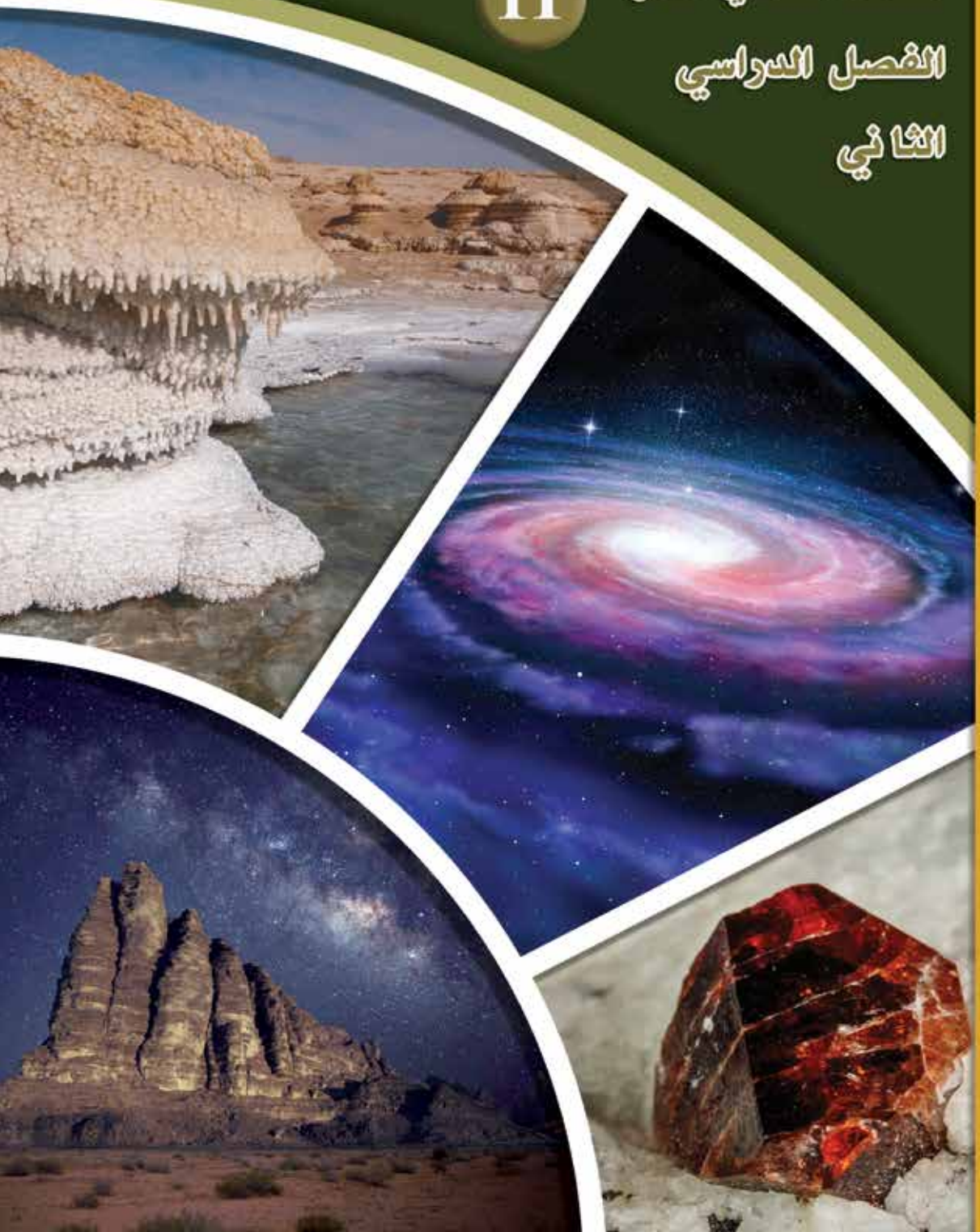
المركز الوطني لتطوير المناهج
National Center for Curriculum Development

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

علوم الأرض والبيئة

الصف الحادي عشر 11

الفصل الدراسي الثاني



كتاب الأنشطة والتجارب العملية

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

المركز الوطني لتطوير المناهج
National Center for Curriculum Development

علوم الأرض والبيئة

الصف الحادي عشر علمي - كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الثاني

11

فريـق التأليـف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. محمود عبد اللطيف حبوش لؤي أحمد منصور سكينة محي الدين جبر

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسرُّ المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

06-5376262 / 237 06-5376266 P.O.Box: 2088 Amman 11941

@nccdjor feedback@nccd.gov.jo www.nccd.gov.jo

قـرَّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هـذا الكتـاب في مـدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعهـا، بناءً عـلى قرار المجلـس الأعلى للمركز الوطني لتطـــوير المناهـــج في جلسته رقم (2021/5)، تاريخ 2021/12/7 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2021/178)، تاريـخ 2021/12/21 م، بـدءًا من العام الـدراسي 2021 / 2022 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.
- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan
- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 299 - 2

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:
(2022/4/1897)

375,001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

علوم الأرض والبيئة: الصف الحـادي عشر: الفصل الثاني (كتاب الأنشطة والتجارب العملية)/ المركز الوطني لتطوير المناهج.– ط2؛ مزيدة ومنقحة.– عمان: المركز، 2022

(32) ص.

ر.إ.: 2022/4/1897

الواصفات: / تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية/ / مستويات التعليم/ / المناهج/

يتحمَّل المُؤلِّف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يُعبِّر هذا المُصنَّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise , without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.
British Library Cataloguing -in- Publication Data
A catalogue record for this publication is available from the Library.

الطبعة الأولى (التجريبية) 1442 هـ / 2021 م

أعيدت طباعته 2022 م – 2023 م

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الوحدة 4: المجرات والكون	
تجربة استهلالية: نمذجة المجرات	4
نشاط: خصائص مجرة درب التَّبّانة	6
نشاط: تصنيف المجرات	8
نشاط: تباعد المجرات	10
تجربة إثرائية: مقرابًا (تلسكوبًا)	12
أسئلة مثيرة للتفكير	15
الوحدة 5: تاريخ الأرض	
تجربة استهلالية: نمذجة تشكُّل كوكب الأرض	17
نشاط: مبدأ الاحتواء	19
نشاط: مبادئ التأريخ النسبي	21
تجربة1: نمذجة الاضمحلال الإشعاعي	22
نشاط: إعطاء الصخور الرسوبية أعمارًا مُطلَقة	24
نشاط: بناء سُلَّم زمن جيولوجي في الأردن	26
تجربة إثرائية: تحديد أعمار الصخور	28
أسئلة مثيرة للتفكير	30

نمذجة المجرات

الخلفية العلمية:

يتألَّف الكون من مليارات المجرات التي تتخذ أشكالًا مختلفةً، وتُعَدُّ ضخامة المجرات وسحر أشكالها وألوانها من الأمور المثيرة فيه.

الهدف:

تصميم نموذج لمجرة.

المواد والأدوات: (1 L) من الحليب، صبغة طعام سائلة ذات ألوان مختلفة: (أحمر، أزرق، أصفر، أخضر)، قطعة صغيرة من القطن، سائل تنظيف الأطباق، وعاءان زجاجيان، لوحة من الكرتون.

إرشادات السلامة:

- استعمال الوعاءين الزجاجيين وصبغات الطعام المختلفة بحذر.

خطوات العمل:

1. أملأ نصف الوعاء الأول بالحليب.
2. أُضيف إلى الحليب أربع قطرات من صبغة الطعام بألوانها الأربعة عشوائيًّا.
3. أسكب قليلًا من سائل تنظيف الأطباق في الوعاء الثاني.
4. أغمِس قطعة القطن بسائل تنظيف الأطباق من أحد طرفيها.
5. أغمِس طرف قطعة القطن المُبلَّلة بسائل تنظيف الأطباق في منتصف وعاء الحليب، مُلاحِظًا ما يحدث، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.

الملاحظات:.....

.....

.....

.....

التحليل والاستنتاج:

1. **أَصِف**: ماذا حدث عند غمس قطعة القطن المُبلَّلة بسائل تنظيف الأطباق في منتصف وعاء الحليب؟

.....

.....

.....

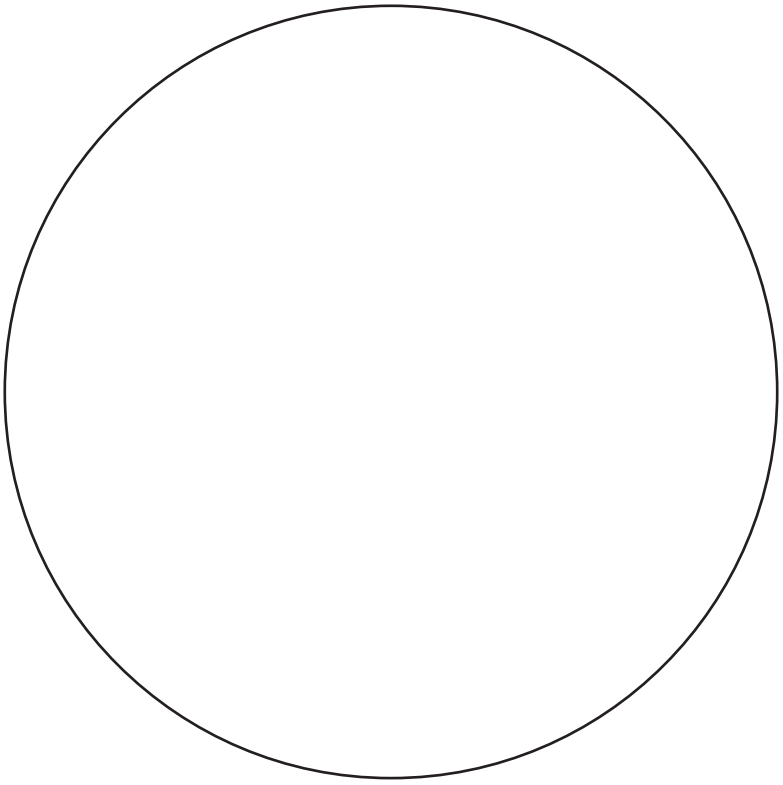
2. أُحدِّد: إذا علمْتُ أنَّ ما فعلْتُهُ كان تصميم نموذج لمجرة، فماذا تُمثِّل قطرات صبغة الطعام؟ وماذا يُمثِّل الحليب؟

.....

.....

.....

3. أرسم تداخل الألوان الناتج في وعاء الحليب، علمًا بأنَّ ما أرسمه يُمثِّل شكل المجرة وألوانها.



خصائص مجرة درب التَّبّانة

الهدف:
تعرُّف بعض خصائص مجرة درب التَّبّانة.

لم يستطع علماء الفَلَك تعرُّف شكل مجرة درب التَّبّانة؛ لأنَّ الأرض جزء منها، لكنَّهم تعرَّفوا خصائصها باستخدام المقاريب (التلسكوبات) الراديوية، والأشعة تحت الحمراء المنبعثة عنها. ومقارنتها بأشكال المجرات الأُخرى. يُمثِّل الجدول الآتي بعض البيانات التي جُمِعت عن المجرة، أدرس الجدول جيِّدًا، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:

خصائص مجرة درب التَّبّانة	
نوع المجرة	حلزونية خطِّية النواة
العُمر	13 billion years
القُطْر	100000 light years
السُّمْك	10000 light years
الكتلة	5.8×10^{11} ضعف كتلة الشمس
زمن دوران المجرة حول نفسها	250 million years
زمن دوران الشمس حول مركز المجرة	225 million years
* **السنة الضوئية Light Year**: وحدة قياس تُستخدَم لوصف المسافات البعيدة بين الأجرام السماوية، وتُعرَّف بأنَّها المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة، وتُعادِل 9.4×10^{12} km	

التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد نوع مجرة درب التَّبّانة.

.....

.....

.....

2. **أحسُب** قُطْر مجرة درب التَّبّانة بوحدة km.

.....

.....

.....

3. **أحسُب** عدد الدورات التي أكملتها الشمس حول مركز مجرة درب التَّبّانة حتى الآن، علمًا بأنَّ عُمر الشمس كما يُقدِّره علماء الفَلَك 4.7 billion years تقريبًا.

.....

.....

.....

4. **أتوقَّع**: ماذا يُطلَق على المُدَّة الزمنية التي تُكمِل فيها الشمس دورة كاملة حول مركز المجرة ؟

.....

.....

.....

نشاط تصنيف المجرات

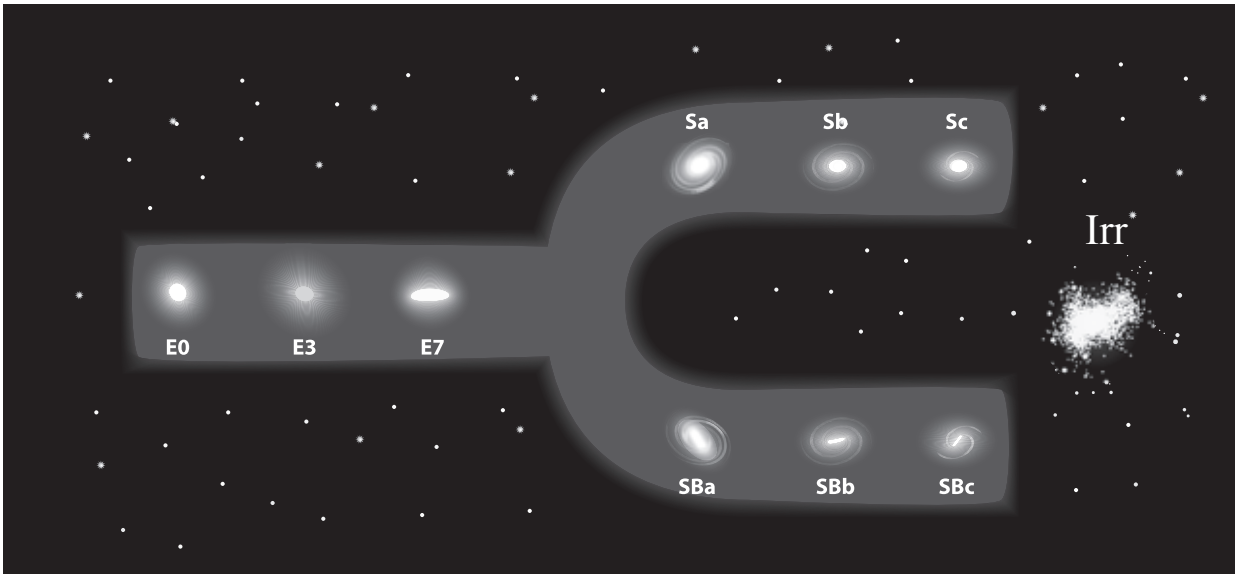
الهدف:

تصنيف المجرات وَفق أشكالها .

يُمثِّل الشكل الآتي مُخطَّطًا صمَّمه العالِم هابل لدراسة مختلف أنواع المجرات (الإهليليجية، والحلزونية، وغير المُنتظَمة). أتأمَّل المُخطَّط جيِّدًا، مُلاحِظًا شكل المجرات فيه، وكيفية ترتيبها، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:

تزايد عُمر المجرات.

تناقص كمِّية الغازات والأغبرة الكونية.



التحليل والاستنتاج:

1. **أتوقَّع** الاسم الذي أطلقه العالِم الفلكي إدوين هابل على المُخطَّط تبعًا لشكله.

.....

.....

.....

2. أُبيِّن رمز المجرة التي لها نواة كروية في المركز، وأذرعها شديدة الانفتاح.

.....

.....

.....

3. **أُقارِن** بين المجرة SBa والمجرة Sb من حيث شكلها، وكمِّية الغازات فيها، وعُمرها.

.....

.....

.....

4. **أَصِف** المجرة E0 مُحدِّدًا عُمرها، وكمِّية الغازات والأغبرة الكونية التي تحويها.

.....

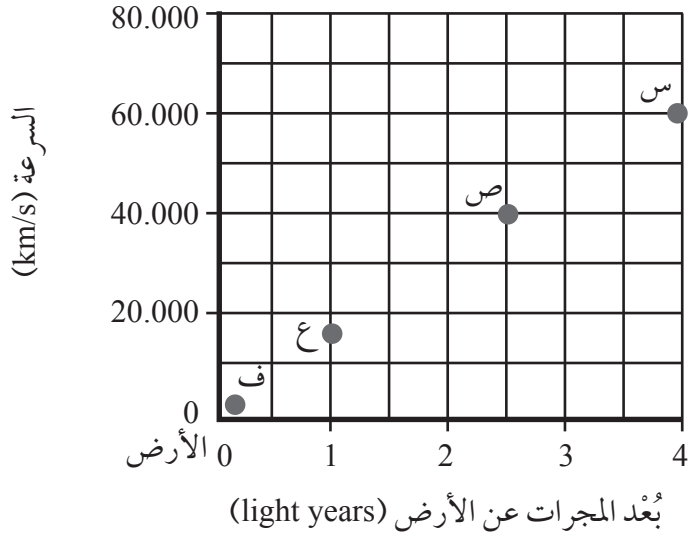
.....

.....

نشاط تباعد المجرات

الهدف:
التوصُّل إلى العلاقة بين سرعة المجرات وبُعْدها عن الأرض.

يُمثِّل الشكل الآتي مجموعة من المجرات (س، ص، ع، ف) التي تبعد مسافات مختلفة عن الأرض. أدرس الشكل جيِّدًا، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد المسافة التي تبعدها المجرة (ص) عن الأرض.

.....

.....

.....

2. أُبيِّن: أيُّ المجرات تتحرَّك بسرعة أكبر: (س)، أم (ص)، أم (ع)، أم (ف)؟

.....

.....

.....

3. **أتوقَّع**: عند تحليل الطيف الكهرمغناطيسي الصادر عن المجرة (س) والمجرة (ف)، لوحِظ أنَّ الطيف الكهرمغناطيسي للمجرة (س) ينزاح نحو الطول الموجي الأطول. كيف يُمكِنني تفسير ذلك؟

.....

.....

.....

4. **أستنتج** العلاقة بين سرعة المجرات، وبُعْدها عن الأرض، وانزياحها نحو الأحمر.

.....

.....

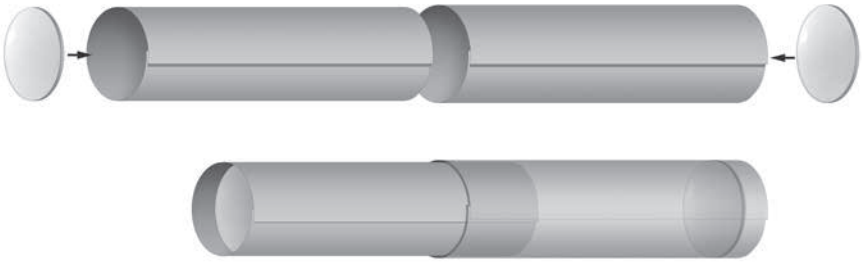
.....

تجربة إثرائية

أصنع مقرابًا (تلسكوبًا)

الخلفية العلمية:

يُستخدَم المقرابُ (التلسكوبُ) لرؤية الأجسام البعيدة، وذلك بتجميع الضوء المُنعكِس عنها. تتكوَّن المقاريب من مجموعة من العدسات المُحدَّبة، أو المرايا المُقعَّرة، أو المرايا المستوية، وذلك اعتمادًا على نوع المقراب ودقَّته، والهدف من استخدامه. يوجد نوعان من المقاريب، هما: المقراب العاكس، والمقراب الكاسر. تُستخدَم المقاريب غالبًا لرصد الأجرام السماوية.



الهدف:

تصميم نموذج للمقراب الكاسر.

المواد والأدوات:

عدستان مُحدَّبتان ومتفاوتتان في قُطْريهما (يُمكِن استخدام عدسات القراءة)، مصباح كهربائي، لوح من الكرتون المقوّى قابل للثني، قطعة من الفلين، مِقَصٌّ، سيليكون حراري، مِسطرة، قلم، فرجار.

إرشادات السلامة:

- استعمال المِقَصِّ بحذر.
- استعمال العدستين الزجاجيتين بحذر؛ خشية السقوط، أو الكسر.

خطوات العمل:

1. أُحدِّد البُعْد البؤري للعدسة المُحدَّبة الكبيرة باستخدام المصباح الكهربائي، وذلك بوضع العدسة المُحدَّبة أمام المصباح، حيث يتجمَّع ضوء المصباح الساقط عن طريق العدسة على حاجز.

2. أستخدم المِسطرة لقياس البُعْد البؤري للعدسة الذي يُمثِّل المسافة بين الحاجز والعدسة عند أكثرِ نقطةٍ للضوء وضوحًا على الحاجز.
3. أُكرِّر الخطوة (1) والخطوة (2) للعدسة المُحدَّبة الصغيرة.
4. أجمع البُعْد البؤري لكلتا العدستين المُحدَّبتين.
5. أقصُّ قطعتين من الكرتون المقوّى، مراعيًا أنْ يكون مجموع طوليهما مُساوِيًا لمجموع البُعْد البؤري لكلتا العدستين.
6. أصنع أسطوانة من إحدى قطعتي الكرتون المقوّى، مراعيًا أنْ يكون قُطْرها مُساوِيًا لقُطْر العدسة المُحدَّبة الكبيرة.
7. أستخدم السيليكون الحراري لتثبيت العدسة المُحدَّبة الكبيرة على أحد طرفي الأسطوانة.
8. أُكرِّر الخطوة (6) باستخدام العدسة المُحدَّبة الصغيرة .
9. أستخدم السيليكون الحراري لتثبيت العدسة الصغيرة على أحد طرفي الأسطوانة.
10. أستخدم الفِرجار لرسم دائرة على قطعة الفلين، مراعيًا أنْ يكون قُطْرها مُساوِيًا لقُطْر الأسطوانة الكبيرة من الداخل، ثم أقصُّها.
11. أصنع في قطعة الفلين دائرة مفرغة، قُطْرها مساوٍ لقُطْر الأسطوانة الصغيرة.
12. أستخدم السيليكون الحراري لتثبيت قطعة الفلين داخل الطرف الآخر من الأسطوانة الكبيرة.
13. أُدخِل الأسطوانة الصغيرة من طرفها الآخر داخل الأسطوانة الكبيرة.
14. أستخدم المقراب لرؤية الأجسام البعيدة.

التحليل والاستنتاج:

1. **أتوقَّع**: ما سبب قياس البُعْد البؤري للعدستين المُحدَّبتين المستخدمتين في صنع المقراب؟

.....

.....

2. **أقترح** اسمًا لكلتا العدستين المُحدَّبتين في المقراب الذي صنعْتُه.

.....

.....

3. **أحسُب** قوَّة تكبير المقراب للأجسام وَفق العلاقة الآتية: قوَّة التكبير = البُعْد البؤري الأكبر/ البُعْد البؤري الأصغر.

.....

.....

4. **أُقارِن** قوَّة التكبير للمقراب الذي صنعْتُه بقوَّة التكبير للمقاريب التي صنعها زملائي/ زميلاتي.

.....

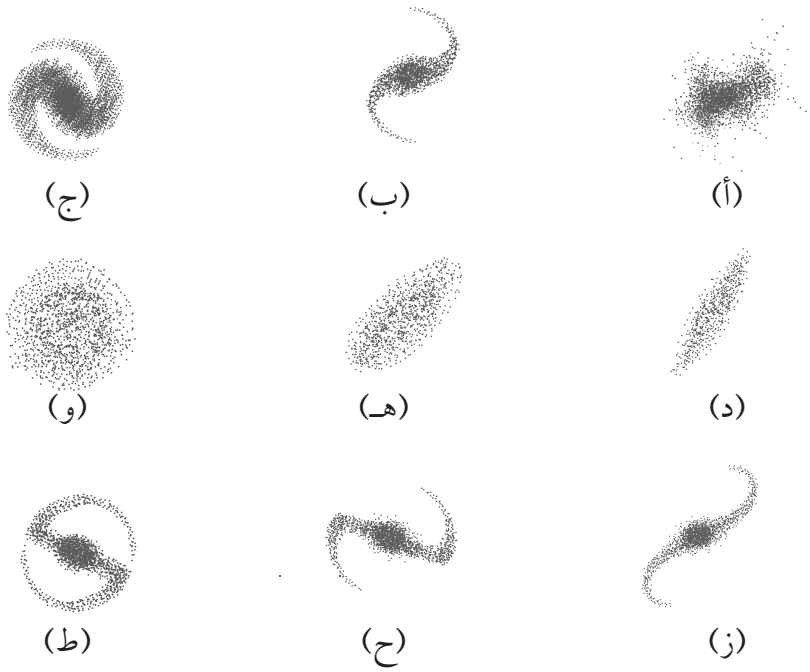
.....

5. **أُصمِّم** رسمًا تخطيطيًّا يُمثِّل المقراب الخاص بي.

أسئلة مثيرة للتفكير

السؤال الأول:

أدرس الأشكال الآتية التي تُمثِّل مجموعة من المجرات المختلفة في أشكالها، ثم أُجيب عن السؤالين التاليين:



1. **أتوقَّع**: هل يُمكِن أنْ يتحوَّل نوع من المجرات إلى نوع آخر؟

.....

.....

2. أُبيِّن رأيي في تصنيف العالِم هابل للمجرات في (مُخطَّط الشوكة الرنّانة)، ثم أُصمِّم مُخطَّطًا خاصًّا بي للمجرات (أ، ب، ج، د، هـ، و، ز، ح، ط) التي في الشكل، ثم أعرضه أمام زملائي/ زميلاتي.

السؤال الثاني:

درس العالِم هابل أطياف عدد من المجرات، ولاحظ أنَّها تتحرَّك بعيدًا عنّا، وأنَّ سرعتها تزداد كلَّما زاد بُعْدها عنّا:

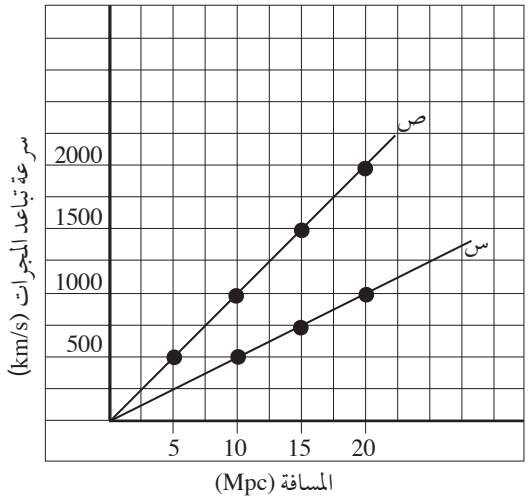
1. **أُفكِّر**: هل تتغيَّر سرعة الموجات المنبعثة من المجرات التي ترصدها المقاريب المختلفة؟

.....

.....

السؤال الثالث:

يُمثِّل الشكل المجاور العلاقة بين بُعْد المجرات وسرعة تباعدها. أدرس الشكل جيِّدًا، ثم أُجيب عن الأسئلة الآتية:



1. **أحسُب** ميل الخط المستقيم للخط البياني (س).

.....

.....

2. **أحسُب** ميل الخط المستقيم للخط البياني (ص).

.....

.....

3. **أحسُب** المُتوسِّط الحسابي لميل الخط المستقيم للخط البياني (س) والخط البياني (ص).

.....

.....

4. **أُبيِّن**: ماذا يُمثِّل الخط البياني (س) والخط البياني (ص)؟

.....

.....

5. **أشرح** نصَّ القانون الذي يُحدِّد العلاقة بين سرعة تباعد المجرة وبُعْدها عنّا.

.....

.....

.....

تجربة استهلالية

نمذجة تشكُّل كوكب الأرض

الخلفية العلمية:

تختلف نُطُق الأرض في كثافاتها، ويُعَدُّ اللُّبُّ أكثر هذه النُّطُق كثافةً. أمّا القشرة الأرضية فهي الأقلُّ كثافةً. يعتقد العلماء أنَّ درجة الحرارة في بداية تشكُّل الأرض كانت مرتفعة؛ ما جعل المواد المُكوِّنة لنُطُقها تبدو أشبه بالسوائل.

الهدف:

تعرُّف نمذجة تشكُّل كوكب الأرض.

المواد والأدوات:

كأس زجاجية سعتها (250 mL)، ماء، زيت، حليب سائل، ملْعقة تحريك.

إرشادات السلامة:

- الحذر عند سكب المواد في الكأس الزجاجية.
- الحذر من كسر الكأس الزجاجية في أثناء تنفيذ التجربة.

خطوات العمل:

1. أضع (50 mL) من الماء في الكأس الزجاجية.
2. أسكب (50 mL) من الزيت في الكأس الزجاجية.
3. أسكب (50 mL) من الحليب في الكأس الزجاجية، ثم أُحرِّك محتويات الكأس جيِّدًا.
4. أترك الكأس الزجاجية دقائق معدودات.

التحليل والاستنتاج:

1. **أَصِف**: ماذا حدث للسوائل بعد تحريكها، وتركها دقائق معدودات؟

.....

.....

.....

2. **أُحدِّد**: أيُّ السوائل يُمثِّل القشرة الأرضية؟ وأيُّها يُمثِّل الستار؟

.....

.....

.....

3. **أستنتج** العلاقة بين كثافة مُكوِّنات الأرض وقت تشكُّلها وأماكن وجودها في نُطُقها اليوم.

.....

.....

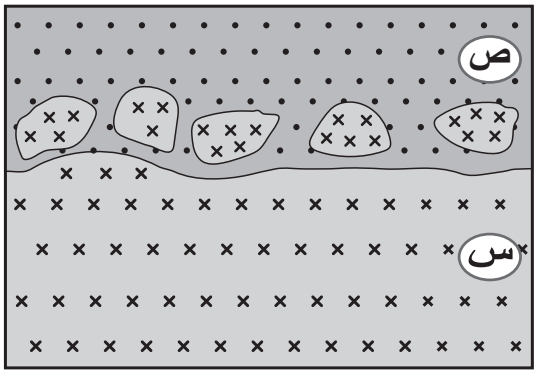
.....

مبدأ الاحتواء

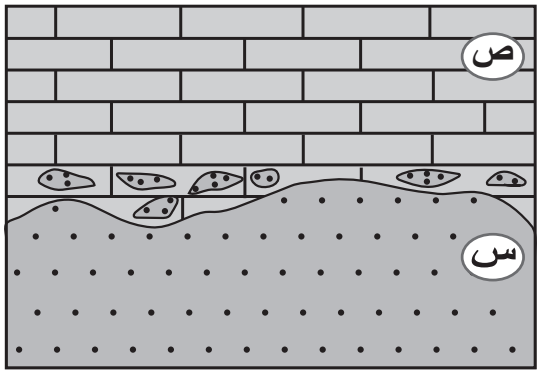
الهدف:

تعرُّف أشكال الاحتواء التي قد تحدث بين أنواع الصخور المختلفة.

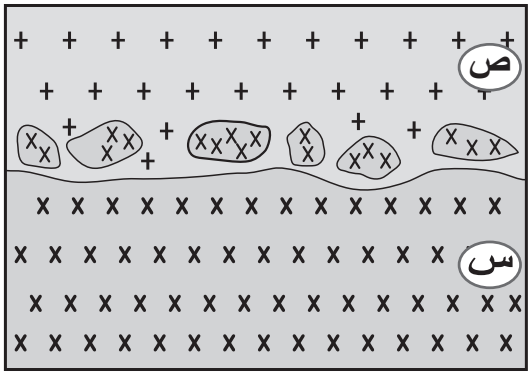
أدرس الأشكال الآتية التي تُبيِّن كيفية الاحتواء بين أنواع الصخـــور المختلفـة، ثم أُجيب عن الأسئـلة الـــتي تليها:



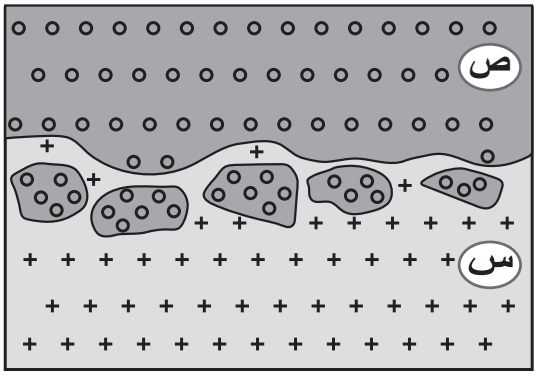
(أ): قطع من الصخر الناري (س) داخل الصخر الرسوبي (ص).



(ب): قطع من الصخر الرسوبي (س) داخل الصخر الرسوبي (ص).



(ج): قطع من الصخر الناري (س) داخل الصخر الناري (ص).



(د): قطع من الصخر الرسوبي (ص) داخل الصخر الناري (س).

التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد الصخر الأقدم والصخر الأحدث في كلٍّ من الشكل (أ)، والشكل (ج).

.....

.....

.....

2. **أتوقَّع**: ما سبب حدوث الاحتواء في الشكل (أ)؟

.....

.....

.....

3. **أُفسِّر**: كيف يحوي الصخر الناري (س) قطعًا من الصخر الرسوبي (ص) في الشكل (د)؟

.....

.....

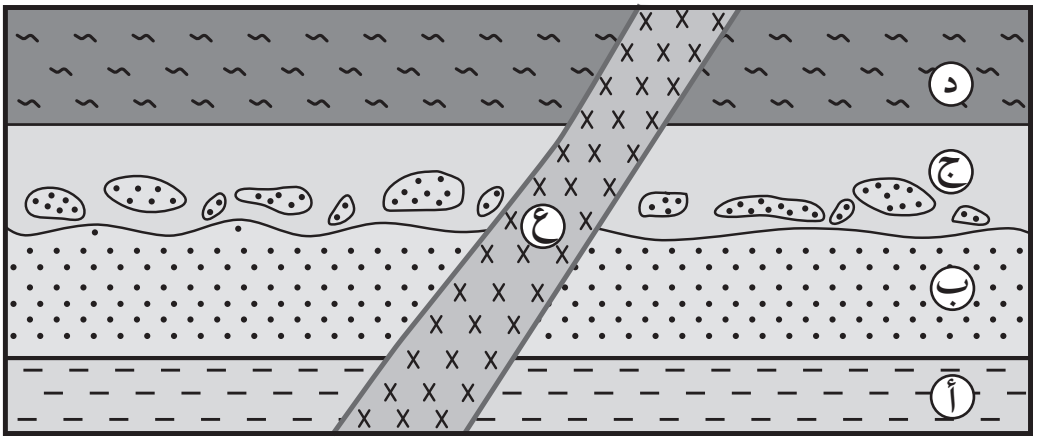
.....

مبادئ التأريخ النسبي

الهدف:

استخدام مبادئ التأريخ النسبي لإيجاد الأعمار النسبية للصخور الرسوبية.

أدرس المقطع الآتي الذي يُمثِّل تعاقبات من الصخور الرسوبية (أ، ب، ج، د)، والقاطع الناري (ع)، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد عدد سطوح عدم التوافق، وأنواعها.

.....

.....

2. **أستنتج** من الشكل عدد التعاقبات الرسوبية.

.....

.....

3. **أُرتِّب** الأحداث الجيولوجية: (أ، ب، ج، د، ع) من الأقدم إلى الأحدث؛ ذاكرًا المبادئ التي اعتمدْتُ عليها.

.....

.....

.....

4. أُوضِّح تأثير القاطع الناري في الطبقات الرسوبية: (أ، ب، ج، د).

.....

.....

تجربة 1 نمذجة الاضمحلال الإشعاعي

الخلفية العلمية:

تستمر الذرات المشعة بالاضمحلال بحسب عُمر النصف الثابت لها. يُعرَّف عُمر النصف بأنَّه الزمن اللازم لاضمحلال نصف عدد ذرات النظيرة الأُمِّ المشعة في العيِّنة إلى نظيرة وليدة أكثر استقرارًا، أو مستقرة. فماذا يحصل لعدد ذرات النظيرة الأمِّ المشعة والنظيرة الوليدة بمرور الزمن؟

الهدف:

نمذجة آليَّة الاضمحلال الإشعاعي في العناصر المشعة، وتعرُّف مفهوم عُمر النصف.

المواد والأدوات:

مِقَصٌّ، شريط ورقي، مِسطرة مترية، لوح من الكرتون، أقلام مختلفة الألوان.

إرشادات السلامة:

- استخدام المِقَصِّ بحذر في أثناء قَصِّ الشريط الورقي.

خطوات العمل:

1. أُحضِر لوح الكرتون لتمثيل منحنى الاضمحلال الإشعاعي، ثم أرسم عليه محورين (سيني، وصادي)، بحيث يُمثِّل المحور السيني عدد مُدَد عُمر النصف، ويُمثِّل المحور الصادي عدد الذرات.
2. أقيس طول الشريط الورقي، ثم أُمثِّل قيمته على الرسم البياني، بحيث يُمثِّل عدد ذرات النظيرة الأُمِّ المشعة الأصلية عند مُدَّة عُمر النصف (صفر).
3. أقُصُّ الشريط إلى قسمين متساويين، أحدهما يُمثِّل النظيرة الأُمَّ المشعة المتبقية، والآخر يُمثِّل النظيرة الوليدة المستقرة، وأقيس طولهما، ثم أُمثِّل قيمتهما على الرسم البياني في مُدَّة عُمر النصف الأولى.
4. أقصُّ الشريط الناتج الذي يُمثِّل النظيرة الأُمَّ المشعة المتبقية إلى جزأين متساويين، بحيث يُمثِّل أحدهما النظيرة الأُمَّ المشعة المتبقية، وأقيس طوله، ثم أُمثِّل قيمته على الرسم البياني في مُدَّة عُمر النصف الثانية.
5. أجمَع طول الشريط الآخر الناتج في الخطوة 4 الذي يُمثِّل النظيرة الوليدة المستقرة مع الطول الناتج لها في الخطوة 3، ثم أُمثِّل قيمة المجموع على الرسم البياني في مُدَّة عُمر النصف الثانية.
6. أُكرِّر الخطوة 4 لتمثيل ذرات النظيرة الأُمِّ المشعة المتبقية في مُدَّة عُمر النصف الثالثة.

7. أجمع طول الشريط الناتج في الخطوة 6 مع الطول الناتج في الخطوة 5؛ لتمثيل عدد ذرات النظيرة الوليدة المستقرة في فترة عُمْرِ النصف الثالثة.
8. أُمثِّل البيانات للدلالة على مُدَّة عُمر نصف رابعة بقصِّ الشريط الناتج، وقياس طوله لتمثيل النظيرة الأُمِّ المشعة المتبقية. بعد ذلك أجمع طول الشريط الآخر الذي يُمثِّل النظيرة الوليدة المستقرة مع الطول الناتج في الخطوة 7 ، ثم أُمثِّل قيمتهما على الرسم البياني.
9. أرسم المنحنى الذي يُمثِّل النظيرة الأُمَّ المشعة المتبقية، والمنحنى الذي يُمثِّل النظيرة الوليدة المستقرة.

التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد: ماذا تُسمّى النظيرة المشعة عند مُدَّة عُمر النصف صفر؟

.....

.....

.....

2. **أحسُب** النسبة بين النظيرة الأمِّ المشعة المتبقية والنظيرة الوليدة المستقرة عند مُدَّة عُمر النصف الثالثة.

.....

.....

.....

3. **أُقارِن** بين منحنى النظيرة الأُمِّ المشعة المتبقية ومنحنى النظيرة الوليدة المستقرة.

.....

.....

.....

4. **أستنتج** قيمة النظيرة الوليدة المستقرة بعد مُدَّة عُمر النصف الخامسة.

.....

.....

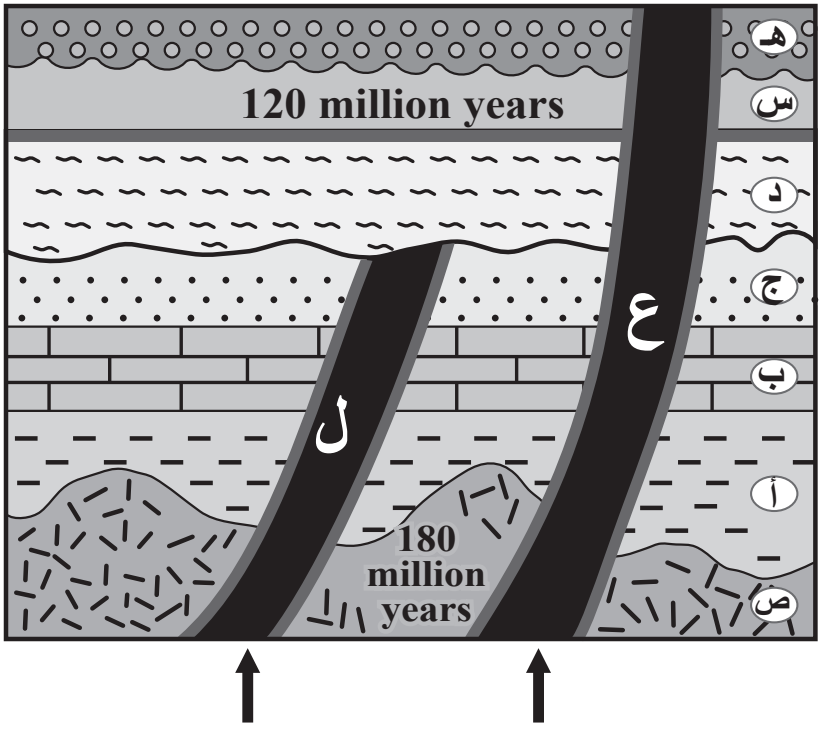
.....

نشاط إعطاء الصخور الرسوبية أعمارًا مُطلَقةً

الهدف:

إعطاء الصخور في التتابعات الطبقية أعمارًا مُطلَقةً باستخدام صخور نارية معروف أعمارها.

تُستخدَم الصخور النارية في تحديد أعمار الصخور الرسوبية على نحوٍ غير مباشر. ويُمثِّل الشكل الآتي تتابعات من الصخور الرسوبية (أ، ب، ج، د، هـ)، والصخر الناري (ص)، والقاطعين الناريين (ع، ل)، والطفح البركاني (س)، علمًا بأنَّ جميع أعمارها المُطلَقة مَقيسة بملايين السنين (million years) كما في الشكل. أدرس الشكل، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد مبدأين للتأريخ النسبي يُمكِن استخدامهما في الشكل لترتيب الطبقات والأحداث الجيولوجية من الأقدم إلى الأحدث.

.....

.....

.....

2. **أستنتج** عُمر التعاقب الطبقي (أ، ب، ج).

.....

.....

.....

3. **أستنتج** عُمر الطبقة (هـ).

.....

.....

.....

نشاط بناء سُلَّم زمن جيولوجي في الأردن

الهدف:
تطبيق المبادئ النسبية في بناء سُلَّم زمن جيولوجي للصخور والأحداث الجيولوجية التي شهدها الأردن.

يُمثِّل سُلَّم الزمنِ الجيولوجي سجلًّا للصخور والأحداث التي شهدها سطح الأرض منذ نشأتها حتى اليوم، وتُعَدُّ الصخور والأحداث التي شهدها الأردن جزءًا من تلك الأحداث.

خطوات العمل:

1. أرسم جدولًا على لوح من الكرتون يحوي أعمدة تُمثِّل العناوين الآتية: الحِقبة، العصر، أنواع الصخور، الأحداث الجيولوجية.

الحِقبة	العصر	أنواع الصخور	الأحداث الجيولوجية
حِقبة الحياة الحديثة	الرُّباعي (بلستوسين، هولوسين)		
	الثُّلاثي (باليوسين، إيوسين، أوليغوسين، ميوسين)		
.....			

2. أُقسِّم الجدول إلى صفوف بحسب المُدَّة الزمنية من الأقدم في الأسفل إلى الأحدث في الأعلى.
3. أُكمِل الفراغ في الجدول بما درسْتُهُ عن الصخور والأحداث التي شهدها الأردن.

ملحوظة: يُمكِن الاستعانة بشبكة الإنترنت والمراجع العلمية لتعرُّف المزيد عن ذلك.

التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد أقدم أعمار قُدِّرت لصخور الأردن.

.....

.....

.....

2. **أُقارِن** بين صخور حِقبة ما قبل الكامبري وصخور حِقبة الحياة المُتوسِّطة من حيث النوع.

.....

.....

.....

3. **أُفسِّر** سبب اختلاف أنواع الصخور في العصر الكريتاسي السفلي عنها في العصر الكريتاسي العلوي.

.....

.....

.....

تجربة إثرائية

تحديد أعمار الصخور

الخلفية العلمية:

تتشكَّل الصخور الرسوبية في بيئات ترسيبية مختلفة ذات ظروف مُحدَّدة، وتتحكَّم هذه الظروف في طبيعة الطبقات ومُكوِّناتها؛ لذا توجد الصخور الرسوبية على شكل تتابعات طبقية مختلفة في خصائصها وأعمارها. تُستخدَم مبادئ التأريخ النسبي في تحديد أقدم الطبقات وأحدثها في هذه التتابعات، ويُمكِن الاستفادة من الصخور النارية في تحديد أعمار مُطلَقة لهذه التتابعات.

الهدف:

استخدام مبادئ التأريخ النسبي في تحديد الأعمار النسبية لتتابعات طبقية حقيقية في الأردن.

المواد والأدوات:

كاميرا، ورق رسم أبيض، قلم رصاص، قلم تخطيط، مِطرقة جيولوجية، أكياس بلاستيكية شفّافة، حقيبة، مصادر معرفة مُتنوِّعة.

إرشادات السلامة:

- الحذر من السقوط في أثناء الحركة على الصخور في الرحلة الجيولوجية.

خطوات العمل:

1. أختار أحد الجبال القريبة من منطقة سكني التي تتكشَّف فيها التتابعات الطبقية بصورة جيِّدة.
2. أبحث عن وجود أحافير في الطبقات الصخرية، مُستخدِمًا مصادر المعرفة المتوافرة في تعرُّف أنواعها وأعمارها.
3. أبحث عن وجود صخور نارية مصاحبة للتتابع الطبقي على شكل قواطع أو طفوح نارية، مستعينًا بمصادر المعرفة المتوافرة، أو أطلب مساعدة أحد الجيولوجيين.
4. ألتقط صورًا فوتوغرافيةً بأبعاد وزوايا مختلفة للتتابع الطبقي.
5. أرسم التتابع الطبقي والصخور النارية المصاحبة له على ورقة بيضاء.
6. أُرقِّم طبقات التتابع الطبقي والصخور النارية.

التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد: أيُّ الطبقات أقدم؟ وأيُّها أحدث؟

.....

.....

.....

2. **أُرتِّب** الأحداث الجيولوجية من الأقدم إلى الأحدث.

.....

.....

.....

3. أذكر مبادئ التأريخ النسبي المُستخدَمة في تحديد أعمار الأحداث الجيولوجية.

.....

.....

.....

أسئلة مثيرة للتفكير

السؤال الأول:

يُمثِّل الشكل الآتي أحد تكشُّفات صخور الركيزة في جنوب الأردن، وهو يتكوَّن من صخور تابعة لمَعقِد العقبة، وهي صخور نسق اليُتم الغرانيتية التي قُدِّرت أعمارها بنحو 608 million years، وصخور نسق فينان- الحُمرة الغرانيتية التي تتبع مُعقِد العربة، وتُقدَّر أعمارها بنحو 586 million years، والقواطع النارية ذات التركيب البازلتي التي قُدِّرت أعمارها بنحو 545 million years، والصخور الرملية التي تتبع العصر الكامبري. أدرس الشكل، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:

1. **أُحدِّد:** ما نوع سطح عدم التوافق بين الصخر الرملي وصخور نسق اليُتم الغرانيتية؟

.....

.....

2. **أُقارِن** بين القواطع البازلتية وصخور نسق فينان - الحُمرة الغرانيتية من حيث العُمر.

.....

.....

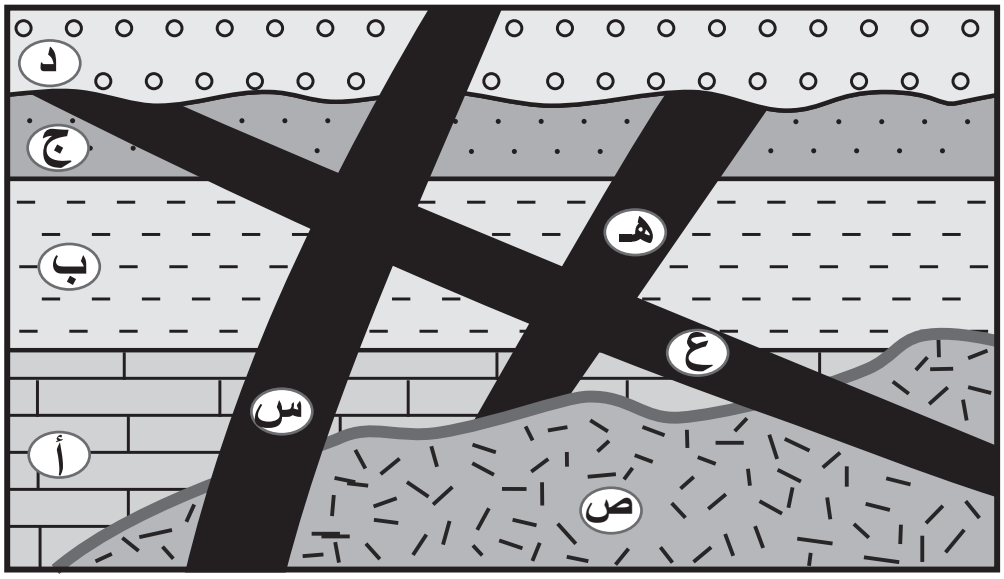
3. **أُرتِّب** الأحداث الجيولوجية التي شهدتها المنطقة من الأقدم إلى الأحدث.

.....

.....

السؤال الثاني:

يُمثِّل الشكل الآتي تعاقبات من الصخور الرسوبية: (أ، ب، ج، د)، والصخر الناري (ص)، والقواطع النارية: (ع، هـ، س). أدرس الشكل، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



1. أُحدِّد رمز أحدث قاطع ناري في الشكل.

.....

2. **أُقارِن** بين القاطع الناري (ع) والقاطع الناري (هـ) من حيث العُمر النسبي.

.....

3. **أُرتِّب** الأحداث الجيولوجية الواردة في الشكل من الأقدم إلى الأحدث.

.....

.....

.....

.....

4. أذكر مبدأين من مبادئ التأريخ النسبي استُخدِما في ترتيب الأعمار النسبية للأحداث الجيولوجية الواردة في الشكل.

.....

.....

تم بحمد الله تعالى

Collins