www.ibtesamah.com/vb

المكتبة العلمية

الفضاء و كوكب الأرض

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

www.ibtesamah.com/vb

الوصول إلى الحقيقة يتطلب إزالة العوائق
التي تعترض المعرفة ، ومن أهم هذه العوائق
رواسب الجهل وسيطرة العادة ، والتبجيل المفرط لمفكري الماضي
إن الأفكار الصحيحة يجب أن تثبت بالتجربة

حصريات مجلة الابتسامة
** شهر أغسطس 2017 **
www.ibtesamah.com/vb

التعليم ليس استعداداً للحياة ، إنه الحياة ذاتها
جون ديوي
فيلسوف وعالم نفس أمريكي

www.ibtesamah.com/vb

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

www.ibtesamah.com/vb

المكتبة العلمية

الفضاء وكوكب الأرض

www.ibtesamah.com/vb

جميع الحقوق محفوظة لشركة سفير

رقم الإيداع ١٤٢٤٠ / ٢٠٠٧

الترقيم الدولى : ISBN 977 - 361 - 512 - X

www.ibtesamah.com/vb

جميع حقوق الطبع للنسخة العربية
محفوظة لشركة سفير

لا يجوز نسخ أى جزء من هذا الكتاب أو تخزينه فى أى نظام استرجاعى
أو نقله بأى وسيلة سواء كانت إلكترونية أو عن طريق التصوير الضوئى أو التسجيل الصوتى
أو خلاف ذلك دون إذن مسبق من مالك حق الطبع.

يوجد سجل فهرس لهذا الكتاب فى المكتبة البريطانية

الترقيم الدولى: X - ٥١٢ - ٣٦١ - ٩٧٧

طبع فى مصر

مدير التحرير: آن مارشال

المحرر: جينى رينفورد

مساعد التحرير: تيرى مورت

فكرة التصميم: ديبى ميكومز

تصميم: ستونكاسل جرافيكس

مراجع النسخة الأجنبية: روزاليند بيكمان

المستشار العلمى : سوبكليك

مراجعة لغوية للنسخة الأجنبية
هايلى كر

www.mileskelly.net
info@mileskelly.net

عناوين الإنترنت الموجودة بهذا الكتاب قدمتها شركة مايلز كيلى على
افتراض حسن النية ولغرض الحصول على المعلومات فقط مع الملائمة
والدقة حال كون المادة فى طور الطباعة. هذا وتعلن شركة مايلز كيلى
خلو طرفها من أية مسئولية عن المواد الموجودة بتلك المواقع.

First published in 2004 by Miles Kelly Publishing Ltd
Bardfield Centre Great Bardfield Essex CM7 4SL
4 6 8 10 9 7 5 3
Copyright © 2004 Miles Kelly Publishing Ltd
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a
retrieval system, or transmitted by any means, electronic, photocopying, recording
or otherwise, without the prior permission of the copyright holder.
British Library Cataloguing-in-Publication Data
A catalogue record for this book is available from the British Library

ISBN 1-84236-282-8

Editorial Director Anne Marshall
Editor Jenni Rainford
Editorial Assistant Teri Mort
Design Concept Debbie Meekcoms
Design Stonecastle Graphics
Copy Editor Rosalind Beckman
Consultant Sue Becklake
Proofreader Hayley Kerr
Indexer Hilary Bird

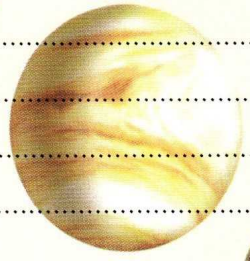
www.mileskelly.net
info@mileskelly.net

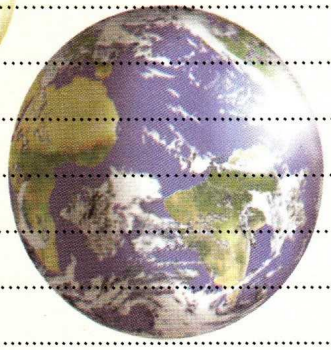
Third-party website addresses are provided by Miles Kelly Publishing
in good faith and for information only, and are suitable and accurate at the time of going to press.
Miles Kelly Publishing Ltd disclaims any responsibility for the material contained therein.

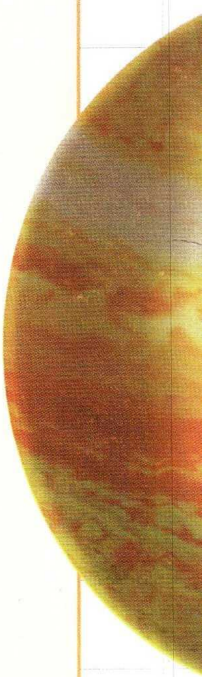
www.ibtesamah.com/vb

المحتويات

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb







الجزء الأول : الفضاء

كيف تستخدم هذا الجزء ..... ٦ - ٧
السماء ليلاً ..... ٨ - ٩
ما الفضاء؟ ١٠-١١
كرة صخور بيضاء ١٢-١٣
كرة النار العظيمة ١٤-١٥
الكواكب السيارة ١٦-١٧
الكواكب الأرضية ١٨-١٩
كرات الغاز الهائلة ٢٠-٢١
النفايات والعوالق الفضائية ٢٢-٢٣
الأضواء المتوهجة ٢٤-٢٥
العمالقة والأقزام ٢٦-٢٧
المدن النجمية ٢٨-٢٩
الانفجار الكبير ٣٠-٣١
السفر إلى الفضاء ٣٢-٣٣
رصد الفضاء ٣٤-٣٥

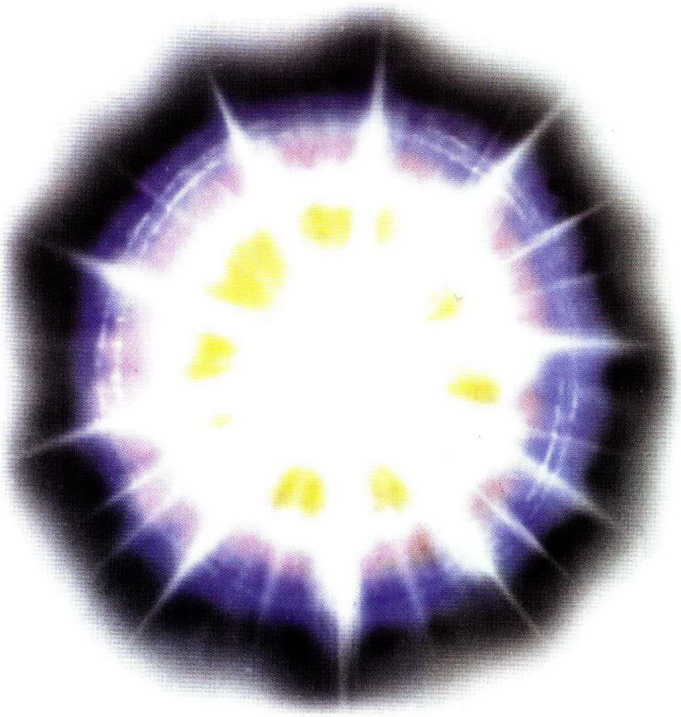
الجزء الثانى : كوكب الأرض

كيف تستخدم هذا الجزء ٣٨-٣٩
الكوكب الجوهرة ٤٠-٤١
الكرة الدوارة ٤٢-٤٣
الدفء والبرودة ٤٤-٤٥
قصة الأرض ٤٦-٤٧
القارات المتحركة ٤٨-٤٩
الصخور والمعادن ٥٠-٥١
الجبال الشاهقة ٥٢-٥٣
الجبال النارية ٥٤-٥٥
الأرض المهتزة ٥٦-٥٧
المياه على اليابسة ٥٨-٥٩
أنهار الجليد ٦٠-٦١
في أعماق المحيط ٦٢-٦٣
دوامات الهواء ٦٤-٦٥
الطقس العاصف ٦٦-٦٧
مسرد المصطلحات ٦٨-٧٠
الكشاف ٧١-٨٠

www.ibtesamah.com/vb

الجزء الأول

الفضاء



جون فارندون

إشراف علمى : سو بكليك

ترجمة

فرج عطية

www.ibtesamah.com/vb

كيف تستخدم هذا الجزء

هذا الجزء (الفضاء) يحتوى على كم هائل من المعلومات والصور الملونة والأشكال والرسوم البيانية التوضيحية، لمساعدتك على تعلم الكثير من العلوم. هل تعرف كم تبعد الشمس عن الأرض؟ أو عدد الأيام التى يستغرقها كوكب بلوتو لإكمال دورته حول الشمس؟ هل تعرف أن أكبر كويكب تم اكتشافه على الإطلاق بلغ قطره نحو ٩٤٠ كم، وأن ضوء الشمس يستغرق ثلاث دقائق للوصول إلى كوكب المشترى؟ ادخل معنا إلى عالم هذا العلم الرائع، وتعلم معنا لماذا تحدث الأشياء، ومن أين تأتى وكيف تعمل، تعرف كيفية استخدام هذا الجزء وابدأ معنا رحلة الاكتشاف العلمي.

الصورة الأساسية
يتم وصف كل موضوع من خلال صورة توضيحية. تشتمل بعض الصور على تعليقات تقدم المزيد من المعلومات.

النص الأساسى
تبدأ كل صفحة بمقدمة عن جانب مختلف خاص بالموضوع.

الشبكة الإحداثية
تحتوى كل صفحة على شبكة إحداثية كخلفية، وتوضع الصور والتعليقات على الشبكة وبإحداثيات فريدة، ومن خلال استخدام مراجع الشبكة، يمكنك أن تتحرك من صفحة إلى أخرى وتكتشف المزيد عن الموضوعات ذات الصلة.

www.ibtesamah.com/vb

حقائق

الإحصائيات الأساسية والحقائق الإضافية حول كل موضوع؛ حيث تقدم المزيد من المعلومات .

الصور الفوتوغرافية والأعمال الفنية

تصاحب كل تعليق صور توضيحية وأخرى فوتوغرافية. كما تقدم الرسوم البيانية المزيد من الحقائق والمعلومات العلمية المفصلة.

مقارنات

يستخدم هذا الجزء فى عقد المقارنات بين أحجام الكائنات المختلفة. تستطيع بسهولة إجراء مقارنة واكتشاف مقدار كبر الأشياء أو صغرها .

حقائق مدهشة

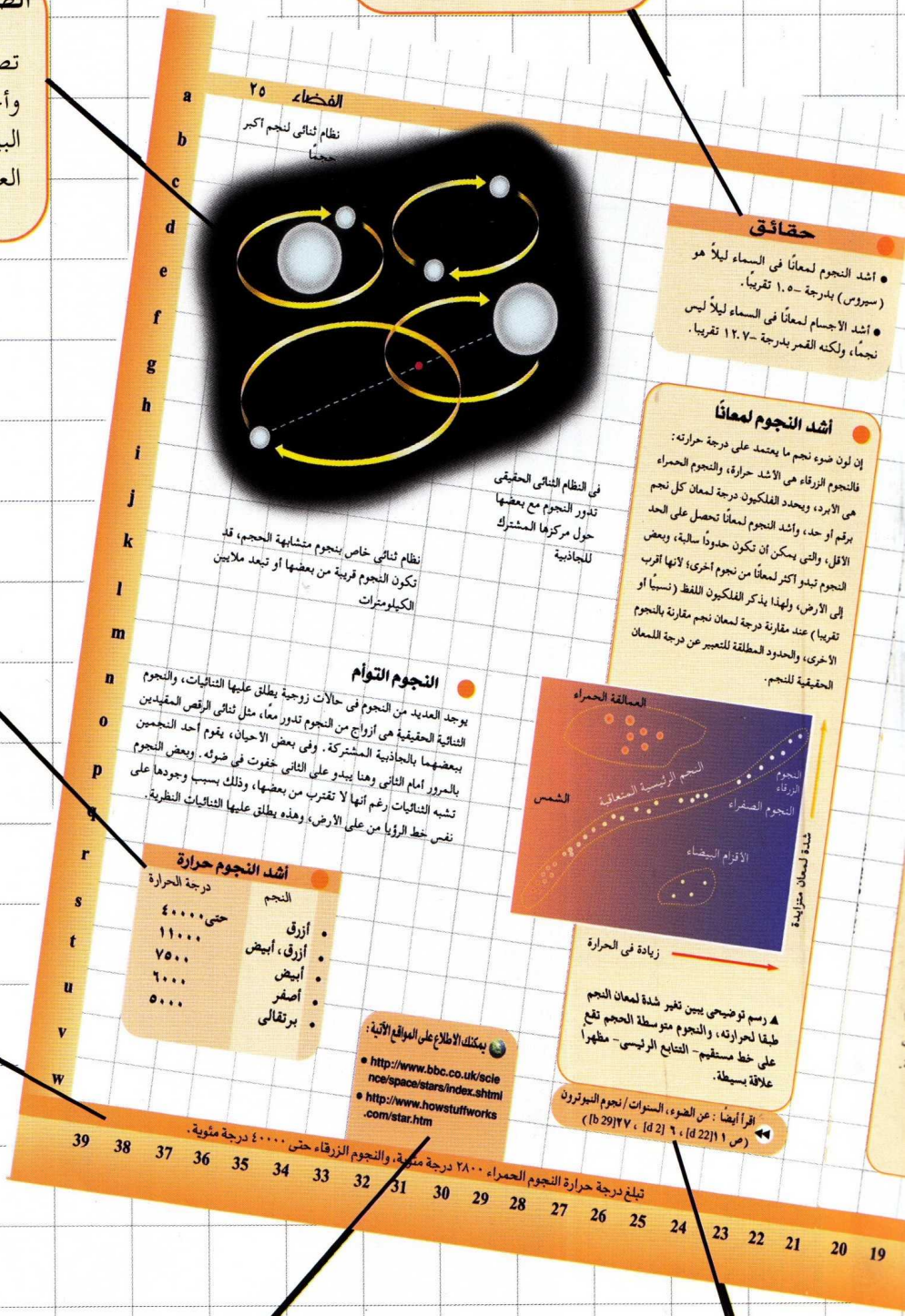
اكتشف حقائق مدهشة أسفل كل صفحة .

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

تعرف على المزيد من خلال زيارة شبكة الإنترنت

إشارات مرجعية

تلحق الإشارات المرجعية بالتعليقات والصور التى تستخدم نظام الشبكة الإحداثية الفريد. يقودنا ذلك إلى الموضوعات المتعلقة المذكورة فى هذا الكتاب.



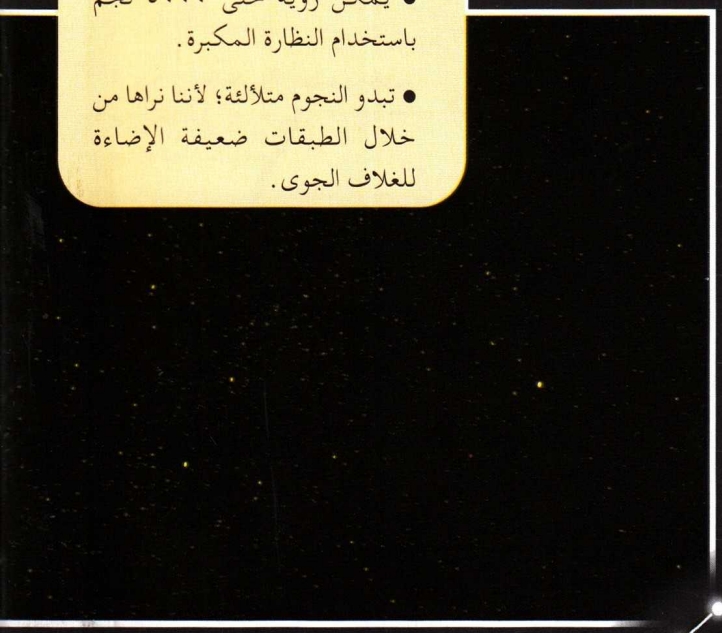
www.ibtesamah.com/vb

السماءِ ليلاً

إن السماء ليلاً مليئة بآلاف النقاط المضيئة التي تتلألأ في الظلام، وأغلب هذه النقاط هى نجوم أو شموس هائلة الحجم تبدو صغيرة نظرًا لبعد مسافاتها الشاسعة عن الأرض، والعين المجردة يمكنها رؤية حوالي ٢٠٠٠ نجم، ولكن هناك نجومًا أخرى يقدر عددها بالتريليونات في الفضاء لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وهناك بعض الكواكب التي تدور حول الشمس يبدو ضوؤها أشد قليلا من ضوء النجوم مثل كوكبنا الذي نعيش عليه وهو كوكب الأرض (انظر ص ١٨ [m15])، ويمكن رؤية خمسة كواكب من هذه الكواكب بالعين المجردة، وهذه الكواكب الخمسة لا تصدر أى ضوء بنفسها، ولكنها بسبب قربها الشديد من الأرض تقوم بعكس ضوء الشمس بدرجة أكبر من أي نجم يشع نورًا، وأشد الأجرام إشعاعًا للضوء فى السماء ليلاً هو الأقرب للأرض، القمر.

حقائق

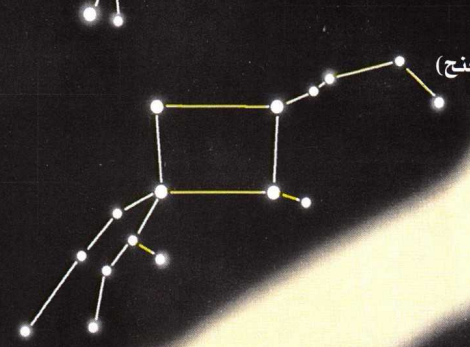
- يمكن رؤية حتى ٥٠٠٠ نجم باستخدام النظارة المكبرة.
- تبدو النجوم متلألئة؛ لأننا نراها من خلال الطبقات ضعيفة الإضاءة للغلاف الجوى.



السماء أثناء الليل:

تظهر النجوم بنفس أشكالها المعهودة منذ آلاف السنين، على الرغم من أن بعض النجوم القليلة، مثل مجموعة نجوم بولاريس، قد تغير شكلها قليلاً عما كانت عليه أثناء وقت اكتشافها بواسطة الفلكيين البابليين القدامى. ومن خلال دراسة السماء أثناء الليالى المظلمة يمكنك تعلم كيفية تحديد النجوم اللامعة وتمييزها مثل (سيروس)، وكذلك بعض الكواكب الموجودة في نظامنا الشمسى مثل كوكب الزهرة وكوكب المشترى، بالإضافة إلى التعرف على بعض المجموعات ذائعة الصيت.

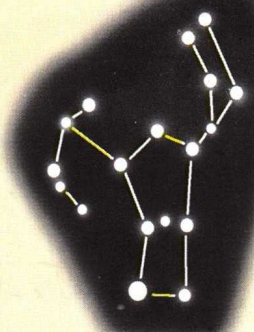
اقرأ أيضًا: النجوم (ص ٢٤ [d2]، ص ٣٤ [k2])

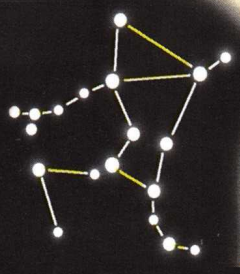


أشكال النجوم:

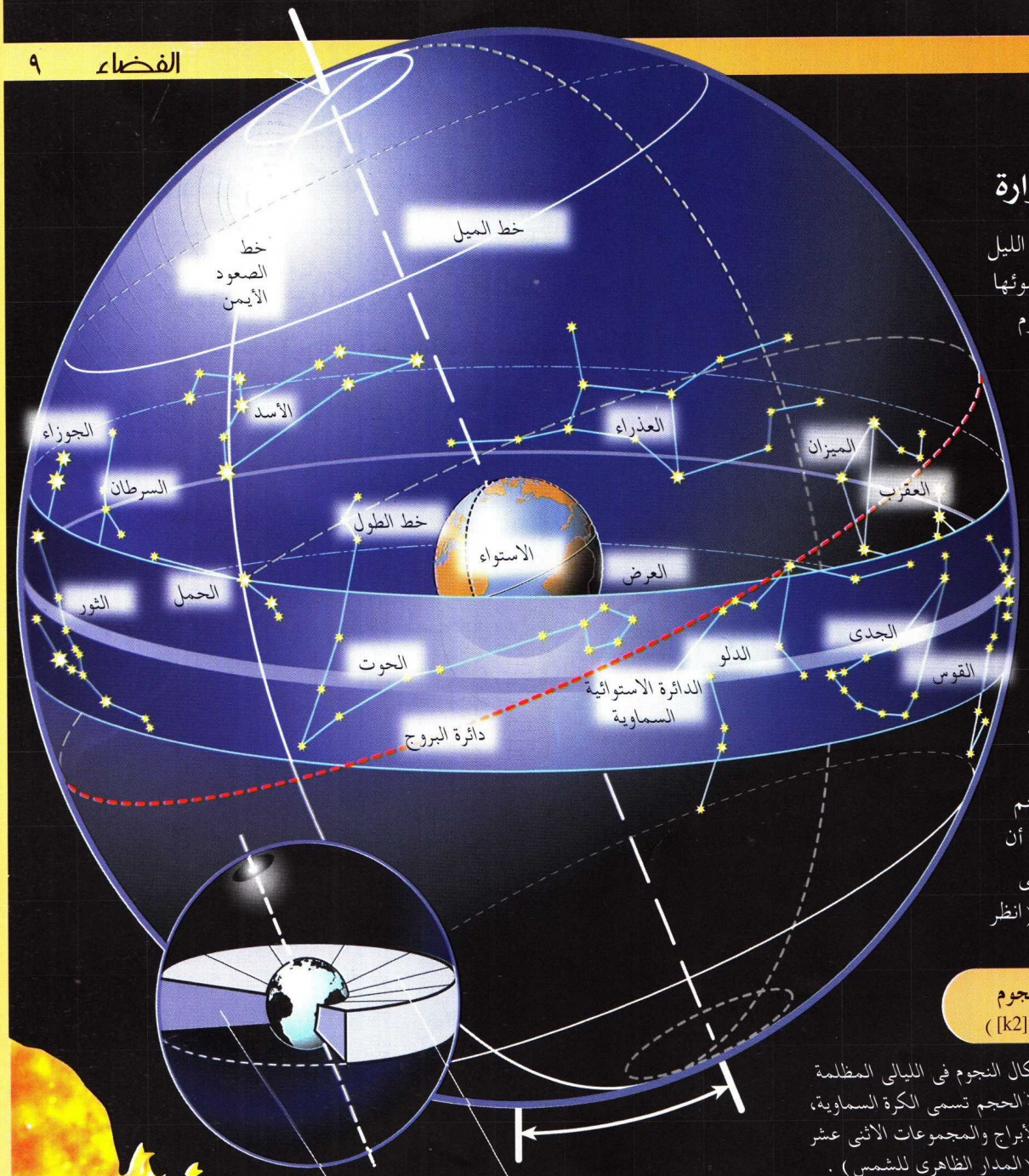
يقسم الفلكيون السماء إلى ٨٨ شكلاً من أشكال النجوم أو المجموعات بهدف معرفة الدروب والمسالك أثناء الليالى المظلمة، والعديد من هذه المجموعات مازالت تحمل أسماء أبطال الأساطير اليونانية القديمة، وكذلك أسماء الكائنات التى أطلقت عليها من قديم الأزل مثل مجرة أوريون (الصياد). وليس هناك أى علاقة خاصة بين النجوم فى المجموعة نفسها، فهى تبدو متقاربة فقط بهذا الشكل فى السماء.

◀ يمكن رؤية أربع مجموعات فى أمريكا الشمالية وأوربا.





إن العديد من النجوم يطلق عليها أسماء كان الفلكيون العرب القدامى هم أول من أطلقها عليها منذ زمان بعيد، مثل (الديباران)

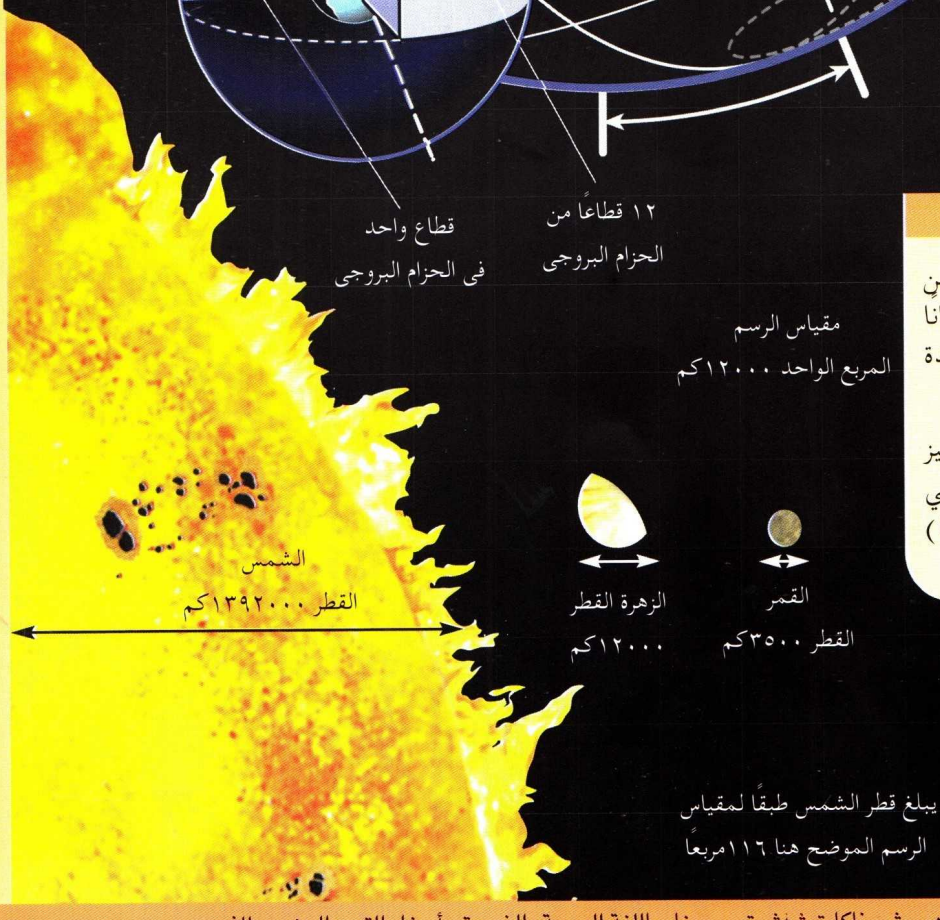


السماء الدوارة

يمكن رؤية النجوم في الليل عندما تغيب الشمس بضوئها المبهر، ولكن هذه النجوم موجودة دائماً، وتبدو النجوم لنا وكأنها تدور ببطء من الشرق إلى الغرب ولكن الأرض في الواقع هي التي تتحرك أثناء دورانها وليس النجوم، إن الأرض تستغرق ٢٤ ساعة لتدور حول محورها مرة واحدة؛ ولهذا فإننا نرى نفس أشكال النجوم وهي تعود إلى نفس مكانها كل ٢٤ ساعة. ومن أجل رؤية نجم معين يجب على الفلكي أن ينظر في اتجاه مختلف في أوقات مختلفة أثناء الليل (انظر ص ٣٤ [t5])

اقرأ أيضاً: الكون / النجوم
(ص ١٠ [L 2] ، ص ٣٤ [k2])

◄ يمكن تشبيه تحديد أشكال النجوم في الليالي المظلمة كما لو كانت داخل كرة هائلة الحجم تسمى الكرة السماوية، وتظهر في الرسم التوضيحي الأبراج والمجموعات الاثنى عشر التي تدور حول دائرة البروج (المدار الظاهري للشمس).



يبلغ قطر الشمس طبقاً لمقياس الرسم الموضح هنا ١١٦ مربعاً

وأكثر من ذلك

● يسمى كل نجم داخل أي مجموعة بحرف من أحرف الهجاء اليونانية ويطلق على أشد النجوم لمعاناً في المجرة الحرف (ألفا، أ) والنجم التالي في شدة اللمعان (بيتا، ب).. إلخ.

● إن أحد أسهل مجموعات النجوم للدراسة والتمييز هي مجموعة (الدب الأكبر)، وهي أيضاً معروفة في أوربا باسم (برج الدب الأكبر) وباسم (المغرفة الكبيرة) في أمريكا الشمالية لأنها تشبه مغرفة الحساء.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.kidsastonomy.com/
- http://starchild.gsfc.nasa.gov

إن النجم ذا الاسم الأطول بين النجوم هو «شورناكابتيشاشوتو» ومعناه باللغة العربية «الذي يقع أسفل القرن الجنوبي للثور»

www.obeikandl.com

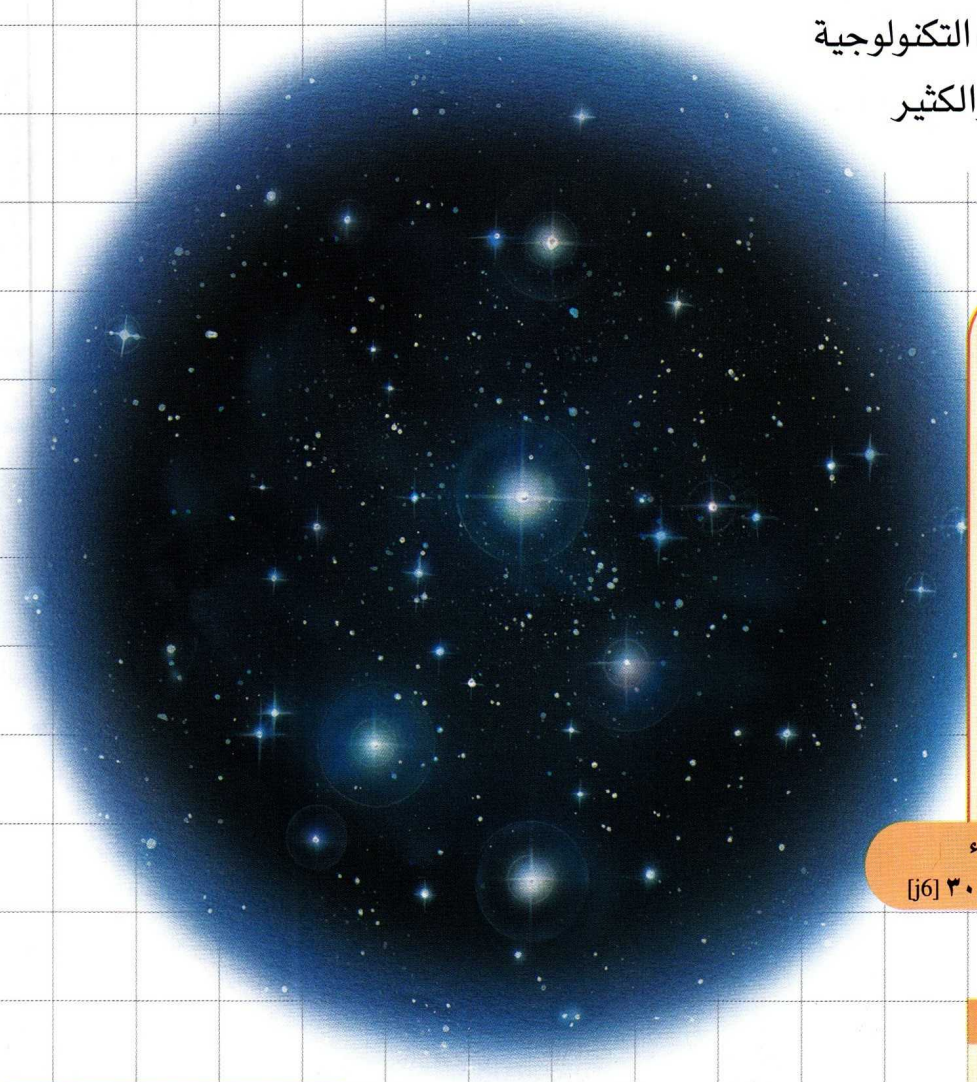
ما الفضاء؟

إن الفضاء هو كل شيء في الكون يقع خارج الغلاف الجوى للأرض، وعند النظر إلى الفضاء فى الليالى المظلمة فإنه يبدو مليئًا بالنجوم، ومع ذلك فإن المسافات بين النجوم شاسعة بدرجة لا يمكن تخيلها، وتقريبًا لا يوجد أى شيء بينها سوى سحب من الغبار النجمى. إن الفضاء فى معظمه ما هو إلا فراغ متسع لا يوجد به شيء وهذا سبب تسميته بالفضاء، ولا أحد يعلم مدى حجم الفضاء ، وبه جزء عظيم لا يمكن رؤيته بسبب بعده السحيق، ولكن الفلكيين الآن ومن خلال استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة يمكنهم اكتشاف الكثير والكثير بالفضاء.

وأكثر من ذلك

● نظرًا لأن الضوء القادم من النجوم البعيدة في الفضاء يستغرق وقتاً طويلاً للوصول للأرض، فإننا لا نرى هذه النجوم طبقًا لموقعها الحالى، ولكننا نراها حينما كانت في الماضي أثناء انبعاث الضوء منها، والمثال على ذلك أننا نرى النجم اللامع (دينيب) الآن كما كان منذ ١٨٠٠ عام ماضية، أى منذ عهد روما القديمة.

● عند النظر إلى مجرة أندروميدا، فإننا نراها كما يعتقد العلماء أنها كانت بهذا الوضع والشكل منذ مليونى عام، أى حينما ظهرت الكائنات البشرية الأولى فى إفريقيا.



مدى اتساع الكون

إن ما يمكننا رؤيته من الفضاء لا يعادل إلا القليل جداً منه، ومن خلال التلسكوبات القوية يمكن رؤية مجموعات عنقودية من النجوم شديدة اللمعان أو المجرات (انظر ص ٢٨ [j17]) التى يطلق عليها النجوم الزائفة التي تبعد بمسافة ١٣ بليون سنة ضوئية، وعلى هذا، فلو كانت هناك مجرات تقع على أبعاد متساوية في جميع الاتجاهات، فإن الكون يجب أن يكون عرضه على الأقل ٢٦ بليون سنة ضوئية. إن ضوء بعض النجوم عند رؤيته من خلال التلسكوب قد يكون بعيدا بمسافة تصل إلى آلاف أو حتى ملايين السنين الضوئية.

اقرأ أيضًا : الضوء
ص ١١ [d22] ؛ ص ٣٠ [j6]

حقائق

● يستغرق وصول ضوء الشمس إلى الأرض حوالي ثماني دقائق.

● يستغرق وصول ضوء أقرب نجم للشمس (بروكسيما سينتاورى) إلى الأرض مدة أربع سنوات.

▲ إن أقرب النجوم إلينا يبعد أكثر من ٤٠ تريليون كيلومتر، والعديد من النجوم أبعد بلايين المرات.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://www.kidsastonomy.com/academy
- http://www.angelfire.com/tx/eteall/index2.html

لو كان حجم شمسنا يعادل حجم كرة القدم، فإن أقرب النجوم إليها (بروكسيما سينتاورى) يكون بعده مساويًا لبعد لندن عن طوكيو.

القياس بالضوء

يسافر الضوء بسرعة أعلى من سرعة أي شيء آخر فى الكون، وتبلغ سرعة الضوء حوالى ٣٠٠٠٠٠ كم/ث. ويستخدم الفلكيون عدة أساليب لتقدير المسافة التى يبعد بها أي نجم، ومنها استخدام السنوات الضوئية بدلاً من الكيلومترات. والسنة الضوئية هى المسافة التى يقطعها الضوء فى مدة عام واحد وهى تبلغ ٩ تريليونات ونصف كيلومتر تقريباً. وفى بعض الأحيان يقوم الفلكيون باستخدام الـ (بارسيك) فى القياس (البارسيك يعادل ٣.٢٦ سنة ضوئية)

اقرأ أيضاً: الضوء / الموجات الضوئية (ص ٢٥ [f22] ص ٣١ [m27])

السحب الموجودة بالفضاء

في الليالي الصافية يمكن من خلال التلسكوبات القوية رؤية العديد من البقع الضوئية غائمة الضوء بين النجوم، وبعض هذه البقع مجرات بعيدة وبعضها الآخر سحب فضائية هائلة الحجم يطلق عليها (السدم)، وتتكون هذه السدم من غازات وأتربة. وسحابة (برج السرطان) هى بقايا نجم هائل انفجر فى عام ١٠٥٤م، وتولد النجوم فى بعض هذه السدم نتيجة تجمع الغازات والأتربة الموجودة فى هذه السدم بسبب الجاذبية.

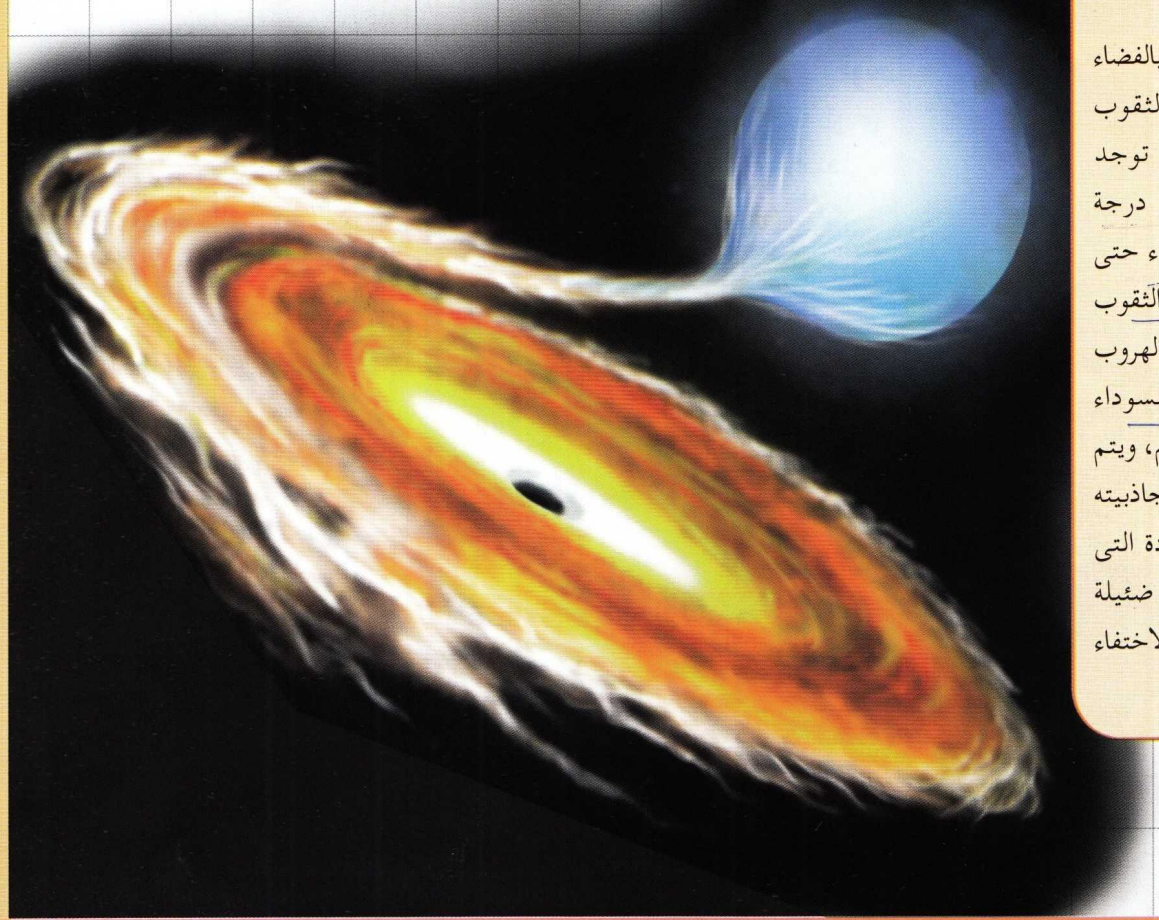
◀ تتوهج بعض السدم باللون الأحمر عند ارتفاع حرارتها بسبب الإشعاع القادم من النجوم القريبة.

اقرأ أيضاً: السُّدم / النجوم (ص ٢٤ [d2; m13]، ص ٢٦ [p12])

الثقب النهائي

إن من أحدث ما تم اكتشافه بالفضاء فى القرن الأخير هو وجود الثقوب السوداء، وهى نقاط بالفضاء توجد حيث تصل قوة الجاذبية إلى درجة تمتص بها أو تجذب كل شيء حتى الضوء نفسه، ولا يمكننا رؤية الثقوب السوداء لأن الضوء لا يستطيع الهروب منها، وقد تتكون الثقوب السوداء حينما يحترق نجم هائل الحجم، ويتم انضغاطه بقوة شديدة بواسطة جاذبيته الذاتية، ويتم سحق كل المادة التى يتكون منها وتحولها إلى نقطة ضئيلة الحجم يطلق عليها التفرد قبل الاختفاء النهائى.

اقرأ أيضاً: النجوم ص ٢٤ [d2]



إن أحد النجوم وهو نجم (برنارد) يتحرك تجاهنا بسرعة ١٤٠ كم/ث.

www.obeikandl.com

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

كرة صخرية بيضاء

إن القمر هو أكبر الأجسام وأشدها بريقًا فى ليل السماء، ويلمع تقريبًا كشمس تبزغ فى الليل، ومع ذلك فإنه لا يشع ضوءًا ذاتيًا، فهو مجرد كرة كبيرة باردة من الصخر وسبب لمعانه يرجع فقط لانعكاس ضوء الشمس عليه، وهو كذلك رفيق الأرض فى الفضاء ويبعد عنها حوالى ٣٨٤٠٠٠ كم ويدور حولها دورة واحدة ببطء كل شهر، وأثناء هذا الدوران فإنه يدور ببطء حول محوره بحيث يكون وجهه دائمًا متجهًا ناحيتنا، ولا يمكن أبدًا رؤية الجانب البعيد من القمر من على سطح الأرض.

حقائق

- لا يتجاوز حجم القمر ربع حجم الأرض.
- يستغرق القمر ٢٧.٣ يوم للدوران حول الأرض، ولكنه يستغرق ٢٩.٥٣ يوم أو شهرًا قمريًا بدءًا من شكل القمر الكامل (البدر) إلى البدر التالى، لأن الأرض أيضًا تتحرك.

▼ بعد كل بدر (قمر كامل) يأخذ الشكل المرئي من القمر في التقلص.

أوجه القمر

إن كل ما يمكن رؤيته من القمر ونحن على الأرض هو جانبه المضيء اللامع (انظر ص ١٥ [c27])، فأثناء دوران القمر حول الأرض فإن الجانب اللامع من القمر يُرى من زوايا مختلفة، ولهذا فإن شكله يبدو أنه يتغير. ففى بداية الشهر القمرى، فإن القمر يكون موجوداً مباشرة بين الأرض والشمس وكل ما يمكن رؤيته من الأرض هو مجرد شكل هلالى من الجانب المضيء، و بعد أسبوعين يتم الكشف عن المزيد من جانب القمر إلى أن يصل ليكون بدراً، والذى يحدث عندما يكون القمر على أكبر مسافة من الشمس حيث يمكن رؤية وجهه بالكامل. وأثناء الأسبوعين التاليين يمكن رؤية جانب أصغر ثم أصغر من القمر إلى أن يعود إلى الشكل الهلالي مرة أخرى، وهذا ما يطلق عليه الهلال.

اقرأ أيضًا : الخسوف ص ١٥ [b22]

السير على القمر

حينما هبط رواد الفضاء على القمر في عام ١٩٦٩م وجدوا أن سطحه يتكون من سهول ومنحدرات وعرة مغطاة تماماً في العديد من الأماكن بغبار أبيض دقيق، وهذا الغبار القمري قد تكوَّن منذ زمن بعيد حينما تحطم سطح القمر نتيجة ارتطام الشهب والنيازك به. ونظراً لأنه لا توجد رياح أو أمطار أو هواء أو ثلوج على القمر. فإن هذا الغبار لم يتحرك من مكانه أبداً، وعلى هذا فإن آثار الأقدام التي تركها رواد الفضاء على القمر سوف تظل باقية إلى العديد من ملايين السنين.

صورة كوكب الأرض من على القمر.

تنخفض درجة الحرارة على القمر ليلاً لتصل إلى -١٦٢ درجة مئوية

www.ibtesamah.com/vb

البحار وفوهات البراكين

توجد على جميع سطح القمر بقع كبيرة الحجم مظلمة كان الناس يعتقدون أنها بحار؛ ولهذا يطلق عليها، كلمة (مير) من الكلمة اللاتينية المرادفة لكلمة بحر. واليوم يعلم العلماء أنها مجرد سهول جافة واسعة تكونت من السائل البركاني القديم من البراكين التي اندلعت في الماضي أثناء تكون القمر، وأغلب فوهات البراكين التي توجد على سطح القمر يرجع تاريخها إلى هذه الحقبة المبكرة في عمر القمر، ولقد تكونت هذه الفوهات بسبب ارتطام الصخور هائلة الحجم المتساقطة على سطح القمر من الفضاء.

اقرأ أيضًا : سطح القمر
ص ١٢ [o2]

إن سطح القمر مليء بالحفر البركانية القديمة التي تشكلت بفعل اصطدام النيازك بالقمر.

الأقمار التابعة للكواكب

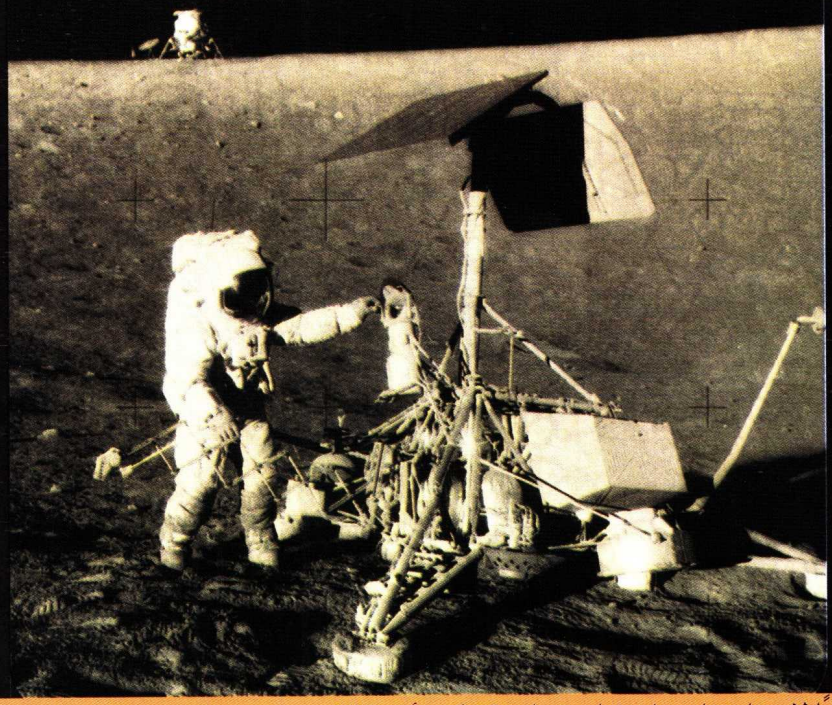
الكوكب	عدد الأقمار
• يورانوس	٢١
• زحل	١٨
• المشترى	١٦
• نبتون	٨
• المريخ	٢

كل من كوكب الأرض وبلوتو يدور حولهم قمر واحد

الهبوط على سطح القمر

إن القمر هو العالم الآخر الوحيد الذي قام البشر بزيارته، وكان الأمريكيون هم أول من مشى على سطحه (نيل أرمسترونج وباز ألدرين) في المهمة الفضائية التي تم تنفيذها بمركبة الفضاء أبولو ١١ وقد هبطوا على سطح القمر في يوم ٢٠ يوليو ١٩٦٩م. وكانت أول امرأة ترتاد الفضاء هي الروسية فالنتينا تيريشكوفا.
آلان بين (رحلة أبولو ١٢)

اقرأ أيضًا : رحلات الفضاء
ص١٢ [o2] :ص ٣٢ [h32]



مقياس الرسم
المربع الواحد =٣٠٠٠كم

الأرض والقمر
طبقًا لمقياس الرسم

الأرض
القطر ١٢.٧٥٦كم

القمر
القطر ٣٥٠٠كم

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://kids.msfc.nasa.gov/earth/moon/
- http://www.dustbunny.com/afk/howdo/howdo.html

يرجع لمعان القمر جزئيًا لاحتواء ترابه على ذرات زجاجية تعكس أشعة الشمس.

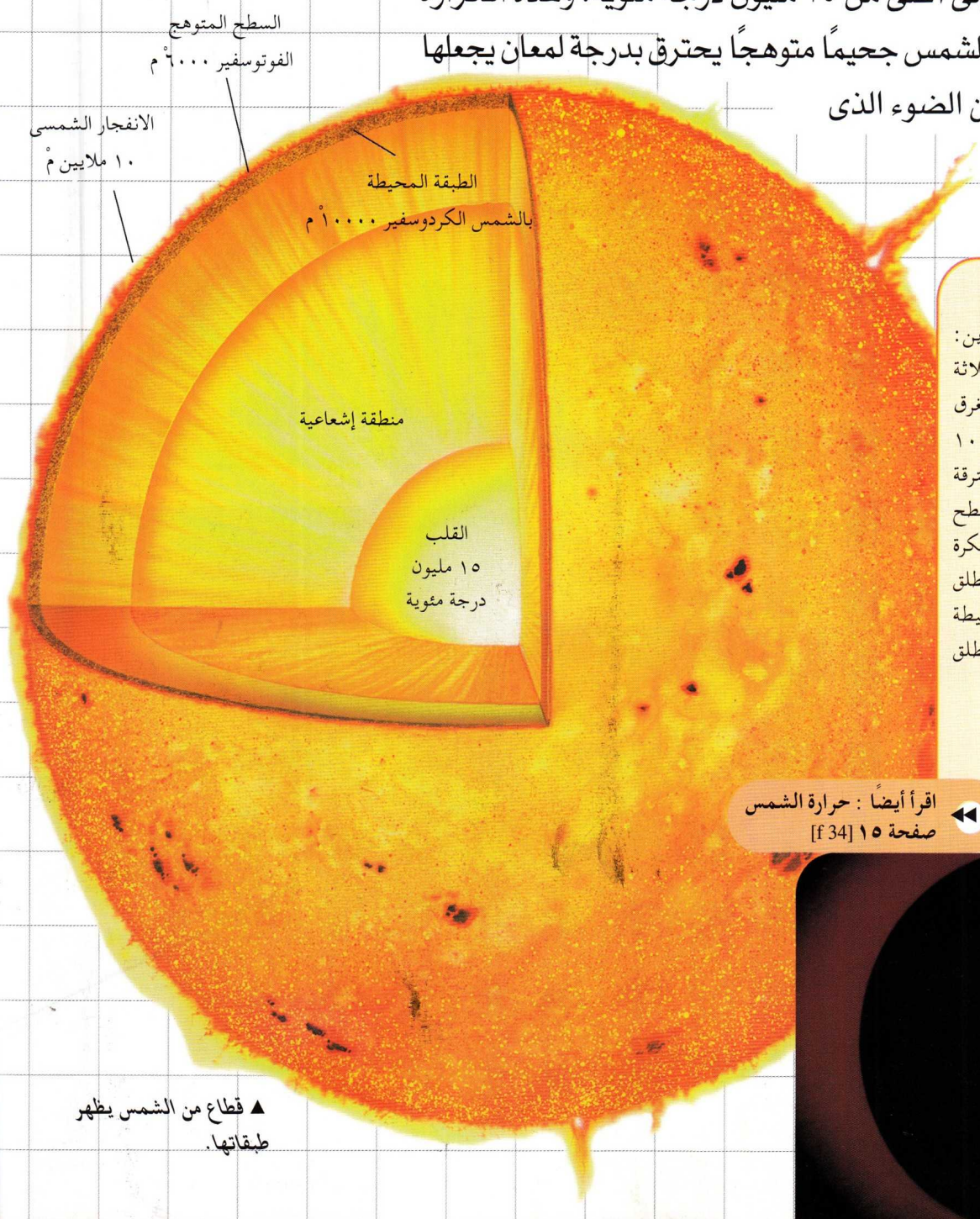
www.obeikandl.com

كرة النار العظيمة

إن الشمس نجم مثل جميع النجوم الأخرى الموجودة فى ليل السماء، وهى في الواقع نجم متوسط الحجم فى منتصف عمره الذى يبلغ ١٠ بلايين عام، ومع ذلك فهى أقرب جداً للأرض من أى نجم آخر فهى توجد على مسافة ١٥٠ مليون كم فقط، ومثل جميع النجوم، فإن درجة حرارتها مرتفعة بدرجة رهيبة (انظر ص ٢٥ [q23]) بسبب الضغط الهائل داخل الشمس الذى يسبب ارتفاع درجات الحرارة إلى أعلى من ١٥ مليون درجة مئوية، وهذه الحرارة الهائلة، تجعل من سطح الشمس جحيماً متوهجاً يحترق بدرجة لمعان يجعلها تغمر الأرض بفيضان من الضوء الذى يمنحنا النهار.

حقائق

- إن مساحة ٦ سم مربع من سطح الشمس تحترق بلمعان يعادل الضوء الناتج عن ١.٥ مليون شمعة!!
- حجم الشمس أكبر ١٠٠ مرة من حجم الأرض.

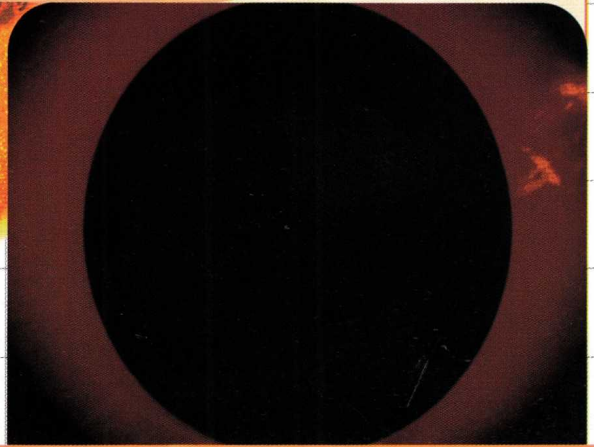


▲ قطاع من الشمس يظهر طبقاتها.

داخل الشمس

تتكون الشمس فى معظمها من غازين: هيدروجين وهليوم، بنسبة حوالى ثلاثة أرباع هيدروجين وربع هليوم، وتستغرق الطاقة المتولدة داخل قلب الشمس ١٠ ملايين سنة لترتفع إلى سطحها مخترقة العديد من الطبقات، من بينها السطح المتوهج أو ما يطلق عليه الفوتوسفير (الكرة الضوئية) وغابة من الشواظ الملتهبة يطلق عليها الكروموسفير (الطبقة المحيطة للشمس)، وهالة إكليلية من النار يطلق عليه الكورونا (الهالة أو الإكليل).

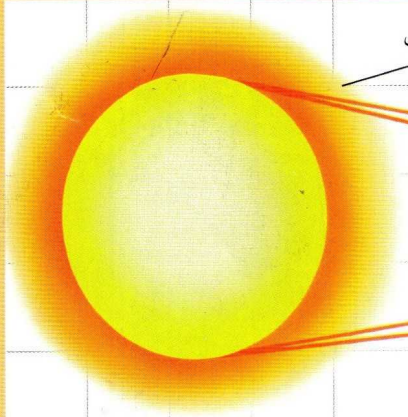
◄◄ اقرأ أيضاً : حرارة الشمس صفحة ١٥ [f 34]



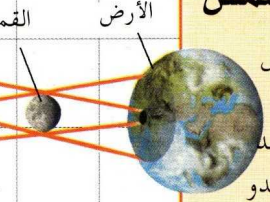
▼ هالة الشمس وهى تتوهج من وراء القمر أثناء الكسوف الشمسى.

تطلق الشمس كل ثانية نفس الطاقة المعادلة للطاقة الناجمة عن ١٠٠ بليون قنبلة هيدروجينية.

www.obeikandl.com/b



▼ يتسبب القمر فى الكسوف الشمسي حينما يمر أمام الشمس.



حجب الشمس

على الرغم من أن الشمس تقع على مسافة تقدر بنحو ٤٠٠ مرة لمسافة بعد القمر عن الأرض فإنها تبدو في الواقع بنفس حجم القمر فى السماء، وبدوران القمر حول الأرض، فإنه أحياناً يمر مباشرة أمام الشمس، وحينما يحدث هذا، فإنه يقوم بحجب الشمس مسبباً وجود بقعة مظلمة قليلة الحجم على الأرض، وهذا ما يطلق عليه الكسوف الكلى للشمس، وحينما ينتج عن هذا الحجب رؤية أجزاء من الشمس، فإن هذا يطلق عليه الكسوف الجزئى للشمس.

اقرأ أيضاً : الجاذبية الشمسية ص ١٦ [d2]

وأكثر من ذلك

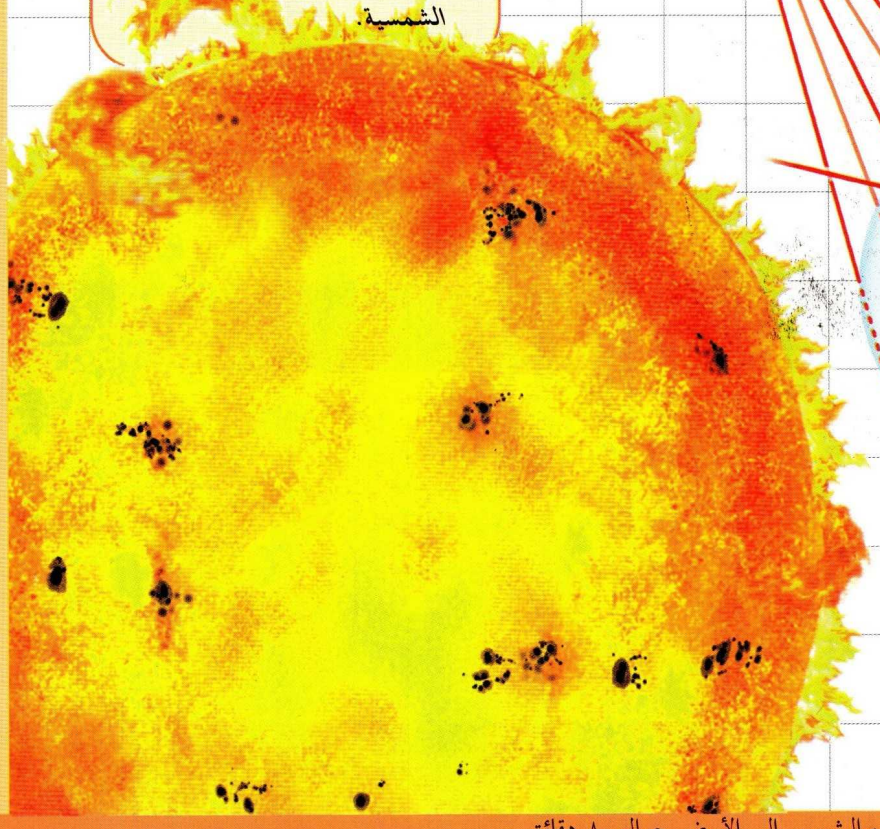
● لا تنظر أبداً إلى الشمس مباشرة ولو حتى من خلال النظارات الداكنة فإن الضوء المركز للشمس قد يضر عينيك.

● توجد بقع داكنة على سطح الشمس يطلق عليها البقع الشمسية، وهى تبدو هكذا لأنها أقل سخونة نسبياً.

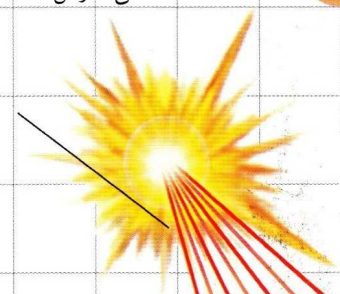
سطح ساخن

إن سطح الشمس تصل درجة سخونته إلى التوهج والاشتعال، ويطلق على الحرارة المنبعثة من داخل الشمس- والتى تندلع إلى السطح فى شكل بقع- اسم (حبيبات)، وأما ألسنة اللهب العملاقة للهيدروجين المشتعل فتسمى بالنتوءات أو الشواظ الشمسية التى ترتفع لأعلى من ٩٦٠٠٠كم فى شكل دائرى. وفى بعض الأوقات، تنطلق دفعات هائلة من الطاقة يطلق عليها المشاعل الشمسية من سطح الشمس لدقائق قليلة. وبالنسبة إلى البقع الشمسية التى هى نسبياً أقل سخونة ولونها باهت قليلاً، فإنها تتحرك ببطء حول خط استواء الشمس.

▼ سطح الشمس وتظهر عليه البقع الشمسية.



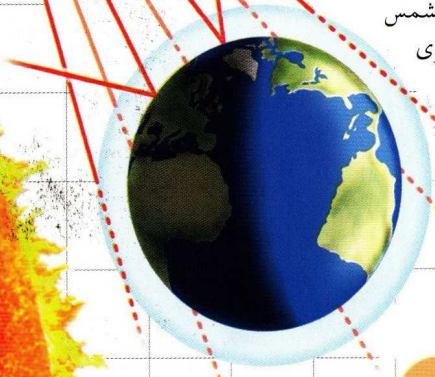
أشعة الشمس الساقطة على الأرض



الأشعة الصادرة من الشمس

يصدر من الشمس كميات هائلة من الحرارة والضوء فى جميع الاتجاهات ويصل إلى الأرض جزء قليل فقط من هذه الكميات الصادرة عن الشمس، ولكن هذا الكم القليل هو أكثر من كاف لتزويد الأرض بما يقرب من احتياجاتها الكلية من الطاقة. وبدون هذه الطاقة تصبح الأرض أكثر ظلمة من أشد الليالى ظلمة ودرجة برودة أكثر من برودة القطب الجنوبي.

إن بعض الأشعة الصادرة من الشمس خطيرة جدا ولكن الغلاف الجوى المحيط بالأرض وكذلك مجالها المغناطيسى يحمينا من هذه الأشعة.



◄ أشعة الشمس وهى تصب على الأرض.

اقرأ أيضاً : الأرض ص ١٦ [m2]

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://kids.msfc.nasa.gov/SolarSustem/Sun/
- http://www.michield.nl/sum/kaft.htm

يستغرق وصول ضوء الشمس إلى الأرض حوالى ٨ دقائق

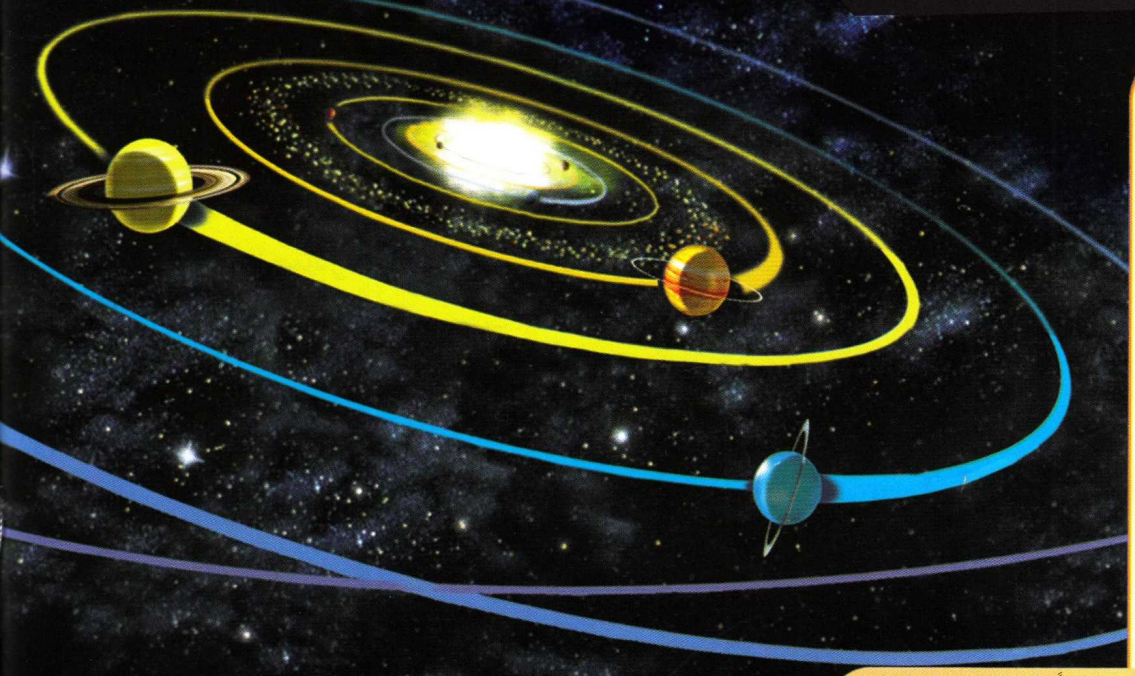
www.alexamen.com

الكواكب السيارة

إن الأرض ليست بمفردها في الفضاء، فهناك تسعة كواكب من بينها كوكب الأرض، تدور أو تسير حول الشمس، وتتحرك جميعها حول الشمس فى اتجاه واحد فى مسارات بيضاوية، وتظل فى مواقعها بتأثير جاذبية الشمس. والعديد من الكواكب الأخرى لها أقمارها الخاصة بها، ويوجد بين الكواكب كتل صغيرة من الصخور تسمى الكويكبات، ويطلق على الشمس والأرض والكواكب الأخرى وأقمارها والكويكبات أيضًا النظام أو المجموعة الشمسية.

حقائق

- جميع الكواكب - باستثناء الأرض ويورانوس- أطلق عليها أسماء آلهة الرومان.
- يستغرق ضوء الشمس ثلاث دقائق للوصول لكوكب عطارد، و٥.٥ ساعة للوصول لكوكب بلوتو.



النظام الشمسي

تدور كل الكواكب التسعة حول الشمس في نفس المستوى فيما عدا كوكب بلوتو، الذى هو الأبعد مسافة، والذى يتقاطع بزاوية مع هذا المستوى، وكلما بعدت مسافة الكوكب عن الشمس كلما زاد زمن دورانه حول الشمس، فعطارد، وهو الأقرب للشمس، يستغرق ٨٨ يومًا فقط، والزهرة يستغرق ٢٢٥ يومًا، والأرض ٣٦٥ يومًا، ولكن كوكب نبتون البعيد يستغرق ١٦٥ عامًا، وبلوتو الذى هو أشد بعدًا، يستغرق ٢٥٠ عامًا تقريبا.

◄ كيف تدور الكواكب حول الشمس.

اقرأ أيضًا : الكواكب الشمسية ص ١٩ [b22] وص ٢٠ [b22]

تتكون المجرات مثل هذه المجرة من دوامات الغبار والغاز

نشأة النظام الشمسى

من خلال القيام بحساب عمر النيازك (الصخور التى تسقط على الأرض من الفضاء)، توصل العلماء إلى أن النظام الشمسى يرجع عمره إلى حوالى ٤.٦ بلايين سنة، وحينما بدأت المجموعة فى التشكل، فقد كانت عبارة عن كتلة دوامة من الغبار النجمى والغازات، ولكن بسبب دورانها السريع حول نفسها، بدأت الجاذبية فى جعل هذه الكتلة تتماسك بدرجة أكبر، وفى نهاية الأمر، أصبح المركز الذى هو الأكثر كثافة نجم الشمس، والغبار الذى هو أقل كثافة تحول إلى كتل أصبحت فيما بعد الكواكب.

اقرأ أيضًا : النيازك ص ٢٢ [i 15]

تم اكتشاف كوكب حديث يدور حول النجم (تاو بووتيس) فى ثلاثة أيام فقط.

www.ibtesama.com/vb

▶ بعد زيارة المشترى وزحل ويورانوس ونبتون تقوم المركبة الفضائية فويجر ٢ بمغادرة النظام الشمسى.

استكشاف الكواكب

حتى ٢٠٠ عام مضت اعتاد الناس على الاعتقاد بأن هناك خمسة كواكب أخرى فقط فى النظام الشمسى وهى عطارد، المريخ، الزهرة، المشترى، زحل، وذلك لأنه لا يمكن رؤية غيرها بالعين المجردة ولكن التلسكوبات القوية كشفت وجود ثلاثة كواكب أخرى، الأول يورانوس فى عام ١٧٨١م، ونبتون فى عام ١٨٤٦م، وبلوتو فى عام ١٩٣٠م. وحتى الآن، فقد قامت المجسات الفضائية الآلية بزيارة جميع الكواكب باستثناء كوكب بلوتو، وقد هبطت هذه المجسات بالفعل على المريخ والزهرة.

اقرأ أيضاً : استكشاف النظام الشمسي
ص ٣٣ [b22] ، ص ٣٤ [r8]

وأكثر من ذلك

● يبلغ قطر حجم النظام الشمسي ٢٠ بليون كم على الأقل، ولو كانت الأرض في حجم بلورة الملح، فإن حجم النظام الشمسى سيكون مثل حجم الاستاد الأوليمبى.

● أكثر من ٧٠ من الكواكب المعروفة خارج نظامنا الشمسى هى نجوم سيارة يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

الكواكب البعيدة

يعتقد العلماء أن هناك حوالى ٣٠ بليون نجم فى مجرتنا لها كواكب تدور حولها بالضبط مثل الشمس، ويبذل علماء الفلك أقصى جهدهم فى البحث عن بعض هذه الكواكب الشمسية الأخرى، إن هذه الكواكب بعيدة جداً ، بحيث لا يمكن رؤيتها ولن يمكن الكشف عنها بواسطة جاذبيتها التى تجعل نجمها يرتعش بدرجة قليلة، وقد توصل العلماء إلى تحديد أماكن حوالى ١٠٠ كوكب آخر فى النظام الشمسى يبلغ حجم معظمها أحجاماً ضخمة مثل حجم كوكب المشترى، ويأمل هؤلاء الفلكيون أن ينجحوا يوماً ما فى تحديد مواقع لكواكب صغيرة الحجم مثل الأرض أيضاً، وقد يكون الغلاف الجوى الكثيف لبعض هذه الكواكب هو السبب فى اكتساب هذه الكواكب اللون اللامع، مثل اللون الأرجوانى فى هذا الشكل الفنى.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://www.stardate.org/resources/ssguide/

فى عام ٢٠٠١م اكتشف العلماء غلافاً جوياً لكوكب يدور حول نجم بعيد (HD 209458) فى مجموعة بيجاسوس.

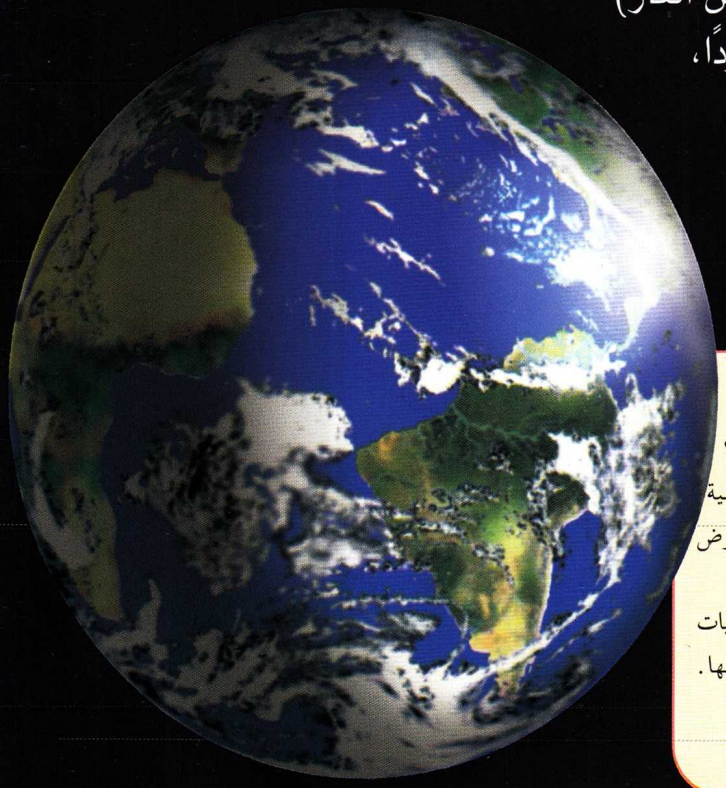
www.obeikandl.com

الكواكب الأرضية

إن الكواكب الأربعة الأقرب للشمس هى (عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ)، وهذه الكواكب كلها صغيرة الحجم بالمقارنة بمعظم الكواكب الأخرى الأبعد مثل كوكب المشترى. إن هذه الكواكب الأربعة عليها الكواكب الأرضية أو المثيلة بالأرض. وعلى عكس الكواكب البعيدة ذات الأحجام الهائلة، فإن المادة العظمى فى تكوين هذه الكواكب الأربعة هى الصخور ولها أسطح صلبة يمكن لمركبات الفضاء الهبوط عليها، وفى الواقع، فقد هبطت المجسات الفضائية على كل من الزهرة والمريخ وهى الكواكب الأقرب للأرض، ولكل الكواكب الأرضية غلاف جوى (طبقة من الغاز) على الرغم من أن الغلاف الجوى لعطارد لايكاد يكون موجوداً، وفيما عدا ذلك فإن هذه الكواكب تختلف فيما بينها اختلافًا كبيرًا، فقبل كل شىء، تتميز الأرض بالحياة والمياه الوفيرة، ولكن كل كوكب له صفاته الخاصة الفريدة.

حقائق

- كوكب عطارد هو الكوكب الثانى من ناحية صغر الحجم بعد كوكب بلوتو.
- يبلغ وزن المريخ حوالى عشر وزن كوكب الأرض.

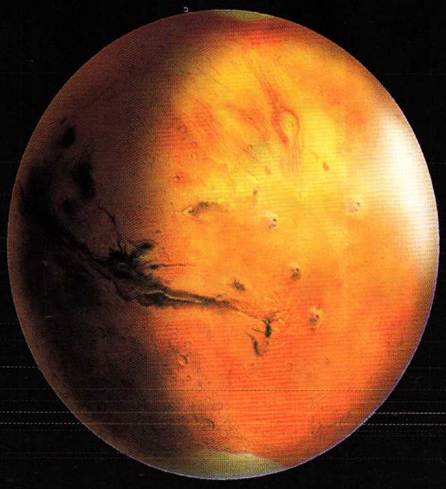


الأرض

إن كوكب الأرض يأتى الثالث فى الترتيب بعداً عن الشمس على مسافة حوالى ١٥٠ مليون كم. وأحيانًا يطلق على الأرض كوكب الـ (نبات الذهبى) وفقًا للقصة الخيالية التى اختارت فيها الفتاه الصغيرة العصيدة التي ليست ساخنة جداً ولا باردة جداً. فالأرض ليست قريبة جداً من الشمس بحيث تكون حرارتها عالية جداً، وليست بعيدة جداً بحيث تكون برودتها مثل برودة الثلج، وهى أيضًا الكوكب الوحيد الذى يوجد به كميات هائلة من المياه السائلة على سطحه، وهذه التوليفة تجعل منها مكانًا فريداً للحياة عليها.

◄ يمكن رؤية المحيطات والقارات بوضوح من خلال الغلاف الجوى للأرض.

اقرأ أيضًا: الأرض والشمس
ص ٥ [122]



◄ يشق سطح المريخ واديا يطلق عليه (وادى البحار)

بلوتو

بالإضافة إلى الكواكب الأربعة الداخلية هناك كوكب صخرى آخر هو كوكب بلوتو، وهو كوكب صغير أقل حجماً من قمرنا ويبعد بمسافة كبيرة جداً، فهو يقع على الحافة الخارجية للنظام الشمسى،وقد خرج بلوتو من النظام الشمس طبقًا للتصنيف الحديث للعلماء كما أضيفت كواكب أخرى.

◄ إن بلوتو، مثل الأرض، له قمر واحد.

يدور كوكب الزهرة حول نفسه عكس اتجاه معظم الكواكب الأخرى، وعلية فإن الشمس تشرق عليه من الغرب وتغرب فى شرقه.

www.ibtesama.com/vb

الشمس تلفح سطح عطارد بحرارتها

عطارد

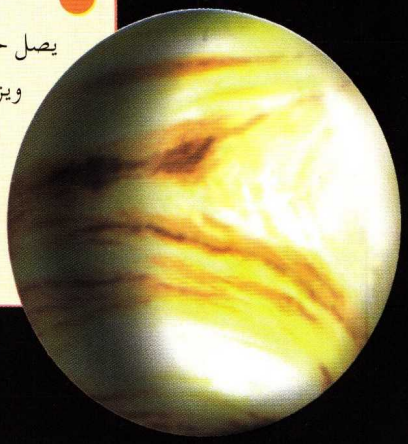
عطارد هو أقرب الكواكب مسافة من الشمس، وهو أقل من ٥٨ مليون كم، وغلافه الجوى ضعيف جداً لدرجة الندرة وهو لا يوفر أي حماية له، وتصل درجة الحرارة على الجانب المواجه للشمس إلى حوالى ٤٢٥ درجة مئوية بينما تصل إلى ١٨٠ درجة مئوية بانكسار حاد على جانبه المظلم، وكوكب عطارد نظرا لقربة الشديد من الشمس فإنه يستغرق ٨٨ يوما فقط للدوران حول الشمس (مقارنة بـ ٣٦٥ يوماً يستغرقها كوكب الأرض للدوران حول الشمس)، وعلى الرغم من ذلك فإن عطارد يدور حول نفسه ببطء شديد مستغرقاً أكثر من ٥٨ يوماً أرضياً، وعلى هذا فإن السنة على كوكب عطارد تعادل أقل من يومين أرضيين.

اقرأ أيضاً: عطارد ص ١٨ [d15]

▲ ليس لكوكب عطارد أى أقمار

الزهرة

يصل حجم كوكب الزهرة إلى نفس حجم الأرض تقريباً ويبلغ قطرة حوالى ١٢٠٠٠كم، ويزن حوالى أربعة أخماس وزن الأرض، وفيما عدا ذلك فليس هناك أي تشابه مع الأرض، فغلافه الجوى كثيف، ويتكون من ثانى أكسيد الكربون السام وسحب من حمض الكبريتيك، وهذا الغلاف الجوى الكثيف يحبس حرارة الشمس، ويجعل سطح الكوكب صحراء حارقة، حيث ترتفع درجة الحرارة إلى ٤٧٠ درجة مئوية مما يجعله أشد الكواكب حرارة بالنظام الشمسى.



▶ كوكب الزهرة بغلافه الجوى السميك والكثيف.

وأكثر من ذلك

● مثل الأرض، توجد براكين على المريخ، وبركان (أوليمبوس مونز) هو أكبر بركان فى النظام الشمسى، ويبلغ ارتفاع قمته ٢٦٥٩٠ متراً، أى أعلى ثلاث مرات من جبل إفرست.

● يعكس كوكب الزهرة ضوء الشمس من خلال غلافه الجوى بدرجة جيدة جداً، وبدرجة لمعان أقوى فى السماء من أي نجم آخر. ونظراً لظهوره بعد الغروب مباشرة، وقبل الشروق مباشرة، فإنه يطلق عليه نجم المساء أو نجم الصباح.

المريخ

المريخ هو الكوكب الوحيد الذي يشبه الأرض فى درجات الحرارة اليومية، وكذلك فى غلافه الجوى باستثناء أن هذا الغلاف الجوى يتكون بشكل رئيسى من ثانى أكسيد الكربون، وكوكب المريخ هو الكوكب الوحيد الآخر الذى يوجد على سطحه ماء، وهذا الماء ليس فى صورة سائلة، ولكن فى صورة ثلج على القمم المتجمدة فقط، ومعظم الكوكب عبارة عن صحراء، ولا توجد عليه محيطات أو أي علامة على وجود حياة عليه، باستثناء الصخور الحمراء والأتربة الغنية بالحديد التى أكسبته اسم الشهرة (الكوكب الأحمر)، وذلك وفقاً لما أكدته المعلومات التى أرسلتها المركبة الاستكشافية (سوجورنر) أثناء مهمة (استكشاف المريخ) فى عام ١٩٩٧م، وعلى الرغم من عدم وجود علامات للحياة على كوكب المريخ، فإن العلماء يأملون أن تجد المجسات الفضائية آثاراً لحياة متناهية الصغر تحت سطحه.

اقرأ أيضاً: كوكب المريخ ص ١٩ [m33] ص ٣٢ [b14]

▶ المجس الفضائي سوجورنر على سطح المريخ.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

• http://kids.msfc.nasa.gov/solarsystem/planets/

للمريخ قمران صغيران هما: (فوبوس وديموس) وقطر فوبوس يبلغ٢٧ كم، وقطر ديموس يبلغ ١٥كم.

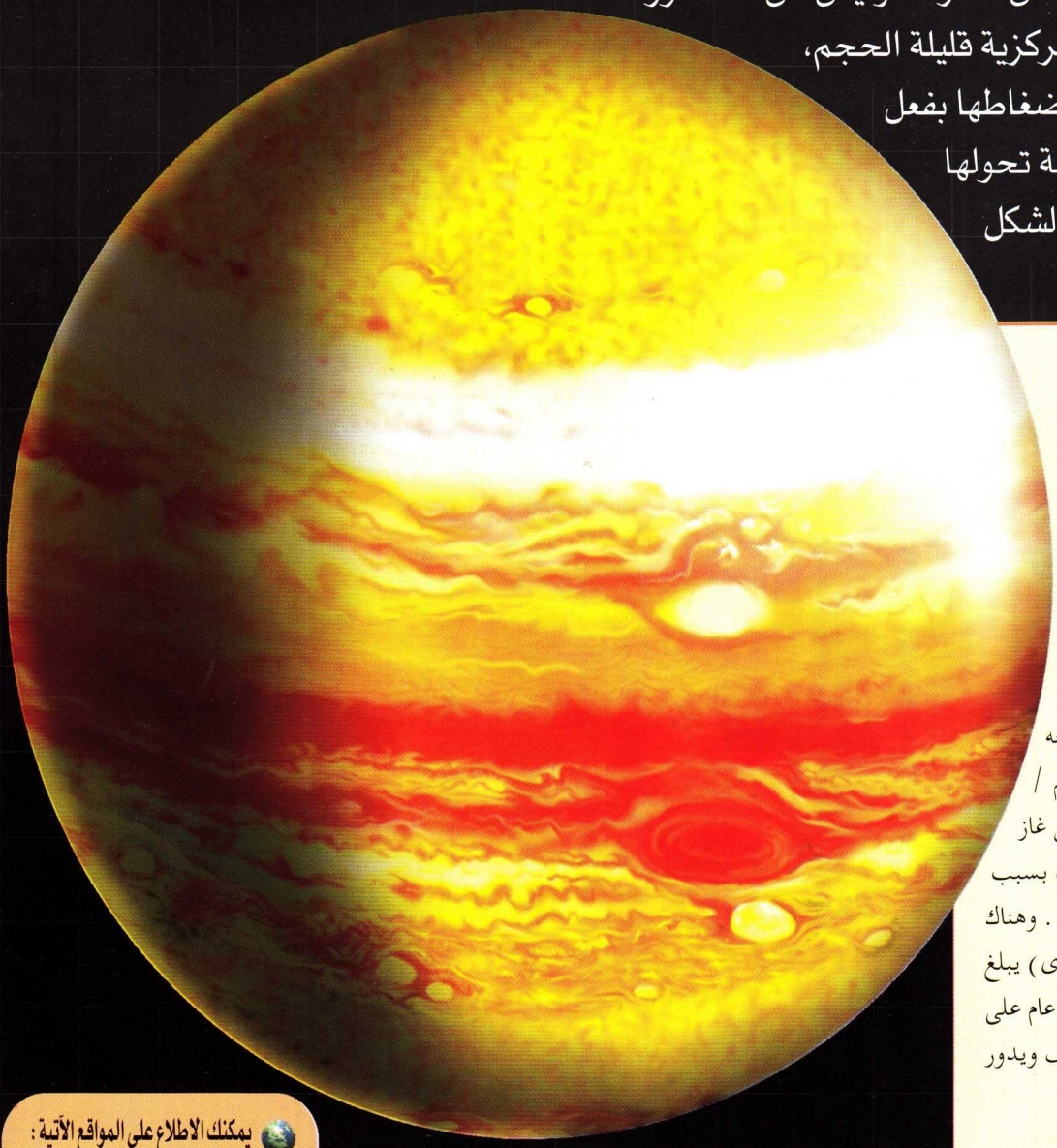
www.obeikandl.com/a

كرات الغاز الهائلة

يوجد بعد كوكب المريخ أربعة كواكب أخرى هى أكبر حجما من أى كوكب آخر قبله فى النظام الشمسى: وهذه الكواكب هى المشترى، زحل، يورانوس، ونبتون. والمشترى وزحل على وجه الخصوص حجمهما هائل جدا، ويزن المشترى ضعفى وزن كل الكواكب الأخرى مجتمعة ويصل حجمه إلى ١٣٠٠ مرة أكبر من حجم الأرض، وحجم زحل يعادل حجم المشترى تقريبا. وعلى الرغم من كل هذا، فإن جميع هذه الكواكب هائلة الحجم مكونة بوجه رئيسى من الغازات وليس من الصخور، ولا تشكل الصخور إلا نواة مركزية قليلة الحجم، ولكن الغازات المحيطة تم انضغاطها بفعل ضغط الجاذبية الهائل لدرجة تحولها إلى الشكل السائل وحتى إلى الشكل الصلب أيضًا.

حقائق

- كوكب نبتون يتميز برياح تصل سرعتها إلى أكثر من ٢٠٠٠كم / ساعة.
- يوجد للمشترى وزحل نواة من الصخور تبلغ درجة سخونتها ضعفي سخونة سطح الشمس.



المشترى

يعد كوكب المشترى أكبر كوكب من ناحية الحجم فى النظام الشمسى ويبلغ قطره ١٤٠٠٠٠ كم. ويستغرق حوالى ١٢ عاماً للدوران حول الشمس، ولكن على الرغم من كبر حجمه الهائل، فإنه يدور حول نفسه أسرع من أي كوكب آخر، ففى الواقع يستغرق أقل من عشر ساعات لهذه الدورة، وهذا يعنى أن سطحه يدور بسرعة فائقة تصل إلى ٤٥٠٠٠كم / ساعة، وسطحه مغطى بسحب ملونة من غاز الأمونيا متجمعة فى شكل أحزمة زوابع، بسبب الرياح العنيفة ووميض البرق ودوى الرعد. وهناك زوبعة يطلق عليها (البقعة الحمراء الكبرى) يبلغ قطرها ٤٠٠٠٠ كم استمرت لمدة ٣٠٠ عام على الأقل، والحزام المحيط بالمشترى ضعيف ويدور حوله ١٦ قمراً.

◄ كوكب المشترى يرى بوضوح فى الجانب الأسفل منه زوبعة البقعة الحمراء الكبرى.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.frontiernet.net/~kidpower/jupiter.html
- http://www.dustbunny.com/afk/planets/jupiter/

سطح القمر التابع لكوكب نبتون (ترايتون) هو أشد الأماكن برودة بالنظام الشمسى، (٢٣٥ درجة مئوية)

www.ibtesama.com/vb

** معرفتى **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

زحل

زحل هو ثانى أكبر الكواكب حجما، وهو كرة غاز تميل إلى الأزرق الشاحب بلون الحلوى يبلغ قطره ١٢٠,٠٠٠ كم، وهو معروف بأنه الكوكب ذو الحلقات لأنه يتمتع بهالة عظيمة من الحلقات التى توجد حول قطره، وتتكون هذه الحلقات من كميات هائلة من كتل الثلج والغبار صغيرة الحجم، وعلى الرغم من أن هذه الكتل لا يزيد حجمها كثيراً على حجم المنازل العادية إلا أنها تمتد حوالى أكثر من ١٧٠,٠٠٠كم فى الفضاء.

◄ يتكون زحل بصورة تقريبية من الغازات (هليوم وهيدروجين)

اقرأ أيضاً : النواة الصخرية ص ٢٠ [d 15]

نبتون

نبتون هو ثامن الكواكب ترتيباً في البعد عن الشمس ورابع أكبر الكواكب حجماً في النظام الشمسى، ومثل يورانوس، فإنه مغطى بمحيطات عميقة من الميثان السائل الذى يملأ غلافه الجوى ويعطيه لون الكوبالت الأزرق الجميل، وهذا الكوكب بعيد جداً عن الشمس، ويقدر بعده بحوالى ٤.٥ بلايين كيلومتر، لدرجة أنه يستغرق حوالى ١٦٤.٧٩عاماً للدوران حول الشمس، وحتى الآن فإنه لم يستكمل دورته هذه منذ اكتشافه فى عام ١٨٤٦م.

اقرأ أيضاً : الرياح ص ٢٠ [d 15]

▲ مثل زحل ويورانوس تحيط بكوكب نبتون حلقات دوارة.

يورانوس

يبعد يورانوس عن الشمس بعداً هائلاً، لدرجة أن برودة سطحه لا يمكن تخيلها. إن درجة برودة السحب العالية للكوكب تهبط إلى -٢١٠ درجة مئوية، وفى مثل هذه البرودة الشديدة، فإن غاز الميثان (غاز طبيعي) الذي يكون معظم الغلاف الجوى للكوكب يتحول إلى سائل، ومثل الحال مع كوكب نبتون، فإن اللون الأزرق الصارخ ليورانوس يرجع سببه إلى وجود الميثان فى الغلاف الجوى.

▲ تغطى المحيطات العميقة كوكب يورانوس بأكمله.

اقرأ أيضاً : الأقمار ص ٢٣ [i 33]

وأكثر من ذلك

● يدور يورانوس حول الشمس وقطبه الجنوبى تجاه الشمس، ونتيجة لهذا، يكون القطب الجنوبى هو أشد الأماكن حرارة على الكوكب، وموسم الصيف فيه يستمر ٤٢ عاما!

● بسبب الضخامة الهائلة فى حجم المشترى، فإن جاذبيته قوية جداً، لدرجة أن ما تسببه من قوة ضغط تعصر الكوكب بدرجة شديدة تتسبب فى سخونته وارتفاع درجة حرارته.

كثافة زحل منخفضة جداً بحيث يمكنه الطفو فى جيبك إذا كان يتسع له.

www.ibtesamah.com/vb

النفايات والعوالق الفضائية

بالإضافة إلى وجود تسعة كواكب كبيرة، فإن النظام الشمسى يحتوى على عدد لا متناهٍ من الأجسام الأصغر حجمًا (انظر ص ١٦[k 14]). إن جميع الكواكب - باستثناء الزهرة وعطارد- لها أقمار أو (توابع) تدور حولها، فكوكب المشترى له ٣٩ قمرًا، ثم هناك مئات الآلاف من الكتل الصخرية والمعادن والثلوج يطلق عليها كويكبات، يدور معظمها حول الشمس في حزام الكويكبات الموجود بين المريخ والمشترى، وقد تكون مخلفات من حطام كوكب تكسر أو انفجر أو لم يكن قد تم تكونه، وأغلب التوابع والكويكبات تدور بطريقة ثابتة ومنتظمة حول الشمس أو حول كواكبها، ولكن الأجسام الأخرى مثل المذنبات والنيازك تندفع بعنف فى جميع الاتجاهات، وقد تصطدم بالكواكب.

حقائق

- أكبر كويكب معروف هو (سيريز) تم اكتشافه في عام ١٨٠١م، ويبلغ قطره ٩٤٠ كيلومترا.
- إن أكبر قمر فى النظام الشمسى هو واحد من أقمار المشترى، ويطلق عليه (جانيميدي) الذي تم اكتشافه بواسطة جاليليو، ويبلغ قطره ٥٢٦٨ كيلومترا.

الصخور الفضائية

تصطدم أغلب النيازك بالأرض وهى صغيرة جدًا فى الحجم، لدرجة أنها تحترق تمامًا عند اختراقها الغلاف الجوى للأرض، ولكن أحيانًا ما يكون هناك نيازك كبيرة الحجم بدرجة أنه يمكنها الاختراق الكامل للغلاف الجوى والوصول إلى الأرض، وتسمى هذه الكتل الضخمة بالأحجار النيزكية، ومعظمها أقل حجمًا من قبضة اليد ويصعب جدًا اكتشافها، ولكن القليل منها يتميز بأحجام كبيرة ضخمة وهذه من الممكن أن تسبب دمارًا وخرابًا كبيرًا حينما تصطدم بالأرض؛ لأنها تسير بسرعات عالية جدًا، وهى لا تسبب فوهات بركانية فقط عند اصطدامها، ولكن تسبب خرابًا ودمارًا عظيمين يعادلان انفجار جميع القنابل النووية فى العالم فى وقت واحد.

◀ النيازك، مع وجود مذنب فى الخلفية.

تحت ثلج القمر (أوربا) التابع لكوكب المشترى،قد يكون هناك محيط من المياه والذى يعتقد العلماء أنه قد يكون سببًا لإقامة حياة.

المذنبات

المذنبات تشبه كرات الثلج كبيرة الحجم، إنها كتل من الثلج مليئة بالغبار والصخور، وكل مذنب يدور حول الشمس فى مدار هائل الاتساع، وهو بعيد جداً عن المركز لدرجة أنه فى معظم الأوقات يكون المذنب على الحدود الخارجية للنظام الشمسى، ولكن حين اقترابها من الشمس فإنها تنصهر جزئياً، وهنا تقوم المذنبات بإخراج وإلقاء ذيل ممتد من الغبار والغازات التي تتلألأ فى الشمس مظهرة مشهداً رائعاً للحظات فى السماء ليلاً.

◄ مذنب بذيله الذي على شكل مروحة وهو ممتد خلفه لمسافة بعيدة.

القمر القبيح

لكوكب يورانوس ٢١ قمراً، كلها لها أسماء الجن المأخوذة من مسرحيات شكسبير، وجميع هذه الأقمار ليس بها أي نوع من الجمال وخاصة القمر (ميراندا)، الذى تفتت فى الأيام المبكرة للنظام الشمسى، وبعد ذلك أعادت الجاذبية تجميع هذه الكتل المتفتتة، ولكن النتيجة مازالت غير جميلة.

اقرأ أيضاً : يورانوس (ص٢١ [q 22])

▲ القمر ميراندا، أصغر أقمار يورانوس، بعلاماته المميزة.

الشهب

النيازك الدوارة عبارة عن كتل من الصخور والحديد التي انفصلت عن المذنبات والكويكبات. وعندما تحترق هذه النيازك فى الغلاف الجوى للأرض، على ارتفاع حوالى ٩٠ كم بعيداً عن سطح الأرض، فإنها تترك ذيلاً لامعاً متوهجاً فى السماء ليلاً، وهذا ما يطلق عليه الشهب أو النجم المقذوف. وأحياناً يدخل نيزك كبير الحجم جو الأرض مخلفاً أمطاراً من الشهب.

اقرأ أيضاً : النيازك (ص١٦ [s 2])

▼ أمطار من الشهب الطائرة خلال الغلاف الجوى للأرض.

وأكثر من ذلك

- يوجد غلاف جوى لثلاثة أقمار هى: القمر أيو للمشترى، القمر تيتان التابع لزحل، والقمر ترايتون التابع لنبتون.
- القمر أيو للمشترى تغطيه البراكين، لأنه تحت ضغط وتمدد مستمر بفعل جاذبية المشترى الهائلة.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

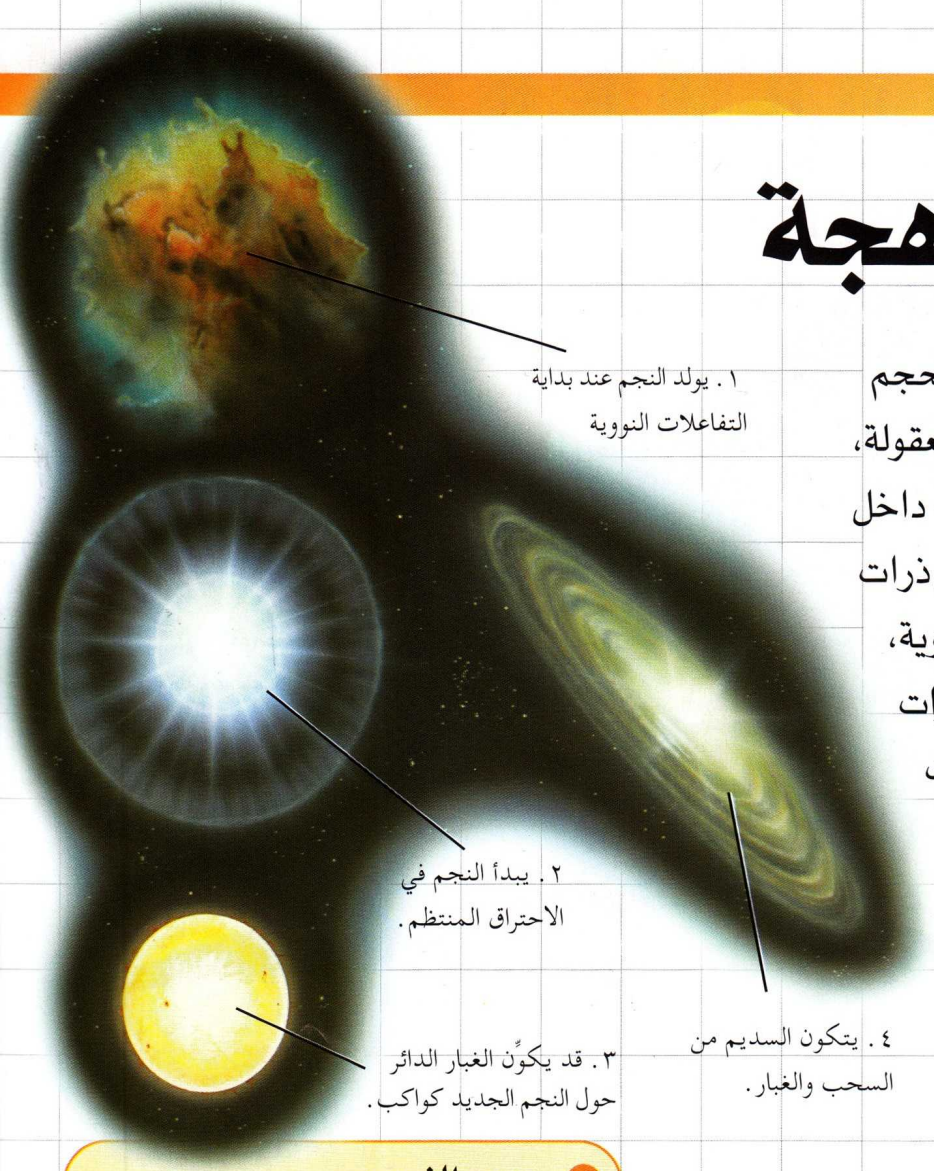
- http://www.cbc4kids.cbc.ca/general/the-lab/big-bang/article2.html
- http://comets.amsmeteors.org

تصل سرعات المذنبات إلى أكثر من ١.٥ مليون كم / ساعة عند اقترابها من الشمس.

www.elemah.com

الأضواء المتوهجة

مثل الشمس، فإن النجوم كرات كبيرة الحجم من الغازات الساخنة المتقدة بدرجة غير معقولة، وهى تلمع بسبب توليدها للطاقة، وهناك - داخل كل نجم لامع - ضغط هائل يعصر ذرات الهيدروجين مع بعضها منتجًا تفاعلات نووية، تصل قوتها إلى ما يعادل أكثر من ملايين المرات لقوة انفجار قنبلة نووية، إن هذه التفاعلات ترفع درجة حرارة قلب النجم بدرجة هائلة، لدرجة أن السطح يتوهج للدرجة البيضاء من شدة السخونة، ويستمر النجم فى التوهج ناشرًا الضوء والحرارة وموجات اللاسلكى والإشعاعات الأخرى، إلى أن يتم استنزاف كل كمية الهيدروجين المختزنة.



▲ المراحل الأربعة الرئيسية لتكون النجوم:

نوعية النجوم

تقوم النجوم بتكوين طاقتها بنفس الطريقة المتبعة فى القنابل النووية، ولكنها من النادر أن تنفجر. فالنجوم متوسطة الحجم تستمر فى الاحتراق بطريقة منتظمة لبلايين السنين بسبب التوازن الموجود بين الطاقة الحرارية، التى تدفع الغازات للخارج عند تمددها والجاذبية التى تجذبها للداخل، ولا تنكسر قوة الاتزان هذه إلا حينما يتم استهلاك كل الوقود النووى للنجم، وهنا يبدأ النجم فى التقلص، أو فى بعض الأحيان -ينفجر.

◄ نجم متوسط الحجم.

عمر النجوم

تولد النجوم وتموت فى كل أرجاء الكون. وتبدأ النجوم فى سحب هائلة الحجم من الغازات والأتربة، والتى تتجمع فيها المواد فى كتل تسمى السُّدم تحتوى كل واحدة منها على كريات غازية متبخرة التى هى بدايى مولد النجم، فداخل ظلمة السديم، يتم عصر هذه الكريات بفعل الجاذبية الذاتية لها إلى أن تسخن، وحين الوصول إلى درجة سخونة كافية (حوالى ١٠ ملايين درجة مئوية) يبدأ التفاعل النووى ويصبح السديم نجمًا. إن نجمًا متوسط الحجم مثل شمسنا يحترق لمدة تصل إلى حوالى ١٠ بلايين سنة.

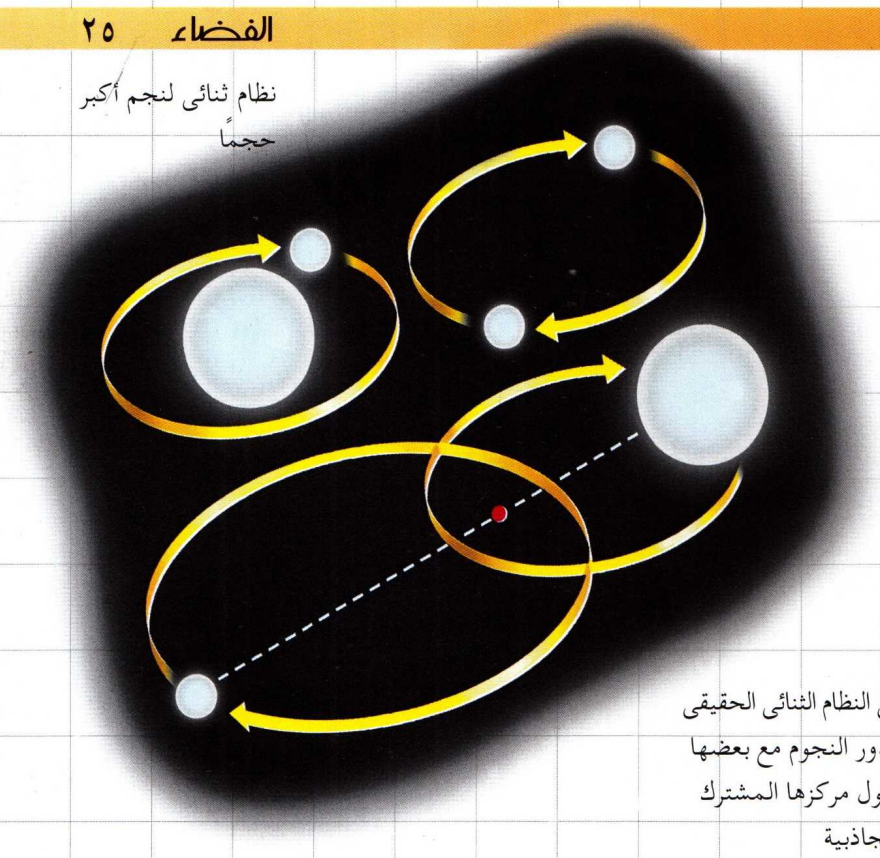
◄ تولد النجوم في سحب من الغبار والغاز.

◄◄ اقرأ أيضًا : السُّدم (ص ١١ [b 32] ص ٢٦ [p 12])

يولد نجم جديد فى مجرتنا تقريبًا كل أسبوعين.

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

www.ibtesamah.com/vb



نظام ثنائى لنجم أكبر حجمًا

فى النظام الثنائى الحقيقى تدور النجوم مع بعضها حول مركزها المشترك للجاذبية

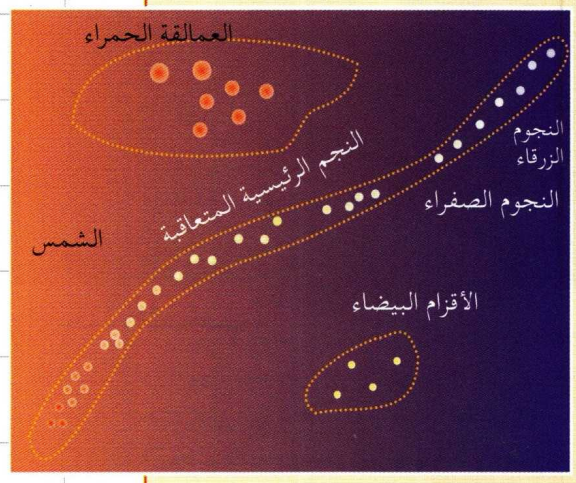
نظام ثنائى خاص بنجوم متشابهة الحجم، قد تكون النجوم قريبة من بعضها أو تبعد ملايين الكيلومترات

حقائق

- أشد النجوم لمعانًا فى السماء ليلاً هو (سيروس) بدرجة -١.٥ تقريبًا.
- أشد الأجسام لمعانًا فى السماء ليلاً ليس نجمًا، ولكنه القمر بدرجة -١٢.٧ تقريبا.

أشد النجوم لمعانًا

إن لون ضوء نجم ما يعتمد على درجة حرارته: فالنجوم الزرقاء هى الأشد حرارة، والنجوم الحمراء هى الأبرد، ويحدد الفلكيون درجة لمعان كل نجم برقم أو حد، وأشد النجوم لمعانًا تحصل على الحد الأقل، والتى يمكن أن تكون حدودًا سالبة، وبعض النجوم تبدو أكثر لمعانًا من نجوم أخرى؛ لأنها أقرب إلى الأرض، ولهذا يذكر الفلكيون اللفظ (نسبيًا أو تقريبا) عند مقارنة درجة لمعان نجم مقارنة بالنجوم الأخرى، والحدود المطلقة للتعبير عن درجة اللمعان الحقيقية للنجم.



▲ رسم توضيحى يبين تغير شدة لمعان النجم طبقا لحرارته، والنجوم متوسطة الحجم تقع على خط مستقيم - التتابع الرئيسى - مظهرا علاقة بسيطة.

النجوم التوأم

يوجد العديد من النجوم فى حالات زوجية يطلق عليها الثنائيات، والنجوم الثنائية الحقيقية هى أزواج من النجوم تدور معًا، مثل ثنائى الرقص المقيدين ببعضهما بالجاذبية المشتركة. وفى بعض الأحيان، يقوم أحد النجمين بالمرور أمام الثانى وهنا يبدو على الثانى خفوت فى ضوئه. وبعض النجوم تشبه الثنائيات رغم أنها لا تقترب من بعضها، وذلك بسبب وجودها على نفس خط الرؤيا من على الأرض، وهذه يطلق عليها الثنائيات النظرية.

أشد النجوم حرارة

النجم	درجة الحرارة
• أزرق	حتى ٤٠٠٠٠
• أزرق، أبيض	١١٠٠٠
• أبيض	٧٥٠٠
• أصفر	٦٠٠٠
• برتقالى	٥٠٠٠

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.bbc.co.uk/science/space/stars/index.shtml
- http://www.howstuffworks.com/star.htm

اقرأ أيضًا: عن الضوء، السنوات / نجوم النيوترون (ص ١١[d 22] ، ٦ [d 2] ، ٢٧[b 29])

تبلغ درجة حرارة النجوم الحمراء ٢٨٠٠ درجة مئوية، والنجوم الزرقاء حتى ٤٠٠٠٠ درجة مئوية.

www.dlesaman.com/vb

العمالقة والأقزام

إن الشمس قد تكون ضخمة بالنسبة إلى الأرض ولكنها ما هى إلا نجم متوسط الحجم. إن هناك نجومًا يطلق عليها (العمالقة الحمر) يبلغ حجمها من ٢٠ إلى ١٠٠ مرة مثل حجم الشمس، والنجوم العملاقة مثل نجم (بيتيلجيوس) يصل حجمها إلى ٥٠٠ مرة مثل حجم الشمس، وأكبر النجوم المعروفة من حيث الحجم هو النجم فوق العملاق (سيجنوس [ob 2 no 12]) الذى يبلغ توهجه ولمعانه ٨١٠٠٠٠ مرة مثل توهج ولمعان الشمس. ومثل هذه النجوم تتوهج بقوة ولكن عمرها قصير، فهى تدوم لمدة أقل من ١٠ ملايين سنة فقط. وهناك أيضًا نجوم أصغر حجمًا مثل الأقزام البيضاء لا يزيد حجمها على حجم الأرض، وكذلك نجوم النيوترون التى يبلغ قطر حجمها ٢٠ كم فقط، وهى بقايا النجوم القديمة التى تحطمت بفعل قوة جاذبيتها.

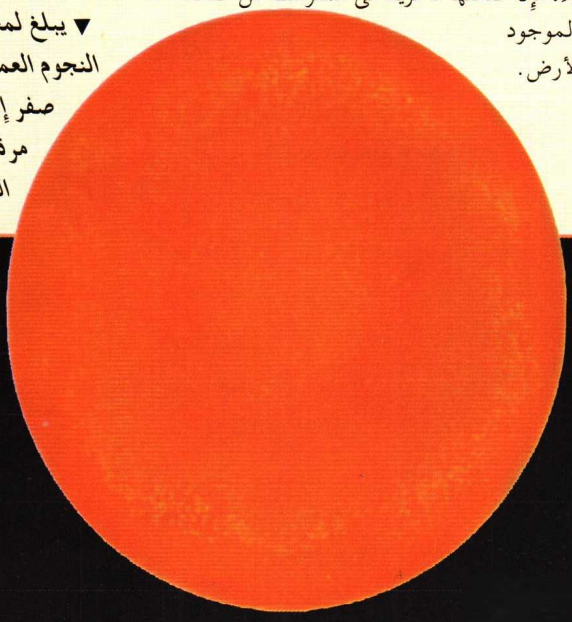
حقائق

- أشد النجوم لمعانًا فى الليل (سيريوس) والمعروف أيضًا بالنجم الكلبى، له رفيق قزم يطلق عليه النجم الجرو.
- النجوم السوداء الصغيرة الحجم (الأقزام)، هى نجوم صغيرة وباردة وميتة، ولا تشع أى ضوء.

العمالقة الحمر

إن العمالقة الحمر، مثل النجم (ميرا)، هى نجوم قديمة بردت حرارتها إلى درجة الحرارة الحمراء بسبب الاستنزاف المستمر لوقودها النووى (ص ٢٥ [q 28])، وفى الوقت نفسه فإنها تتضخم لتصل إلى مئات المرات لحجمها الأصلي، والنجوم الأكثر حجمًا تتضخم حتى أكثر من ذلك ليصل حجمها إلى (أكثر من عملاقة)، والضغط الموجود داخل قلب النجم الأكثر من عملاق ضخم جدًا، لدرجة أنه يكون كافيًا لعصر ذرات الكربون مع بعضها لتتحول إلى الحديد، وهذا هو السبب المحتمل لكيفية صنع الحديد الموجود فى كل الكون، ومع ذلك، فعلى الرغم من أحجام هذه النجوم الضخمة، فلا يوجد بها أى مادة زائدة عن مادتها الأصلية التى تشكلت منها، وعليه، فإنه بالنسبة لهذه النجوم، وحتى لو كانت من النجوم الحمراء، فإن كثافتها لا تزيد فى المتوسط عن كثافة الماء الموجود على الأرض.

اقرأ أيضًا : مولد نجم ص ٢٤ [m 13]



▼ يبلغ لمعان النجوم العملاقة من صفر إلى ١٠٠ مرة للمعان الشمس.

حزام السحب

بعد انتهاء الوقود النووى الموجود داخل النجم العملاق يبدأ النجم في الانهيار تحت تأثير قوة جاذبيته، وحينما يحدث هذا، فإن النجم يشع منه سحب هائلة من الغاز بسرعات هائلة، وهذه بدورها تشكل حزامًا ضخمًا حول النجم يدوم لآلاف السنين، ويبدأ في التوهج بسبب سخونته بفعل الرماد المتوهج الميت، وهذه الدائرة من السحب يطلق عليها السدم الكوكبية، وفى الحقيقة فهي ليس لها أي علاقة بالكواكب، ولكنها اكتسبت هذا الاسم لأنها تبدو مثل حزام من الكواكب. إن أسلوب إحصاء السدم الكوكبية هو أسلوب تفهم واللمعان المتعلق بالمجرات البعيدة ومعرفته.

▲ سديم كوكبى متكون حول نجم عملاق.

اقرأ أيضًا : النجوم متوسطة الحجم ص ٢٤ [o 2]

حينما رأى حاكم صينى نجمًا ينفجر فى عام ١٨٥ قبل الميلاد اعتبره فألاً سيئًا ونذيراً بقيام ثوره ضده، وقتل جميع وزرائه.

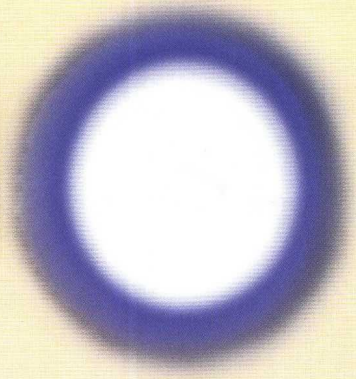
20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

www.ibtesaman.com/vb

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w

النجوم عالية الكثافة

النجوم النيوترونية هى أصغر النجوم وأشدها كثافة، وهى تتكون حينما يحترق نجم أكبر قليلاً من الشمس (انظر ص ١٤ [n 13])، ثم ينهار تحت تأثير جاذبيته، ومعظم هذه النجوم النيوترونية لا يتعدى قطرها ٢٠ كم، ولكن وزنها يعادل وزن الشمس. فوزن ما يملأ ملعقة الأكل منها يعادل حوالى ١٠ بلايين طن.



▲ للنجوم النيوترونية قشرة صلبة من الحديد والعناصر الأخرى.

اقرأ أيضاً : الثقوب السوداء ص ١١ [m 22]

القزم الأبيض

حينما يبدأ النجم المتوسط الحجم فى الاحتراق فإنه ينهار ويتحول إلى نجم قزم أبيض. وهذا النجم القزم هو جمرة ساخنة أكبر قليلاً من الأرض ولكنة يظل لامعاً، ونظراً لأنه يحتوى على معظم مادة النجم الأصلى فإنه أيضاً يصبح ذا كثافة عالية جداً.

▲ النجوم البيضاء الأقزام هي المرحلة النهائية في حياة النجوم متوسطة الحجم.

اقرأ أيضاً : ميلاد النجوم ص ٢٤ [m 13]

انفجار النجوم (سوبر نوفا)

لحظة تحول قلب النجم فوق العملاق إلى حديد كثيف فى نهاية حياته تقوم الجاذبية بضغطه بقوة تجعله ينهار فى لحظات قليلة، ثم ينفجر متفتتاً إلى قطع صغيرة، وهذا الانفجار يطلق عليه (سوبرنوفا)، أى ظاهرة انفجار النجوم، وتندفع الغازات لمسافات تصل إلى آلاف الكيلومترات فى كسر من الثانية، مصحوبة بكميات هائلة من الضوء والحرارة وأشعة إكس، ومن النادر أن تدوم هذه العملية لأكثر من شهور قليلة، ولكنها أثناء هذا الوقت القصير تبلغ شدة إضاءتها أكبر من بليون شمس.

▼ ظاهرة انفجار النجوم هى علامات نهاية حياة النجوم ذات الأحجام الكبيرة.

وأكثر من ذلك

● يطلق على النجوم النيوترونية هذا الاسم، لأن الذرات التى تكونها تحطمت وتحللت إلى الدرجة التى لم تبقى إلا على النيوترونات فقط.

● النجم (أوميكرون، ٢) والمعروف أيضاً بـ ٤٠ إيريدانيا هو نجم واحد فقط من نجوم قليلة من أقزام النجوم التى يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

● http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science

إن النجوم عملاقة الحجم كبيرة جداً، لدرجة أن الضوء يستغرق ساعة أو أكثر للانتقال من جانب إلى آخر.

www.bookamah.com

39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21

المدن النجمية

إن النجوم لا تتوزع فى الفضاء بطريقة متعادلة، ولكنها تتجمع فى أشكال عنقودية مع بعضها مكونة ما يسمى بالمجرات التى تنفصل عن بعضها بمسافات هائلة فى الفضاء الخالى، وتبدو المجرات الثلاث التى يمكن رؤيتها بالعين المجردة مثل البقع الباهتة فى السماء ليلاً، ولكن التلسكوبات القوية تظهر أنها تحتوى على بلايين النجوم، وعلى الرغم من أن المجرات تتباعد جدًا عن بعضها البعض بحيث لا يمكن رؤيتها، فإن الفلكيين يقدرون أنه هناك حوالى ١٠٠ بليون مجرة فى الكون، وأى مجرة عادية، مثل مجرة درب التبانة أو الطريق اللبنية، تحتوى على ١٠٠ بليون نجم، ويبلغ قطرها حوالى ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية.

حقائق

- يبلغ قطر مجرة درب التبانة ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية.
- تستغرق الشمس ٢٠٠ مليون سنة للدوران مرة واحدة فقط حول مركز مجرة درب التبانة.

▲ مجرتنا (درب التبانة)، وهى ترى كما لو كانت فى حالة إزاحة إلى أحد الأجناب وذلك من عمق الفضاء.

درب التبانة

فى الليالى الصافية وبعيداً عن جو المدينة والقمر غير بازغ، يمكن رؤية خط باهت وأبيض اللون يمتد بعرض السماء، وهذا الخط يسمى درب التبانة، ومن خلال الرؤية بالمنظار المكبر يتضح أن درب التبانة يتكون من عدد لا يمكن إحصاؤه من النجوم والذي يمكن أن يصل إلى أكثر من ١٠٠ بليون نجم، وتظهر درب التبانة لنا كخيط ضيق لأننا ننظر إليها من حافتها، ولكن إذا استطعنا النظر إليها وكأنها أسفل منا فستبدو مثل عجلة كاثرين الشهيرة، ولكن بحجم هائل والتى يوجد بمركزها انتفاخ كثيف يحتوى على معظم النجوم القديمة عمراً.

يمكن أن تحتوى عناقيد المجرات الإهليجية على الآلاف من جميع أنواع المجرات

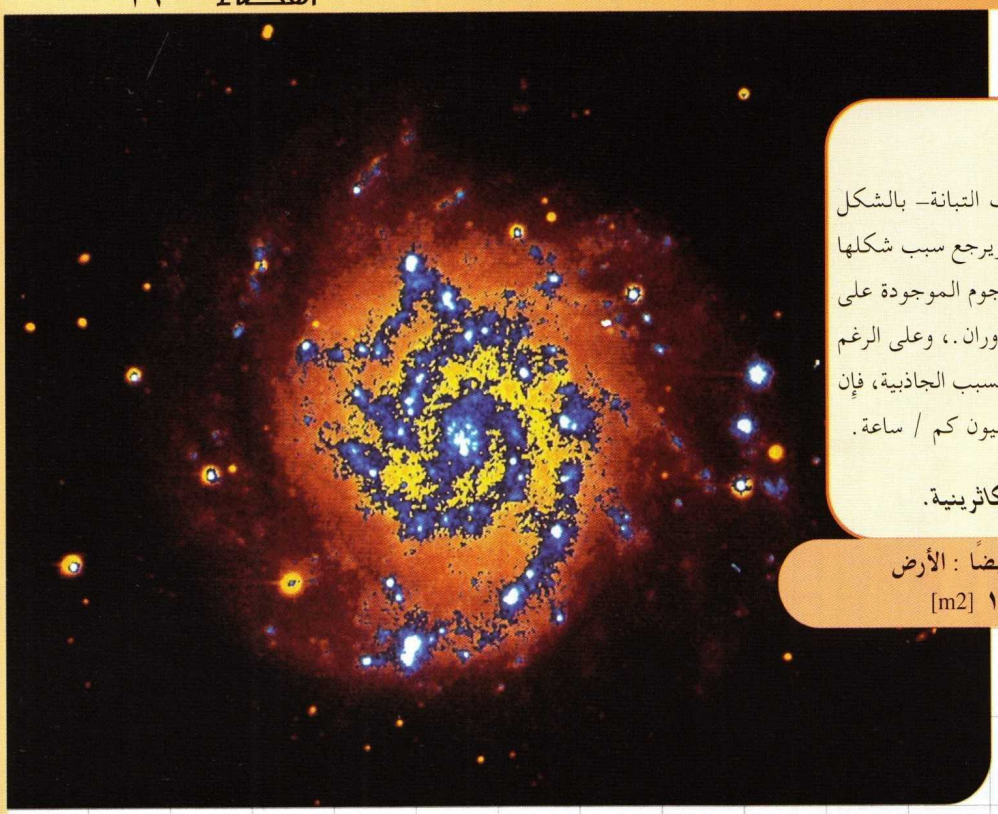
المدن النجمية

إن أكبر المجرات تكون على شكل بيضاوي أو إهليجى، ويحتوى العديد من المجرات على عدد هائل من النجوم يصل إلى التريليون. ومن المحتمل أن هذه المجرات قد تكونت منذ زمن بعيد جداً يقدر أحيانًا بحوالى ١٠ بلايين سنة، أي بعد وقت قصير من نشأة الكون (انظر ص١٦[u16])، ومن النادر أن توجد المجرات الإهليجية الشكل بمفردها وتميل إلى التجمع مع بعضها فى أشكال عنقودية.

اقرأ أيضًا : المجرات البيضاوية الشكل ص ٢٩ [k 27]

تتحرك مجرة درب التبانة والمجرات المجاورة لها والمكونة للمجموعة المحلية فى الفضاء بسرعة أكبر من ٢ مليون كم /ساعة.

www.ibtesama.com/vb

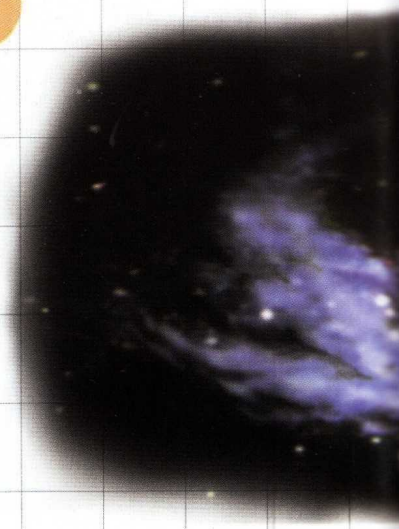


المجرات الحلزونية

تتميز العديد من المجرات – ومن بينها مجرة درب التبانة– بالشكل الحلزونى ذى العنقود الكثيف من النجوم فى مركزها، ويرجع سبب شكلها الحلزونى إلى دورانها ودوران ما يتبعها من بلايين النجوم الموجودة على أطراف أذرعها الطويلة بالسرعات الهائلة أثناء هذا الدوران.، وعلى الرغم من أننا لا نشعر بحركة المجرة لأننا ملتصقون بالأرض بسبب الجاذبية، فإن المجرة تدور حول شمسنا بسرعة تبلغ حوالى ١٠٠ مليون كم / ساعة.

◄ يقال إن المجرات الحلزونية تدور مثل العجلة الكاثرينية.

اقرأ أيضًا : الأرض
ص ١٨ [m2]



** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

وأكثر من ذلك

● قد يكون للمجرات الحلزونية ثقب أسود عملاق فى مركزها والتى تمتص النجوم إلى داخلها بطريقة حلزونية مثل دوامة المياه المتسربة فى فتحة النزح.

● على الرغم من أن النجوم تشكل مجرات حلزونية تبدو مثل البيضة الهائلة المحمرة، إلا أن هذه المجرات تشبه فى الحقيقة شكل الهامبرجر بدرجة أكبر، لأنها فى معظمها تتكون من مادة داكنة "غير مرئية"، ولا تشكل النجوم إلا الحشو فقط.

المجرات عديمة الشكل

من بين كل حوالى عشر مجرات توجد مجرة واحدة عديمة الشكل تمامًا، ويعتقد بعض الفلكيين أن هذه المجرات الشاذة قد تكونت من حطام ومخلفات الصدامات الفضائية الهائلة بين المجرات.

◄ تحتوى المجرات الشاذة على العديد من النجوم الصغيرة والنجوم حديثة التكون.

اقرأ أيضًا : مولد نجم
ص ٢٤ [m13]

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

● http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/solarsystem

إن المجرة أندروميدا هى أبعد الأجسام المرئية لنا بالعين المجردة، حيث تبعد حوالى ٢.٢ مليون سنة ضوئية أو على بعد ٢٠ بليون بليون كم من الأرض.

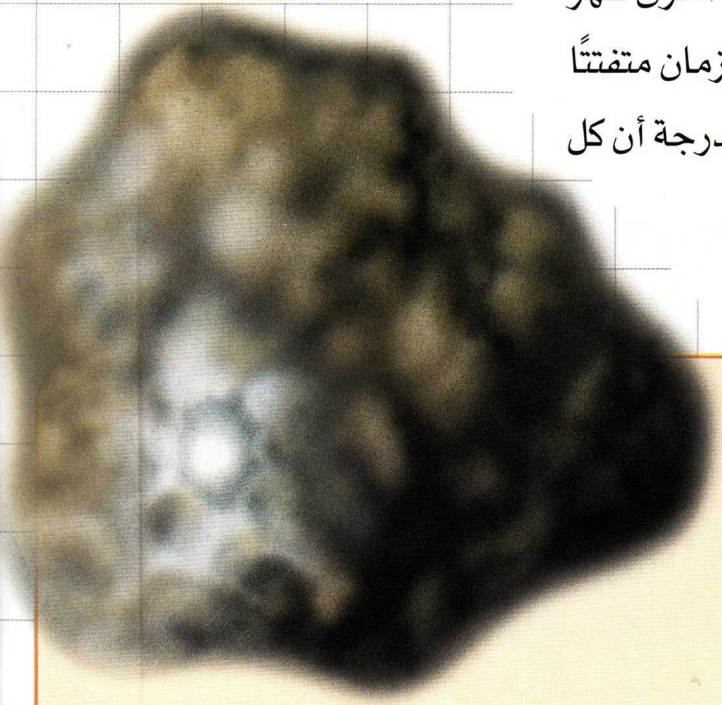
www.ibtesamah.com/vb

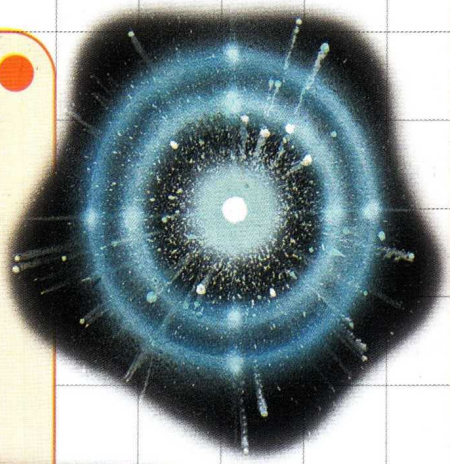
الانفجار الكبير

يعتقد العلماء أن الكون بدأ منذ ١٣ إلى ١٥ مليون عام؛ نتيجة للانفجار الكبير الذى حدث، فهم يعتقدون أنه كانت هناك كرة ساخنة صغيرة الحجم تحتوى على كل شىء فى الكون، وبعد لحظة أخرى ظهر الكون إلى الوجود نتيجة أعظم انفجار حدث على مدار الزمان متفتتًا إلى قوى أساسية مثل الكهرباء والجاذبية بكميات كبيرة، لدرجة أن كل شىء مازال يندفع بقوة منها حتى اليوم.

حقائق

- تندفع أبعد المجرات عن الأرض بقوة شديدة تصل تقريباً إلى سرعة الضوء.
- يمكن اكتشاف التوهج الذي حدث بعد الانفجار العظيم من خلال إشعاعات الميكروويف الموجودة فى كل الفضاء.



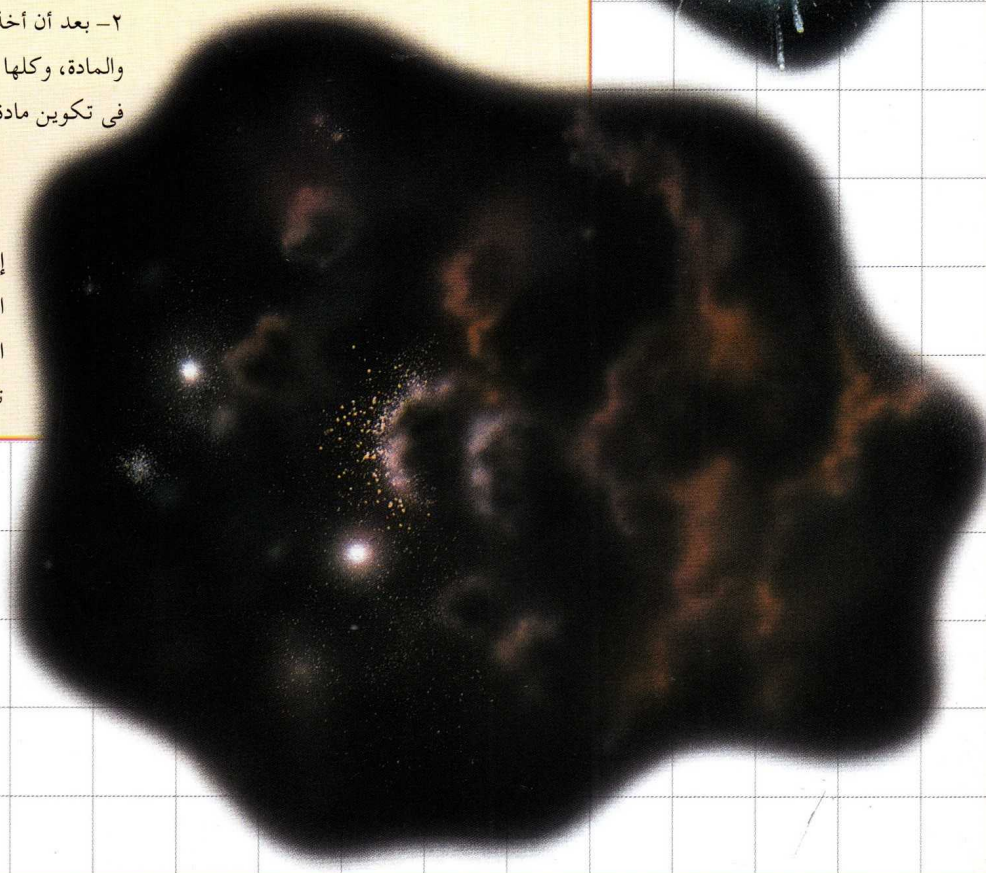


نظرية الانفجار الكبير

١- فى البداية، كان الكون كله كرة ساخنة حجمها أقل من حجم الذرة، ولكن أشد سخونة من سخونة أى نجم، وهذه الكرة تضخمت تضخمًا هائلاً وبطريق أسرع من سرعة الضوء بمراحل، ونمت إلى حجم المجرة فى وقت لا يتعدى كسر الثانية.

٢- بعد أن أخذ الكون فى الاتساع، بدء فى البرودة، وبدأت كل جزيئات الطاقة والمادة، وكلها صغيرة جداً فى الحجم (كل واحدة منها أصغر من حجم الذرة)، فى تكوين مادة تشبه سائل الحساء.

٣- بعد حوالى ثلاث دقائق، بدأت الجاذبية فى شد كل الجزيئات إلى بعضها، فارتبطت الذرات مع بعضها لتكوين غازات مثل الهيدروجين والهليوم، وبدأ السائل الكثيف الشبيه بالحساء فى الصفاء والترقرق، وعند نهاية الدقيقة الثالثة تم خلق المادة التى تحيط بنا اليوم.

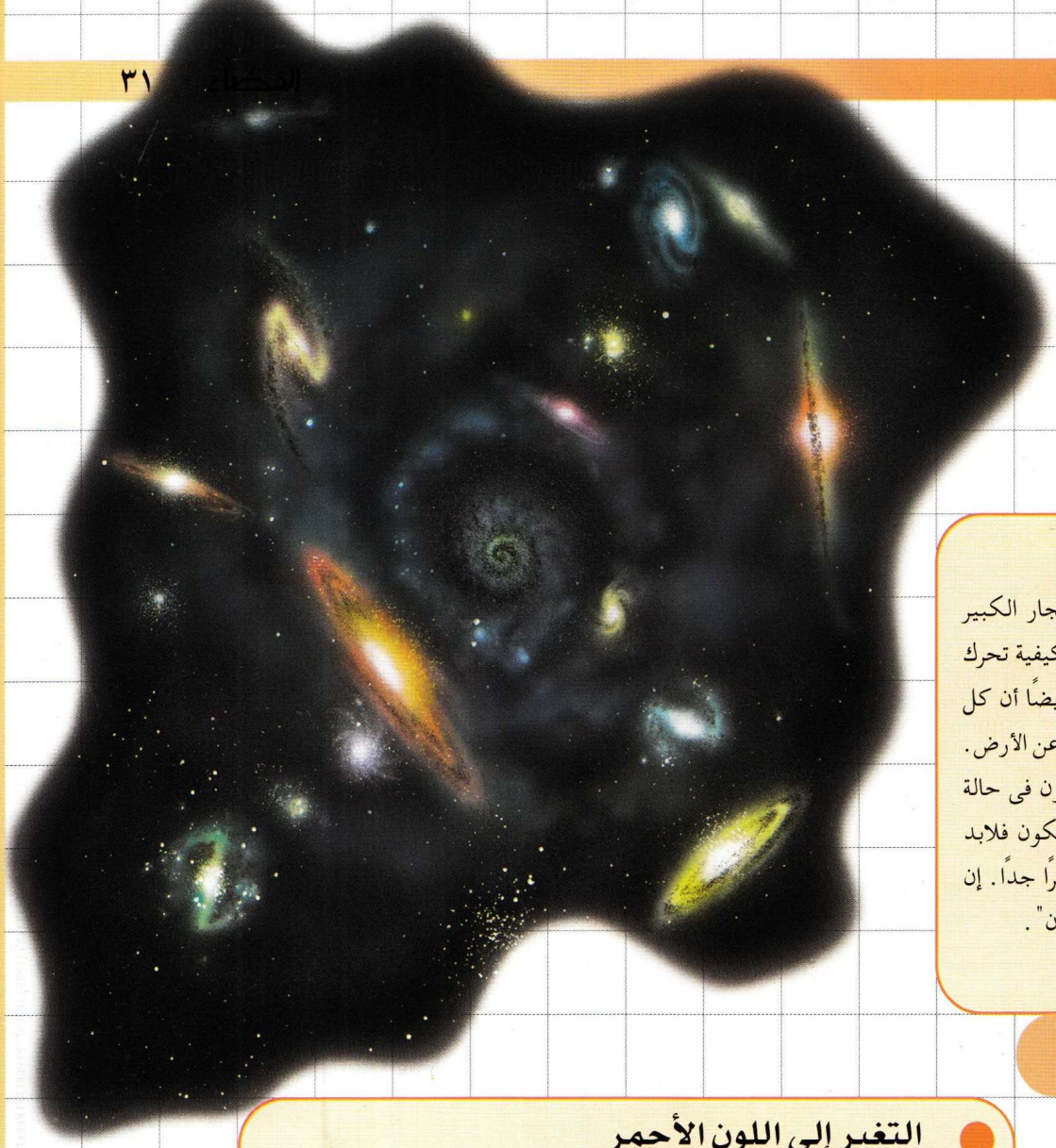


يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://curious.astro.cornell.edu/cosmology.php
- http://www.amnh.org/rose/hayden-bigbang.html

إن فضاء الكون متسع جدًا، لأن كل مادة تم محوها مبكرًا من خلال توحدها مع صورتها العكسية، المادة الضد.

www.obeikan.com/ab



٤- بمرور الوقت ونمو الكون الصغير، تحولت الغازات إلى سحب تراكمية، وبعد ملايين السنين بدأت السحب في تكوين النجوم والمجرات.

كيف لنا أن نعرف؟

لقد توصل العلماء إلى نظرية الانفجار الكبير وقدروا وقت حدوثها من خلال مراقبة كيفية تحرك المجرات فى الفضاء، وقد اكتشفوا أيضاً أن كل مجرة فى الفضاء تبتعد فى اتجاه بعيد عن الأرض. وإذا كان هذا صحيحاً، فلابد أن الكون فى حالة تمدد، وفى حالة زيادة حجم هذا الكون فلابد أنه فى وقت ما كان هذا الكون صغيراً جداً. إن هذا ما يطلق عليه نظرية "تمدد الكون".

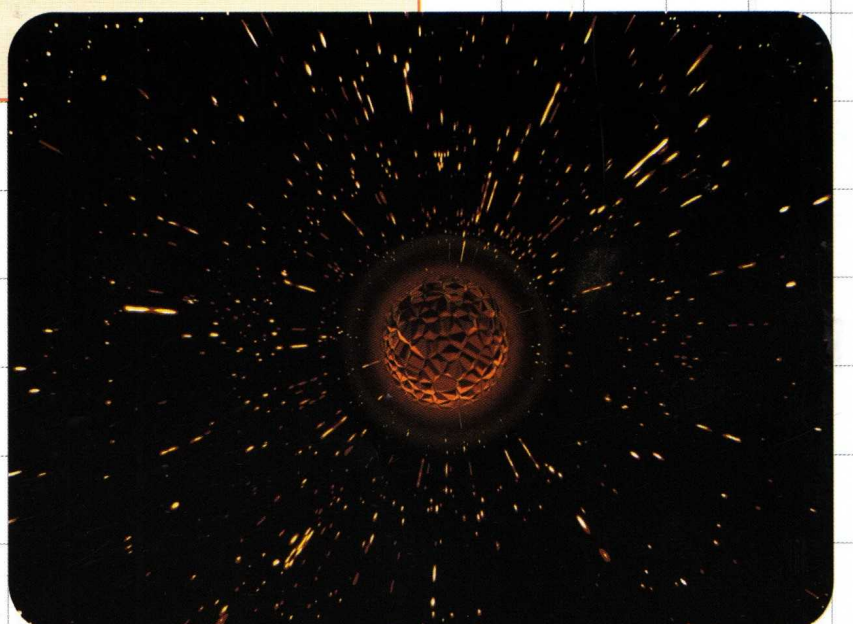
اقرأ أيضاً : تمدد الكون
ص ٣٠ [r 33]

التغير إلى اللون الأحمر

يستطيع الفلكيون معرفة تحرك المجرات من خلال مراقبة لون المجرة، فإذا كانت المجرة متحركة بعيداً عن الأرض، فإن موجات ضوئها تتمدد (انظر ص ١١ [b 26]) وموجات الأضواء الممتدة هذه تبدو فى هذه الحالة حمراء اللون، وكلما زادت سرعة تحرك المجرة كلما زاد تمدد موجات الضوء، وكذلك درجة احمرارها. وهذا ما يطلق عليه التغير الأحمر.

اقرأ أيضاً : المجرات
ص ٢٨ [d 2]

▼ يبين التغير الأحمر اندفاع الأجرام بعيداً عن الأرض



وأكثر من ذلك

● يعتقد بعض الفلكيين أن الكون فى حالة تمدد مستمر وسيظل هكذا، وآخرون يعتقدون أن هذا التمدد سيتوقف وبعد ذلك يحدث انهيار يعقبه العودة إلى "الانسحاق الكبير".

● فى شهر مارس عام ٢٠٠٢م اكتشف العلماء أقدم المجرات التى تم رؤيتها حتى وقتنا هذا، وهى تبعد عنا بـ ١٣ بليون سنة ضوئية وعمرها ١٥ بليون سنة، ونظراً لأن هذه المجرة أقدم وأكبر فى العمر من العمر المقدر للكون، فسوف يضطر العلماء إلى إعادة تقدير عمر الكون مرة أخرى.

يعتقد بعض العلماء أن الكون الذى نعيش فيه من المحتمل أن يكون واحداً من عدة أكوان تتمدد كل دقيقة بعيداً عن وقتنا وفضائنا.

www.obeikandl.com

السفر إلى الفضاء

لقد بدأ عصر السفر إلى الفضاء منذ نصف قرن مضى، حينما تم وضع القمر الروسى صغير الحجم (سبوتنيك ١) فى الفضاء فى عام ١٩٥٧م. ومنذ هذا الحين تم إطلاق المئات من مركبات الفضاء وزادت مهام استكشاف حدود الفضاء بدرجة مستمرة وبدون توقف حيث تنطلق سفن الفضاء لتجوب كل النظام الشمسى. ففى عام ١٩٦٩ وضع رواد فضاء (أبولو ٢) أقدامهم على سطح القمر، وفى عام ١٩٧٦م، تمكنت المركبة فايكنج ١ (مسبار فضائى آلى) من الهبوط على سطح المريخ، وفى عام ١٩٧٣م وصلت المركبة بايونيير ١٠ إلى المشترى. وتجاوزت المركبتان (فويجر ١ و ٢) التى تم إطلاقهما عام ١٩٧٧ كوكب بلوتو، ومع كل هذا، لم يخرجا بعد من النظام الشمسى.

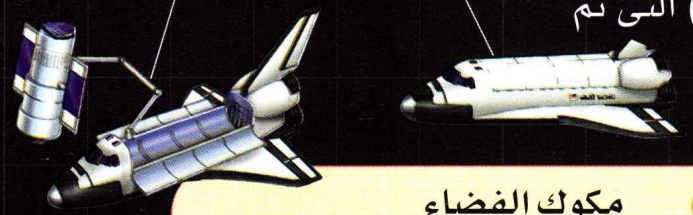
واكثر من ذلك

● تمت زيارة المريخ بالعديد من المسبارات الفضائية (انظر ص ١٩ [t 29]) أكثر من أى كوكب آخر، على الرغم من أن كل تلك الزيارات لم تكن ناجحة. وقد يكون هذا الكوكب هو أول كوكب يزوره البشر (بعد الأرض).

● أول مخلوق حى تم وضعة فى الفضاء كان الكلبة لايكا، التى صعدت إلى أعلى فى السفينة الروسية سبوتنيك ٢ فى عام ١٩٥٧م، ولكن من المحزن أنه لم يمكن استعادتها إلى الأرض مرة أخرى.

يبدأ المكوك في الدوران حول الأرض بعد الوصول إلى مداره.

يقوم طاقم المكوك بوضع قمر صناعي في الفضاء.

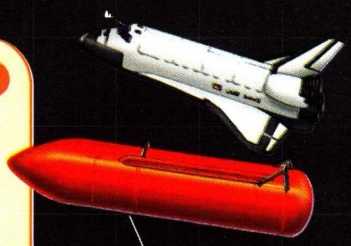


مكوك الفضاء

فى الأيام الأولى لم يكن من الممكن استخدام مركبات الفضاء التى على متنها رواد فضاء إلا مرة واحدة وكانت مزودة بكبسولات صغيرة الحجم محافظة على الرواد أثناء العودة للأرض. والآن يتم حمل رواد الفضاء إلى المدار المحدد فوق الأرض بواسطة مركبة مكوكية، والتى يمكنها الانطلاق والهبوط مرات عديدة مثل الطائرة. والنموذج الروسى كان يستخدم مرة واحدة ويطلق عليه العاصفة الثلجية والنموذج الأمريكى المعروف يطلق عليه المكوك المدارى.

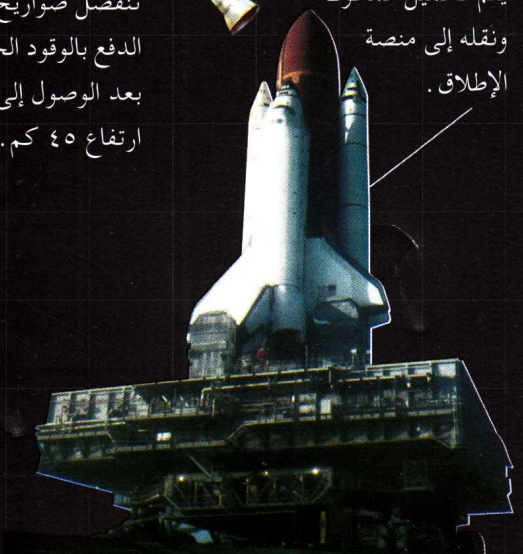
يضبط المكوك نفسه للدخول في الغلاف الجوى للأرض.

يهوى صهريج الوقود الرئيسي بعد الوصول إلى ارتفاع ١٣٠ كم.



تنفصل صواريخ الدفع بالوقود الجاف بعد الوصول إلى ارتفاع ٤٥ كم.

يتم تحميل المكوك ونقله إلى منصة الإطلاق.



يهبط المكوك مثل الطائرة الشراعية.

اقرأ أيضًا : مكوك الفضاء ص ٣٣ [h 32]

حقائق

● سيستغرق سفر المسبار الفضائى (آفاق جديدة) التابع لوكالة الفضاء الأمريكية ناسا عشر سنوات للوصول إلى بلوتو.

● أول رجل صعد إلى الفضاء كان رائد فضاء روسى وهو يورى جاجارين، وذلك فى أبريل ١٩٦١م.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://galileo.jpl.nasa.gov/
- http://www.nasa.gov/kids/kids_spacetravel.html

إن برنامج المركبة الفضائية (لوكهيد مارتين إكس ٣٣) الذى تم إلغاؤه كان يهدف إلى جعل الرحلات الفضائية بمثل سهولة الرحلات الجوية.

www.ibtesaman.com/vb

◀ المسبار الفضائي جاليليو يدور حول المشترى

الاستكشافات بالإنسان الآلي

لم يقم البشر بالذهاب خارج الأرض إلا إلى القمر، ولكن مركبات الفضاء المزودة بالإنسان الآلى قامت حتى الآن بزيارة جميع الكواكب الموجودة بالنظام الشمسى باستثناء بلوتو. ومن بين أنجح المهام التى تم تنفيذها بواسطة الإنسان الآلى المهمة (جاليليو) التى أشرفت عليها وكالة ناسا، والتى وصلت إلى المشترى فى ديسمبر ١٩٩٥م، فقد دارت المركبة حول الكوكب بالإضافة إلى النزول فى غلافه الجوى مرسلة صوراً مدهشة لسطح الكوكب وأقماره. والمشروع المزمع لناسا هو إرسال إنسان آلى لاستكشاف بلوتو.

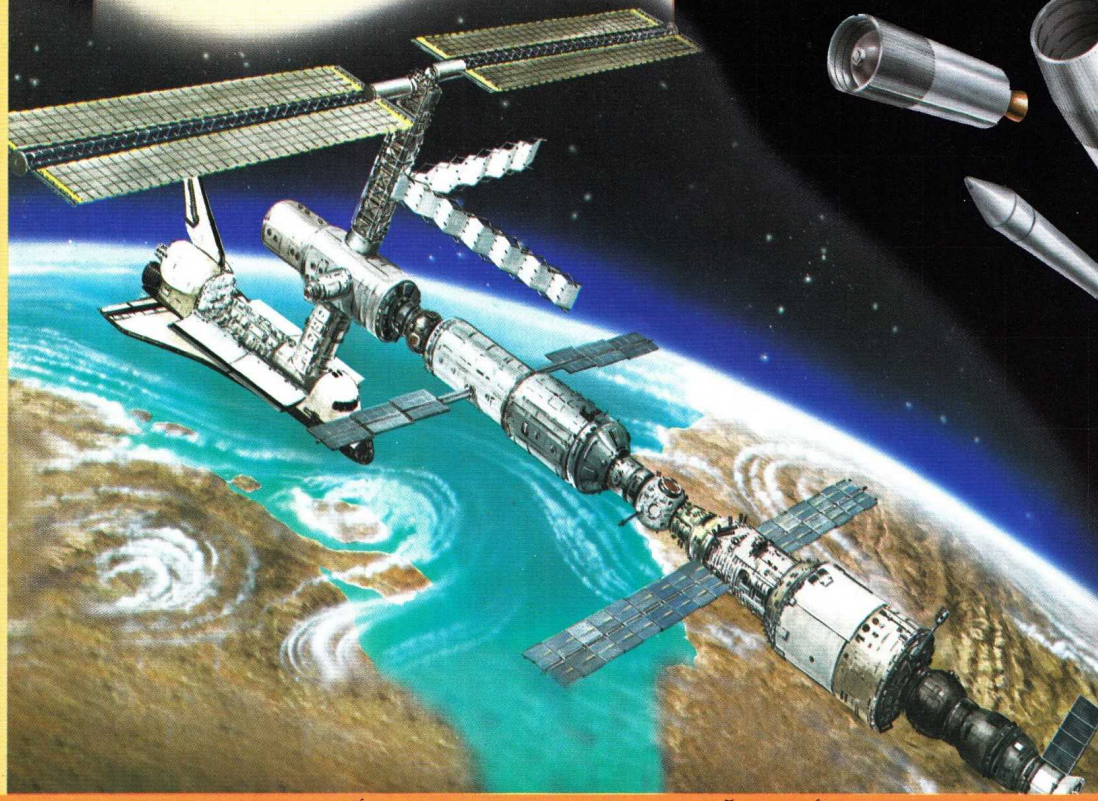
اقرأ أيضًا: إنسان الفضاء الآلى / المشترى
ص ١٨ [h 22] وص ٢٠ [L 2]

الحياة فى الفضاء

إن محطات الفضاء هى مركبات فضائية تظل باقية فى الفضاء، حيث إنها فى حالة دوران مستمر حول الأرض، وهذه المحطات الفضائية توفر الإقامة لرواد الفضاء والعلماء وكذلك السياح الأثرياء جداً، ويتم تركيب هذه المحطات فى الفضاء قطعة قطعة على مراحل من خلال سلسلة من المهام. إن المحطة الحالية (المحطة الفضائية الدولية) ستكون الأكبر، فطولها ١٠٨ أمتار، ويوجد داخلها مساحة تعادل المساحة الداخلية لطائرتين من طراز الجامبو.

اقرأ أيضًا: محطة الفضاء / التلسكوبات
ص ١٣ [l 29]، ص ٣٥ [b 22]

▼ المحطة الفضائية الدولية.



إطلاق الصواريخ

يلزم استخدام الصواريخ القوية لتزويد مركبات الفضاء بالسرعة المطلوبة للهروب من جاذبية الأرض، ولكن بمجرد وصول المركبة إلى الفضاء فلا حاجة لهذه الصواريخ، ولهذا فإنه يتم إطلاق المركبات الفضائية بسلسلة من الصواريخ أو المراحل التى تتهاوى بمجرد انتهاء دورها ونفاد وقودها.

مراحل إطلاق الصاروخ.

اقرأ أيضًا: إطلاق الصواريخ
ص ٣٢ [k 11]

المسبار الفضائى فويجر ١ هو أبعد الأجسام الآلية فى الفضاء، ١٢.٥ بليون كم من الأرض

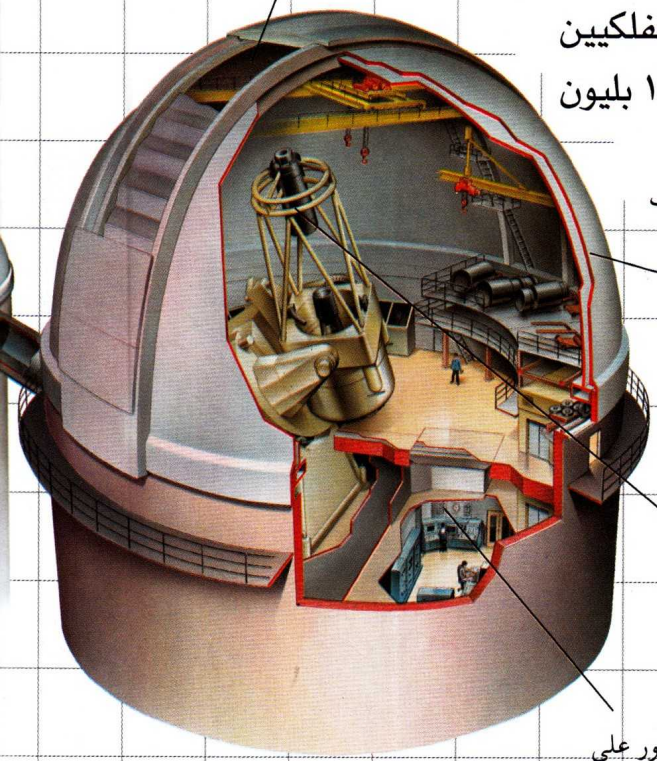
www.testmagic.com/vb

رصد الفضاء

حتى القرن الماضى كان الفلكيون يعتقدون أن حجم كل الفضاء لا يزيد إلا قليلاً عن حجم مجرة درب التبانة الذى ننتمى إليها، وكان كل ما يستطيعون رؤيته من مجرة أندروميدا التى هى أبعد الأجرام التى يمكن للعين المجردة رؤيتها هو مجرد سحابة غائمة. ثم حدث فى العشرينيات من القرن العشرين أن تم رؤية نجوم فى مجرة أندروميدا للمرة الأولى، وكان من الواضح أن أندروميدا هى مجرة منفصلة تمامًا، وبدأ الفلكيون فى إدراك أن الفضاء أكبر مما تخيلوه مسبقًا. والآن، فمن خلال المعاونة الفعالة التى تتيحها التلسكوبات القوية، يمكن للفلكيين رؤية أكثر من ٥٠ بليون مجرة أخرى يبعد بعضها عنا بحوالى ١٥ بليون سنة ضوئية.

حقائق

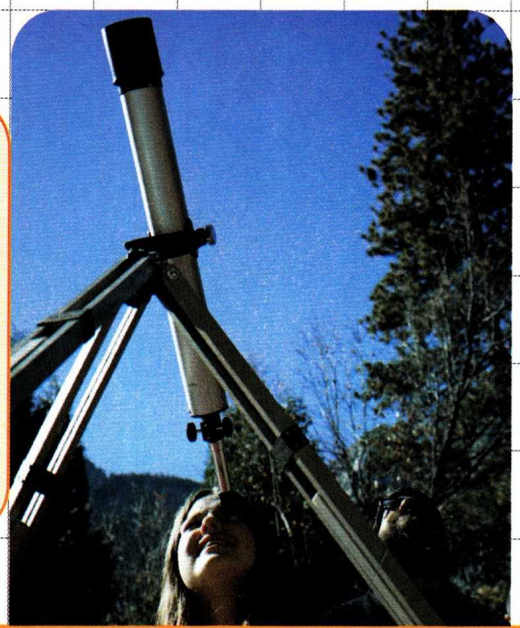
- أكبر مبنى مرصد في العالم موجود على قمة البركان (مونا كيى) في هاواي على ارتفاع ٤٢٠٠ متر.
- التلسكوب إى. ميرلين الذي يعمل باللاسلكى والذي تم بناؤه فى المملكة المتحدة هو من القوة بحيث يمكن من خلاله رؤية زجاجة على بعد ٨٠ كم.



التحديق في النجوم

يقوم الفلكيون بدراسة السماء من المراصد، التى عادة ما يتم وضعها على قمم الجبال بعيداً عن السحب وأضواء المدينة من أجل الرؤية الصافية للسماء ليلاً، ومعظم المراصد تستخدم إما طبق استقبال هائل الحجم مثل أطباق استقبال البث التلفزيونى بالأقمار الصناعية، أو تلسكوبًا قويًا يتم وضعه داخل قبة، وحيث إن العالم يدور بصورة ثابتة فيجب أيضًا أن يدور الطبق أو التلسكوب لمواصلة رصد بقعة معينة فى السماء.

اقرأ أيضًا : الفلكيون
ص ٨ [o 2] وص٣٤ [r 8]



الرؤيا البعيدة

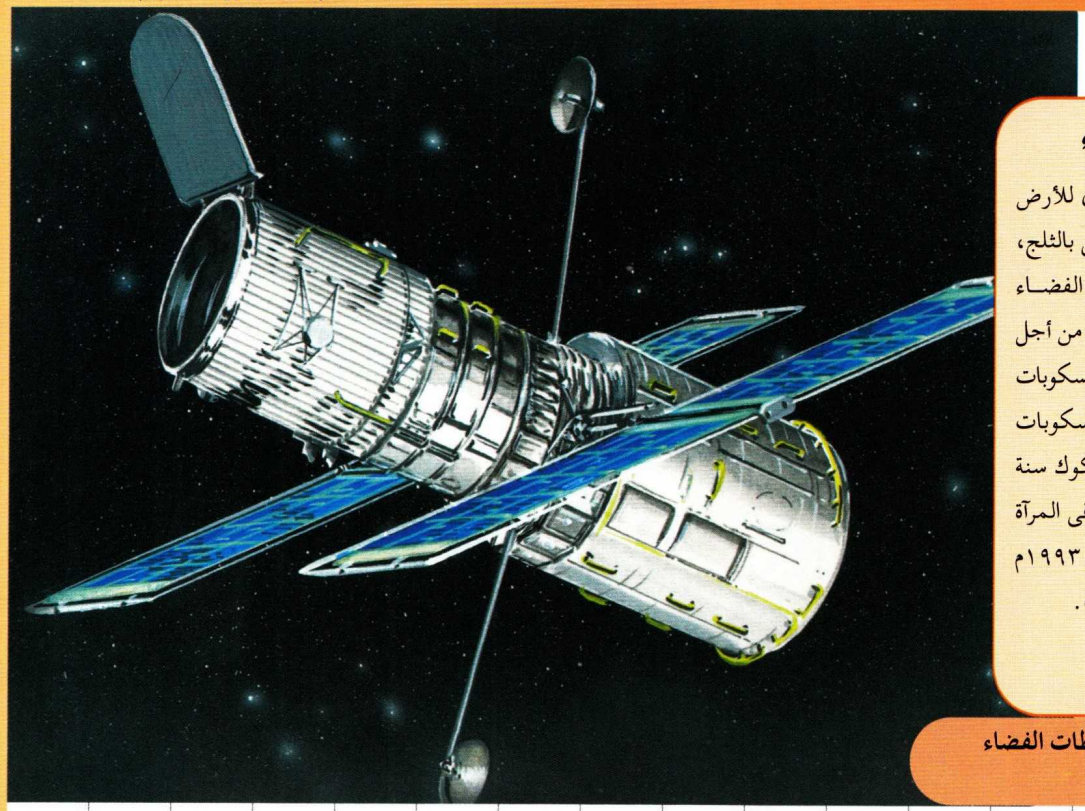
تعد التلسكوبات أهم وسيلة معاونة للفلكيين، وتعمل معظم التلسكوبات على تركيز الضوء القادم من النجوم والمجرات البعيدة، وبذلك يستطيع الفلكيون رؤية الأجرام البعيدة والصغيرة والخافتة الإضاءة التى لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وبعض التلسكوبات التى يطلق عليه التلسكوبات العاكسة تستخدم عدسات لتركيز الضوء، والبعض الآخر من التلسكوبات يستخدم مرايا محدبة لعكس الضوء، والتلسكوبات من نوع (كاتاديوبتريك) تدمج العدسات والمرايا لهذا الغرض.

اقرأ أيضًا : الفلكيون / المجرات
ص ١١ [d 22]، ص ٢٨ [d 2]

▶ أحد الفلكيين يستخدم تلسكوبًا عاكسًا.

أكبر طبق مفرد لتلسكوب لاسلكى يصل قطره إلى ٣٠٥ أمتار هو طبق أريسيبو فى بورتوريكو.

www.ibtesaman.com/vb



التلسكوبات فى الفضاء

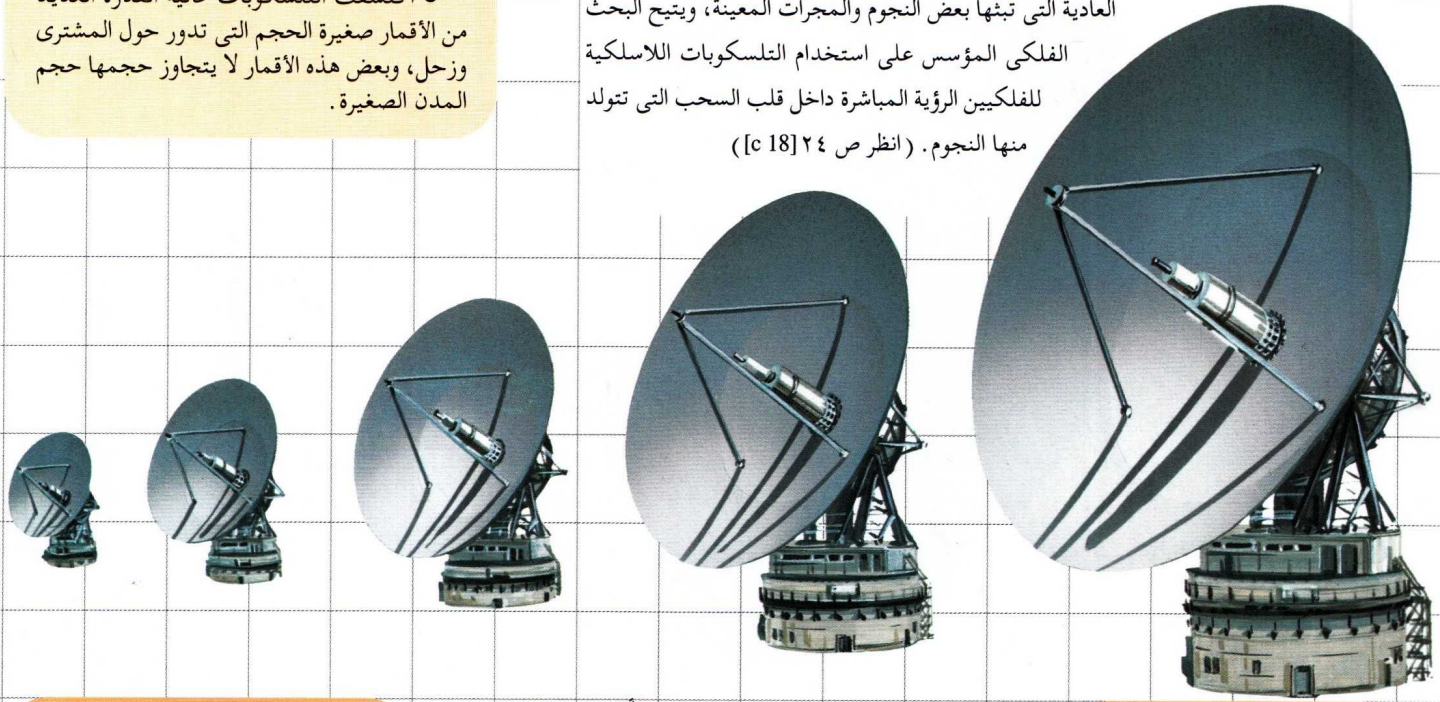
إن النظر إلى الفضاء من خلال الغلاف الجوى للأرض يشبه النظر من خلال نافذة من الزجاج المغطى بالثلج، ولهذا قام الفلكيون بوضع التلسكوبات فى الفضاء داخل الأقمار الصناعية التى تدور حول الأرض من أجل الحصول على رؤية أوضح، والعديد من هذه التلسكوبات يعمل الآن فى هذا المجال، وأشهر هذه التلسكوبات هو التلسكوب هابل الذي تم إطلاقه من المكوك سنة ١٩٩٠م، وحينما تم إطلاقه كان هناك عيب فى المرآة الرئيسية، ولكن تمكن رواد الفضاء فى عام ١٩٩٣م من تزويد التلسكوب بمرايا أخرى تصحيحية.

◄ التلسكوب الفضائى هابل

اقرأ أيضًا : محطات الفضاء
ص ٣٣ [h 32]

رؤية غير المرئى

إن كل ما نراه من إشعاعات وضوء ليس هو كل ما تشعه النجوم والمجرات(انظر ص ٢٨ [i16])، فهذه النجوم والمجرات تشع أيضًا أشعة غير مرئية مثل أشعة إكس وموجات الراديو وهذه لا يمكن التقاطها إلا بواسطة تلسكوبات خاصة لمعرفة الكثير جداً عن الفضاء بدرجة أفضل من التقاط الضوء المرئى فقط.. إن التلسكوبات اللاسلكية لها أطباق عملاقة تلتقط إشارات اللاسلكى العادية التى تبثها بعض النجوم والمجرات المعينة، ويتيح البحث الفلكى المؤسس على استخدام التلسكوبات اللاسلكية للفلكيين الرؤية المباشرة داخل قلب السحب التى تتولد منها النجوم. (انظر ص ٢٤ [c 18])



▲ تستخدم تلسكوبات اللاسلكى نظاماً من الأطباق المتصلة ببعضها، و كلما زاد بعدها عن بعض كلما زاد وضوح الصور التى تلتقطها.

اقرأ أيضًا : مولد نجم
ص ٢٤ [m 13]

وأكثر من ذلك

● من خلال ربط الإشارات الملتقطة من عشرة تلسكوبات لاسلكية تنتشر عبر الولايات المتحدة، يستطيع نظام VLBA (الخط الطويل الأساسى) أن يلتقط أي إرسال لاسلكى من أي نجوم خافتة أو مجرات بعيدة جداً.

● اكتشفت التلسكوبات عالية القدرة العديد من الأقمار صغيرة الحجم التى تدور حول المشترى وزحل، وبعض هذه الأقمار لا يتجاوز حجمها حجم المدن الصغيرة.

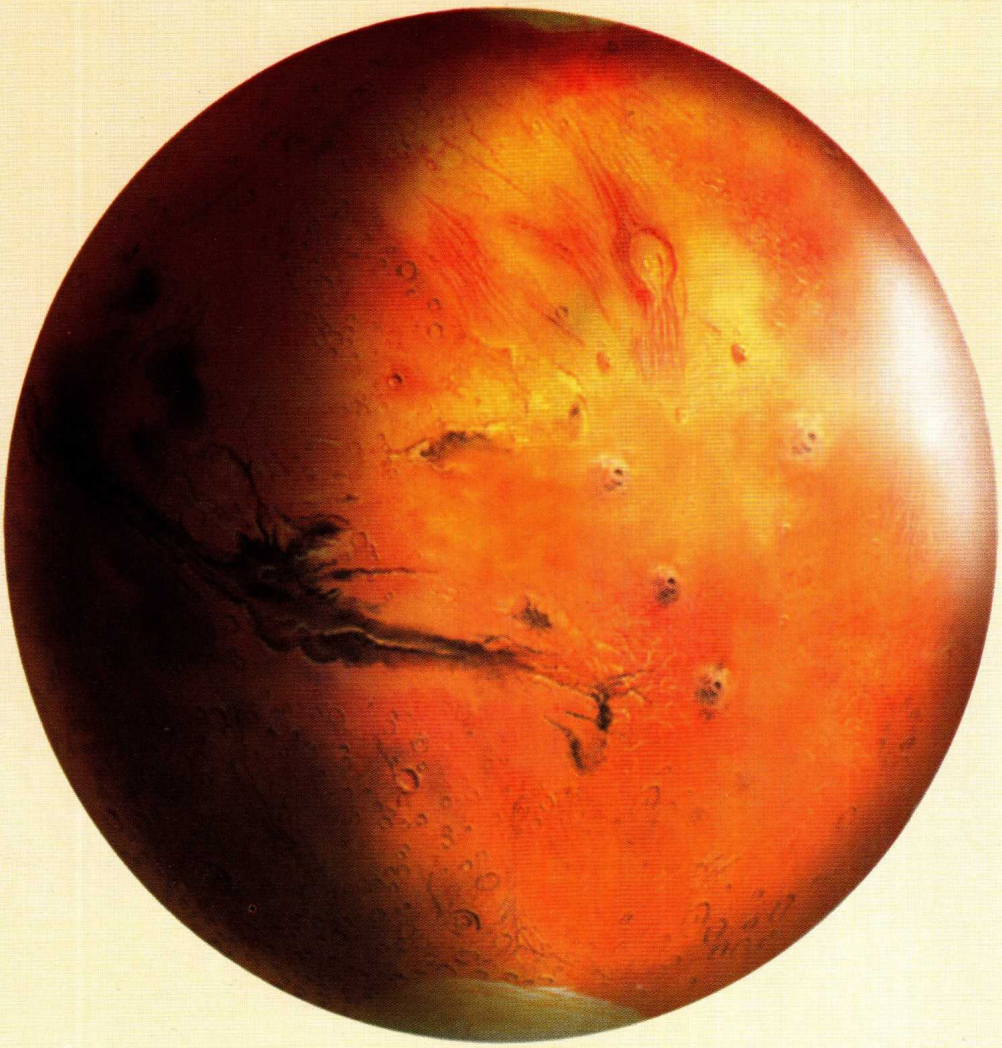
يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://skyview.gsfc.nasa.gov/
- http://www.dustbunny.com/afk/

فى عام ٢٠٠١م، التقط التلسكوب (تشاندرا) الذى يعمل بأشعة إكس ما يدل على وجود ثقب أسود هائل الحجم فى مركز مجرتنا درب التبانة.

www.obeikandi.com

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧



www.ibtesamah.com/vb

الجزء الثانى

كوكب الأرض

جون فارندون

إشراف علمى : سو بكليك

ترجمة

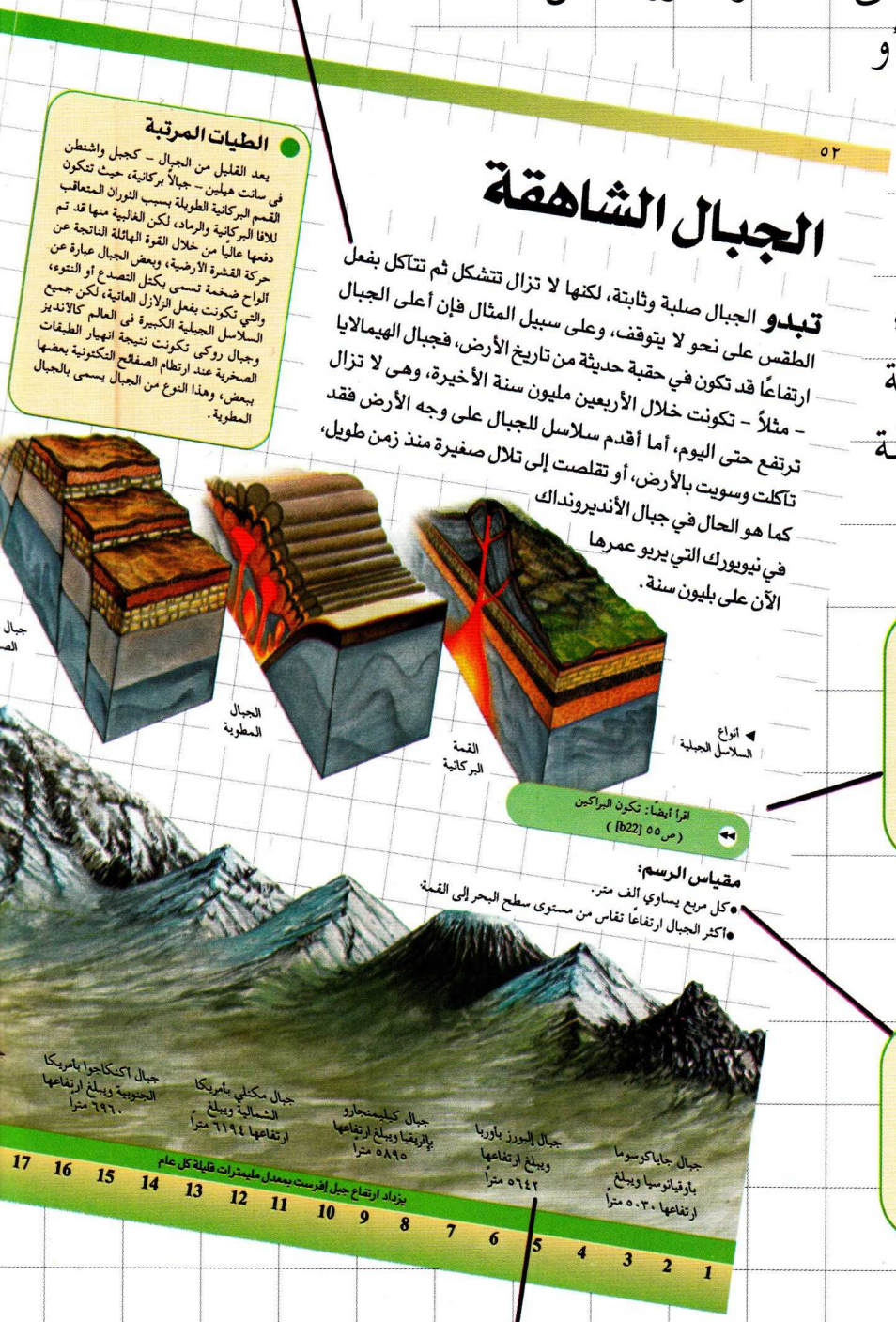
إبراهيم محمد زاكى

www.ibtesamah.com/vb

كيف تستخدم هذا الجزء

تم تزويد جزء (كوكب الأرض) بالمعلومات والصور الملونة والأشكال التوضيحية والرسوم لتساعدك فى التعرف أكثر على هذا العلم، هل تعرف السبب فى اندلاع البراكين؟ أو كيف يؤثر القمر على المد والجزر ؟ هل تعرف شيئًا عن خطورة التلوث أو مدى سخونة سطح الشمس؟ ادخل معنا إلى عالم هذا العلم الرائع وتعلم معنا لماذا تحدث الأشياء، ومن أين تأتى الأشياء وكيف تعمل الأشياء، تعرف كيفية استخدام هذا الجزء، وابدأ رحلة الاكتشاف العلمى.

النص الأساسى
تبدأ كل صفحة بمقدمة عن جانب مختلف خاص بالموضوع.



الشبكة الإحداثية
تحتوى كل صفحة على شبكة إحداثية كخلفية، وتوضع الصور والتعليقات على الشبكة وبإحداثيات فريدة، ومن خلال استخدام مراجع الشبكة، يمكنك أن تتحرك من صفحة إلى أخرى وتكتشف المزيد عن الموضوعات المتعلقة.

مقارنات
يستخدم هذا الجزء فى عقد المقارنات بين أحجام الكائنات المختلفة، وتستطيع بسهولة إجراء مقارنة واكتشاف مقدار كبر أو صغر الأشياء.

الصورة الأساسية
يتم وصف كل موضوع من خلال صورة توضيحية، وتشتمل بعض الصور على تعليقات تقدم المزيد من المعلومات.

www.ibtesamah.com/vb

إشارات مرجعية

تلحق الإشارات المرجعية بالتعليقات والصور التى تستخدم نظام الشبكة الإحداثية الفريد، ويقودنا ذلك إلى الموضوعات المتعلقة المذكورة فى هذا الكتاب.

حقائق

الإحصائيات الأساسية والحقائق الإضافية حول كل موضوع. حيث تقدم المزيد من المعلومات.

الصور الفوتوغرافية والأعمال الفنية

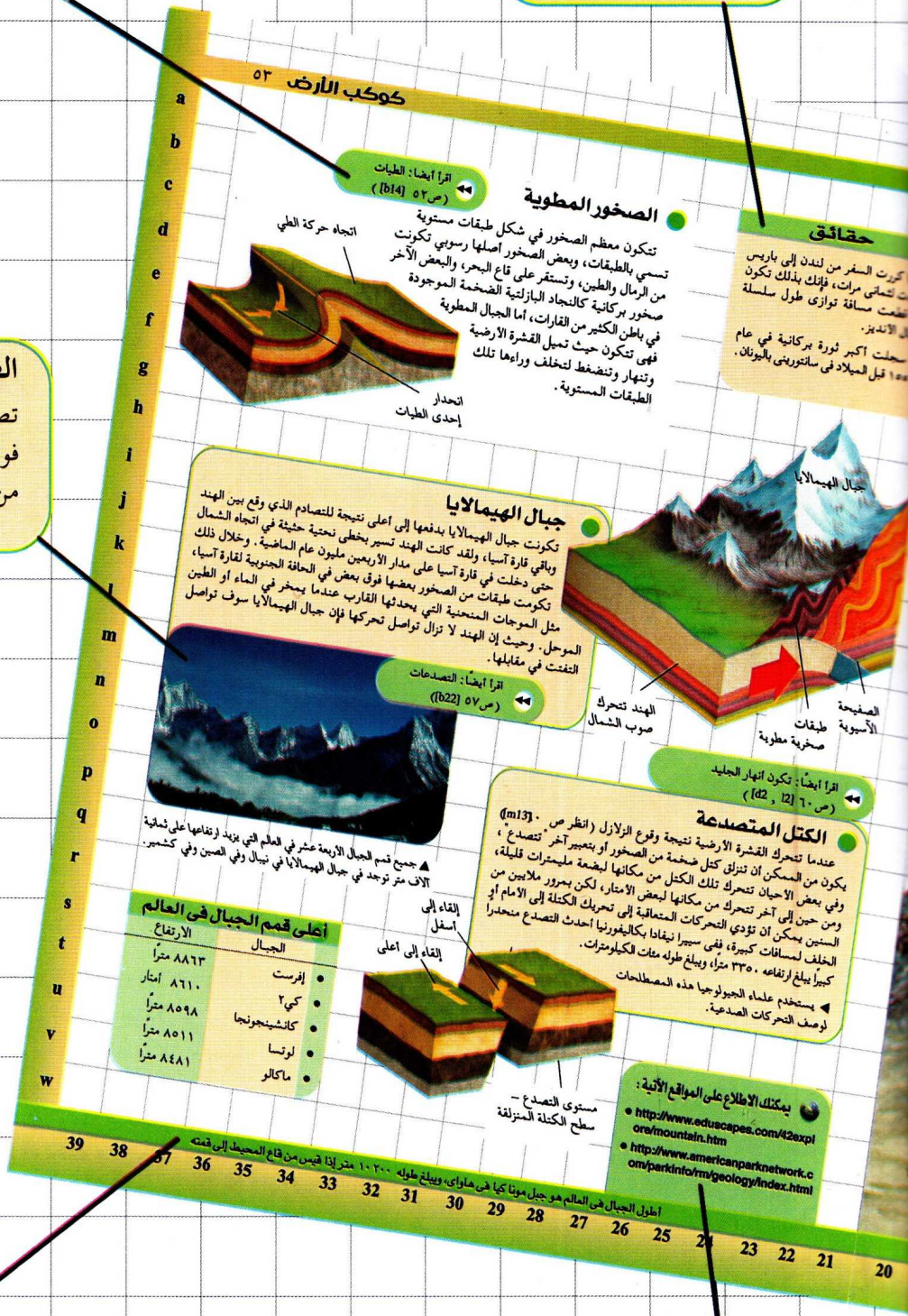
تصاحب كل تعليق صور توضيحية وأخرى فوتوغرافية، كما تقدم الرسوم البيانية المزيد من الحقائق والمعلومات العلمية المفصلة.

حقائق مدهشة

اكتشف حقائق مدهشة أسفل كل صفحة.

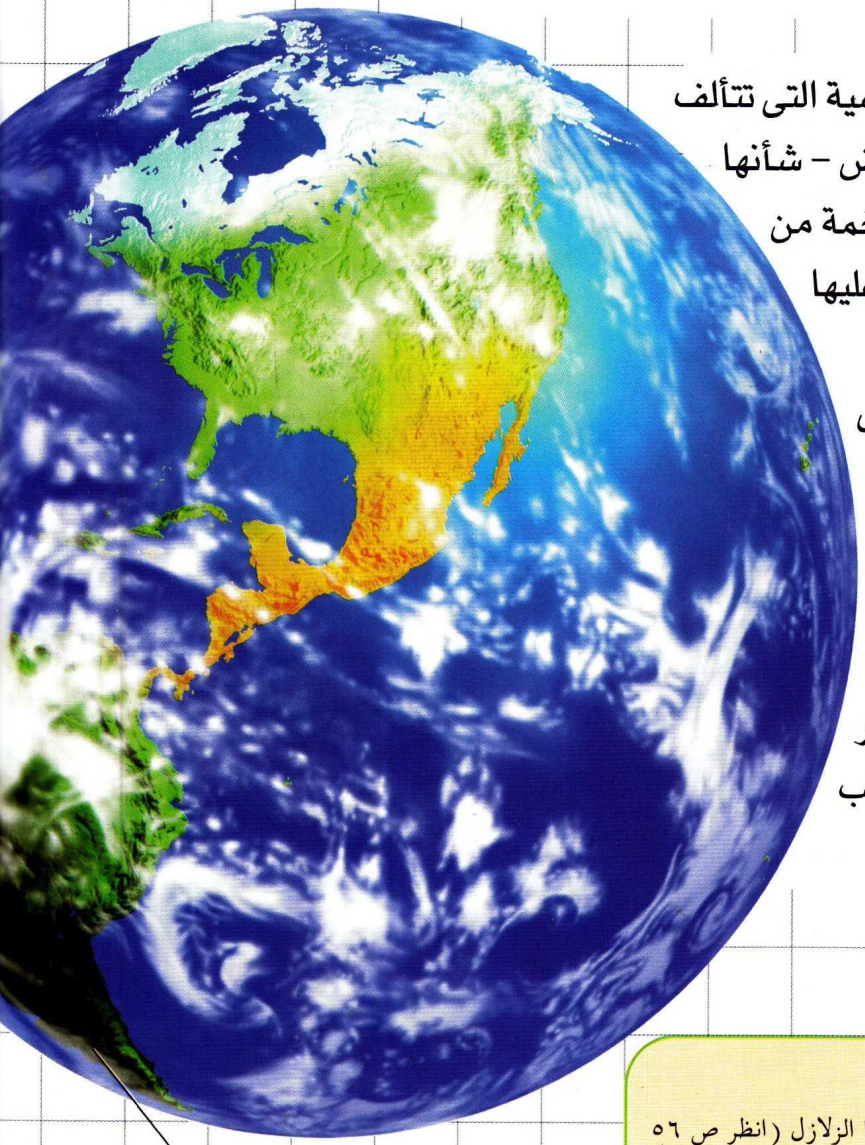
يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

تعرف على المزيد من خلال زيارة شبكة الإنترنت



www.ibtesamah.com/vb

الكوكب الجوهرة



كوكب الأرض هو أحد كواكب المجموعة الشمسية التى تتألف من تسعة كواكب، والتي تدور حول الشمس، والأرض - شأنها شأن بعض الكواكب الأخرى - عبارة عن كرة ضخمة من الصخور محاطة بطبقة كثيفة من الغازات يطلق عليها "الغلاف الجوي" (انظر ص ٦٤ [i18]).

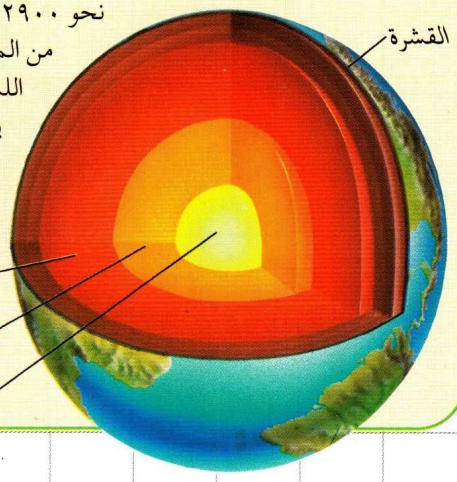
غير أن الأرض تختلف عن غيرها من الكواكب فى عدة أشياء، فعندما تُرَى عن بعد تبدو وكأنها جوهرة ذات ألوان زرقاء وخضراء معلقة في الفضاء، فاللون الأزرق - وهو ما يميز الأرض عن غيرها من الكواكب - يمثل الكم الهائل من المياه الموجودة بالمحيطات (انظر ص ٦٣ [q25])، واللون الأخضر يمثل الحياة التي يمنحها الماء على سطح هذا الكوكب دون غيره من الكواكب.

القارات (انظر ص ٤٨ [r16])

اقرأ أيضًا: الصفائح التكتونية ص ٥٦ [d2] , و ص ٥٧ [b22]

باطن الأرض

الأرض ليست عبارة عن كرة مصمتة، فالاهتزازات التي تحدثها الزلازل (انظر ص ٥٦ [k13]) و الانفجارات البركانية (انظر ص ٥٤ [O11]) قد أظهرت أن للأرض تركيبا داخليًا معقدا، وتحيط بالجسم الخارجي للأرض قشرة صخرية رقيقة يبلغ سمكها ما بين ستة كيلو مترات إلى أربعين كيلو مترًا، وتحت هذه القشرة يوجد غطاء صخري تشتد حرارته إلى حد يجعله يسيل مثل العسل الأسود، غير أن حركته تكون بطيئة. ويبلغ سمك هذا الغطاء الصخري نحو ٢٩٠٠ كيلو متر، وتحت هذا الغطاء يوجد لب الأرض من المعادن (و الغالب فيها الحديد والنيكل)، وهذا اللب الخارجي يتسم بالحرارة الشديدة، مما يجعله يلازم حالة الانصهار، أما اللب الداخلي في مركز الأرض فيتسم بالصلابة، لأن شدة الضغط لا تجعله ينصهر، برغم من أنه أعلى درجات الحرارة فيه تزيد على سبعة آلاف درجة مئوية.



منظر الأرض من أعلى

المنظر من الفضاء يجعل الأمر أكثر وضوحًا لتحديد كم مياه المحيطات التي تغطي الكرة الأرضية، والتي تبلغ نحوًا من ثلاثة أرباع سطحها (انظر ص ٦٣ [q25]). وتطفو على سطح الماء سبع كتل من اليابسة (انظر ص ٤٨ [s16]) وهي تمثل القارات: أمريكا الشمالية والجنوبية وأوقيانوسيا والأنتركتيكا وإفريقيا وآسيا وأوربا، إلى جانب الآلاف من الجزر المختلفة الأحجام والتي لا يزيد حجم بعضها أحيانا على حجم الصخرة الصغيرة.

الحرارة في مركز الأرض أشد من الحرارة على سطح الشمس

www.tesaman.com/vb

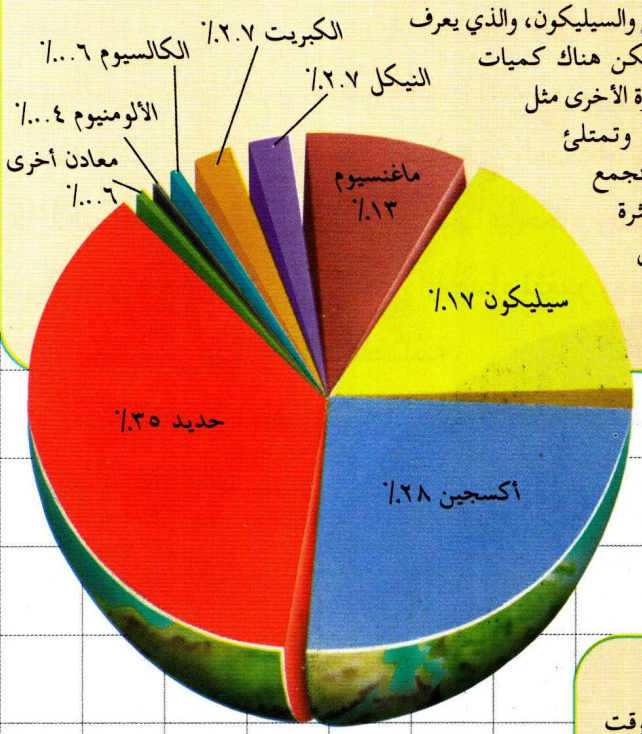
حقائق

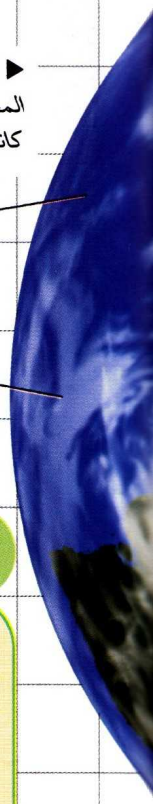
- يبعد مركز الأرض عن سطحها بمسافة ٦٣٧٨ كيلو مترا.
- تزن الأرض حوالي ستة آلاف تريليون تريليون طن.

اقرأ أيضًا: تكوين الأرض (ص ٥٠ [d2; n12])

تكوين الأرض

يتكون الجزء الأكبر من الأرض من أربعة عناصر كيميائية فقط، وهي: الحديد والأكسجين والسيليكون والمنجنيز، ويتألف غالب القشرة الصخرية للأرض من خليط من اثنين من هذه العناصر هما: الأكسجين والسيليكون، والذي يعرف باسم "السيليكات"، لكن هناك كميات صغيرة من العناصر الكثيرة الأخرى مثل الألومنيوم والكالسيوم، وتمتلئ الطرق المختلفة التي تتجمع بها هذه العناصر بكثرة العناصر المختلفة التي تتكون منها القشرة الأرضية.





▶ منظر للأرض من الفضاء، حيث تظهر المحيطات والقارات على سطحها كما لو كانت دوامات من السحب.

البحار (انظر ص ٦٣ [d29])

الغلاف الجوي (انظر ص ٦٤ [i18])

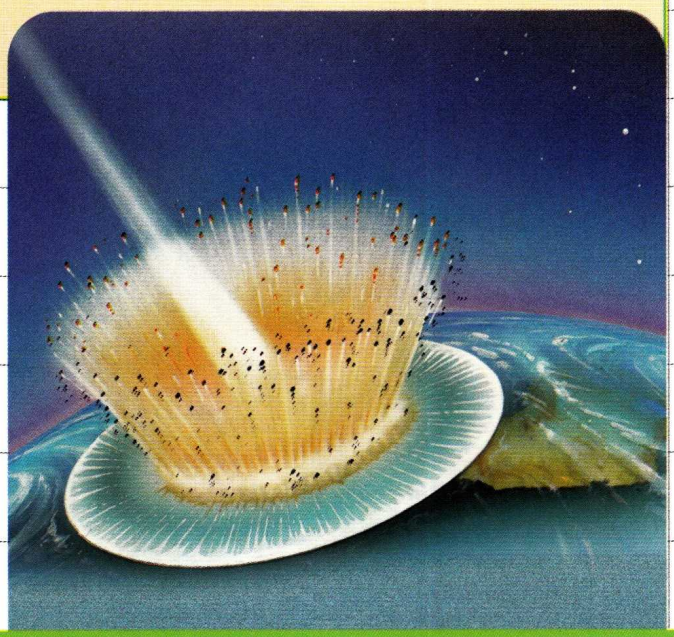
اقرأ أيضًا: كوكب الأرض قديمًا / عمر الأرض/ التاريخ الإشعاعي ص ٤٦ [h16; n2] وص ٤٧ [b22]

الصخرة الفضائية

لم تكن الأرض موجودة منذ الأزل، لكنها تكونت تدريجيًّا بمرور الوقت (انظر ص ٤٦ [p10])، ويظهر من خلال التاريخ الإشعاعي (وهي دراسة للذرات وأشعتها ذات النشاط الإشعاعي) أن أقدم الأحجار النيزكية (وهي حجارة فضائية كبيرة الحجم) التي ارتطمت بالأرض يصل عمرها إلى حوالي أربعة بلايين عام ونصف البليون، ومن خلال ذلك توصل العلماء إلى تقدير عمر الأرض بالمدة نفسها، وتتألف الأحجار النيزكية من الحجارة والحديد – كالأرض سواء بسواء – وقد تزامن وجودها مع وجود الأرض تقريبًا، وفي الحقيقة هناك احتمال بأن الأرض تكونت نتيجة ارتطام وقع بين كتل الأحجار النيزكية.

عن الأرض

- الأرض ليست كاملة الاستدارة: فهي تنبعج عند خط الاستواء مما يعطيها شكل ثمرة اليوسفي.
- يبلغ قطر الأرض عند خط الاستواء ١٢.٧٥٦ كيلو مترا، بينما يبلغ قطرها ١٢.٧١٢ كيلو مترا فقط عند القطبين الشمالي والجنوبي.



▶ حجارة نيزكية ترتطم بكوكب الأرض، وتخترق غلافه الجوي لتستقر على أرضه.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/[lanets/earth/Inside.shtml
- http:/stardate.org/resources/ssguide/earth.html

دراسة شكل كوكب الأرض يطلق عليها "الجيوديسية"

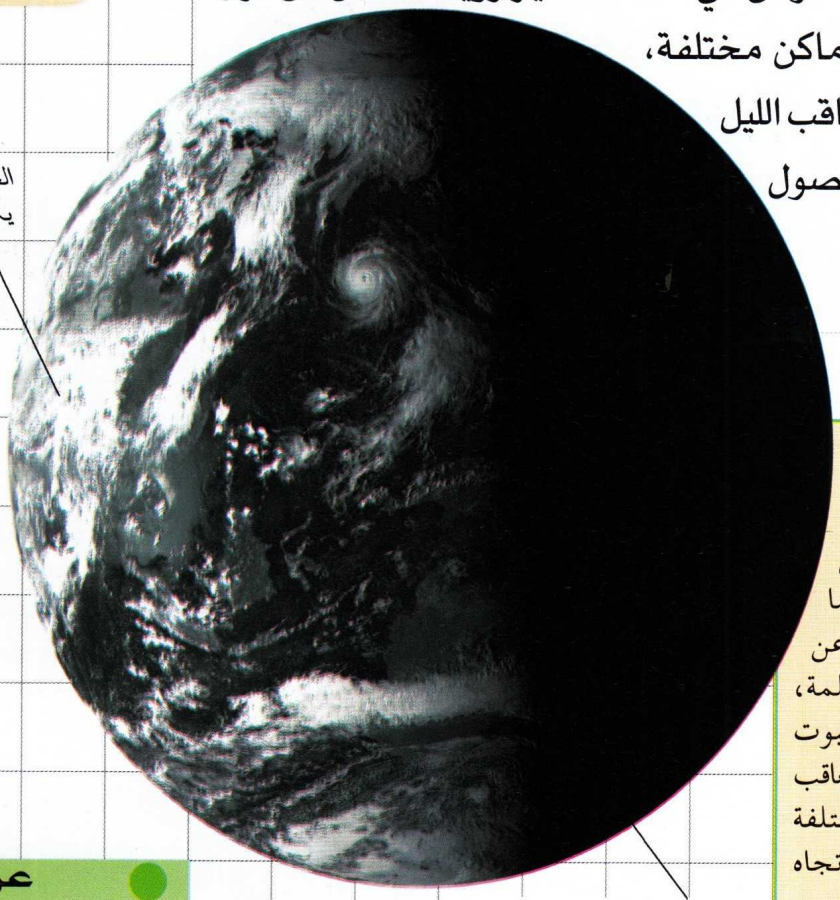
www.ibtesaman.com/vb

الكرة الدوارة

تبدو الأرض لأول وهلة كأنها ثابتة تمامًا، لكن الحقيقة تختلف عن ذلك، حيث إنها تدور بسرعة يزيد معدلها على ألف وستمائة كيلو متر في الساعة، وهي كذلك تندفع في ظلمة الفضاء في رحلتها حول الشمس بسرعة تزيد على مائة ألف كيلو متر في الساعة، ولا ندري عن هذه الحركة السريعة شيئًا، لأننا نعيش داخلها بإحكام ونلتصق بأرضها بفعل الجاذبية، لكن مع دوران الأرض في الفضاء تتغير رؤية الشمس من فوق الأرض باستمرار في أماكن مختلفة، وينتج عن هذا الدوران تعاقب الليل والنهار، وتعاقب الفصول الأربعة أيضًا.

حقائق

- تقطع الأرض مسافة يزيد قدرها على ٩٣٩ ٨٨٦ ٤٠٠ كيلو متر خلال كل دورة من دوراتها حول الشمس.
- تبعد الأرض عن الشمس مسافة تقدر بنحو مائة وخمسين مليون كيلو متر.
- يتأثر المناخ بالبقع الشمسية، وهي الهالات السوداء التي تظهر في الشمس.



الجزء المضاء من الأرض عندما يكون مواجهًا للشمس.

ظلمة الأرض عندما تدور بعيدًا عن الشمس

▶ هذه الصورة الملتقطة بالقمر الصناعي تظهر نصف الأرض المواجه للشمس في أي وقت، وتمثل أشعة الشمس المصدر الرئيسي للطاقة التي تعتمد عليها الأرض، مما يعطي مقدارًا هائلاً من الحرارة والضوء اللذين بدونهما لن تكون هناك حياة على سطح الأرض.

الليل والنهار

يكون أحد نصفي كوكب الأرض مواجهًا للشمس في كل وقت، فيضاء بأشعتها، بينما يكون النصف الآخر بعيدًا عن الشمس، ومن ثم تعتريه الظلمة، وعندما تدور الأرض وقت ثبوت الشمس يتغير وضع نصفيها ليتعاقب الليل والنهار على مناطق مختلفة منها، ولأن الأرض تدور باتجاه الشرق فإننا نرى الشمس تشرق من المشرق، بينما الأرض تحول الجزء الذي نعيش عليه إلى ناحية الشمس، وتغرب من الغرب بينما تبعدنا عن الشمس. وتدور الأرض دورة كاملة حول نفسها مرة كل أربع وعشرين ساعة؛ مما يفسر أن اليوم الواحد يتألف من مدة زمنية مقدارها أربع وعشرون ساعة.

عن الأرض

- عندما تدور الأرض حول نفسها مرة كل ٢٤ ساعة، لاتكاد المناطق القريبة من القطبين تتحرك على الإطلاق، أما المناطق الاستوائية فتتحرك بسرعة خاطفة تزيد على ألف وستمائة كيلو متر في الساعة.
- تستغرق الأرض مدة ٢٤٢. من اليوم تزيد على العام الفلكي لكي تكمل رحلة دورانها. ولتعويض هذه الزيادة يزاد يوم في شهر فبراير مرة كل أربعة أعوام، وتسمى السنة حينئذٍ بالسنة الكبيسة.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/planets/earth/Seasons.shtml
- http:/www.hexadyne.com/Educational/Science/4seasons.html
- http://kids.msfc.nasa.gov/news/2000/news-AutumnalEquinox.asp

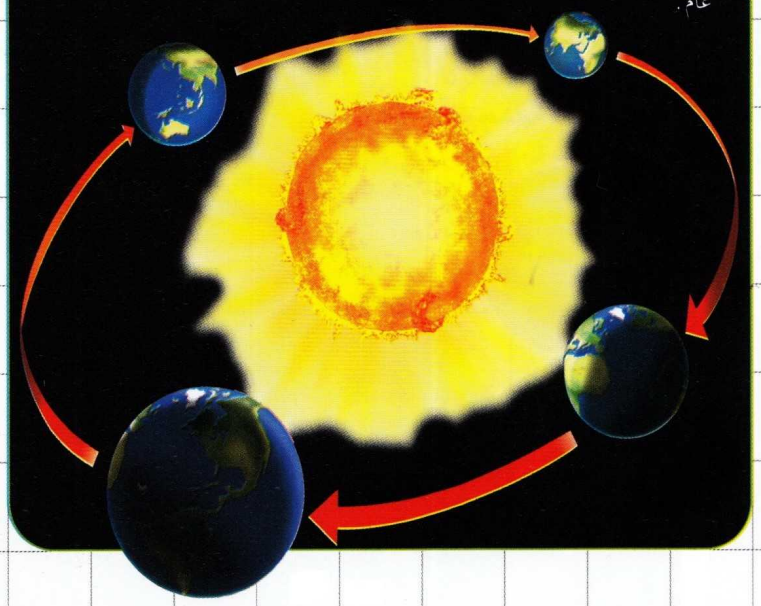
يكبح القمر من سرعة دوران الأرض، مما يبطئ من سرعتها بمقدار ألفين على واحد من الثانية في كل قرن

www.tesaman.com/vb

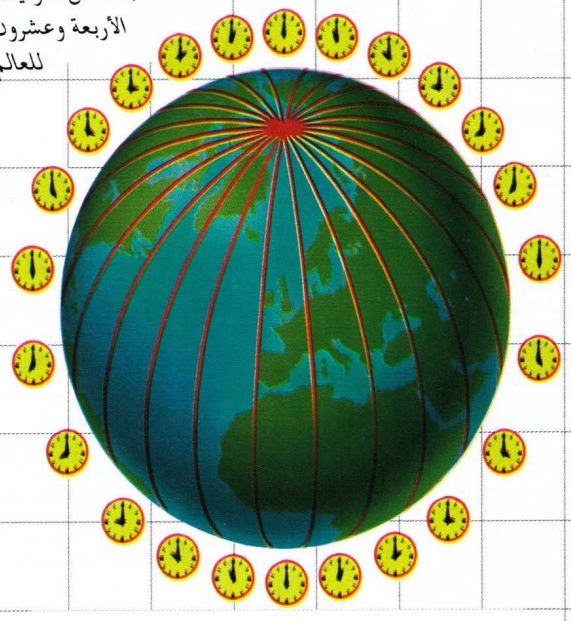
الرحلة السنوية

اقرأ أيضًا: حرارة الشمس ص ٤٩ [c31]

يستغرق دوران الأرض حول الشمس ٣٦٥ يومًا و٢٤٢ ولهذا تتألف السنة التقويمية من ٣٦٥ يوما. ولأن مدار الأرض لا يمثل دائرة تامة الاستدارة، بل يتخذ شكلا بيضاويا فإن الأرض تكون أحيانا أقرب إلى الشمس منها في أحيان أخرى. وأقرب نقطة للأرض من الشمس تسمى بـ"الحضيض الشمسي" perihelion. ويحدث ذلك في الثالث من يناير من كل عام، أما أبعد نقطة للأرض من الشمس فتسمى بـ "نقطة الرأس" aphelion ، ويحدث ذلك في الرابع من يوليو في كل عام.



▼ مناطق التوقيت الأربعة وعشرون للعالم



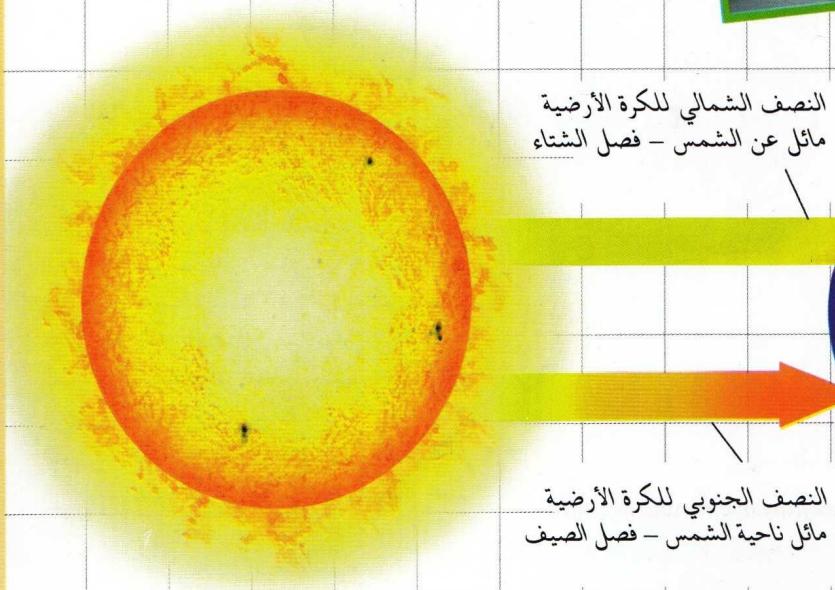
التوقيت في أنحاء العالم

مع دوران الأرض تشرق الشمس في مكانٍ بينما يكون غروبها في آخر، بحيث يكون وقت الظهيرة دائمًا فى منتصف اليوم، وينقسم العالم إلى أربع وعشرين منطقة توقيت، بواقع منطقة لكل ساعة من ساعات اليوم، وعندما تمر بكل منطقة من هذه المناطق يتعين عليك تقديم الوقت ساعة واحدة عندما تكون وجهتك إلى الشرق، كما يتعين عليك تأخير الوقت بمقدار ساعة واحدة إذا مررت بأي من هذه المناطق وكانت وجهتك إلى الغرب، فمثلا فى وقت الظهيرة في لندن تكون الساعة السابعة صباحًا فى نيويورك أو الثامنة مساء فى طوكيو.

اقرأ أيضًا: مناطق التوقيت (ص ٤٢ [m2])

الفصول الأربعة

لا تدور الأرض دورانًا مستقيمًا، بل تتخذ زاوية مائلة لا تعدل عنها، وعندما تقع الأرض عند أحد جانبي الشمس، ويكون النصف الشمالي للكرة الأرضية (شمال العالم من عند خط الاستواء) مائلاً إليها يحظى بنصيب أكبر من أشعة الشمس، وعندئذ يكون فصل الصيف، وفى الوقت نفسه يكون النصف الجنوبي للأرض مائلاً عن الشمس وعندئذ يكون فصل الشتاء، وعندما تقع الأرض على الجانب الآخر من الشمس حيث يكون النصف الشمالي مائلاً عن الشمس يدخل فصل الشتاء، وبين هاتين المرحلتين حيث تتحرك الأرض حول الشمس ولا يكون أحد النصفين مائلاً إلى الشمس أكثر من الآخر يتكون فصلا الربيع والخريف.



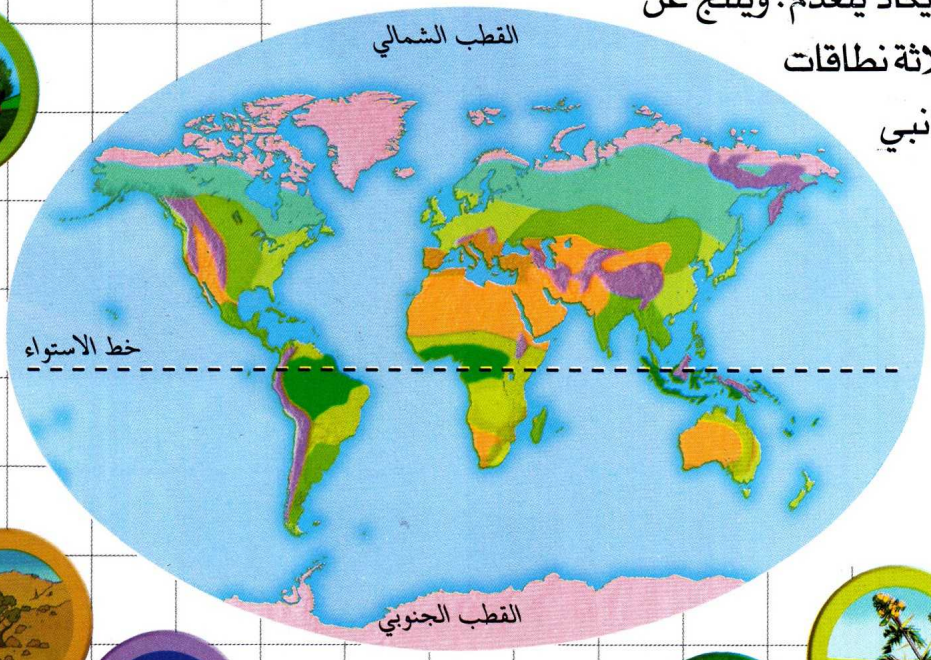
اقرأ أيضًا: الأنماط المناخية (ص ٤٤ [p2] ص ٤٥ [b22])

منذ تسعمائة مليون عام كان طول اليوم ثمانى عشرة ساعة، وكانت السنة تتألف من أربعمائة وواحد وثمانين يومًا فقط

www.tetamam.com

الدفء والبرودة

كلما اقتربنا من خط الاستواء شعرنا بالدفء، أو هكذا يبدو المناخ، وعند خط الاستواء حيث تتعامد الشمس عليه ينبعث الدفء من أشعتها، أما إذا ابتعدنا عن خط الاستواء فإنه يقل تعامد الشمس وبالتالي يقل الدفء المنبعث من أشعتها، ويكون أكبر معدل لانخفاض الشمس عند القطبين الشمالي والجنوبى، مما يعنى أن الدفء المنبعث من أشعتها عندئذٍ يتضاءل جدًا أو يكاد ينعدم. وينتج عن ذلك انقسام العالم إلى ثلاثة نطاقات مناخية رئيسية على جانبي خط الاستواء، وهى: المناطق المدارية الاستوائية الدفيئة والمناطق القطبية الباردة، والمناطق المعتدلة فيما بينهما.



منطقة عشبية معتدلة

غابة صنوبرية باردة (تايجا)

غابة نفضية معتدلة

منطقة جافة معتدلة

منطقة جبلية

منطقة قطبية وتندرا

منطقة صحراوية

غابة مدارية

منطقة عشبية مدارية

حقائق

- تعد دلول في إثيوبيا من أشد الأماكن حرارة في العالم، حيث يقدر متوسط درجات الحرارة التقليدية بـ ٣٤.٤ درجة مئوية.
- تعد توتونيندو في كولومبيا من أكثر الأماكن غزارة في المطر، حيث يبلغ معدل الأمطار السنوي بها ١١.٧٠٠ مليمتر.

الأنماط المناخية

يتوقف دفء المناخ في منطقة ما على درجة قربها من خط الاستواء، لكن المحيطات والسلاسل الجبلية أيضًا لها تأثير كبير في تحديد ذلك، ومن ذلك نفهم أن النمط المناخي يتسم بالتعقيد مع وجود بعض الاختلافات المحلية، فالمناطق الساحلية – على سبيل المثال – تميل بشكل أكبر إلى الرطوبة والبرودة، بينما الأراضي الواقعة وسط القارات والتي توغل في اليابسة تميل بشكل أكبر إلى الجفاف، ويتجافى بها طرفا التناسب، حيث تشتد بها حرارة الصيف وبرودة الشتاء. وأبرد ما يكون المناخ في الأنتركتيكا، لدرجة تحول دون نمو النباتات بل وحياة الإنسان.

عن الأرض

- تعد كويتو عاصمة الإكوادور من أكثر المناطق المناخية اعتدالاً، فنادرًا ما تقل درجة الحرارة عن ثماني درجات مئوية ليلاً أو تزيد على اثنتين وعشرين درجة مئوية خلال النهار، وفى موسم الأمطار يسقط ما يقرب من مائة مليمتر من الأمطار شهريًا على نحو منتظم.
- لا يوجد مناخ معتدل حقيقى إلا في جزء من العالم يقدر بنحو سبعة بالمائة من إجمالي مساحته، ويعيش ما يزيد على نصف سكان العالم فى تلك المناطق المعتدلة.

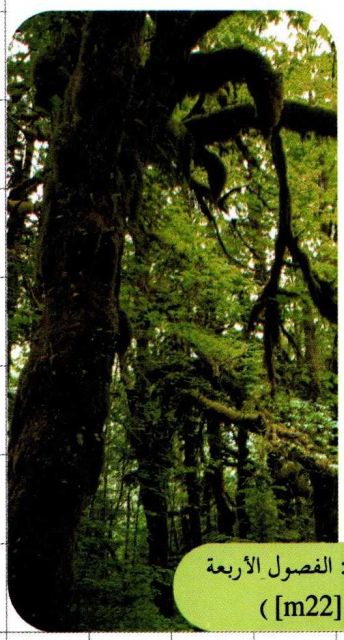
يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.panda.org/climate
- http://www.exploratorium.edu/climate
- http://www.worldweather.org

يسبب الاحتباس الحرارى فى انخفاض كثافة البحر المتجمد القطبي بنسبة أربعين بالمائة عما كان عليه قبل أربعين عامًا

المناطق المدارية الدافئة

تتميز المناطق المدارية بشدة الدفء، حيث يزيد متوسط درجات الحرارة بها على سبع وعشرين درجة مئوية على مدار العام، لكن المناخ المداري متنوع، فبعض المناطق المدارية تتسم بالدفء والجفاف بما في ذلك الصحاري الحارة مثل الصحراء الغربية، والبعض دافيء وممطر، والبعض الآخر يجمع بين مواسم الجفاف والأمطار. وتوجد الأمطار عند المدارين، بل وتميل الأمطار إلى الغزارة فيها بفعل الهواء الساخن الذي يحمل كميات هائلة من الرطوبة، وفي الغالب تتكون السحب الرعدية الكبيرة مع حرارة الصباح ثم ترسل بوابل الأمطار بعد الظهيرة (انظر ص ٦٧ [q29]). وتزدهر الغابات المطيرة (الاستوائية) المشبعة ببخار الماء في هذا المناخ الحار الرطب.



◀ الغابات المطيرة بأمريكا الجنوبية بها أنواع عديدة من النباتات والحيوانات تزيد على أي مكان آخر على الأرض.

اقرأ أيضًا: الفصول الأربعة (ص ٤٣ [m22])

اقرأ أيضًا: طبقة الأوزون / الغلاف الجوى / الضغط (ص ٤٥ [n22] ص ٦٤ [l2] ص ٦٥ [j22])

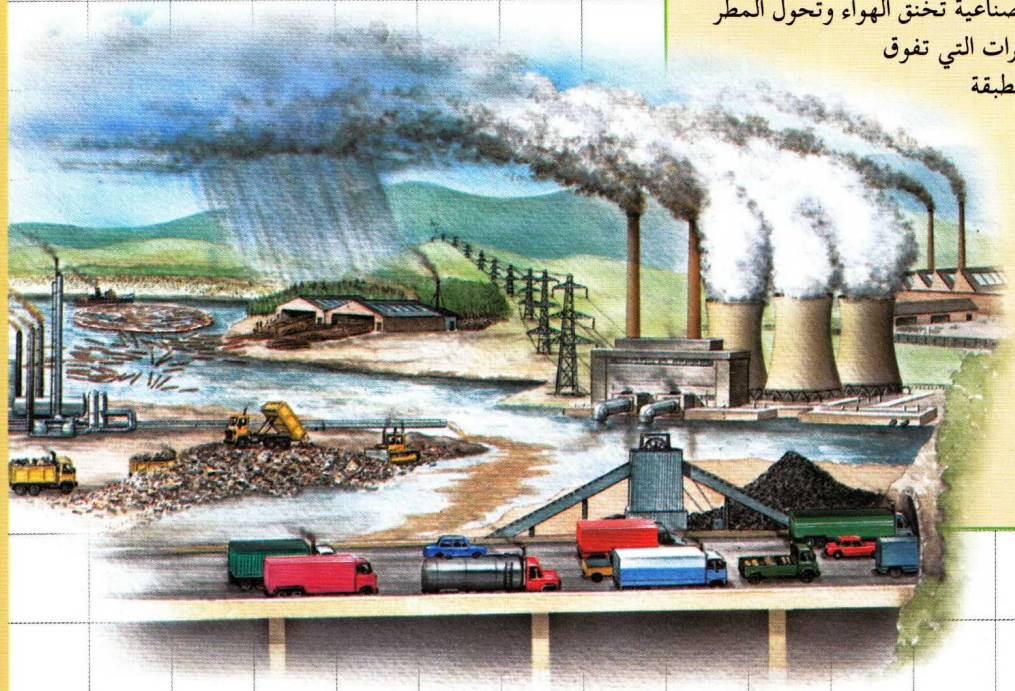
الاحتباس الحرارى

عندما تصل حرارة الشمس إلى كوكب الأرض تخترق بعض تلك الحرارة الغلاف الجوي ويصل إلى سطح الأرض، ثم ينعكس جزء كبير من تلك الحرارة ليرتد إلى الفضاء مرة أخرى، وهناك بعض الغازات الموجودة في الهواء تقوم بإمساك الحرارة المنعكسة من سطح الأرض بشكل يشبه دور الزجاج في الصوبات الزراعية، وفي الماضي كانت هذه الظاهرة تلطف من حرارة الأرض. لكن الغازات التي تنطلق في الهواء بسبب حرق الفحم والبترول في المصانع والسيارات – على سبيل المثال – قد أدت إلى إمساك كم أكبر من الحرارة، ويعتقد العلماء أن هذا سيؤدي إلى إحداث تسخين للمناخ فى أرجاء الأرض والذى قد ينتج عنه آثار مدمرة.

تلويث الأرض بالقمامة

أصبح النشاط البشري في السنوات الأخيرة يمثل خطراً متزايداً على مصادر الأرض السريعة الزوال، مما ألحق الدمار بكل شيء، بما في ذلك الغلاف الجوي والحياة الحيوانية، فعوادم السيارات والمباني الصناعية تخنق الهواء وتحول المطر إلى أمطار حمضية، والغازات المنبعثة من الطائرات التي تفوق سرعة الصوت والثلاجات الكهربية تحدث خرقًا بطبقة الأوزون التي تحمي العالم، والكيماويات الزراعية تسمم مياه الأنهار، والأنواع النادرة من الحيوانات والنباتات آخذة في الانقراض، والغابات تقطع أشجارها ومساحات شاسعة من الريف اندثرت تحت وطأة مواد البناء الخرسانية، والبيئات البحرية الخلابة يتم تدميرها على نحو متدرج.

◀ الأخطار التي تهدد مناخ العالم بفعل النشاط البشري.



اقرأ أيضًا: الاحتباس الحرارى (ص ٤٥ [c31] ص ٦٤ [12] ص ٦٥ [j22])

ازدادت درجة الحرارة فى سيبيريا بمعدل خمس درجات مئوية على مدار الثلاثين عامًا الماضية

www.alemanar.com

قصة الأرض

يفترض العلماء أن قصة الأرض بدأت منذ حوالى ٤.٦ ملايين سنة، عندما بدأ الغبار الدائر حول الشمس الوليدة يتجمع، ليكون كتلاً من الصخور تسمى الكويكبات، ثم انحازت الكويكبات إلى بعضها البعض من خلال الجاذبية المتبادلة بينها، ثم لم تلبث صخرة عملاقة أن اصطدمت بالأرض بشدة، لدرجة جعلت تلك الصخرة تتصهر، ثم بردت لتكون هى القمر، ولقد تصدعت الأرض بشدة نتيجة لهذا الاصطدام، حتى إن عناصرها تفرقت. فالمعادن الكثيفة كالحديد والنيكل ارتدت إلى مركز الأرض لتكون اللب، بينما شكلت المواد الخفيفة قشرة الأرض الصخرية.

عن الأرض

- يستطيع علماء الچيولوچيا معرفة قدم أى صخرة عن طريق الحفريات الموجودة فى الصخرة.
- يتم الاستعانة بالتاريخ الإشعاعى، لأن الصخور بعد أن تتكون تتفتت بعض ذراتها بمعدل ثابت؛ حيث تنبعث منها الأشعة أو النشاط الإشعاعى، ومن خلال تقدير عدد الذرات التي تغيرت فى الصخرة يستطيع علماء الجيولوجيا تحديد عمرها.

الأرض القديمة

ظهرت كتلة من البراكين الثائرة والدخان وقت تكون الأرض، وقد حولت أبخرة اللافا البركانية (الصخور المنصهرة) سطح الأرض إلى بحار ملتهبة مضطربة، كما ارتفعت فقاعات الغاز من داخلها، ثم تراجعت عبر البراكين لتكون غلافاً جوياً سميكاً غائماً شديد السمية، وفي النهاية عندما بردت الأرض تكونت قشرة حول الأرض؛ حيث تصلبت بحار اللافا البركانية.

اقرأ أيضاً: الصخور / البراكين (ص ٥٠ [n12] , ص ٥٤ [d2])

▼ كون البخار والغاز الخارجان من البراكين غلاف الأرض الجوي السام.

في البداية

في البداية كانت الأرض عبارة عن كرة صغيرة ملتهبة، لكن على مدار نصف مليار سنة أخذت تبرد تدريجياً؛ لتتكون قشرة صلبة من الصخور على نحو بطيء، ثم ما لبث الغلاف الجوي المتألف من غازات سامة مثل الميثان والهيدروجين والأمونيا يلتف حول كوكب الأرض، والذي كان منشؤه من البراكين العاتية التي اندلعت على السطح (انظر ٥٤ [p11])، وبعد ما يقرب من بليون سنة بدأ الهواء يصفو عندما تساقط بخار الماء المتجمع في السحب على هيئة أمطار لتتكون منه المحيطات ومجاري الفيضانات على القشرة الأرضية، لتتشكل القارات بعد ذلك.

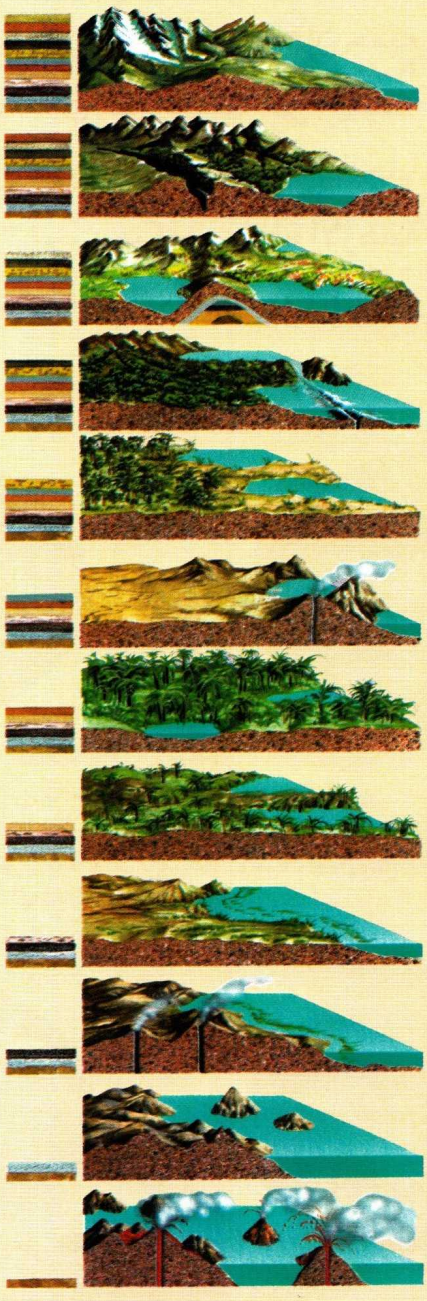
اقرأ أيضاً: البراكين / المحيطات (ص ٥٤ [n2] ص ٦٢ [d2])

أقدم الصخور المعروفة صخور الأكاستا جنايس الموجودة في كندا والتي يبلغ عمرها ٣.٩ مليارات سنة

عصور الأرض

اقرأ أيضًا: التجوية الصخرية (ص ٥١ [h 30])

يغلب على طبقات صخور الأرض أن ترتكز إحداها على الأخرى، ومن ثم فإن الطبقة الأقدم تكون في القاع، ويسمى ترتيب الصخور من القمة إلى القاع بالعمود الجيولوجي، وحتى لو تعرضت هذه الطبقات للخلخلة فإنه من الممكن تحديد الترتيب الذى تكونت عليه، ولأن هناك العديد من الحيوانات والنباتات التى عاشت ونمت على مدى عصور مختلفة في الزمن الغابر للأرض، فإن بإمكان علماء الجيولوجيا تحديد الحقبة التاريخية لطبقة صخرية من خلال دراسة الحفريات التي تحتوى عليها، ومن خلال استخدام هذه المفاتيح تمكن العلماء من رسم صورة للطبقات الصخرية المتتابعة، وبهذه الطريقة قسموا الخمسمائة وتسعين مليون سنة الأخيرة في تاريخ الأرض إلى اثنتى عشرة وحدة زمنية تسمى بالعصور، استمر كل عصر منها طيلة ملايين من السنين.



العصر الربعي: منذ ٠-٢ مليون سنة:
شهد هذا العصر اندثار الكثير من الثدييات ونشأة الإنسان.

العصر الثلثي: منذ ٢-٦٥ مليون سنة:
شهد هذا العصر ظهور الثدييات الكبيرة الأولى وانتشار الطيور والمراعي العشبية.

العصر الطباشري: منذ ٦٥-١٤٤ مليون سنة:
شهد هذا العصر اندثار الديناصور وظهور النباتات المزهرة.

العصر الجوراسي (أو اليوراسي): منذ ١٤٤-٢١٣مليون سنة: يسمى هذا العصر بعصر الديناصور، حيث ظهرت بعض الديناصورات والطيور.

العصر الثلاثي (أو الترياسي): منذ ٢١٣-٢٤٨ مليون سنة
شهد هذا العصر ظهور الثدييات ونباتات البذور.

العصر البرمي: منذ ٢٤٨-٢٨٦ مليون سنة:
شهد هذا العصر ظهور الصنوبريات، لكنه شهد أيضًا نفوق الكثير من الحيوانات بسبب انتشار الصحارى

العصر الكربوني: منذ ٢٨٦-٣٦٠ مليون سنة:
شهد هذا العصر ظهور الزواحف ووجود مساحات شاسعة من غابات السرخس ذات المستنقعات.

العصر الديفوني: منذ ٣٦٠-٤٠٨ ملايين سنة:
شهد هذا العصرظهور الحشرات والبرمائيات ونمو نباتات السرخس والطحالب إلى حجم يقارب حجم الأشجار.

العصر السيلوري: منذ ٤٠٨-٤٣٨مليون سنة:
شهد هذا العصر ظهور النباتات على الأرض والأسماك في الأنهار

العصر الأردوفيشي (بين السيلوري والكمبري): منذ ٤٣٨-٥٠٥ ملايين سنة:
في هذا العصر تغطت الصحراء الغربية بالجليد، كما شهد ظهور كائنات شبيهة بالأسماك فى البحار.

العصر الكمبري: منذ ٥٠٥-٥٩٠ مليون سنة:
انعدمت الحياة على اليابسة، لكن مع ازدهار المحار فى المحيطات.

عصر ما قبل الكمبري: قبل ٥٩٠ مليون سنة:
شهد ظهور الكائنات الدقيقة لأول مرة التي منحت الأكسجين للغلاف الجوي والذي تحتاج إليه الحيوانات الكبيرة للتنفس.

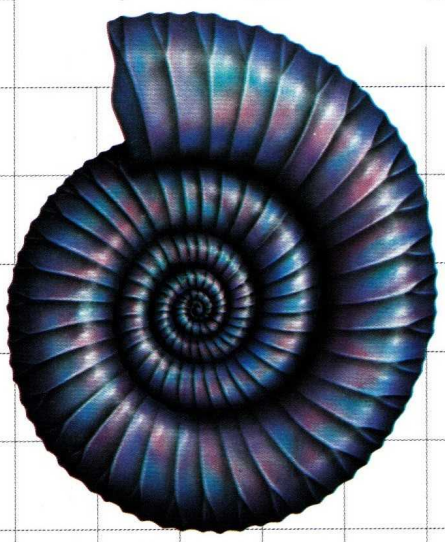
▲ جدول زمني يبين تكون الأرض قبل ملايين السنين و كذا تكون الطبقات الصخرية عبر العصور.

حقائق

- إذا تم تقليص تاريخ الأرض كله فى ساعات يوم واحد، لكان نصيب بنى البشر أقل من دقيقتين
- وجد الأكسجين الذي تحتاج إليه غالبية الحيوانات للتنفس في الهواء بواسطة نباتات بحرية دقيقة تسمى السيانوبكتريا، منذ ما يزيد على بلايين السنين.

سجل الحفريات

ظهرت أولى علامات الحياة على الأرض – ولعلها البكتريا الدقيقة – منذ ما يقرب من أربعة بلايين سنة، لكن أولى الحيوانات القشرية والعظمية ظهرت منذ أقل من ستمائة مليون عام، والبعض منها حفظ على شكل حفريات لكن تحولت بقاياها الصلبة إلى حجارة. وعن طريق الحفريات – كحفريات المحار الصدفي المتحجرة – استطاع علماء الجيولوجيا رسم صورة متكاملة لتاريخ الأرض.



▲ جسم صدفة متحجرة مغطى بمحار حلزوني. وقد بلي الجسم، في حين تحول المحار إلى حفرية.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.kidscosmos.org/kid-stuff/kids-basalt-history.html

يحتمل أن يكون أغلب الماء الموجود على الأرض قد تكون من خلال الجليد الذي أتت به المذنبات التي ارتطمت بكوكب الأرض في عصوره الأولى

www.tabesaman.com/vb

القارات المتحركة

رويداً رويدًا يتحرك سطح الأرض من تحت أقدامنا طوال الوقت، وانظر إن شئت إلى خريطة العالم لترى - على سبيل المثال - أن الساحل الغربي لقارة إفريقيا يبدو وكأنه قطعة يمكن تثبيتها في نتوء الساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية، والسبب في ذلك أنه منذ ٢٢٠ مليون سنة وقبل عصر الديناصورات بقليل كان هذان الجزءان ملتحمين، وفي الحقيقة فإن جميع قارات العالم كانت ملتحمة في ذلك الوقت لتمثل كتلة ضخمة من اليابسة أطلق عليها علماء الجيولوجيا "البانجايا"، وبالتدريج انقسمت هذه البانجايا إلى القارات الموجودة في يومنا هذا، عندما تسببت حركة الصفائح الأرضية في إحداث الزلازل، وقد انجرفت القارات إلى حيث نراها اليوم (الجرف القاري) ولا تزال تتحرك.

حقائق

- تبتعد نيويورك عن لندن بمقدار ٢.٥ سنتيمتر في كل عام.
- في المعتاد تتحرك القارات بمقدار يعادل مقدار نمو الأظفار في الإنسان أي بمقدار ٢ سنتيمتر في الشهر.
- بعض الصفائح التكتونية تحركت إلى مدى بعيد، حيث دارت من نصف الأرض إلى نصفها الآخر.

اقرأ أيضًا: الزلازل (ص ٥٧ [b22])

منذ ٢٢٠ مليون سنة كانت هناك كتلة واحدة عظيمة من اليابسة تدعى البانجايا (والتي تعني جميع الأرض)، وكتلة واحدة عظيمة من الماء وكانت تدعى البانثلاسا. لكن ذراعا طويلة من الماء - وهي بحر التيثس - قد امتدت لتدخل في قلب البانجايا.

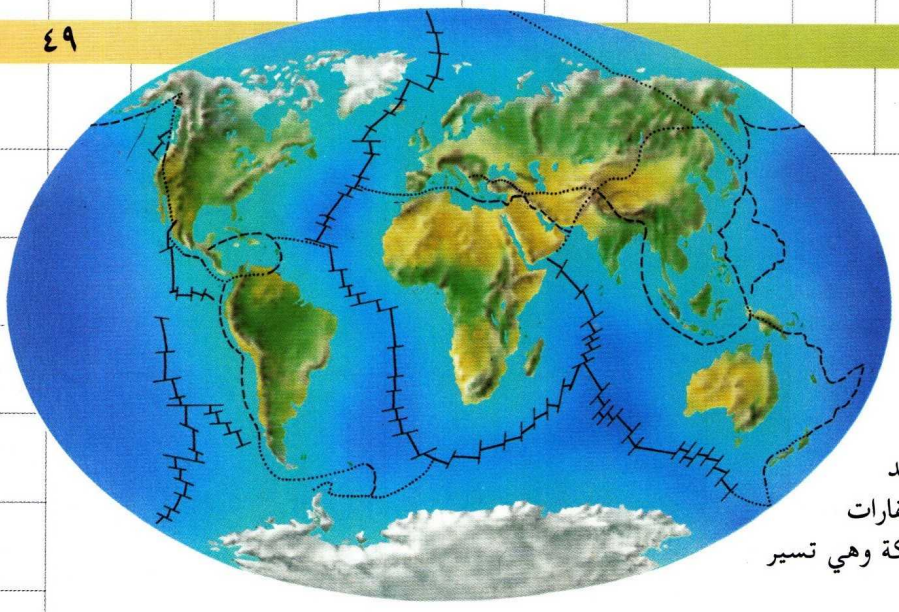
منذ مائتي مليون سنة شقت البانجايا أحد طرفي بحر تيثس، وفي الشمال كانت توجد لوراسيا التي اشتملت على أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا، وفي الجنوب كانت توجد جوندوانالاند والتي ضمت أمريكا الجنوبية وإفريقيا وأستراليا والأنتركاتيكا والهند.

منذ ١٣٥ مليون سنة تكوَّن المحيط الأطلنطي الجنوبي بين قارات إفريقيا وأمريكا الجنوبية، وفي غضون ذلك انفصلت الهند عن إفريقيا، وانجرفت نحو آسيا. بينما كانت أوربا وأمريكا الشمالية لا تزالان ملتحمتين.

تبعد المسافة بين أمريكا الشمالية وأوربا، لأنهما قد انفصلتا قبل ٦٠ مليون سنة، أما الهند فقد اندمجت في آسيا، وأستراليا تتحرك باتجاه المدارين، والأنتركاتيكا انتقلت بالفعل إلى القطب الجنوبي.

تكونت الصفائح التكتونية منذ ما يقرب من خمسمائة مليون سنة بعد أن وصلت قشرة الأرض (الغلاف اليابس) إلى درجة الصلابة المطلوبة

www.tesanian.com/vb



أكبر صفائح العالم حجمًا

ليست القارات وحدها التى تتحرك بل قيعان المحيطات أيضًا، في الحقيقة إن سطح الأرض كله في حركة، فقشرتها الخارجية الصخرية الصلبة مقسمة إلى عشرين شريحة ضخمة تسمى الصفائح التكتونية، منها تسع شرائح ضخمة واثنتا عشرة شريحة أقل حجمًا، وهذه الصفائح في حركة دائمة بحيث تبتعد عن بعضها البعض وتندفع في هذا الاتجاه وفي ذاك. والقارات مثبتة على تلك الصفائح كحبات العنب فوق الكعكة وهي تسير بها.

مفتاح

حدود الصفائح وهي تبتعد عن بعضها.

حدود الصفائح وهي تتدافع.

حدود الصفائح وهي تنزلق فوق بعضها.

▲ الحدود المسننة بين صفائح سطح الأرض.

اقرأ أيضًا: خط الصدع (ص ٥٣ [o22])

الصفائح المتدافعة

في بعض الأماكن تتدافع الصفائح التكتونية، وعندما يحدث ذلك تقوم إحداها – وهي التي تحمل القارات – بالانزلاق فوق الأخرى ودفعها إلى أسفل حيث باطن الأرض، وهي عملية تسمى بـ"التواطؤ". وحيث تغوص إحدى الصفائح أسفل الأخرى يتكون فى الغالب أخدود عميق في قاع المحيط. (انظر ص ٦٢ [q10])

▼ هذه صفيحة حال كونها تندفع إلى أسفل تحت صفيحة أخرى.

اقرأ أيضًا: التقاء الصفائح/قشرة المحيط (ص ٥٥ [b22] ، ص ٦٢ [h15])

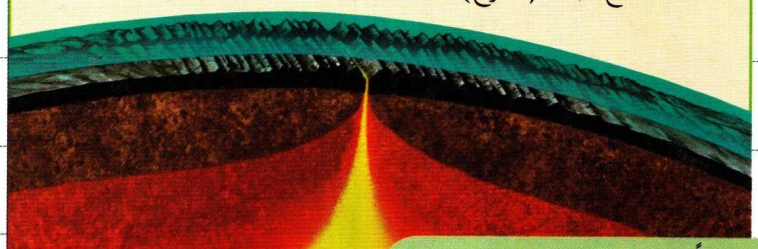
عن الأرض

- من دلائل حركة القارات اكتشاف بعض الحفريات المدارية لنبات السرخس في القطب الشمالى، وكذا اكتشاف حفريات للزواحف المدارية في القطب الجنوبى.
- اكتشفت أنواع متماثلة من الديناصورات في أوربا وأمريكا الشمالية، ويعزى ذلك إلى القارات التى كانت ملتحمة مع بعضها البعض حتى عصر انقراض الديناصورات، قبل ما يقرب من ٦٥ مليون سنة.

الصفائح المتباعدة

في بعض الأماكن مثل الجبال التي تستقر على قاع البحر تتباعد الصفائح التكتونية وتنفرج عن بعضها البعض، وعند تباعدها يندفع الصهير الملتهب إلى أعلى من خلال الفجوة التي سببها التباعد ثم يجمد على الحواف المكشوفة، ومن ثم يزداد اتساع قاع البحر شيئًا فشيئًا، ويزداد اتساع أرضية المحيط الهادى بما يقرب من ٢٠ سنتيمترا سنويًّا.

▼ الصفائح تتباعد (تنفرج) تحت المحيط.



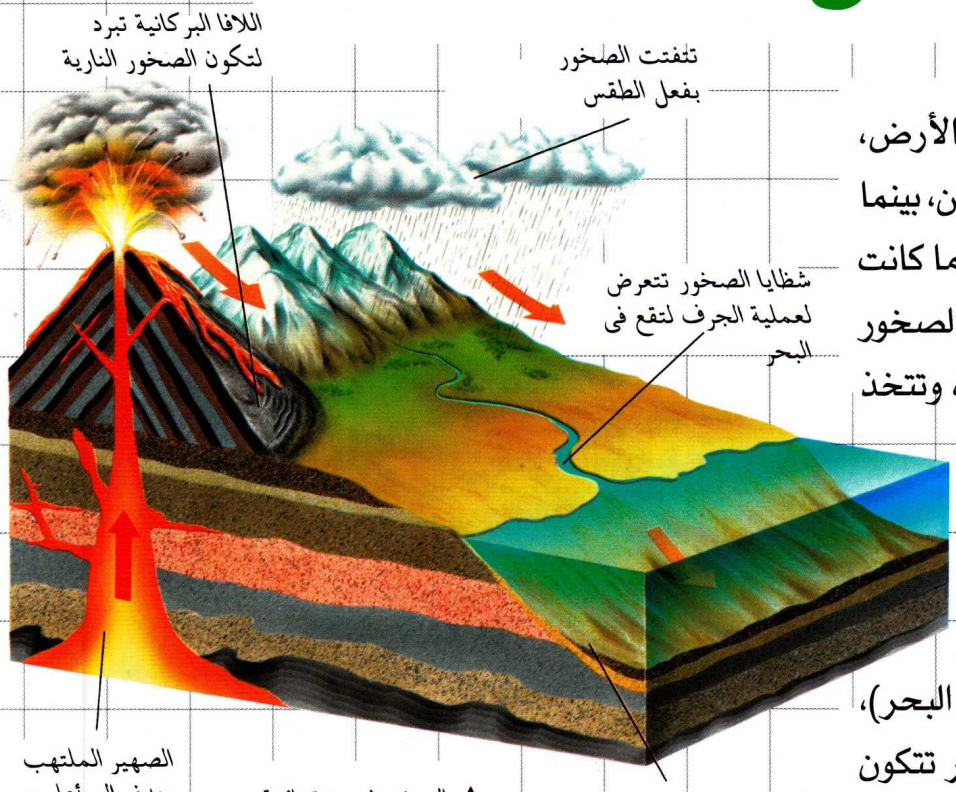
اقرأ أيضًا: انفراج الصفائح (ص٥٢[b14] ص ٥٦ [d2] ص ٦٢ [h15])

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://kids.earth,nasa.gov/archive/pangaea/
- http://www.enchantedlearing.com/subgects/dinosaurs/glossary/contdrift.shtml

www.tolesanan.com/vb

الصخور والمعادن



▲ الصخور في دورة دائمة من التفتت ثم التكون مرة أخرى

تمثل الصخور الكتلة الصلبة لسطح الأرض، وبعضها يقدر عمره ببضعة ملايين من السنين، بينما تكون البعض الآخر منذ ٤ بلايين سنة عندما كانت الأرض لا تزال في الصغر، ويضاف إلى هذه الصخور الجديد دائمًا، مع تكون الصخور الجديدة، وتتخذ الصخور أشكالاً وألوانًا وبُنيات عديدة مختلفة، لكن جميعها تكون من خلال ثلاث طرق رئيسية: الصخور النارية (وهي التي تتكون من الصهير البارد)، والصخور الرسوبية (وتتكون على شكل طبقات في قاع البحر)، والصخور المتحولة، وعندما يبرد الصهير تتكون الجواهر على شكل فقاعات غازية تسمى أحجار الجيود، وبعض الجواهر التي يصل انصهارها إلى درجات عالية تتكون من الصهير مباشرة، كما هو الحال في الماس والياقوت.

اقرأ أيضًا: الصخور المنطوية (ص ٦٣ [b28])

دورة الصخور

تعيد المعادن التي تتكون منها الصخور دورتها لتكون صخوراً جديدة، وتسمى هذه العملية بدورة الصخور، ويتكون باطن الأرض من الصهير الملتهب والصخور المذابة (انظر ص ٥٤ [w11]) التي تبرد لتكون الصخور النارية والتي بدورها تتفتت بفعل الطقس، وتنجرف الشظايا الناتجة عن هذا التفتت في الأنهار إلى البحار لتستقر في قاع البحر (انظر ص ٦٢ [p9]) لتكون طبقات من الصخور الرسوبية، وقد تتحول كل من الصخور النارية والرسوبية إلى صخور متحولة عندما تهشمها الزلازل أو تصليها البراكين.

اقرأ أيضًا: العناصر (ص ٤١ [c28])

حبات الصخور

تتكون جميع الصخور من البلورات صغيرة الحجم أو الحبات ذات الكيماويات طبيعية الحدوث التي تسمى المعادن، وبعض الصخور تتكون من معدن واحد فقط، بينما البعض الآخر يتألف من ستة أنواع من المعادن أو أكثر، وهناك ما يزيد على ٢٠٠٠ نوع من المعادن منها ثلاثون فقط هي التي تتكون على نحو مشترك، وأكثر هذه الأنواع شيوعًا هو السيليكات مثل الكوارتز الذي يتكون من اتحاد الكيماويات المشتملة على الأكسجين والسيليكون.

▲ تشتمل المعادن على المواد العادية كالصخور والملح، والمواد النفيسة كالذهب والجواهر.

www.obeikandi.com

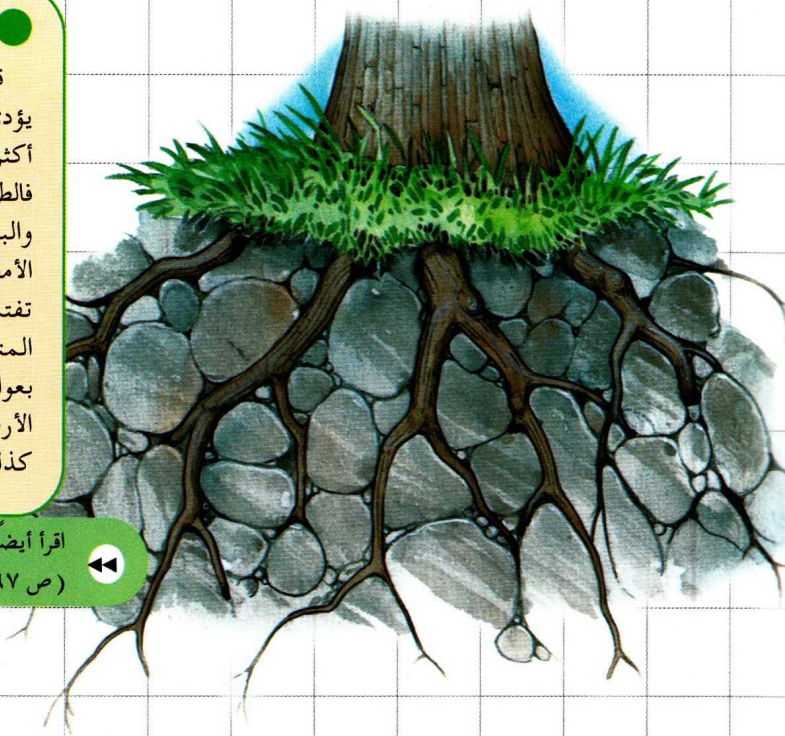
◄ إن الارتفاع المستمر في حرارة الصحراء قد يجعل الصخور تتقشر.

حقائق

● أكثر الجواهر ندرة هى الجواهر النفيسة مثل الماس والزمرد والياقوت.

● يمكن للحمض الذى تحتويه الأمطار أن يفتت الصخور الجيرية لتتشكل على إثر ذلك الكهوف والحفر الدائرية.

▼ ويمكن أيضاً أن تتحطم الصخور إلى أجزاء متناثرة بسبب تمدد جذور الأشجار حال نموها.



تحطم الصخور

قد تكون الصخور قاسية، لكن التعرض للطقس يؤدي في النهاية إلى تكسر تلك الصخور – حتى أكثرها صلابة – ويحيلها إلى رمال ناعمة وطين، فالطقس يهاجم الصخور عن طريق الرطوبة والحرارة والبرودة وكذا الكيماويات الحمضية فى مياه الأمطار، وكلما ازداد الطقس تقلباً ازدادت سرعة تفتت الصخور، وفى غالب الأمر تكون الصخور المتواجدة على سطح الأرض هى الأكثر تأثرا بعوامل الطقس، لكن الماء الذى يقطر إلى باطن الأرض يمكن أن يهاجم الصخور التى فى الباطن كذلك.

اقرأ أيضاً: الطقس المتقلب (ص ٦٧ [b22])

◄ الصقيع الذي يدخل فى الشقوق فى أعلى الجبال يمكن أن يؤدى إلى تحطم الصخور.

عن الأرض

● عندما يتجمد الماء في شقوق الصخور يتمدد ليكسر الصخور بقوة تصل إلى ثلاثة آلاف كيلو جرام على مسافة توازي حجم طابع بريدي.

● بعض الصخور كالطباشير تتكون بكليتها تقريباً من بقايا الكائنات البحرية.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://roksforkids.com
- http://www.surfnetkids.com/rocks.htm

في إفريقيا المدارية يمكن أن تتفتت الصخور لمسافة ستين متراً تحت الأرض على الأقل

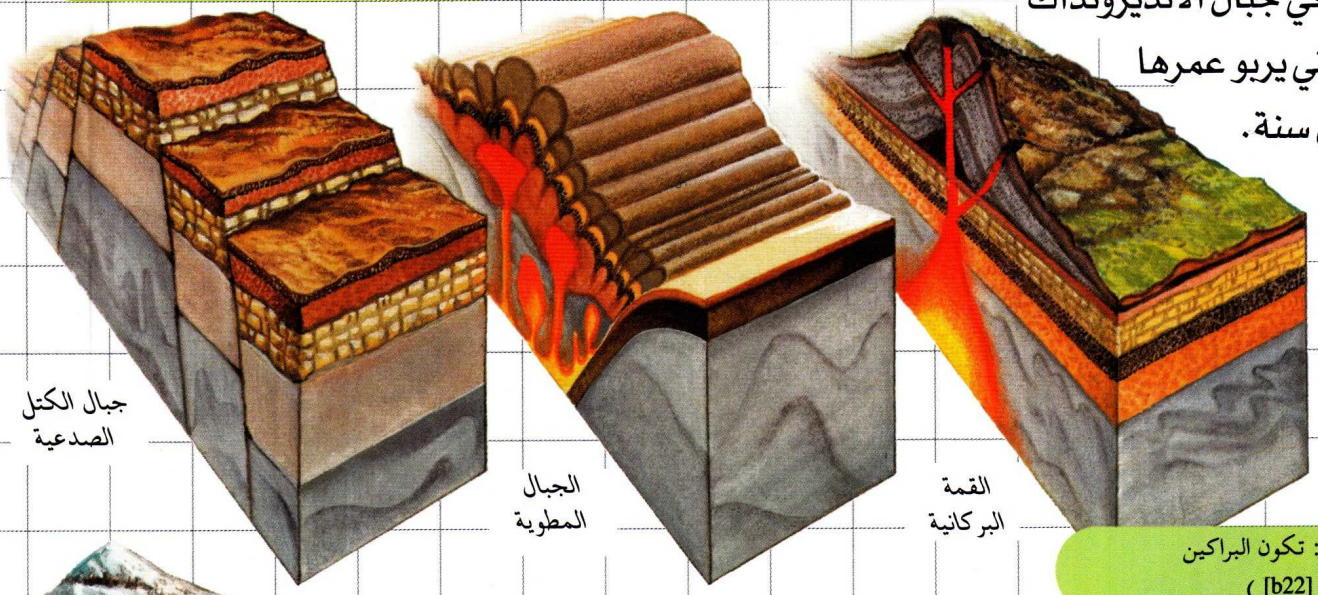
www.obeikandl.com/ae

الجبال الشاهقة

تبدو الجبال صلبة وثابتة، لكنها لا تزال تتشكل ثم تتآكل بفعل الطقس على نحو لا يتوقف، وعلى سبيل المثال فإن أعلى الجبال ارتفاعًا قد تكون في حقبة حديثة من تاريخ الأرض، فجبال الهيمالايا - مثلاً - تكونت خلال الأربعين مليون سنة الأخيرة، وهى لا تزال ترتفع حتى اليوم، أما أقدم سلاسل للجبال على وجه الأرض فقد تآكلت وسويت بالأرض، أو تقلصت إلى تلال صغيرة منذ زمن طويل، كما هو الحال في جبال الأنديروندك في نيويورك التي يربو عمرها الآن على بليون سنة.

الطيات المرتبة

يعد القليل من الجبال - كجبل واشنطن فى سانت هيلين - جبالاً بركانية، حيث تتكون القمم البركانية الطويلة بسبب الثوران المتعاقب للافا البركانية والرماد، لكن الغالبية منها قد تم دفعها عاليًا من خلال القوة الهائلة الناتجة عن حركة القشرة الأرضية، وبعض الجبال عبارة عن ألواح ضخمة تسمى بكتل التصدع أو النتوء، والتي تكونت بفعل الزلازل العاتية، لكن جميع السلاسل الجبلية الكبيرة فى العالم كالأنديز وجبال روكى تكونت نتيجة انهيار الطبقات الصخرية عند ارتطام الصفائح التكتونية بعضها ببعض، وهذا النوع من الجبال يسمى بالجبال المطوية.



◄ أنواع السلاسل الجبلية

اقرأ أيضًا: تكون البراكين (ص ٥٥ [b22])

مقياس الرسم:

- كل مربع يساوي ألف متر.
- أكثر الجبال ارتفاعًا تقاس من مستوى سطح البحر إلى القمة.

يزداد ارتفاع جبل إفرست بمعدل مليمترات قليلة كل عام

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

www.ibtesama.com/vb

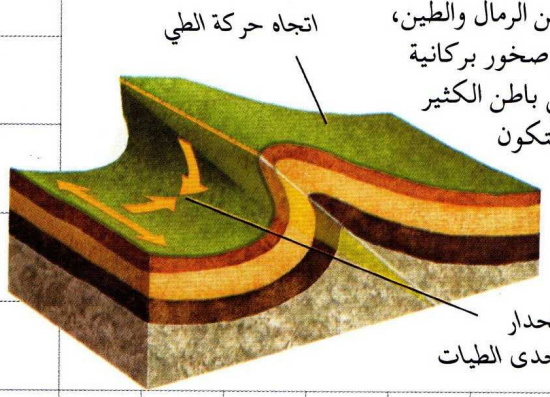
حقائق

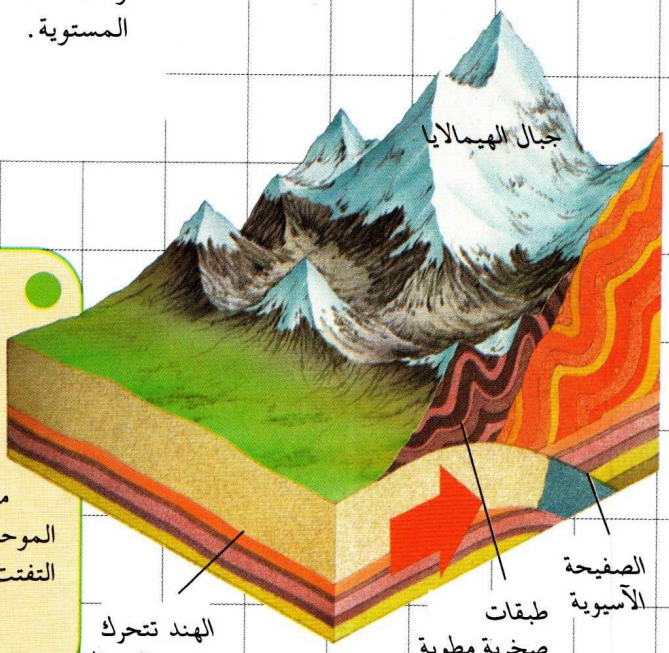
- إذا كررت السفر من لندن إلى باريس وعدت لثمانى مرات، فإنك بذلك تكون قد قطعت مسافة توازى طول سلسلة جبال الأنديز.
- سجلت أكبر ثورة بركانية في عام ١٥٥٠ قبل الميلاد فى سانتورينى باليونان.

الصخور المطوية

اقرأ أيضا: الطيات (ص ٥٢ [b14])

تتكون معظم الصخور في شكل طبقات مستوية، وبعض الصخور أصلها رسوبي تكونت من الرمال والطين، وتستقر على قاع البحر، والبعض الآخر صخور بركانية كالنجاد البازلتية الضخمة الموجودة في باطن الكثير من القارات، أما الجبال المطوية فهى تتكون حيث تميل القشرة الأرضية وتنهار وتنضغط لتخلف وراءها تلك الطبقات المستوية.



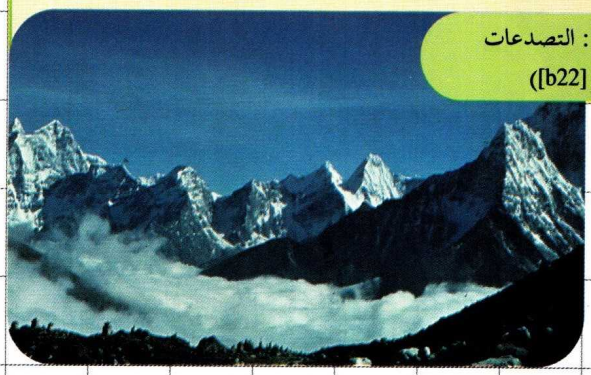


جبال الهيمالايا

تكونت جبال الهيمالايا بدفعها إلى أعلى نتيجة للتصادم الذي وقع بين الهند وباقي قارة آسيا، ولقد كانت الهند تسير بخطى نحتية حثيثة في اتجاه الشمال حتى دخلت في قارة آسيا على مدار الأربعين مليون عام الماضية. وخلال ذلك تكومت طبقات من الصخور بعضها فوق بعض في الحافة الجنوبية لقارة آسيا، مثل الموجات المنحنية التي يحدثها القارب عندما يمخر في الماء أو الطين الموحل. وحيث إن الهند لا تزال تواصل تحركها فإن جبال الهيمالايا سوف تواصل التفتت في مقابلها.

اقرأ أيضًا: تكون أنهار الجليد (ص ٦٠ [d2 , 12])

اقرأ أيضًا: التصدعات (ص ٥٧ [b22])

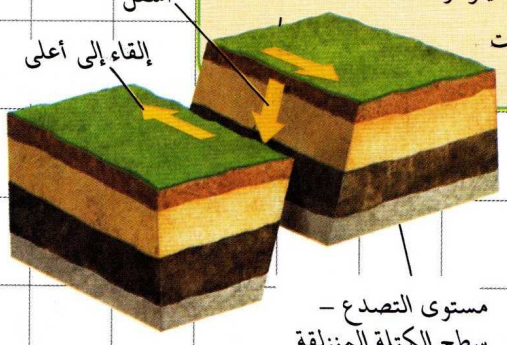


▲ جميع قمم الجبال الأربعة عشر في العالم التي يزيد ارتفاعها على ثمانية آلاف متر توجد في جبال الهيمالايا في نيبال وفي الصين وفي كشمير.

الكتل المتصدعة

عندما تتحرك القشرة الأرضية نتيجة وقوع الزلازل (انظر ص ٥٦ [m13]) يكون من الممكن أن تنزلق كتل ضخمة من الصخور أو بتعبير آخر "تتصدع"، وفي بعض الأحيان تتحرك تلك الكتل من مكانها لبضعة مليمترات قليلة، ومن حين إلى آخر تتحرك من مكانها لبعض الأمتار، لكن بمرور ملايين من السنين يمكن أن تؤدي التحركات المتعاقبة إلى تحريك الكتلة إلى الأمام أو الخلف لمسافات كبيرة، ففى سيبيرا نيفادا بكاليفورنيا أحدث التصدع منحدرا كبيرا يبلغ ارتفاعه ٣٣٥٠ مترا، ويبلغ طوله مئات الكيلومترات.

◄ يستخدم علماء الجيولوجيا هذه المصطلحات لوصف التحركات الصدعية.



أعلى قمم الجبال فى العالم

الجبال	الارتفاع
• إفرست	٨٨٦٣ مترًا
• كي٢	٨٦١٠ أمتار
• كانشينجونجا	٨٥٩٨ مترًا
• لوتسا	٨٥١١ مترًا
• ماكالو	٨٤٨١ مترًا

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.eduscapes.com/42explore/mountain.htm
- http://www.americanparknetwork.com/parkinfo/rm/geology/index.html

أطول الجبال فى العالم هو جبل مونا كيا فى هاواى، ويبلغ طوله ١٠.٢٠٠ متر إذا قيس من قاع المحيط إلى قمته

www.tabesanan.com/vb

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

الجبال النارية

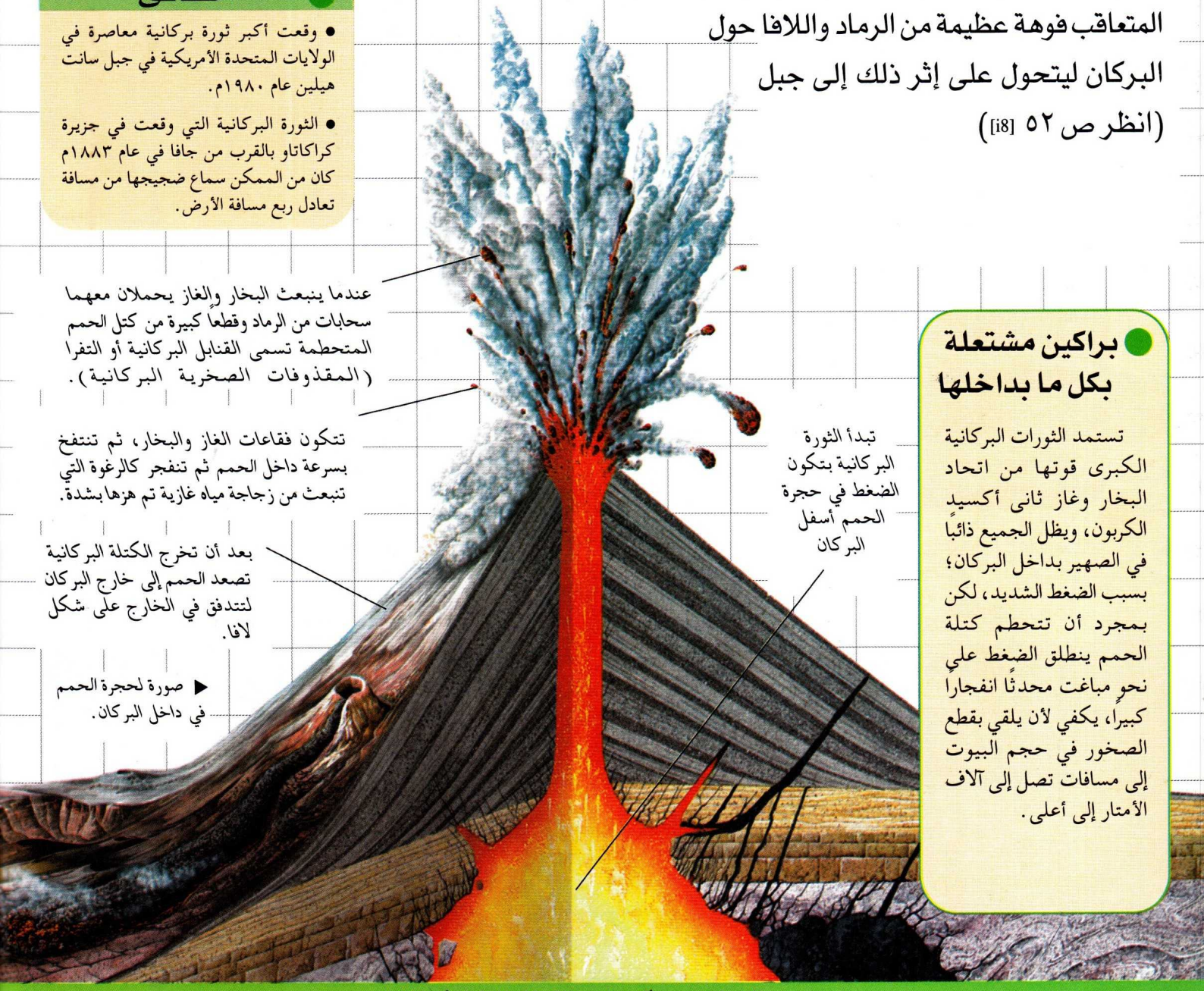
البراكين هي الأماكن التى تفور فيها الصخور الملتهبة المصهورة من أعماق باطن الأرض إلى السطح، وأحيانًا تتدفق الحمم على الأرض على شكل صخور سائلة شديدة الحرارة أو اللافا، وفى أحيان أخرى ينسد البركان بكتلة كبيرة من الحمم، ثم يثور على نحو مفاجئ محدثًا انفجارًا مدويًا، ويقذف بأعمدة البخار إلى أعلى ويلقى بالشظايا النارية من الحمم عاليًا فى الهواء، ويمكن أن يكون الفوران المتعاقب فوهة عظيمة من الرماد واللافا حول البركان ليتحول على إثر ذلك إلى جبل (انظر ص ٥٢ [i8])

عن الأرض

- لقد تسببت ثورة بركان جبل تمبورا فى جافا عام ١٨١٥م فى القذف بكم هائل من الرماد إلى أعلى، حتى إن الشمس قد حجبت عن الرؤية في جميع أنحاء العالم، مما تسبب في البرودة وهطول الأمطار فى فصل الصيف لمدة عامين على التوالى.
- حدثت إحدى أكبر الثورات البركانية في التاريخ في يلوستون بالولايات المتحدة الأمريكية منذ ٢.٢ مليون سنة، والتى قذفت بكم هائل من الحمم يكفى لإحداث بركان يفوق فى قوته أقوى البراكين فى عالمنا الحالى ست مرات.

حقائق

- وقعت أكبر ثورة بركانية معاصرة في الولايات المتحدة الأمريكية في جبل سانت هيلين عام ١٩٨٠م.
- الثورة البركانية التي وقعت في جزيرة كراكاتاو بالقرب من جافا في عام ١٨٨٣م كان من الممكن سماع ضجيجها من مسافة تعادل ربع مسافة الأرض.



▶ صورة لحجرة الحمم في داخل البركان.

براكين مشتعلة بكل ما بداخلها

تستمد الثورات البركانية الكبرى قوتها من اتحاد البخار وغاز ثانى أكسيد الكربون، ويظل الجميع ذائبًا في الصهير بداخل البركان؛ بسبب الضغط الشديد، لكن بمجرد أن تتحطم كتلة الحمم ينطلق الضغط على نحو مباغت محدثًا انفجارًا كبيرًا، يكفي لأن يلقي بقطع الصخور في حجم البيوت إلى مسافات تصل إلى آلاف الأمتار إلى أعلى.

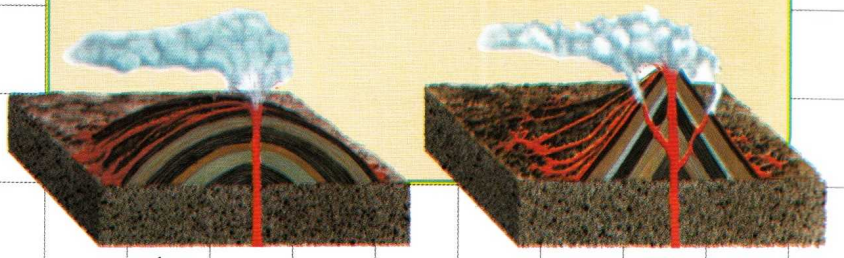
هناك ما يقرب من ألف وخمسمائة بركان نشط في أرجاء العالم

www.ibtesamah.com/vb

أنواع البراكين

اقرأ أيضًا: الصفائح التكتونية (ص ٤٩ [b22] ص٥٧ [b22])

تقع معظم البراكين بالقرب من الشقوق فيما بين الصفائح التكتونية العظيمة الحجم التي يتكون منها سطح الأرض، لكنها تظهر في أشكال وأحجام مختلفة. فالفوهات البركانية المثيرة الشديدة الثوران تتكون حيث تتدافع الصفائح (انظر ص ٤٩ [q26]). وهنا تنحبس الحمم تحت الأرض ليحولها إلى أرض شديدة الحموضة، كما تتسم بالسمك واللزوجة الشديدين، بحيث تسد البركان، ثم بعد ذلك يثور على نحو متقطع ومفاجئ. وحيث تتباعد الصفائح تكون الحمم أقل حموضة وارتشاحا، فتصل إلى السطح بسهولة وتفيض إلى الخارج بثبات على شكل لافا لتكون منحدرًا لينا يتخذ شكل الدرع المقلوبة، وهو ما يعرف باسم بركان الدرع.

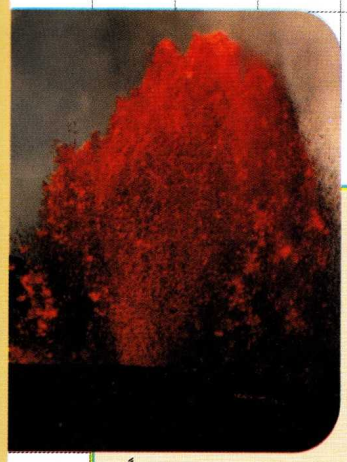


بركان مخروطي الشكل — بركان درعي الشكل

السحب الصخرية الكثيفة

في هاواي بالمحيط الهادي تتسم اللافا التي تتدفق من البراكين بالارتشاح الشديد، وبسبب ذلك تتسرب الغازات المتفجرة ومن ثم يندر أن تنفجر اللافا لتحدث انفجارًا مدويًا، بل على العكس من ذلك تميل إلى أن تخرج على شكل رشات متكررة في فوارة نارية أو تنبع في تيارات أقل سرعة من الصخر المذاب.

اقرأ أيضًا: الثورات البركانية (ص ٥٤ [n2])



◀ البراكين في المحيط الهادي ترسل بنافورات اللافا الملتهبة.

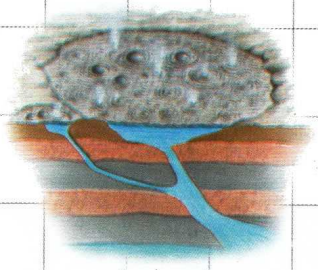
الثلم في القمة

عندما يثور البركان يمكن أن يفرغ تمامًا ما بداخل غرفة الحمم؛ لأن اللافا والرماد والمواد الأخرى يتم طرحها خارجًا، وهذا يدع القمة البركانية دون دعامة، وبالتالي تسقط في فجوة البركان. وهذا يترتب عليه وجود حفرة أو فوهة كبيرة في قمة البركان. وما إن تتوقف ثورة البركان حتى يكون من المحتمل أن تمتلئ الفوهة بالمياه مكونة بحيرة، كما هو الحال في بحيرة كريتر الشهيرة بأوريجون.

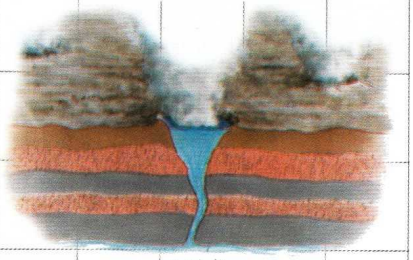
اقرأ أيضًا: البحيرات (ص ٥٩ [c34])

ينابيع الغليان

إن حرارة الحمم الضخمة في البركان يمكن أن تحدث تأثيرات أخرى، فمياه الأمطار التي تتسرب على شكل قطرات إلى باطن الأرض – على سبيل المثال – يمكن أن تسخن بفعل الضغط ثم تنفجر لتخرج إلى السطح على شكل تدفق ضخم من البخار يعرف بالفوارة الحارة، كذلك يمكن أن يفور خليط الماء والطين إلى سطح الأرض محدثًا حمامات من الطين في حالة الغليان والتي تسمى بالقدور الطينية، وأحيانًا تخرج الأبخرة الحارة السامة من خلال الشقوق الصخرية لتظهر على شكل دخان يخرج من المدخنة "النافثات البركانية".



قدر طينية



النافثة (منفذ بركاني صغير)

▼ فوارة حارة تبعث بالبخار الشديد الحرارة.

اقرأ أيضًا: المداخن السوداء (ص ٦٣ [l31])

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/kids/kids.html
- http://www.fema.gov/kids/volcsno.htm

بعد ثلاثة أعوام من تكون جزيرة سورتسي حدثت ثورة بركانية بالقرب من أيسلندة في عام ١٩٦٣م

www.tolesaman.com/vb

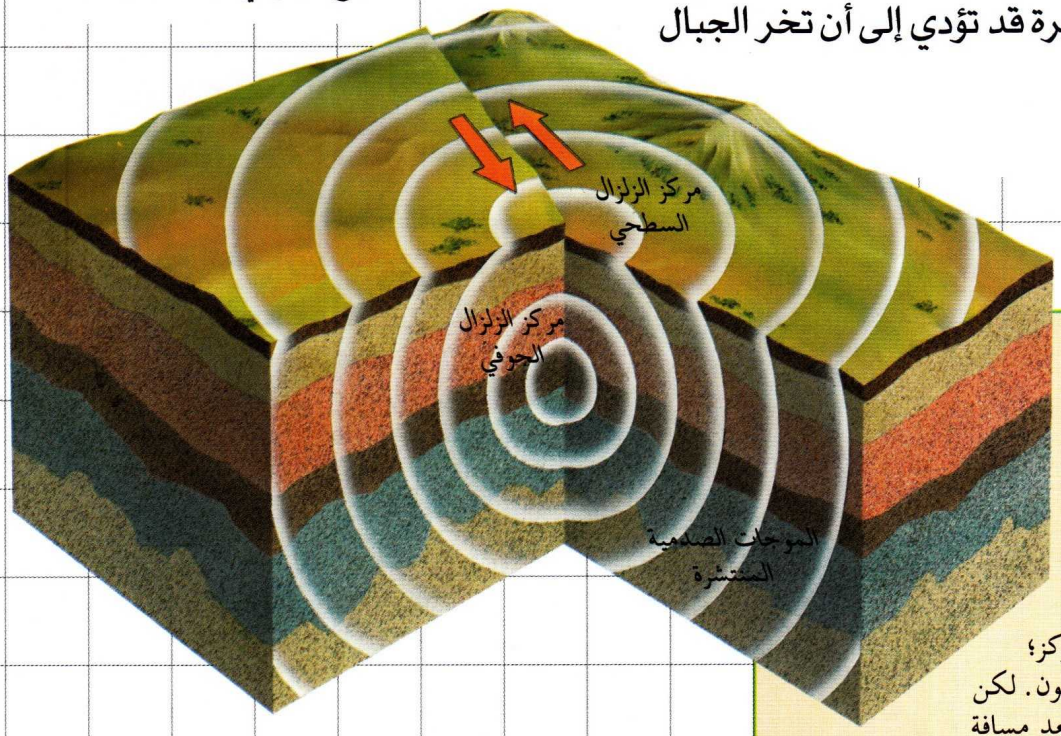
الأرض المهتزة

ترتجف الأرض أحيانًا عندما تمر شاحنة ثقيلة، وتقع الزلازل التي تجعل الأرض تهتز بشدة بسبب حركة الصفائح التكتونية وهي الألواح الصخرية الضخمة التي تكون سطح الأرض (انظر ص ٤٩ [c 34]). ومن شأن تلك الصفائح التكتونية أنها في حركة دائمة وتحدث رجفات ثانوية عندما يحتك بعضها ببعض، لكن بين الحين والآخر تحدث بينها عرقلة، ثم يتكون الضغط تدريجيًا حتى تتمايل مرة أخرى على نحو مفاجئ، مصدرة بعض الاهتزازات التي تسمى بالموجات الصدمية في كل الاتجاهات، ومحدثة زلازل خطيرة قد تؤدي إلى أن تخر الجبال هدًا، وأن يحيق الدمار بالمدن.

حقائق

- وقع أكثر الزلازل تدميرًا على سطح الأرض في شانكسي بالصين في عام ١٥٥٦م وراح ضحيته ما يقرب من ٨٣٠.٠٠٠ نسمة.
- في عام ١٩٩٥م ضرب زلزال مدينة "كوبي" باليابان فراح ضحيته ٥٢٠٠ نسمة، ودمر أكثر من ١٠٠٠٠٠ مبنى وخلف وراءه أكثر من ٢٥٠٠٠٠ من المشردين بلا مأوى.

▼ تبدأ الزلازل عندما تكون ألواح سطح الأرض في حركة مضادة.



الموجات الصدمية

عند حدوث الزلازل تنتشر الموجات الصدمية في دوائر من مركزها، وتقوم هذه الموجات الصدمية بالاهتزاز في كل أنحاء الأرض، لكن الدمار الأكبر الذي تخلفه يكون على السطح، وتكون آثار هذا الدمار شديدة في مركز الزلزال، وهو النقطة على سطح الأرض التي توازي بالضبط نقطة المركز؛ حيث توجد الموجات الصدمية أشد ما تكون. لكن آثارها في الغالب يمكن أن تحس على بعد مسافة قد تصل إلى آلاف الكيلو مترات.

عن الأرض

- أغلب الزلازل لا تزيد مدتها على دقيقة، وقد سجل أطول زلزال وقع في ألاسكا في الحادي والعشرين من شهر مارس عام ١٩٦٤م واستغرق أربع دقائق.
- تنزلق الصفائح التكتونية – غالبًا – بمعدل أربعة إلى خمسة مليمترات عن بعضها البعض في كل عام، وفي انزلاق قد يحدث بسببه زلزال خطير يمكن أن تتحرك هذه الصفائح لمسافة متر أو أكثر.
- تحدث رجفات ثانوية قليلة (رجفة قبلية) في أغلب الزلازل، يتبعها اندلاع زلزال شديد يستمر لدقيقة أو دقيقتين.

▲ صورة توضح الخراب الذي لحق بالمباني على آثار زلزال وقع في تايوان في عام ١٩٩٩م.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.fema.gov/kids/quake.htm
- http://earthquake.usgs.gov/4kids/
- http://www.yahooligans.com/science_and_nature/the_earth/geolog/plat_tectonics/earthquakes/

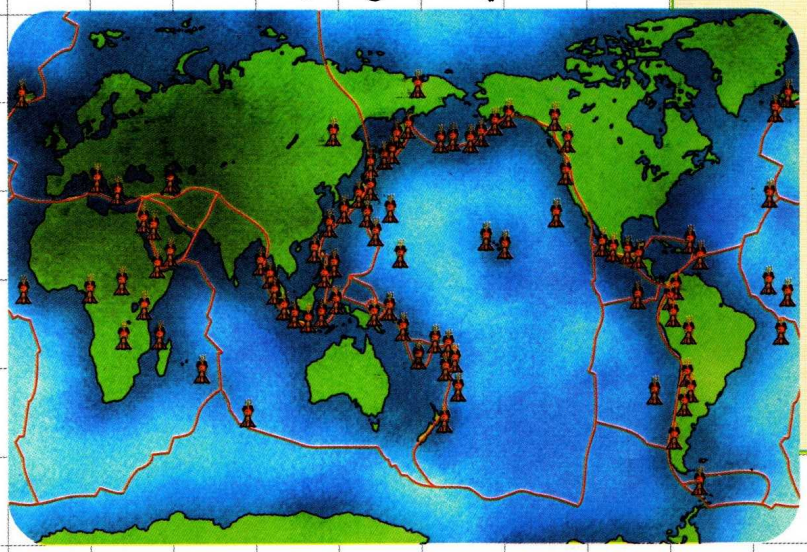
أثناء الزلزال الذى وقع فى سان فرانسيسكو عام ١٩٨٩م حدث صدع بلغ اتساعه ٦٥٠ مترًا فى جبال سانتا كروز

مناطق الزلازل

تكون الأماكن التي تكون على مقربة من الصفائح التكتونية – مثل جنوب شرق أوربا وساحل المحيط الهادي– أكثر عرضة لمخاطر الزلازل، وفي هذه المناطق الزلزالية تقع الهزات الثانوية بشكل متكرر، بل وقد تكون فترات الهدوء بمثابة فترة تكون لزلزال كبير جداً، وعلى نحو مستمر هدد تحركات صدع سان أندرياس سكان كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث تحتك صفيحتان من الصفائح التكتونية ببعض (انظر ص ٤٩ [c 34]). فعندما اهتز صدع سان أندرياس عام ١٩٠٦م تسبب في إحداث زلزال كان سبباً فى تدمير مدينة سان فرانسيسكو.

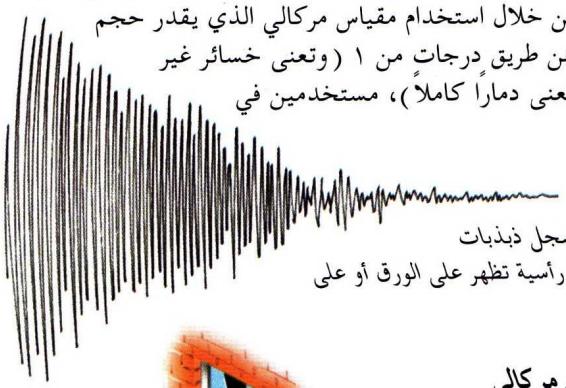
اقرأ أيضاً: دمار الزلازل (ص ٥٦ [m 2])

▼ تقع الزلازل والبراكين في المناطق التي تلتقي فيها الصفائح التكتونية



قياس الزلازل

يقوم علماء الزلازل بقياس قوة الموجات الصدمية من خلال جهاز يسمى مقياس الزلازل، ثم يقومون بتقييم شدة الزلزال بالرجوع إلى مقياس رختر من خلال الدرجات ١ (وهى درجة الهزات الخفيفة) إلى ٩ (وهى درجة الهزات المدمرة)، ويبين مقياس رختر قوة الزلزال من حيث القيمة العظمى وليس من حيث آثاره، ومن ثم يقوم الخبراء بقياس الزلزال من خلال استخدام مقياس مركالي الذي يقدر حجم الخسائر الناجمة عنه عن طريق درجات من ١ (وتعنى خسائر غير ملحوظة) إلى ١٢ (وتعنى داراً كاملاً)، مستخدمين في ذلك الأرقام الرومانية.



◀ جهاز قياس الزلازل يسجل ذبذبات الزلزال على شكل خطوط رأسية تظهر على الورق أو على شاشة جهاز كمبيوتر.

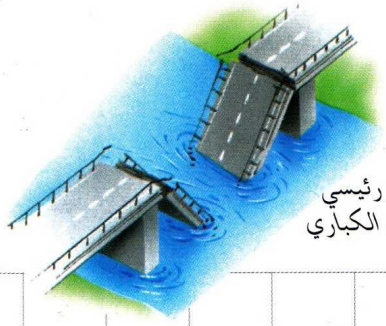
مقياس مركالي

III – هزة بمصابيح الإنارة

VI – تحطم زجاج النوافذ

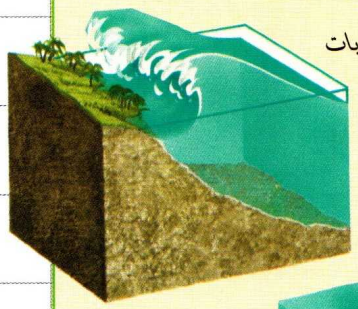
VIII – تحطم المدخنة

X – دمار رئيسي فى بناء الكباري

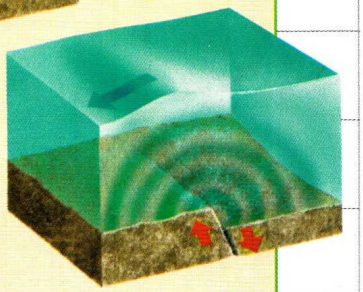


موجات المد والجزر

أكثر الموجات التي تبعث على الرعب هي التي تسمى بالموجات المدية والجزرية أو تسونامي (وتنطق "سون آرمي") والتي تسببها الزلازل (انظر ص ٥٦ [t 10]). والزلازل التي تحدث تحت البحر أو كنتيجة لانزلاق اليابسة في الماء قد ترسل ذبذبات مائية هائلة تتسابق في قاع البحر بسرعة الطائرة النفاثة. وعندما تصل الذبذبات إلى مياه ضحلة تتكون موجة عاتية يصل ارتفاعها إلى عشرات الأمتار تغمر كل ما يأتي في طريقها.



عندما تصل الذبذبات إلى المياه الضحلة تتحول إلى موجة ضخمة تغمر المناطق الساحلية.



التغير في قاع البحر يرسل ذبذبات مائية

اقرأ أيضاً: الصفائح التكتونية ص ٥٣ [o 22]

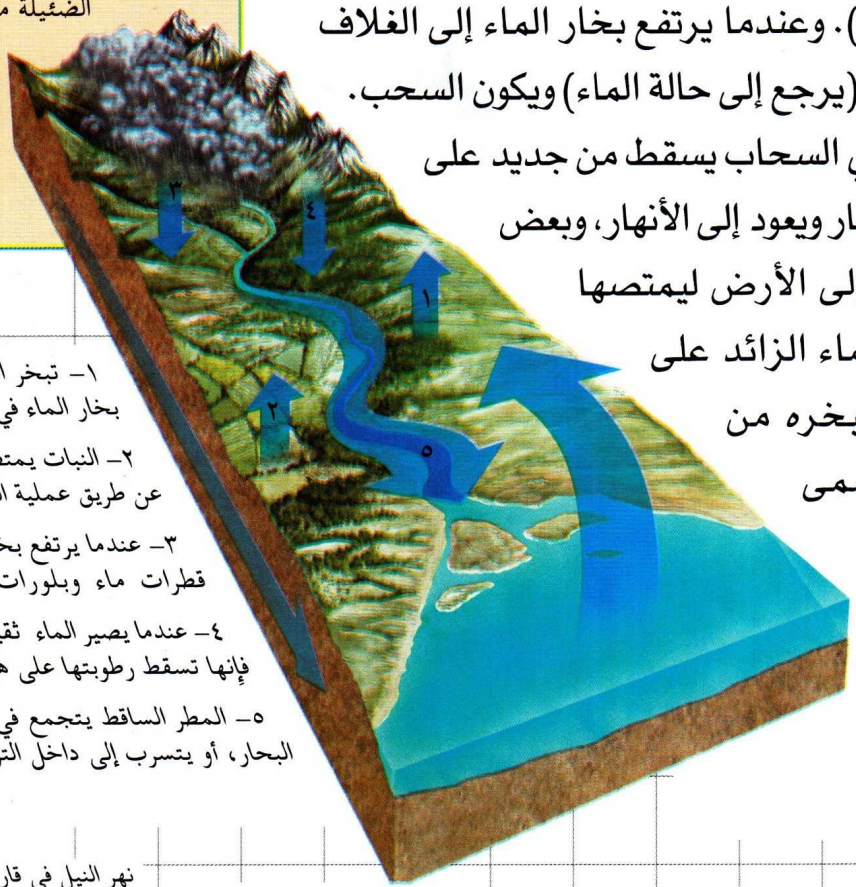
فى عام ١٩٥٨م سُجلت وقعت أكبر موجة زلزالية محيطية على الإطلاق فى ألاسكا، حيث بلغ ارتفاعها ٥٢٤ متراً، وكانت سرعتها تقدر بـ ١٦٠ كيلو متراً فى الساعة

المياه على اليابسة

يظل مقدار الماء على الأرض ثابتًا، لكنه يتنقل باستمرار بين الأرض وغلافها الجوى في عملية تسمى بدورة الماء، فالماء الساقط من الأمطار يتجمع في الأنهار والبحيرات والمحيطات، والحرارة التي تنبعث من الشمس تبخر الماء (تحوله إلى بخار ماء). وعندما يرتفع بخار الماء إلى الغلاف الجوي يبرد ويتكاثف (يرجع إلى حالة الماء) ويكون السحب. وعندما يثقل الماء في السحاب يسقط من جديد على الأرض على هيئة أمطار ويعود إلى الأنهار، وبعض تلك المياه تتسرب إلى الأرض ليمتصها النبات الذى يعيد الماء الزائد على حاجته من خلال تبخره من أوراقه (وهو ما يسمى بالنتح).

الماء في كل مكان

يوجد كم هائل من الماء في العالم يقدر بما يزيد على ٥٢٥ مليون كيلو متر مكعب، لكن نسبة ٩٧ بالمائة من هذا الماء من ماء مالح بالبحار، والثلاثة بالمائة الباقية تمثل الماء العذب، لكن أغلبية هذه النسبة مجمدة في شكل صفائح جليدية في القطبين أو في أعماق الأرض. والنسبة الضئيلة من الماء هي فقط التي تنتقل في دورة الماء، لكن هذا الماء النفيس هو الذي يجعل الأنهار تجري وتفيض، ويمدنا بماء الشرب، كما يمد النبات بالماء اللازم لنموه.



١- تبخر الماء من البحار والبحيرات وارتفاع بخار الماء في الجو.

٢- النبات يمتص الماء من التربة ليخرجه من أوراقه عن طريق عملية النتح.

٣- عندما يرتفع بخار الماء يبرد ويتكاثف ليتحول إلى قطرات ماء وبلورات ثلجية تتكون منها السحب.

٤- عندما يصير الماء ثقيلاً بدرجة لا تسمح للسحاب بحمله فإنها تسقط رطوبتها على هيئة مطر.

٥- المطر الساقط يتجمع في الأنهار ويجرى مباشرة ليصب في البحار، أو يتسرب إلى داخل التربة حيث يمكن للنبات امتصاصه.

مقياس الرسم
كل مربع = ألف كيلو متر

◀ أطول الأنهار في كل قارة. يمكن قياس نهر الأمازون ونهر النيل من جهات مختلفة، ومن ثم تختلف قياساتهما الرسمية في بعض الأحيان.

يضخ نهر المسيسبى نحوًا من ١٧.٥٨٤ مترًا مكعبًا من الماء إلى خليج المكسيك فى كل ثانية

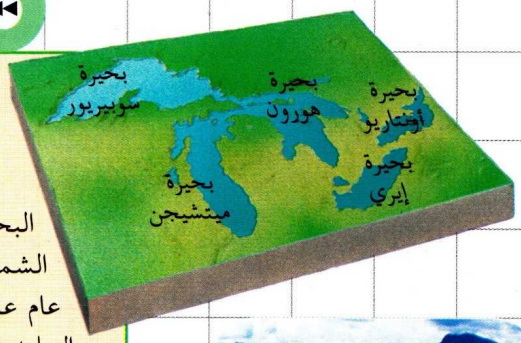
حقائق

- يعد نهر النورث فورك فو بولاية مونتانا في الولايات المتحدة الأمريكية أقصر الأنهار في العالم، حيث يبلغ طوله ١٧.٧ متر.
- تعد بحيرة ليك سوبيريور أكبر بحيرة للماء العذب في العالم، فهي أكبر حجماً من أيرلندا، ويبلغ طولها ٥٦٠ كيلو متراً، كما تبلغ مساحتها المسطحة ٨٢.١٠٠ كيلو متر مربع.

اقرأ أيضاً: البحيرات ص ٥٥ [k 34]

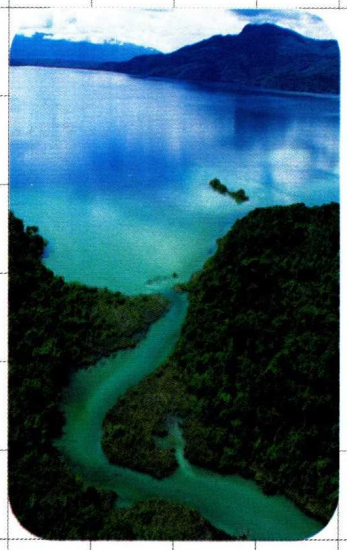
البحيرات العظمى

تكون الكثير من كبرى البحيرات التي تقع في أمريكا الشمالية وأوربا قبل عشرة آلاف عام على الأقل إبان آخر العصور الجليدية، أما البحيرات التي تكونت من مياه التجاويف المملوءة بالثلج فقد حفرت من خلال الأنهار الجليدية نفسها (انظر ص ٦٠ [u 9])، وكذا الفيضانات الهائلة التي تجري عند ذوبان أنهار الجليد، وربما تكونت البحيرات العظمى بهذه الطريقة، بما في ذلك بحيرة سوبيريور.



جريان الأنهار

عندما يكون هناك ماء مطر أو مياه ثلوج ذائبة ما يكفي لتدفق الأنهار، فإنها تجري متجهة صوب البحر أو صوب البحيرات، وفي المناطق التي يكثر فيها هطول الأمطار في العالم تظل الأنهار تتدفق حتى عند عدم سقوط الأمطار أو الثلوج من خلال المياه الجوفية، وفي الواقع فإن غالب المياه لا يتدفق على الأرض من بداية الأمر، لكنه يرشح إلى داخل التربة ثم يتدفق خارجاً مرة أخرى من مستويات أخفض في أماكن تسمى بالعيون.



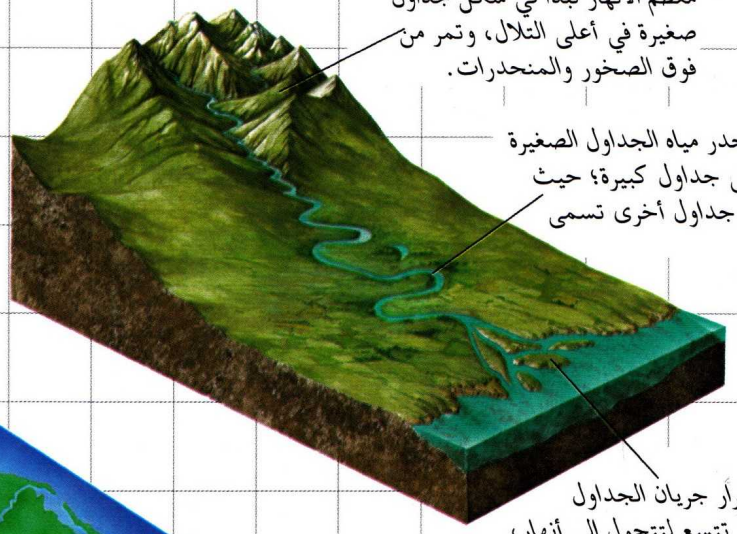
◀ صورة لبحيرة ميرامار في الأرجنتين

اقرأ أيضاً: البحار والمحيطات (ص ٦٢ [d 2])

أراضي الدلتا

يبطئ النهر من جريانه عندما يقترب من مصبه في البحر، حتى لا يحمل هذا الكم من الطمي الذي قد جمعه في رحلته إلى المصب، ففي الغالب يتخلص من الطمي في أرض مثلثة تسمى الدلتا، ثم يتفرع النهر إلى فروع، وفي الأماكن التي يوجد بها تيار ساحلي قوي يتعرض رأس الدلتا للمسح فيكسبه ذلك شكلاً منحنياً (أو مقوساً) كما هو الحال في نهر النيل في قارة إفريقيا. وفي الأماكن التي يضعف فيها التيار البحري تتمدد فروع النهر في شكل غير منتظم يشبه أقدام الطيور، كما هو الحال في دلتا نهر المسيسبي.

◀ رسم يوضح شكل الدلتا المقوس



معظم الأنهار تبدأ في شكل جداول صغيرة في أعلى التلال، وتمر من فوق الصخور والمنحدرات.

عندما تنحدر مياه الجداول الصغيرة تتحول إلى جداول كبيرة؛ حيث تتحد مع جداول أخرى تسمى الروافد.

مع استمرار جريان الجداول إلى أسفل تتسع لتتحول إلى أنهار، تتدفق خلال قنوات عميقة متعرجة بها رواسب نحتت من أماكن أخرى في أعلى النهر.

عن الأرض

- تتكون البحيرات الهلالية عندما يتعرج النهر (يغير مساره) ليقطع الطريق على جزء صغير من مياهه قبل أن يتصل به مرة أخرى.
- تعد بحيرة بايكال في روسيا أعمق بحيرات العالم والبالغ عمقها ١٧٤٣ متراً؛ لتحتوي بذلك على عشرين بالمائة من المياه العذبة في العالم.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.amrivers.org/kids/riverstory.htm
- http://www.kapili.com/index_g4k.html/files/water_hudrosphere.html

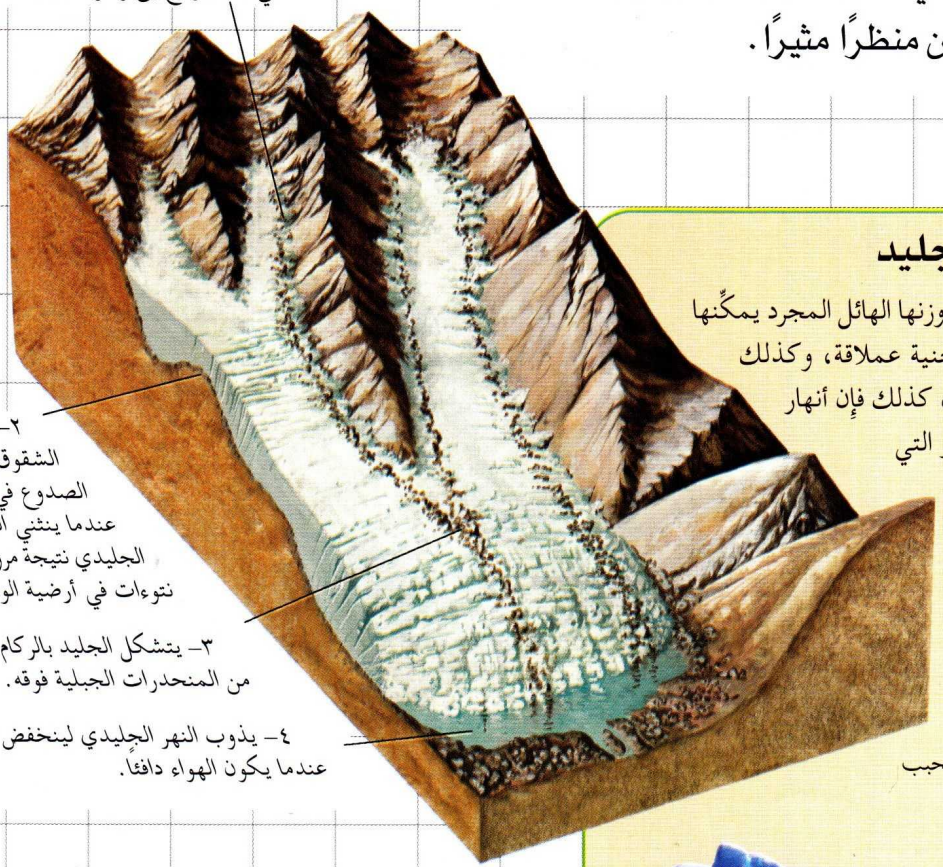
يعد شلال أنجل فولز فى فنزويلا أعلى شلال فى العالم حيث يبلغ ارتفاعه ٩٧٩ متراً

أنهار الجليد

يكون الجو باردًا جدًا في أعالي المناطق الجبلية التي لا يذوب فيها الجليد، بسبب تكون الجليد فيها على مدار سنوات عديدة بعد أن تراكم وكون كتلة جليدية، وفي النهاية قد يقل الجليد لدرجة تجعله يبدأ في الانصهار ببطء إلى أسفل التل؛ لتتكون إثر ذلك أنهار من الجليد التي تجري في الوديان، وفي وقتنا الحاضر لا تتكون أنهار الجليد إلا في أكثر الجبال ارتفاعًا وفي المناطق القطبية، لكن في الماضي في العصور الباردة المسماة بالعصور الجليدية كانت أنهار الجليد أكثر انتشارًا إلى حد بعيد، وهناك مناطق شاسعة في أمريكا الشمالية وأوربا غطاها الجليد؛ مما أضفى على تلك الأماكن منظرًا مثيرًا.

عن الأرض

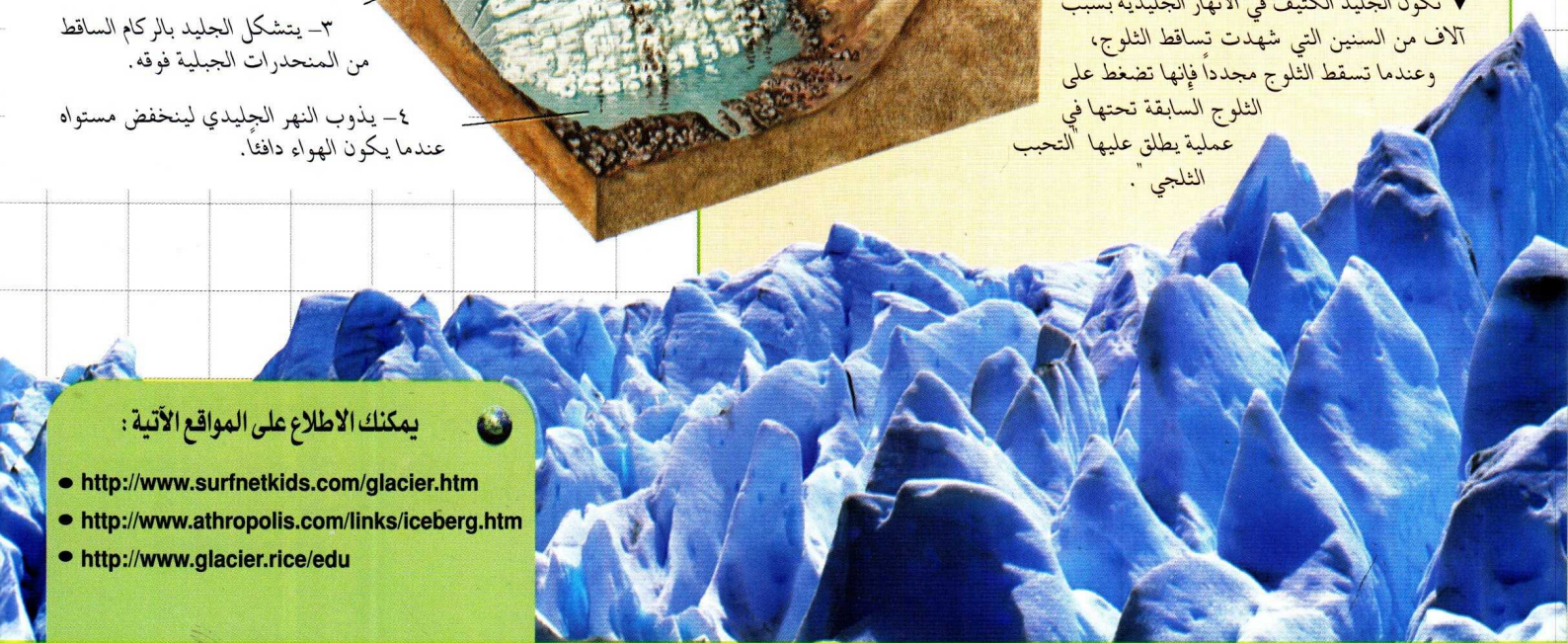
- أطول نهر جليدي في العالم هو ممر لامبرت فيشر الجليدي في الأنتركاتيكا، حيث يبلغ طوله ٥١٥ كيلو مترا. كما يبلغ طول نهر هبارد الجليدي في أمريكا الشمالية ١٥٨ كيلو مترا.
- في العصر الجليدي يتقلب الطقس بين نوبات البرد وتسمى بالنوبات الجليدية، ونوبات الدفء وتسمى بالنوبة بين الجليدية. وكان آخر عصر جليدي – والذي بدأ منذ مليوني سنة – يشتمل على سبع عشرة حقبة جليدية، انتهى آخرها منذ عشرة آلاف عام فقط.



الحركة البطيئة لأنهار الجليد

تتحرك الأنهار الجليدية ببطء شديد، لكن وزنها الهائل المجرد يمكّنها من تشكيل المكان، فهي تنحت أودية منحنية عملاقة، وكذلك تحدث تجويفات عميقة وتهدم تلالاً بأكملها، كذلك فإن أنهار الجليد تحرك جبالاً عظيمة من حطام الصخور التي تحطمت من الجبال بفعل الصقيع، ثم ترسيها في أكوام هائلة تسمى بالركام.

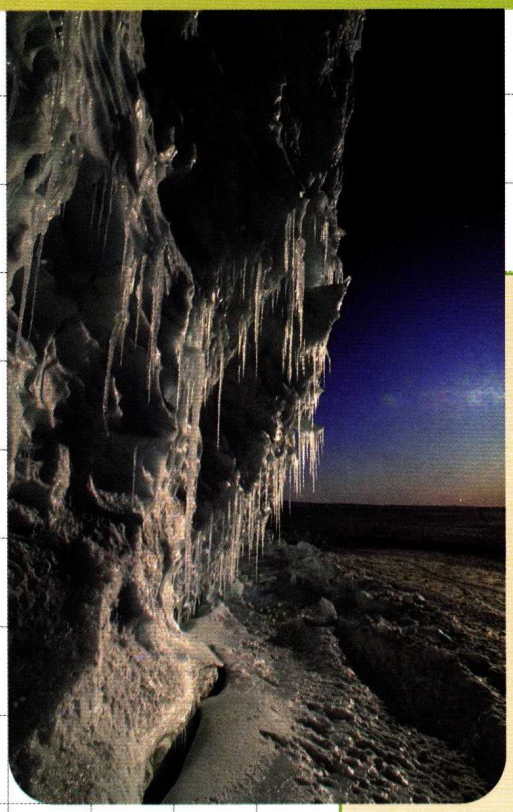
▼ تكون الجليد الكثيف في الأنهار الجليدية بسبب آلاف من السنين التي شهدت تساقط الثلوج، وعندما تسقط الثلوج مجدداً فإنها تضغط على الثلوج السابقة تحتها في عملية يطلق عليها "التحبب الثلجي".



يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://www.surfnetkids.com/glacier.htm
- http://www.athropolis.com/links/iceberg.htm
- http://www.glacier.rice/edu

إذا ذاب كل الجليد الموجود فى الأنتركاتيكا فسوف يرتفع منسوب المياه فى محيطات العالم بمعدل ستين إلى سبعين مترًا



◀ في منطقة القطب الشمالي يتكون ما يقرب من ١٥.٠٠٠ جبل جليدي في كل عام.

الجليد العائم

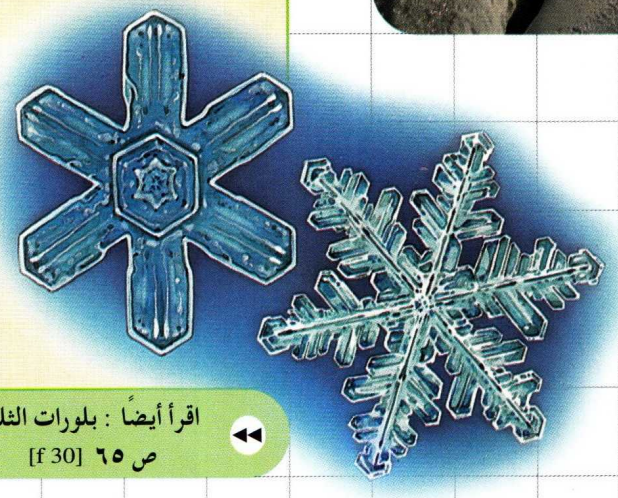
جبال الجليد عبارة عن كتل هائلة من الجليد تتكسر وتنفصل عن أطراف الأنهار الجليدية، ويسمى الجليد الذي ينفصل في هذه العملية بالتمزق الجليدي. ويحدث ذلك غالبًا عندما تحرك التيارات أو الأمواج صفحة الجليد على نحو متغاير، خاصة في فصل الصيف حيث تضعف قوة الجليد، وفي المنطقة القطبية الشمالية تتفاوت أحجام جبال الجليد، فمنها ما هو في حجم الشاحنة ويطلق عليها التل الجليدي، ومنها ما هو هائل الحجم حيث يقارب حجم عمارة سكنية بأكملها.

اقرأ أيضًا : النتوء المدي الجزرى (ص ٦٣ [b 33])

الأشكال الثلجية

في خارج المنطقة المدارية يسقط غالب المطر من السحاب على شكل ثلوج بسبب برودة الجو في الطبقات العليا. وفي المعتاد يذوب الثلج ويتحول إلى مياه أمطار بمجرد أن يسقط في أجواء دافئة، أما إذا كان الهواء باردًا فإن الثلوج تتساقط على الأرض كما هي دون أن تذوب، وتتكون الكسف الثلجية من كتل من البلورات الصغيرة، هذه البلورات تتلاحم مع بعضها لتكون أشكالاً مختلفة لا نهائية، فلم يُر من تلك البلورات زوجان متماثلان على الإطلاق.

دائمًا ما تكون البلورات الثلجية سداسية الأضلاع



اقرأ أيضًا : بلورات الثلج ص ٦٥ [f 30]

حقائق

- بلغ طول أكبر جبال الجليد على الإطلاق في المنطقة القطبية الجنوبية ٣٠٠ كيلو متر، حيث تم رصده في عام ١٩٥٦م بواسطة سفينة جليسير الروسية.
- إن نسبة سبعة أثمان حجم جبل الجليد مغمورة تحت الماء.

منظر قاتم لقارة الأنتركتكا والتي تقدر مساحتها بنحو ١٤ مليون كيلو متر مربع، وهي غير آهلة بالسكان ولا تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

الأنتركتكا

الأنتركتكا هي أشد قارات العالم برودة وأكثرها جفافًا وأشدها تعرضًا لهبوب الرياح، وحتى في فصل الصيف فنادرًا ما تزيد درجة الحرارة على ٢٥ درجة مئوية تحت الصفر، ولقد سجل الترمومتر بمحطة فوستوك العلمية ٨٩.٢ درجة مئوية تحت الصفر. وعلى مدار الخمسة ملايين عام الأخيرة ظلت ٩٨٪ من قارة الأنتركتكا مغطاة بالثلوج بعمق خمسة كيلو مترات في بعض الأماكن، وعلى هذا فإن نسبة سبعين بالمائة من المياه العذبة بالعالم مختزنة في هذا الجليد (انظر ص ٥٩ [g 30]).

اقرأ أيضًا : الرياح (ص ٦٥ [m 30])

www.liilesmaroc.com/vb

في أعماق المحيط

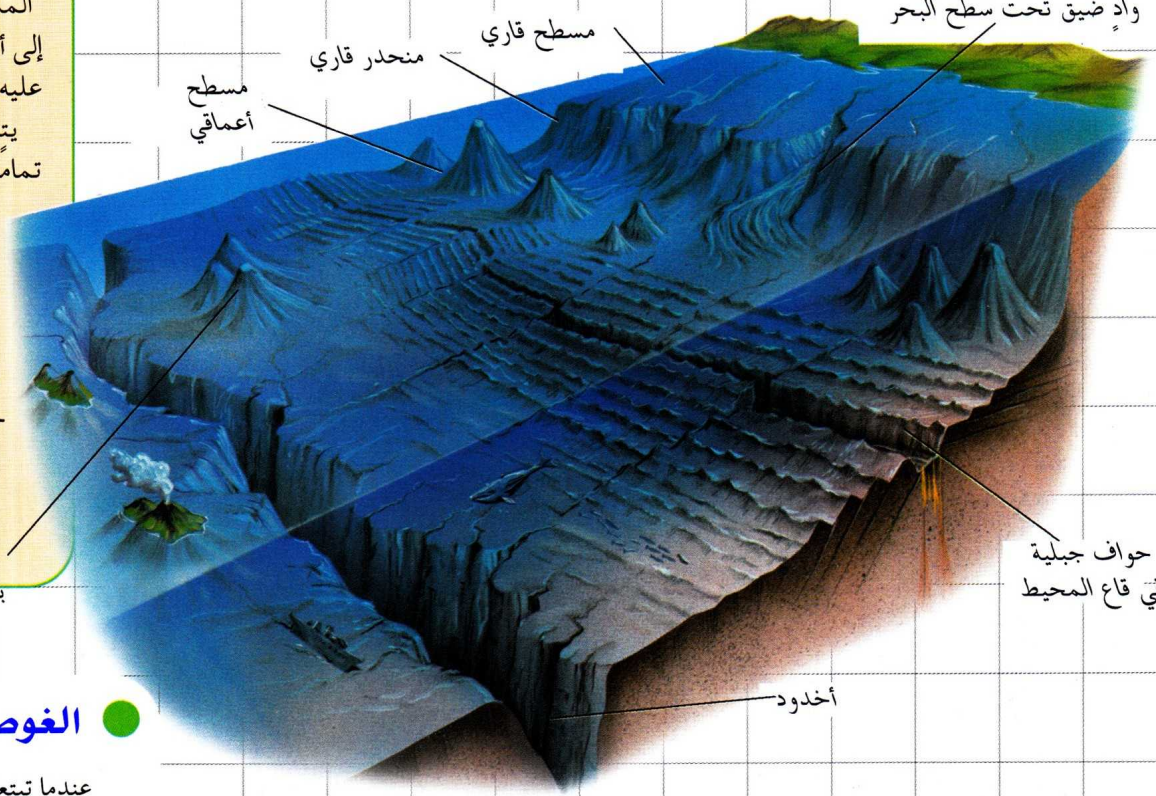
توجد في العالم خمسة محيطات كبيرة، هي: المحيط الهادي والمحيط الأطلنطي والمحيط الهندي والمحيط القطبي والمحيط الجنوبي حول قارة الأنتركتكا. وهناك العديد من البحار مثل البحر المتوسط والبحر الأحمر. وحتى عهد قريب كانت حصيلة ما نعرف عن قاع المحيطات تزيد قليلاً عما كنا نعرف عن سطح كوكب المريخ، أما الآن فإن عمليات المسح التي تجرى باستخدام المعدات المناسبة والغواصات التي تدار بالحاسبات قد كشفت عن بيئات هائلة التنوع لقاع المحيط، ما بين الجبال الشاهقة والأراضي المنبسطة الواسعة والوديان العميقة.

حقائق

- يدفع تيار "جرف الرياح الغربية" (مسمى لتيار المحيط) بالقرب من قارة الأنتركتكا بكم من المياه يفوق بألفي مرة كم المياه التي يدفعها نهر الأمازون في كل عام.
- يبلغ متوسط عمق المحيطات ألفى متر.
- تتوغل إحدى حركات المد في المحيط الهادي في اليابسة بمقدار تسعة أمتار بمحاذاة الساحل الكوري.

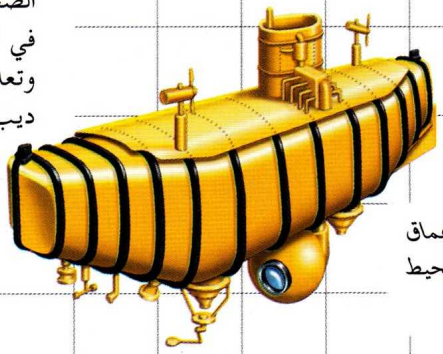
إلى الأعماق

يوجد في بدايات حدود المحيط مسطح من المياه الضحلة يسمى بالمسطح القاري، وعلى حافة هذا المسطح ينحدر قاع المحيط ليصل إلى أرضية المحيط العميقة فيما يطلق عليه مسطح الأعماق، وهذا المسطح يتسم بالاتساع لكنه ليس منبسطاً تماماً، ففي المحيط الهادي على وجه الخصوص ترتكز على هذا السطح سلاسل من الجبال العملاقة وهي ما يطلق عليها الجبال البحرية، وتضرب أطول سلاسل الجبال في العالم – وهي حافة منتصف المحيط – بجذورها في أعماق المحيط الأطلنطي والمحيط الهندي.



الغوص في الأعماق

عندما تبتعد صفيحتان من الصفائح التكتونية الضخمة عن بعضهما البعض يحدث شق عميق في أرضية المحيط يسمي بأخدود المحيط. وتعد أعمق نقطة على سطح الأرض هي تشالنج ديب في أخدود ماريانز غرب المحيط الهادي حيث يبلغ عمقها ١٠.٩٢٠ متراً. وفي عام ١٩٦٠م قامت غواصة الأعماق ترايستي بالغوص إلى القاع تقريباً.



◄ وصلت غواصة الأعماق ترايستي إلى أرضية المحيط في عام ١٩٦١م.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

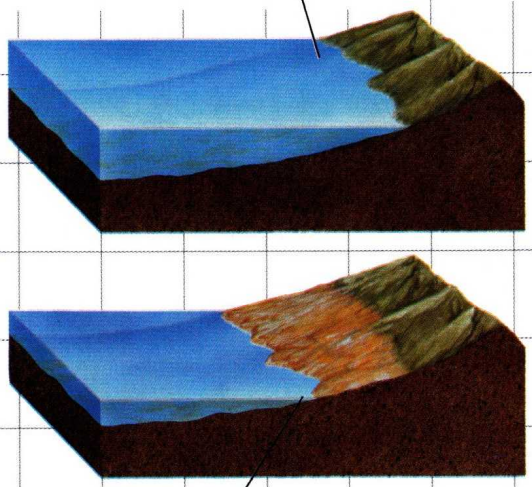
- http://www.podaac.jpl.nasa.gov/kids/
- http://science.whoi.edu/diveDiscover/
- http://www.pbs.org/wgbh/nova/abyss/

في أعمق نقطة بالمحيط يبلغ ضغط المياه ثمانية أطنان فى السنتيمتر المربع

الارتفاع والانخفاض

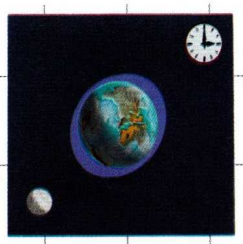
في كل أنحاء العالم يرتفع البحر وينخفض قليلاً مرتين كل عام فيما يعرف بالمد والجزر، وحين يرتفع البحر يفيض على الشواطئ، وعندما ينخفض ثانية يتراجع ببطء فيما يعرف بحركة الجزر، وتحدث حركات المد والجزر بسبب الانجذاب الذي تحدثه جاذبية القمر في مياه المحيطات وقت دوران الأرض، وتنتقل حركات المد والجزر العالية لتشمل كل مناطق الأرض لتحدث ارتفاعات في اتجاهات متعاكسة. وتحدث حركات المد والجزر التامة (العالية) مرتين في الشهر، عندما يصطف كل من الشمس والقمر لتتحد قواهما الجاذبة.

اقرأ أيضاً: الأرض الدوارة (ص ٤٢ [d 2])

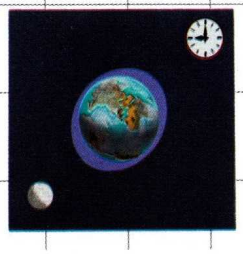


رسم يوضح تحرك ماء البحر إلى الأمام ليدخل في اليابسة حين يرتفع المد

رسم يوضح مياه البحر حال الجزر، حيث تتراجع عندما ينخفض المد



صورة لارتفاع مدى عالٍ في بعض الأماكن بالمحيط التي تكون الأقرب إلى القمر، حيث إن الماء ينجذب إلى القمر.



صورة لارتفاع مدى عالٍ آخر في الأماكن الأبعد عن القمر، لأن كوكب الأرض الصلب هو الآخر ينجذب إلى القمر تاركاً مياه المحيط وراءه.

عن الأرض

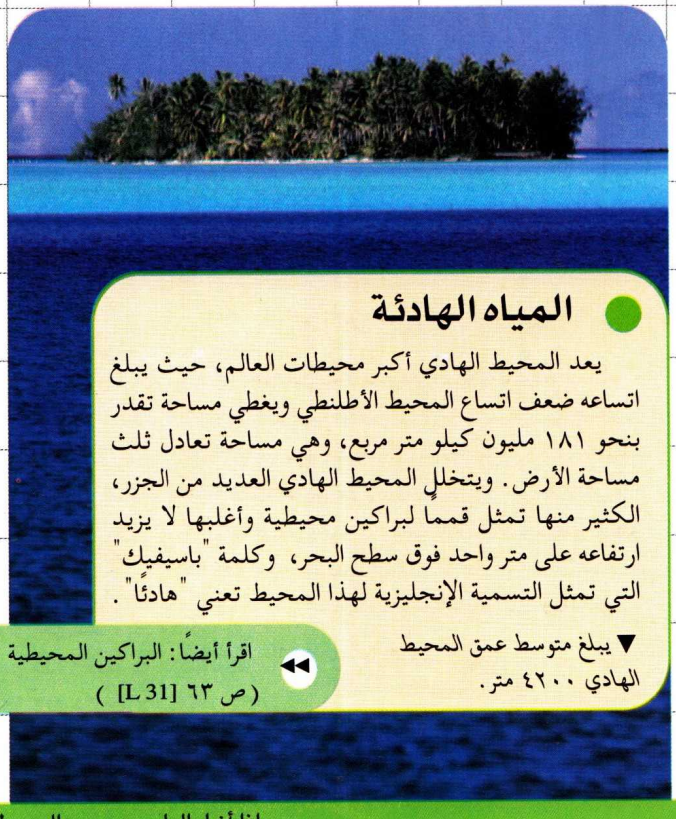
- تعد أكثر حركات المد والجزر التامة تبايناً تلك التي تقع في باي أوف فاندي بكندا، حيث يرتفع منسوب البحر وينخفض بمعدل خمسة عشر متراً.
- يعد البحر الميت هو أخفض البحار على الأرض، حيث ينخفض مستواه بمعدل ٤٠٠ متر تحت سطح البحر.

اقرأ أيضاً: الفوارات الحارة (ص ٥٥ [L 22])

المداخن المائية

توجد في الوديان العميقة – التي تتخلل السلاسل الجبلية في أعماق المحيطات– مداخن طبيعية مدهشة تستقر فوق القاع. وتسمى هذه المداخن بالمداخن السوداء أو المنافث المائية الحرارية؛ حيث تتسم بالسمات البركانية (انظر ص ٥٥[q 30]) وتنفث الأبخرة السوداء التي تحمل الغاز الحار والماء. وتسخن مياه البحر المتسربة في داخل الشقوق الموجودة في أرضية البحر بسبب الحمم البركانية الحارة (انظر ص٥٤ [w 11]). ويقوم ماء الحمم بإذابة المعادن من قاع البحر الصخري لينطلق من النفاثات في شكل أعمدة سوداء محمومة غنية بالمعادن.

◀ أعمدة الدخان التي تنطلق من المداخن السوداء



المياه الهادئة

يعد المحيط الهادي أكبر محيطات العالم، حيث يبلغ اتساعه ضعف اتساع المحيط الأطلنطي ويغطي مساحة تقدر بنحو ١٨١ مليون كيلو متر مربع، وهي مساحة تعادل ثلث مساحة الأرض. ويتخلل المحيط الهادي العديد من الجزر، الكثير منها تمثل قمماً لبراكين محيطية وأغلبها لا يزيد ارتفاعه على متر واحد فوق سطح البحر، وكلمة "باسيفيك" التي تمثل التسمية الإنجليزية لهذا المحيط تعني "هادئاً".

▼ يبلغ متوسط عمق المحيط الهادي ٤٢٠٠ متر.

اقرأ أيضاً: البراكين المحيطية (ص ٦٣ [L 31])

إذا أزيل الملح من جميع المحيطات فسوف يغطى القارات جميعها لعمق يصل إلى متر واحد

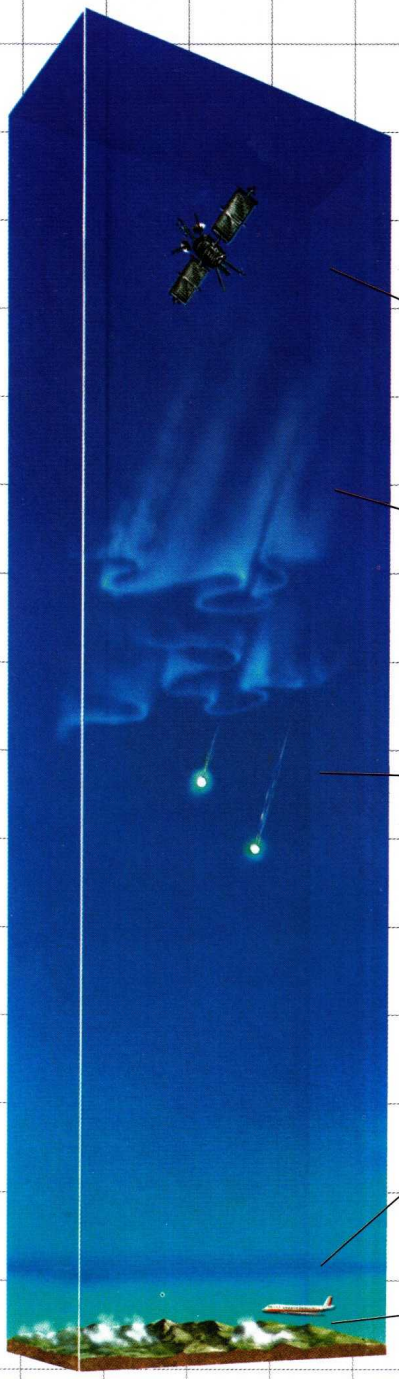
www.alteemah.com/vb

دوامات الهواء

لا تزيد نسبة سُمك الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض عن سمك قشرة البرتقالة بالنسبة إلى البرتقالة، لكن بدون هذا الغلاف سوف تنعدم الحياة على كوكب الأرض تمامًا كما هو الحال على سطح القمر، فهذا الغلاف يمتص حرارة الشمس لكنه يقي الأرض من أكثر الأشعة التي تصدرها الشمس ضررًا، ويمدنا بماء الشرب النقي العذب (انظر ص٥٨ [11 j])، وكذا الهواء الذي نحتاج إليه وتحتاج إليه أغلب الحيوانات للتنفس، ويتأثر المناخ الأرضي بالتغيرات التي تحدث في الغلاف الجوي، هذه التغييرات التي تعزى إلى الاختلافات العالمية والمحلية في حرارة الأرض.

عن الأرض

- يُحدث تأثير الجسيمات القادمة من الشمس على الغازات في طبقات الغلاف الجوي العليا أغطية وميضية من الضوء تسمى بالمطالع في السماء المظلمة فوق المناطق القطبية.
- يتألف الغلاف الجوي من خليط من الغازات، حيث يحتوي على النيتروجين بنسبة ٧٨ بالمائة والأكسجين بنسبة ٢١ بالمائة، والأرجون وثاني أكسيد الكربون وكميات ضئيلة من النيون والكريبتون والزينون والهيليوم وأكسيد النيتروجين والميثان بنسبة واحد بالمائة.



طبقة الأكسوسفير:
وتقع في حيز يمثل ٥٠٠ إلى ٨٠٠ كيلو متر، ولا تحتوي على أي غازات، وهذه الطبقة تدور بها الأقمار الصناعية ذات المستوى المنخفض.

طبقة الثيرموسفير:
وتقع في حيز يمثل ٨٠ إلى ٥٠٠ كيلو متر وتصلى هذه الطبقة بحرارة الشمس التي تصل إلى ١٨٠٠ درجة مئوية، لكنها ضئيلة من حيث وجود الغازات حتى إنها لا تكاد تشتمل على الحرارة بشكل فعلي.

طبقة الميزوسفير:
وتقع في حيز يمثل ٥٠ إلى ٨٠ كيلو متراً وتتميز بالرقة الشديدة التي تمنع امتصاص قدر كبير من الحرارة، لكن سمكها يكفي لأن يمنع الكويكبات من الاختراق، والتي تحترق عند اختراقها مما ينتج عنه ظهور آثار نارية في السماء.

طبقة الستراتوسفير:
وتقع في حيز يمثل ١٠ إلى ٥٠ كيلو متراً وتحتوي على طبقة الأوزون، وتزداد درجة حرارتها مع الارتفاع. وهذه الطبقة تحتوى على مقدار ضئيل من الماء، لكن ليس بها طقس. وفي هذه الطبقة تمر رحلات الطيران الجوية حيث الهواء الساكن.

طبقة التروبوسفير:
وتقع في حيز يمثل ٠ إلى ١٠ كيلو مترات، وتحتوي هذه الطبقة على ثلاثة أرباع غازات الغلاف الجوي وجميع مياهه تقريبا، تنخفض درجة الحرارة بهذه الطبقة بمقدار نحو ٦.٥ درجة مئوية في كل كيلو متر.

طبقات الغلاف الجوي

قد يكون الغلاف الجوي غير مرئي، لكنه يحتوي على عدد من الطبقات الواضحة المعالم، ففي قاع الغلاف الجوي تقع طبقة التروبوسفير الذي لا تزيد سمكها على عشرة كيلو مترات، لكنها تحتوي على سبعين بالمائة من غازات الغلاف الجوي بالنظر إلى الوزن، وفوق هذه الطبقة تقل الغازات كثافة في كل طبقة حتى تصل إلى أدنى درجات الكثافة عند ارتفاع ٨٠٠ كيلو متر وهي ما تسمى بحالة الخلخلة، بحيث يصعب تحديد نهاية الغلاف الجوي وبداية الفراغ الفضائي.

حقائق

- تقع أكثر الأماكن تعرضًا لهبوب الرياح في جزيرة جورج بقارة الأنتركتكا حيث تهب الرياح بسرعة ٣٢٠ كيلو مترا في الساعة.
- تنخفض درجات الحرارة إلى ما يقرب من ٦٠ درجة مئوية تحت الصفر في قمة طبقة التروبوسفير.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/planets/earth/Atmosphere.shtml
- http://www.windpower.org/en/kids/choose/wind/tropos.htm

www.tabesaman.com/vb

▲ تم وضع تصنيف للسحب المختلفة في القرن التاسع عشر على يد عالم الطقس الإنجليزي لوك هوارد.

السحب

تتكون السحب من قطرات الماء الصغيرة (انظر ص ٥٨ [h 13]) وبلورات الثلج (انظر ص ٦١ [k 35])، والتي تسبح بخفة في الهواء، وهناك أنواع كثيرة من السحب، لكنها جميعا تتخذ أحد شكلين رئيسيين: سحابات الزغب المتكدسة (الركام) التي تتكون عندما ترتفع رطوبة الهواء إلى أعلى، والسحب المعصرات التي تتكون عندما تبرد طبقة من الهواء بما يكفي لتكاثف ما تحويه من ماء. وهذا النوع أو ذلك يتخذ أشكالاً مختلفة على ارتفاعات مختلفة في السماء.

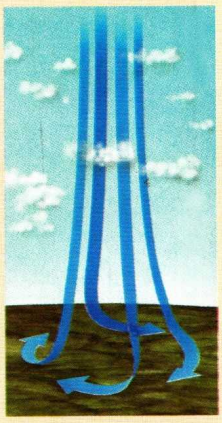
اقرأ أيضاً: البلورات الثلجية (ص ٦١ [b 34])

اقرأ أيضاً: الاحتباس الحراري/ الضغط الجوى (ص ٤٥ [c 31] ص ٦٧ [o 22])

الأماكن الحارة والأماكن الباردة

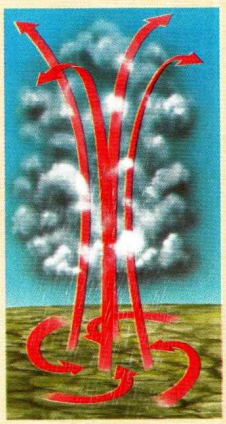
تهب الرياح بسبب تسخين الشمس لبعض الأماكن بمقاديرٍ تزيد على تسخينها لأماكن أخرى، وهذا يخلق اختلافاً في ضغط الهواء (الكثافة) الذي يدفع الهواء ليتحرك، ففي الأماكن الدافئة يتمدد الهواء ويرتفع فينتج عن ذلك انخفاض الضغط، وفي الأماكن الباردة يكون الهواء ثقيلاً فيهبط إلى أسفل فينتج عن ذلك ارتفاع الضغط، وتهب الرياح من المناطق التي ينخفض فيها الضغط، والتي تسمى المنخفضات الجوية، وكلما زاد الاختلاف في الضغط كلما ازدادت قوة الرياح.

النصف الشمالي للكرة الأرضية



تدور الرياح في شكل لولبي باتجاه عقارب الساعة من مناطق الضغط المرتفع، بينما تدور بعكس اتجاه عقارب الساعة في مناطق الضغط المنخفض.

النصف الجنوبي للكرة الأرضية

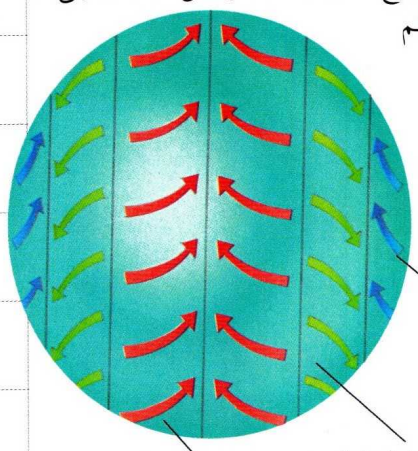


حلزون الرياح في الاتجاه المضاد.

اقرأ أيضاً: الأعاصير (ص ٦٦ [m 2] ص ٦٧ [b 22])

الرياح في العالم

تهب الرياح دائماً من نفس الاتجاه في واحد من ثلاثة أحزمة حول العالم، ففي المناطق القطبية يدفع الهواء البارد المنخفض الرياح السائدة بعيداً عن القطبين، وفي المدارين يقوم الهواء الساخن المرتفع فوق خط الاستواء بجذب الرياح من أحد الاتجاهين، وفي خطوط العرض الوسطى بين المنطقتين تندفع الرياح عن المدارين بواسطة الهواء البارد المنخفض، لكن أياً من هذا الرياح لا يهب مباشرة من الشمال إلى الجنوب لأن العالم يدور، ومن ثم تنحرف الرياح إلى الناحية اليسرى في النصف الجنوبي للكرة الأرضية، بينما تنحرف إلى الناحية اليمنى في النصف الشمالي منها.



صورة توضح المدارين: الرياح التجارية الجافة تهب من الجنوب الشرقي أو الشمال الشرقي باتجاه خط الاستواء حسب الوقت من السنة.

المناطق القطبية: الرياح الغربية الباردة تهب في معظم فترات العام.

رياح خطوط العرض الوسطى الغربية الدافئة الرطبة هي رياح متكررة.

السحاب المزنى (الرعدى) فى المدارين يمكن أن يزداد حجمه ليصل إلى ارتفاع ٢٠ كيلو مترًا

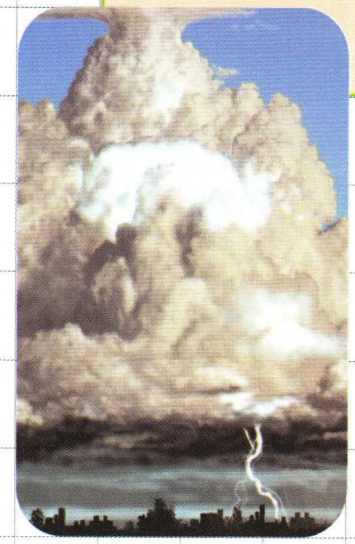
www.ibtesamah.com/vb

الطقس العاصف

عندما تزمجر العواصف تهب الرياح بشدة ويهطل المطر من السحب الرمادية الكثيفة. وتنتهى هذا العواصف - مثل العواصف الرعدية الصيفية - في دقائق قليلة بينما يمكن أن تهب الأعاصير المدارية ليوم أو أكثر. لكن جميع العواصف تشترك في سبب واحد هو التجمع القوي للحرارة والكثير من الرطوبة، وتحدث العواصف الرعدية الصيفية عندما تبخر شمس الصباح الحارة الماء من على الأرض ليتجمع بعضه فوق بعض مكونا سحبا رعدية ضخمة تطلق العنان لوابل من المطر، وتقع الأعاصير عندما تنتشر هذا السحب الرعدية فوق المحيطات الدافئة وتتجمع لتكون وحدة رعدية حلزونية ضخمة.

السماء الكهربية

تتكون السحب الرعدية من خلال تيارات الهواء العليا في الأيام الدافئة الرطبة أو المصاحبة لجبهة باردة، وهذه السحب كبيرة جداً حتى إن قطرات المياه قد تصل إلى حجم هائل بداخلها، وتقذف الزوابع الموجودة بداخل تلك السحب بقطرات الماء مع بعضها البعض بشدة سبعمائة درجة تجعل السحب تشحن بشحنة كهربية ساكنة، وفي النهاية يتم إطلاق الشحنة في وميض شديد من البرق.



◄ صورة لسحابة رعدية تطلق فروعاً من البرق

الأعاصير

تقع الأعاصير القمعية عندما يتكون الهواء على شكل أنبوبي، بحيث يكون شديداً ودواراً أسفل سحابة رعدية ويندفع نحو الأرض، وفي الوسط توجد منطقة من الضغط المنخفض تقوم بشفط كل ما يأتي في طريقها وكأنها مكنسة كهربائية عملاقة، وبينما الرياح المرعبة يمكن أن تنطلق بسرعة تزيد على ٤٠٠ كيلو متر في الساعة لتقذف بالبشر والسيارات والمباني في الهواء وكأنهم دُمى، وفي كل عام في الفترة من شهر مارس إلى شهر يوليو يندفع نحو سبعمائة من هذه الرياح عبر منطقة الميدوست بأمريكا في منطقة تعرف باسم ممر الإعصار القمعي أو "تورنادو ألي".

اقرأ أيضاً: الرياح (ص ٦٥ [m 30])

◄ إعصار "ألي" القمعي في منطقة ميدوست بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث تعرف الأعاصير القمعية أيضا باسم الحفارات.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.fema.gov/kids/hurr.htm
- http://dailynews.yahoo.com/fc3/yahooligans/wild_weather
- http://www.ucar.edu/40th/webweather/

الوميض من البرق يكون أكثر لمعانًا من عشرة ملايين مصباح كهربائى معتاد

www.ibtesaman.com/vb

قوة الإعصار القمعي

الأعاصير القمعية هي عواصف مدارية تتكون فوق شرقي المحيط الأطلنطي ثم تدور متجهة نحو الغرب إلى ناحية الساحل الشرقي للأمريكتين، وفي غضون ذلك تتحرك العاصفة على شكل حلزوني حول مركز ضيق أو "العين" التي تهطل حولها الأمطار وتعصف حولها الرياح بسرعة تصل إلى ٣٢٠ كيلو متراً في الساعة. ويعطى كل إعصار قمعي اسماً، ويتم رصده من خلال الأقمار الصناعية لإنذار الناس بوقت كاف قبل وقوعه، وعندما يأتي يسحب معه موجة ضخمة من مياه البحر (انظر ص ٥٧ [q 38]) فإن تأثيره يكون مدمراً.

اقرأ أيضاً: التجوية
(ص ٥١ [h 30])

◄ صورة ملتقطة بالأقمار الصناعية تبين عين الإعصار القمعي.

الأسوأ في العالم

أسوأ مناخ	الكوارث الناتجة عنه
• أسوأ رعد	وقع في مدينة توروررو بدولة أوغندا في قارة إفريقيا، ويبلغ متوسط الأيام التي يحدث فيها الرعد ٢٥٠ يوماً في السنة.
• أسوأ عاصفة برد	ضربت عاصفة برد الهند في عام ١٨٨٨م وراح ضحيتها ٢٤٦ نسمة.
• أسوأ إعصار قمعي	إعصار فلورا الذي وقع في عام ١٩٦٣م وقتل ٦٠٠٠ شخص في منطقة الكاريبي.

حقائق

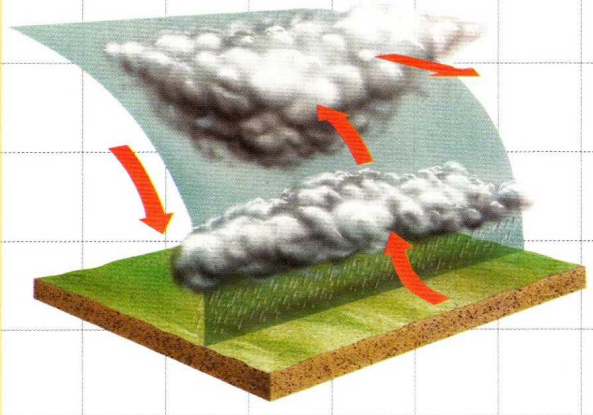
- قد تبلغ المسافة بين طرفي الإعصار القمعي ٨٠٠ كيلو متر، ويستغرق مروره وقتاً يصل إلى ١٨ ساعة أو يزيد.
- يقع حوالي ٤٥ إعصاراً قمعياً في كل عام.

العواصف الجبهية

فيما بين المدارين والمنطقة القطبية وفي أغلب مناطق أمريكا الشمالية تتصل أنواع المناخ الأكثر عصفاً بالمنخفضات المتحركة (مناطق الضغط المنخفض). وفي الغالب ما تتكون المنخفضات من الهواء البارد، لكن قد يتداخل امتداد الهواء الساخن بينها فيحدث أسوأ أنواع المناخ على حدود هذا الامتداد والمسمي بالجبهات، حيث يتقابل الهواء الساخن مع الهواء البارد، وحين يمضي المنخفض تكون هذه الجبهات تتابعاً مميزاً من المناخ.

اقرأ أيضاً: ضغط الهواء
(ص ٦٥ [j 22])

تصل الجبهة الساخنة أولاً حيث يعتلي الهواء الساخن الهواء البارد برفق محدثاً أمطاراً مستقرة لفترات طويلة.



بعد أن تمر الجبهة الساخنة تمضي فترة من التريث ثم تصل الجبهة الباردة، وهنا يقطع الهواء البارد الهواء الساخن بحدة لينتج عن ذلك تراكم السحب الرعدية وتنزل الأمطار القصيرة الغزيرة وتتحرك الرياح.

تولد عاصفة رعدية واحدة من الطاقة ما يوازي طاقة القنبلة الهيدروجينية

www.tetamam.com/vb

مسرد المصطلحات

الانثناء: هو انثناء صفيحة تكتونية تحت أخرى حال التصادم بينهما.

الانفجار الكبير: الانفجار الكبير الذى تمدد فيه الكون، والذى من المفترض أنه قد حدث منذ ١٥ بليون سنة. فى البداية كان الكون مجرد كرة دقيقة الحجم ساخنة من المادة والأشعة، وبعد ذلك تمددت هذه الكرة وتضخمت، وبدأ تكون النجوم والمجرات والكواكب.

البرج: مجموعة من النجوم تشكل هيئة معينة في السماء، ومن أشهرها مجموعة (أوريون والدب الأكبر).

البقعة الشمسية: بقعة داكنة تنشأ على سطح الشمس تعيق تدفق الغازات.

البولسار: هو نجم نيوترونى يدور بسرعة مسببًا نبضات منتظمة من الموجات اللاسلكية.

البيئة الحيوية: هى بيئة متكاملة من النباتات والحيوانات وغيرها من الكائنات الحية، التي تتواجد في ظروف متشابهة في منطقة كبيرة، كما هو الحال في الغابات المطيرة المدارية أو البرارى.

تأثير الصوبات: هو طريقة إمساك بعض الغازات لحرارة الشمس، مثل إمساك ألواح الزجاج لحرارة الشمس في الصوبة الزراعية.

التجلد: هو المنظر الذي يحدثه ظهور وتكون أنهار الجليد والغطاء الجليدي.

التجوية: هى عملية تفتت الصخور عند تعرضها لعوامل الجو.

الثقب الأسود: منطقة فى الفضاء تحيط بجسم ثقيل جدًا وكثافته عالية جدًا، لدرجة أن جاذبيته من القوة بحيث يمكنها امتصاص أى شىء حتى الضوء، وأي شىء يهوى فى الثقب الأسود يتم سحقه ونسيانه. ومن المفترض أن يكون هناك ثقب أسود فى مراكز المجرات الحلزونية.

ثقب الأوزون: هو جزء كبير يقع فوق المنطقة القطبية، حيث تتضاءل كثافة طبقة الأوزون.

الجاذبية: هى القوة التى تسبب انجذاب جسمين بعضهما لبعض بسبب كتلتيهما. وكلما زادت كتلة الجسم كلما زادت قوة جاذبيته. ولكل جسم قوة جذب ذاتية.

الجرف القاري: العملية التي من خلالها تتحرك القارات ببطء حول العالم.

الحجارة النيزكية: هى صخور فضائية ترتطم بسطح الأرض.

الحفرية: هى البقايا المحفوظة لمخلوق أو نبات مات من عهد طويل، وتحولت في الغالب إلى حجارة.

الحمم: هى صخور منصهرة فى باطن الأرض، وتسمى اللابا عندما تصعد إلى سطح الأرض.

الخسوف والكسوف: يحدث حينما يحجب جسم فضائى رؤية جسم فضائى آخر. فحينما يحجب القمر رؤية الشمس من على الأرض فإن هذا يسمى كسوف الشمس، وحينما تحجب الأرض ضوء الشمس عن القمر فإن هذا يسمى خسوف القمر.

درب التبانة: هى خط الضوء الباهت الذي يمتد عبر سماء الليل، ويتكون من بلايين النجوم. وهو ما يرى على حافة المجرة التى ننتمى إليها.

الدلتا: هى مساحة مسطحة من الأرض تكونت من المواد - كالطمى - التى رسبها النهر أثناء فيضانه ليصب فى البحر.

الزلزال: هو هزة شديدة قصيرة لسطح الأرض تقع فى الغالب بسبب حركة الصفائح التكتونية.

www.ibtesamah.com/vb

الزمن الجيولوجي: هو واحد من ثلاثة أقسام رئيسية وقعت في آخر ٥٠٠ مليون سنة من تاريخ الأرض، وهذه الأقسام هى: حقبة الحياة القديمة، وحقبة الحياة الوسطى، وحقبة الدهر الحديث.

السديم: هو سحابة من الغبار والغاز فى الفضاء وبعضها يتوهج بسبب احتوائها على نجوم وليدة، والبعض الآخر يتوهج نتيجة عكسها لضوء نجوم أخرى.

السنة الضوئية: هى المسافة التى يقطعها الضوء فى عام واحد. وهذه المسافة تقدر بحوالى ٩,٥ ملايين كم. ويتم قياس المسافات إلى النجوم بالسنة الضوئية.

السوبرنوفا: انفجار هائل يحدث حينما ينفد مخزون طاقة نجم عملاق الحجم، وهنا تنفجر الطبقة الخارجية للنجم، ويحترق بلمعان يعادل بلايين النجوم العادية.

الشفق: أضواء متوهجة ملونة يمكن رؤيتها فى السماء فى أقصى الشمال أو أقصى الجنوب، وسببها تأثير جزيئات الطاقة الشمسية على غازات الغلاف الجوى للأرض...

الشهاب: نيزك يتحطم ويحترق عند اصطدامه بالغلاف الجوى للأرض، وعادة ما يتم رؤيته كخط متوهج فى السماء.

الصخور المتحولة: هى الصخور التي تتكون من خلال تحول صخور أخرى سواء عن طريق الحرارة أو الضغط.

الصخور النارية: هى الصخور التي تتكون عندما تبرد الحمم الحارة القادمة من باطن الأرض وتصير صلبة.

الصدع: هو تكسر يحدث في الصخور عندما تنزلق كتلة صخرية لتصطدم بأخرى.

الطبقات: هى طبقات الحجارة الرسوبية.

طبقة الاستراتوسفير: هى طبقة من الغلاف الجوي تقع أعلى نطاق التروبوسفير وتبدأ عند ارتفاع ١٠ كيلو مترات، حيث ترتفع درجات الحرارة كلما زاد الارتفاع.

طبقة الأكسوسفير: هو طبقة من طبقات الغلاف الجوي تبدأ من ارتفاع ٥٠٠ كيلو متر.

طبقة الأوزون: هى طبقة من الأوزون (وهو شكل من أشكال غاز الأكسجين) تقع في نطاق الاستراتوسفير، وهذه الطبقة تقي الأرض من مضار أشعة الشمس.

طبقة التروبوسفير: هى أكثر طبقات الغلاف الجوي انخفاضًا، وتقع عند ارتفاع ١٠ كيلو مترات.

طبقة الثيرموسفير: هى طبقة من الغلاف الجوي تقع فوق طبقة الميزوسفير، وتبدأ عند ارتفاع ٨٠ كيلو مترًا.

العصر الجليدي: هو فترة طويلة من البرد اتسمت بوجود غطاء جليدي على مساحات شاسعة من الأرض.

العملاق الأحمر: هو نجم ضخم أحمر حجمه يعادل عشرة أمثال حجم الشمس، وقد تكوَّن عندما بدأ نجم متوسط الحجم مثل الشمس فى الاحتراق والتوتر.

الغطاء الصخري: هو الطبقة الدافئة لباطن الأرض فيما دون القشرة الصلبة، ومن وقت إلى آخر تذوب أجزاء من هذا الغطاء العلوي لتشكل الحمم.

الغلاف الجوي: هو طبقة سميكة من الغازات تحيط بالأرض.

الفترة الجيولوجية: هى إحدى الفترات الرئيسية التي يقسم إليها تاريخ الأرض، ويستمر كل منها لملايين السنين.

الفوتوسفير: هو سطح الشمس المشكل من الغازات المحضة الساخنة.

www.ibtesamah.com/vb

القزم الأبيض: نجم صغير ذو كثافة عالية، تم تكونه حينما نفد وقود نجم متوسط الحجم مثل الشمس.

القشرة: هى تلك الطبقة الخارجية للأرض والتي يتراوح سمكها بين ٥ إلى ٨٠ كيلو مترًا.

القشرة القارية: هى ذلك الجزء القديم السميك من قشرة الأرض الواقع تحت القارات.

الكروموسفير: الطبقة الأسفل من الشمس التى تحترق بدرجة تصل إلى حوالى ١٠٠٠٠ درجة مئوية، وهى تقع أسفل طبقة الفوتوسفير مباشرة. ولون طبقة الكروموسفير أحمر باهت أو وردى.

الكوكب: عالم كبير يدور حول الشمس أو نجم آخر.

الكوكب الزائد: هو كوكب خارج النظام الشمسى لا يدور حول الشمس، ولكن حول نجم آخر.

الكويزار: جسم صغير بعيد جدًا فى الفضاء يبدو وكأنة نجم، ولكنه يشع ضوءًا أشد مئات المرات من الضوء الذي تشعه المجرات. ومعظم الكويزارات تبعد بلايين السنوات الضوئية، وهى أبعد ما يمكن رؤيته فى الكون.

الكويكب: كتلة من آلاف الكتل الصخرية التى تدور حول الشمس، وأصغرها حجمًا لا يزيد قطره على مئات فقط من الأمتار - وأكبرها حجمًا يصل قطره إلى أكثر من ١٠٠٠ كم. ومعظم الكويكبات موجودة فى الحزام بين المريخ والمشترى.

اللافا: هى الصخور الحارة الذائبة التي تخرج من خلال البراكين، وتعرف بالحمم عندما تكون تحت الأرض.

اللب: هو مركز الأرض الكثيف الحار.

الليثوسفير: هو القشرة الخارجية القاسية للأرض، بما في ذلك القشرة الصلبة، والغطاء الصخرى القاسي الأعلى.

المجرة: مجموعة ضخمة من النجوم فى الفضاء تحتوى على ملايين النجوم - بعضها حلزونى الشكل والبعض الآخر بيضاوي الشكل، والبعض الآخر ليس له شكل معين ، والشمس هى جزء من مجرة محلية يطلق عليها مجرة درب التبانة أو المجرة فقط.

المجرة الحلزونية: مجرة سيارة بشكل حلزونى مثل عجلة كاثرين الشهيرة بحجمها الهائل، ودرب التبانة هى مجرة حلزونية وتقع الشمس على واحدة من أذرعها.

المذنب: كرة ثلجية من الصخور والغبار والثلج تدور حول الشمس، وأثناء هذا الدوران وعند اقترابها من الشمس فإنها تنصهر جزئيًا مخلفة وراءها ذيلاً هائلاً متوهجًا.

المطر الحمضي: جميع أنواع المطر بها حمضية على نحو طفيف، لكن المطر الحمضي يتكون عندما يتفاعل التلوث الناتج عن ثاني أكسيد الكبريت والنيتروجين في ضوء الشمس مع الأكسجين والرطوبة في الهواء.

الميزوسفير: هو طبقة الغلاف الجوي التي تقع فوق طبقة الاستراتوسفير، والتي تبدأ عند ارتفاع ٥٠ كيلو مترًا.

النجم النيوترونى: نجم صغير جدًا فى الحجم ذو كثافة عالية تشكل عند انفجار نجم كبير الحجم.

نظام التبيؤ: هو بيئة محلية من النباتات والحيوانات وغيرها من الكائنات الحية التي تتفاعل مع ما يحيط بها.

النظام الشمسى: مجموعة الكواكب والأقمار والأجسام الأصغر التى تدور كلها حول الشمس.

النيزك: هو شهاب كبير جدًا لدرجة أنة لا يحترق فى الغلاف الجوى للأرض، ولكنه يستمر إلى أن يصطدم بسطح الأرض.

وادي الصدع: هو واد تكوَّن إثر هبوط الأرض بين صدعين، ويحدث غالبًا عندما تأخذ قارة ما في الانفصال.

www.ibtesamah.com/vb

كشاف الجزء الأول: (الفضاء)

أ

آلان بين ١٣

أرض ١٦، ١٨

أسماء ٨، ٩، ١٦

إشعاع ٣٥

إشعاع بالموجات المتناهية القصر ٣٠

إشعاع ناتج وقت الصدمة الكبرى (نظرية نشأة الكون) ٣٠

إشعاع ناتج عن النجوم ١١، ٢٤، ٣٥

أشعة ١٥

أشكال ٢٩

أشهر ١٣

إطلاق سفينة الفضاء ٣٣

إطلاق مركبات فضائية ٣٣

أغطية وقمم جليدية ١٨، ١٩

أقزام بيضاء ٢٧

أقمار ١٠، ١٦، ٢٢، ٢٣، ٣٣، ٣٥

أقمار أوليمبوس (المريخ) ٩

أقمار صناعية وكويكبات سيارة وهى نجيمات فضائية سابحة بين مجالي كوكب المريخ وكوكب جوبيتر ٢٢، ٢٣

أقمار كوكب أورانوس (أبو الجبابرة العماليق) ٢٣

اكتمال البدر، التمام (اكتمال القمر يوم ١٣، ١٤، ١٥ من الشهور القمرية) ١٢

ألسنة لهب الشمس ١٤

انحراف الأحمر ٣١

انحياز أو الانحراف الأحمر، الانحراف أو التغير في التردد يؤدي إلى تغير في الموقع لخط ضوء من الأطياف (الناتج عن جحرم سماوي يقاس به وبكمية الضوء الناتج عنه حجم النجم ٣١

إنسان آلي سوجورنير ١٩

انفجار عظيم أو صدمة كبرى (البيج بانج) (انفجار كوني منذ الأزل نتج عنه نشوء الكون) - راجع نظريات علماء الفضاء، والعالم والفيزيائي ستيفن هاوكنج بخصوص نظرية البيج بانج. ٣٠

انفجارات ٢٩

أورانوس (سابع الكواكب السيارة في المجموعة الشمسية) ٢١

ب

بارسيكس: وحدة مسافات فضائية تعادل ٣٣ سنة ضوئية ١١

بحار على سطح القمر ١٣

بريق: مقدار الضوء المشع ١٢، ١٣، ٣٥

بعثة سفينة الفضاء "باث فيندر" أو الباحث عن الطريق ١٩

بقعة حمراء كبيرة (جوبيتر) ٢٠، ٢١

بوران ٣٢

بولاريس ٨

بيت أو منكب الجوزاء، نجم أحمر عملاق قريب من أوريون ٢٦

بيجاسوس الحصان المجنح في الأساطير الإغريقية ٨، ١٧

بيز ألدرين ١٣

بيورتو ريكو ٣٤

بيونير أو الرائد، مسبار الفضاء بايونير ١٠، ٣٢

ت

ترايتون ٢٠، ٢٣

تركيب، التركيب الكيميائي ١٤

تفاعلات نووية ٢٢، ٢٤

تكوين ٢٤، ٣١

تكوين المجموعة الشمسية ١٦

تكوين النجوم ١١، ١٦، ٢٤

تكوين النجوم والمجرات ٢٤، ٣١

تكوين النظام الشمسي ١٦

تكوينات أو تشكيلات ٢٤

تلسكوب أركيبو اللاسلكي في بورتو ريكو ٣٤

تلسكوب تشاندرا ويستخدم الأشعة السينية ٣٥

تلسكوب لاسلكي إي مارلين ٣٤

تلسكوب هيبل الفضائي (نسبة إلى عالم الفلك هيبل) ٣٥

تلسكوبات ٣٤

تلسكوبات ذات وظيفة تستخدم انعكاس الضوء وتشتيته بعدسات أو مرايا ذوات ديوبترات عالية ٣٤

تلسكوبات الفضاء ٣٥

تلسكوبات فلكية ١٠، ١٧، ٢٨، ٣٤، ٣٥

تلسكوبات لاسلكية ٣٤، ٣٥

تيتان (الجبار) سفينة فضاء ٢٣

ث

ثاني أكسيد الكربون ١٩

ثقوب سوداء (جرم سماوى ضخم له مجال جاذبية هائلة ، بحيث إن الضوء لا يمكن أن ينفذ منه، ويعتقد أنه نتج عن انهيار نجم عملاق) ١١، ٢٩، ٣٥

ثور (فلك) نجم أحمر من القدر الأول ٨

www.ibtesamah.com/vb

ج

جاذبية١٢ ، ٢٠، ٢١

جانيميدوس (أسطورة فتى إغريقي يرع

حمل إلى جبال الأوليمب لكي يخدم

سادتها ويكون حامل كئوس الشراب)

٢٢

جبل إيفرست ١٩

جزيئات الغازات المتبخرة ١٩

ح

حبيبات على الشمس ١٥

حجم ٩، ١٣ ، ٢٠، ٢٦ ، ٢٨

حركة ٩

حزام من الشهب والمذنبات ٢٢

حزام من الكويكبات الصغيرة السيارة

٢٢

حلقات الكوكب زحل ٢١

حلقات كوكبية ٢١

حلقات كوكب المشترى ٢١

حياة ١٩ ، ٢٢

حيوانات استخدمت في رحلات الفضاء

٣٢

خ

خسوف شمسي ١٥

خسوف، أو كسوف القمر ١٤، ١٥

خط الاستواء ٢٢

الدب الأكبر (مجموعة من النجوم) ٩

د

دراسة علم الفلك المبني على استخدام

الموجات اللاسلكية ٣٥

دراسة الفلك بأجهزة اللاسلكي ٣٥

درجات الحرارة ١٢ ، ١٤

دوران ٩

ديموس (كوكب المريخ) ١٩

ذ

ذرات الكربون ٢٦

ذنب أو ذيل الدجاجة (نجم) ١٩

ر

رحلات الفضاء الروسية ٣٢

رحلة السفينة أبولو ٢ ٣٢

رصد، مشاهدة ٣٤

رواد الفضاء البابليون ٨

رواد الفضاء١٢، ١٣، ٣٢

رواد فضاء القمر١٢، ١٣، ٣٢

رواد الكون، المسافرون في الفضاء

الكون٣٢

ز

زهرة (ثاني الكواكب السيارة) ١٩

س

سحب من الغازات ١١

سحب من الغبار ١١

سدم (جمع سديم) ١١، ٢٤

سديم ١٣

سديميات الكوكبية (كتلة سديمية

مضيئة تتشكل من مادة قذفت من

مركز نجم ملتهب) ٢٦

سرعة ١١ ،٣٠

سطح ١٥

سفر عبر الفضاء ٣٢ – ٣٣

سفينة الفضاء الروبوتية ٣٣

سماء الليل ٨ – ٩، ٨، ١٠

سن ٣١

سنة ضوئية= (مسافة لقياس البعد عن

الكواكب والمجرات الأخرى) ١٠، ١١

سوبر نوفا: (نجم عملاق جدا أضخم

ملايين المرات من شمسنا هذه وتصل

قوة إضاءة انفجاره الفعلية أو الحقيقية

لأن تولد إضاءة مثل قدر الشمس بليون

مرة ٢٧

سيريس: واحد من أكبر الكويكبات

السيارة وأول من اكتشف منها ٢٢

سيل أو دش من الشهب أو النيازك التي

ترجم الأرض ٢٣

ش

شعرى اليمانية ٨، ٢٢، ٢٥

شمس ٩ ، ١٤ – ١٥، ١٩

شمس الإكليل أو هالة إكليلية ١٤

شموس أو النجوم العملاقة ٢٧

شهاب أو نيزك، الأثر الضوئي الذي

يحدثه الشهاب عند دخوله مجال الأرض

١٢، ٢٣

شهب ثاقبة تظهر على شكل خطوط

ضوء سريعة المرور في السماء٢٣

شهب نيزكية (تبلغ الأرض وترجمها)

٢٢

شهر قمري ١١

ص

صخور ٣٢، ٣٣

صدمة كبرى أو الانفجار العظيم (نظرية

تفترض حدوث انفجار عظيم أدى إلى

نشوء الكون) ٣٠ – ٣١

ض

ضوء الشمس ١٥

ضوء من المجرات ١٠

ط

طبقة قرمزية من الغازات تكتنف

الشمس (جو الشمس) ١٤

ع

عدسات التلسكوبات الفلكية٣٤

علم الفلك اللاسلكي ٣٥

علماء الفضاء ٨

علماء الفلك٨، ٣٤، ٣٥

علماء فلك اليونانيون ٨

www.ibtesamah.com/vb

على الأرض ١٨
على القمر ١٢، ١٣
على كوكب الأرض ٣٥
على كوكب جوبيتر ٢٠
على كوكب فينوس (الزهرة) ١٩
على المريخ ١٩
عمالقة الحمر (النجوم العملاقة الحمراء) ٢٥، ٢٦
عمالقة عظام (نجوم) ٢٦
عمالقة كبار (نجوم عملاقة) ٢٦
عمر ٣١
عنصر أو فلز الحديد ٢٣، ٢٦
عواصف ٢٠
عواصف على كوكب جوبيتر ٢٠

غ

غاز الأمونيا ٢٠
غاز الميثان ٢١
غاز هليوم الخامل ١٤، ٣٠
غاز هيدروجين ١٤، ٢٤، ٣٠
غبار قمري ١٢
غبار النجوم٨، ٢٤، ٢٩
غبار على ظهر القمر ١٢، ١٣
غلاف جوي ٣٥
غلاف الشمس الخارجي١٤
غيمات السديمية السوداء ٢٤

ف

فالنتينا تريشكوفا ١٣
فوبوس (كوكب المريخ) ١٩
فوهات البراكين ١٣
في الشمس ١٤
في مجرة درب التبانة ٢٨، ٢٩
في النجوم ٢٤

ق

قارة أوربا ٢٤
قبة سماوية فضائية ٩
قمر٨، ١٢، ١٣، ١٥، ٢٥
قمر جديد ١٢
قمر قديم ١٢

ك

كرة الشمس الضوئية ١٤
كسوف الشمس (ظاهرة فلكية) ١٤، ١٥
كسوف أو خسوف، (الدائرة الظاهرية لجريان مستقر الشمس) ٩
كلف أو البقع الشمسية ١٥
كوازار: النجم الزائف أو شبيه النجم (واحد من مجموعة الأجرام السماوية تشبه النجوم إلا أن الانحراف الأحمر واللمعان الضوئي الواضح والطاقة الناجمة عنها تدل على بعدها الكبير ومقدار الطاقة الهائلة الناجمة عنه) ١٠
كواكب ٨ - ١٠، ١٦، ١٧
كواكب أرضية ١٨
كواكب صخرية ١٨، ١٩
كواكب غازية ١٨، ٢١
كواكب خارج المجموعة الشمسية ١٧
كوكب الأرض (الكوكب الثالث في المجموعة الشمسية)
كوكب أورانوس (سابع الكواكب السكيارة في المجموعة الشمسية) ١٣، ١٧، ٢٠، - ٢١، ٢٣
كوكب بلوتو أو كوكب الموتى (الكوكب التاسع والأخير بعدا عن الشمس) ١٦، ١٧، ١٨، ٣٢، ٣٢
كوكب زحل ١٣، ١٧، ٢٠ - ٢١، ٢٣، ٣٥
كوكب زحل أو ساتورن إله الزراعة عند الرومان (الكوكب السادس في المجموعة الشمسية) ١٣، ٢٣، ٣٥
كوكب الزهرة أو فينوس: ربة العشق والجمال عند الرومان (الكوكب الثاني في المجموعة الشمسية)
كوكب عطارد ١٦ - ١٩، ٢٢
كوكب المريخ (ثالث الكواكب السيارة في المجموعة الشمسية) ١٩
كوكب المريخ أو إله الحرب (الكوكب الرابع في المجموعة الشمسية) ١٣
كوكب المشترى أو جوبيتر، كبير آلهة الرومان (الكوكب الخامس في المجموعة الشمسية وأكبرها)١٣، ٢١- ٢٣، ٣٣، ٣٥
كوكب نبتون (الكوكب الثامن في المجموعة الشمسية) ١٣، ١٦، ١٧، ٢٠، ٢١، ٢٣
كوكبة الإكليل الجنوبي ١٤
كوكبة الإكليل الشمالي ١٤
كوكبة نجوم برج الدب الأكبر٩
كوكبة نجوم هرقل (تقع بين كوكبة الإكليل الشمالي، وكوكبة القيثارة)٨
كون دائم التمدد وغير متناهي الكبر٢٨
كويكبات سيارة وهى نجيمات فضائية سابحة بين مجالي كوكب المريخ وكوكب جوبيتر ١٦، ٢٢ كويكبات صغيرة سيارة ١٠، ١٦، ٢٢، ٢٣

ل

لايكا (اسم أول كلبة صعدت إلى الفضاء في مركبة سوفيتية في برنامج الفضاء السوفيتي) ٣٢
لمعان النجوم ٢٥، ٢٥
لون ٢٥

م

مادة سوداء ٢٩

www.ibtesamah.com/vb

مادة مضادة ٣٠
مجال مغناطيسي ١٥
مجرات ١٠، ١١، ١٦، ٢٨ ، ٢٩،
مجرات حلزونية ٢٩
مجرات غير منتظمة ٢٩
مجرات متصادمة ٢٩
مجرة أنروميدا ١٠، ٢٩، ٣٤
مجرة درب التبانة أو اللبانة٢٨، ٢٩، ٣٤،
٣٥
مجموعات أو تشكيلات مختلفة من
النجوم، ٨٨ تركيبة عشوائية للنجوم،
كويكبة أو تشكيلة من النجوم ٨، ٩
مجموعات أو كوكبات من النجوم
المتراصة معا ٨، ٩
مجموعات من المجرات ٢٨
مجموعة الدب الأكبر ٩
مجموعة محلية ٢٨
مجموعة كويكبة نجوم أوريون (الجوزاء)
الصياد ٨
مجموعة نجوم القنطورس القريبة (ما
بين مجموعة المعقوف القريب
ومجموعة هيدرا) ١٠
محطات الفضاء ٣٣
محطة الفضاء الدولية ٣٣
محطة الفضاء الروسية ميرا٢٦
مدار ١٣ ، ١٦
مدارات ذوات القطع الناقص١٥
مدارات الكواكب (المدارات التي
تأخذها الكواكب حول الشمس)١٦
مذنبات ٢٢، ٢٣
مراحل أو أطوار (مراحل إطلاق
الصاروخ المختلفة) ١٢
مرايا التلسكوبات ٣٤، ٣٥
مرصد مونا كيا (بجزر هاواي)
٣٤
مسابير الفضاء ٣٢ - ٣٣
مسافات القياس أو وحدات قياس
المسافات١١
مسافة البعد من الأرض ١٠
مسافة تقدر بالسنين الضوئية
١٠، ١١
مسبار (مسابير) الفضاء ٣٢، ٣٣
مسبار الفضاء جاليليو ٣٣
مسبار الفضاء فويجر ١ (الرحالة) ٣٢،
٣٣
مسبار الفضاء فويجر ٢ (الرحالة)
١٧، ٣٢
مسبار الفضاء فيكينج (غازي الفضاء)
٣٢
مسبار فضاء الأفق الجديد (مسبار
فضائي) ٣٢
مسبارات الفضاء ١٧، ١٨، ٣٢
مصفوفة طويلة من الخطوط الأساسية
٣٥
مضادات المادة (علم ميكانيكا الكم
وعلوم الفيزياء)٣٠
مقدار إضاءة النجوم (مقدار الإضاءة
واللمعان الناتج عن نجم من النجوم) ٢٥
مقياس ١٠
مكوك الفضاء المدارات ٣٢، ٣٣
مكوك الفضاء سبوتنيك ٣٢
مكوك الفضاء سبوتنيك ٣٢
مكوكات الفضاء ٣٢، ٣٣، ٣٥
مناظير تلسكوبية عاكسة للضوء٣٤
مناظير تلسكوبية مجشتتة للضوء٣٤
مناظير مكبرة ٨، ٢٨
مهمة المسبار الفلكي جاليليو ٣٣
موجات لاسلكية ٢٥، ٢٦
ميتيوروريد: النيازك الدائرة (الجسيمات
الدائرة حول الشمس) الميتيورايت:
الشهب أو النيازك، الأثر الضوئي الذي
يحدثه الشهاب عند دخوله مجال الأرض
١٦، ٢٢،
٢٣
ميراندا ٢٣
ميلاد الثقوب السوداء (جرم سمائي
ضخم له مجال جاذبية هائلة بحيث
إن الضوء لا يمكن أن ينفذ منه،
ويعتقد أنه نتج عن انهيار نجم
عملاق) ١١، ٢٤، ٣١

ن

نجم براندار ١١
نجم سوبرنوفا ٢٧
نجم صغير ٢٦
نجمة الصباح ١٩
نجوم ٨ ، ٩ ، ١٩ ، ٢٤، ٢٥
نجوم التسلسل الرئيسي
٢٥
نجوم حمراء ٢٥
نجوم زرقاء٢٥
نجوم عملاقة ٢٦ - ٢٧
نجوم قزمية سوداء (الأقزام السوداء)
٢٦
نجوم مستعرة أو مسعرات (السوبر
نوفا): (نجم عملاق جدا أضخم
ملايين المرات من شمسنا هذه
وتصل قوة إضاءة انفجاره الفعلية أو
الحقيقية لأن تولد إضاءة مثل قدر
الشمس بليون مرة ٢٤
نجوم مندفعة في الفضاء
(السابحات) ٢٣
نجوم نيترونية ٩ ، ٢٦، ٢٧

www.ibtesamah.com/vb

نجوم يتلألأ ضوؤها في المساء٨
نصف القمر ١٢
نظام النجوم الثنائي: (نظام من نجمين يدوران حول بعضهما البعض وذلك تحت تأثير جاذبيتهما المتبادلة) ٢٥
نظرية الكون الدائم التمدد ٣٠ ، ٣١
نيازك ١٠، ١٦، ٢٢
نيزك دائر (الجسيم الدائر حول الشمس) ١٢، ٢٢، ٢٣
نيل أرمسترونج (رائد الفضاء الأمريكي الشهير) ١٣

و

وادي البحارة في كوكب المريخ ١٩

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

www.ibtesamah.com/vb

كشاف الجزء الثانى: (كوكب الأرض)

أ

آنية فخارية ٥٥
إثيوبيا (قارة إفريقيا) ٤٤
أحجار العقيق الأحمر٥٠، ٥١
أحجار كريمة ٥٠، ٥١
أخدود ، أو شق في النهر أو حوضه الحصوي نتيجة حركة الأمواج٥١
أديروناداكس ٥٢
الأرض البدائية الأولى٤٦
أرض الجوند فانالاد ٤٨
أعاصير ٦٤،٦٥،٦٦
أعاصير فلورا (أعاصير مصحوبة بمطر ورعد وبرق)٦٧
أعاصير (محملة بالبرد والأمطار والبرق والرعد) ٦٤،٦٦،٦٧
إعصارات المضادة٦٥
إغماس ٥٣
أقمار صناعية ٦٧
إقليم تريستا٦٢
إكوادور (أمريكا الجنوبية) ٤٤
أكاسيد البيريت (أكاسيد الكبريت والحديد) ٥٠
أكسجين٤١، ٤٤، ٤٧، ٥٠
أكسيد النيتروجين (أكسيد النيتروز) ٦٤
ألاسكا (منطقة باردة شمالي كندا) ٤٩، ٥٦، ٥٧
ألواح تيكتونية: عملية التشويه التي تغير شكل القشرة الأرضية للجبال والقارات وقيعان المحيطات ٤٨ ، ٤٩ ، ٦٢
ألواح ثلجية٥٨
ألواح الجليد٥٨،٦١
ألومنيوم ٤١
أمريكا الجنوبية ٤٠
أمطار حمضية (ناتجة عن التلوث الصناعي بسحب أكاسيد الكبريت) ٤٥، ٥١
أملاح معدنية ٥٠ ، ٥١، ٦٣
أمواج المد المحيطية العالية٥٧
أمواج مدية بحرية٥٧
أمونيا (غاز النشادر) ٤٦
انتشار قاع البحر٤٩
انثناء على النفس٥٢، ٥٣
انثناء، التواء على نفسها ٥٣
انخفاضات، مناخية ٦٥، ٦٧
اندفاعات الرياح الغربية ٦٢
انفجارات البراكين (خروج الأبخرة والغازات السامة، الحمم البركانية منها) ٥٤ – ٥٥
أنهار ٤٥، ٥٨ ، ٥٩
أنهار ثلجية أو الجلاسيرات ٦٠
أنهار الجليد بالولايات المتحدة الأمريكية٦١
أنهار جليدية قطبية منحدرة٦٠
أنهار جليدية متجمدة ٦٠ ، ٦١
أنهار أو مجارى أنهار جليدية تتحدر نحو الوادي ٦٠
أنهار ميندرز أو ميندريز: نهر يقع في آسيا الصغرى٥٩
أوج (المنطقة التي يكون فيها كوكب سكيار من المجموعة الشمسية أبعد ما يكون عن الشمس) ٤٣
أوربا (قارة)٤٠ ، ٤٨، ٤٩، ٥٩
أيسلاند ٥٥

ب

بارايت ٥٠
بازلت ٥٠، ٥٣
بانجايات ٤٨
البحر الأبيض المتوسط٦٢
البحر الأحمر٦٢
بحر التيثايوس: اسم بحر وزوجة وعملاق البحر في أسطورة الميثولوجيا الإغريقية ٤٨
البحر الميت٦٣
بحيرات ٥٤،٥٨،٥٩
البحيرات العظمى٥٩
بحيرات أوكسوبو٥٩
بحيرات مشكلة من فوهات بركانية ٥٥
بحيرات ميتشيجان بولاية ميتشيجان، بالولايات المتحدة الأمريكية) ٥٩
بحيرة أونتاريو (بكندا ، شمال أمريكا الشمالية) ٥٩
بحيرة إيرى (كندا) ٥٩
بحيرة ميتشيجان (بالولايات المتحدة)٥٩
بحيرة هيرون ٥٩
براكين ٥٤، ٥٥
براكين واقية٥٥، ٥٧
برق٦٦
بكتريا ٤٧
بناء أو تشكيل الجبال٥٢ ، ٥٣
بناء جبلي٥٢

ت

تآكل٥١
تآكل، الجليد ٥١
تآكل، الحت٥١
تتباعد عن بعضها البعض٤٩
تحديد عمر الصخور (عن طريق تحديد فترة عمر النصف للمواد المشعة الموجودة بالصخور، ومن ثم تحديد عمر الصخور نفسها) ٤١ ، ٤٦، ٤٧
تحلل الطبقات٥١
التركيب الكيميائي للأرض٤١
تركيبات الأرض٤٦
تسونامي، موجات بحرية عاتية تحدث في المحيطات وتحدث أمواجًا عالية ٥٧
تشانج تيزي (الصين) ٥٦
تشكيل ٤٦
تصلب ٦٠
تضفير أو زركشة٥٩
تكسير الصخور ٥١
تكوين ٥٢
تكوين الأرض٤٦
تكوين الثلوج٦٠
تكوينات أو تشكيلات الأرض المختلفة ٤٦
تلوث ٤٥
تهوية المائية الحرارية (تبخير الماء بأشعة الشمس) ٦٣
تورورو، أوغندا ٦٧
تونتيندو ، كولومبيا، الولايات المتحدة٤٤

ث

ثاني أكسيد الكربون٥٤، ٦٤
ثلج٦٠ ، ٦١ ، ٦٥

ج

جاذبية ٤٢، ٤٦، ٦٣
جافا٥٤
جالينا أو مادة أو حجر كبريتيد الرصاص٥٠

www.ibtesamah.com/vb

جبال الأنديز، (سلسلة جبال شاهقة في أمريكا الجنوبية) ٥٢، ٥٣
جبال التامبورا ٥٤
جبال ثلجية ٦١
جبال الجليد بالقطبين الشمالي والجنوبي أو (الطافية في مياه المحيطات) ٦١
جبال جليدية٦١
جبال سانت هيلين٥٢، ٥٤
جبال، سلاسل الجبال٥٢ ، ٥٣
جبال كتل صخرية مشقوقة أو مجتصدعة (شقوق في طبقات الأرض) ٥٢، ٥٣
جبال غاطسة في البحر وترتفع من قاع البحر إلى فوق سطح الماء٦٢
جبال كليمنجارو (جبال شاهقة بتنزانيا وسط إفريقيا) ٥٢
جبال لاخوستة٥٣
جبال لايا كيسوما ٥٢
جبال منطوية، طيات أو نتوءات جبلية٥٢، ٥٣
جبال الهيمالايا (من أعلى قمم الجبال) بآسيا٥٣
جبس ٥٠
جبل إفرست (آسيا) ٥٣، ٥٤
جبل أكون كاجوا ٥٢
جبل إلباروس٥٢
جبل تامبورا ٥٤
جبل خوستة ٥٣
جبل كانشين كونجوا ٥٣
جبل كي ٥٣
جبل لايا كوزاما ٥٢
جبل ماكالو٥٣
جبل ماكلينسكى ٥٢
جبل ماكينللي٥٢، ٥٤
جبهات ٦٧
جبهات مناخية ٦٧
جدائل ٥٩
جداول ، الأنهار الصغيرة٥٩
جرف أو الميل القاري ويمتد من الحيد القاري إلى قاع المحيط٤٠، ٤٨، ٤٩
جرف هار أو منخفض منزلق شاهق الانخفاض، وكبير الانحدار في قاع المحيط. ٤٩، ٦٢، ٦٣
جزر٥٥
جزر تاهيتى٦٣
جزر هاواي٥٤، ٥٥
جزيرة تايوان٥٦
جزيرة الملك جورج الخامس٦٤
جلاسير هابارد٦٠
جلاسيير: نهر جليدي يندفع بالجليد والركام٦٠
جليد ٦١

ح

حجر جيري (كربونات الكالسيوم) ٥١
حجر نيزكي أو الشهاب ٤١
حجر ذو تجويف مبطن ببلورات أو مواد معدنية ٥٠
حدود، التخوم٤٩
حديد ٤٠، ٤١
حركة المد والجزر٦٢، ٦٣، ٦٤
حفريات جيولوجية، الأحافير٤٦، ٤٧، ٤٩
حقبة أو الفترة الكربونية ٤٧
حقبة الكمبيرية (حقبة جيولوجية) الصخور والحيوانات الأحفورية المميزة لهذه الحقبة من العصر الباليزويك ٤٧
حمم بركانية منصهرة ٤٦، ٥٢، ٥٣، ٥٥
حمم بركانية من الحديد المنصهر ٥٤ ، ٥٥
حياة على وجه الأرض٤٧
حيد قاري٤٨، ٤٩
حيد قاري أو حاجز قاري (سهل محيطي ضحل متعدد الاتساعات يشكل حدود القارة) ٤٨ ، ٤٩ ، ٦٢

خ

خريف ٤٣
خط الاستواء٤١، ٤٢، ٤٤، ٥٥
خليج فانداي بكندا٦٣

د

دارلينج ٥٨
درجات الحرارة ٤٤ ، ٤٥ ، ٦١ ، ٦٤
دفع أو الانحياز القاري (إزاحة بسيطة) (حركة إزاحة بطيئة للقارات والألواح التيكتونية في كوكب الأرض) ٤٨، ٤٩
دلتا نهر المسيسبي (الولايات المتحدة) ٥٩
دلول ، إثيوبيا ٤٤
دوالي الأنهار٥٩
دورة حياة الصخرة ٥٠
دورات المياه٥٨
دورة الماء في كوكب الأرض٥٨
ديناصورات٤٩

ر

ربيع ٤٣
رسوبي، الصخور الرسوبية ٥٠
ركام والأحجار التي تحملها الأنهار الجليدية٥٩ ، ٦٠
رمال ٤٨، ٥٣
روافد الأنهار أو مصبات أخرى٥٩
رياح ٦٤، ٦٧
رياح تجارية (رياح كانت تدفع السفن الشراعية بالمحيط الهندي بين الموانى التجارية القديمة) ٦٥
رياح دوامية٦٦
رياح وعواصف٦٦ - ٦٧

ز

زقاق الأعاصير البرقية والرعدية والممطرة٦٦
زلازل ٤٠، ٤٨، ٥٦، ٥٧
زلازل أرضية ٥٦
زلازل تحت مركز سطح الأرض٥٦
زلازل مركزية٥٦
زلازل الموجات التصادمية ٥٦
زمرد (الأحجار الكريمة) ٥٦
زمن الجيولوجي٤٧

س

سان فرانسيسكو، الولايات المتحدة الأمريكية٥٧
سحابة الألتوستراتوس (واحدة من أنواع السحب في طبقة الأتوموسفير لكوكب الأرض وهي داكنة وكثيفة) ٦٥
السحب في طبقة الأتوموسفير لكوكب الأرض وهي سحابة شفافة وكريستالية الشكل تتكون من حبات دقيقة من الثلج) ٥٨، ٥٩ ، ٦٥
سحب ٤٥، ٤٦، ٥٨، ٦٥، ٦٦
سحب ركامية (سحاب مركوم) ٦٥
سحب ركامية مكفهرة ترتفع على صورة جبال عالية وتكون محملة بالأمطار والثلج٦٥
سحب سيروستراتوس (واحدة من أنواع السحب في طبقة الأتوموسفير لكوكب الأرض وهي داكنة ومتسقة) ٦٥ ـ ٦٧
سحب النيمبوستراتوس (وهى سحب رمادية غامقة تحمل الأمطار، وتكون منخفضة الارتفاع) ٦٥
سحب رعدية٤٥، ٦٥ ـ ٦٧
سلسلة جبال روكى الأمريكية٥٢
سلسلة جبال متفاوتة الارتفاعات في وسط قاع المحيط٦٢
سليكون ٤١، ٥٠

www.ibtesamah.com/vb

سنوات كبيسة (٣٦٦) يوما٤٢
سنون ٤٢، ٤٣
سهل الهاوية السحيقة (المتاهية العمق ولا تدرك نهايتها) ٦٢
سيبيريا ، سهول سيبيريا بروسيا ٤٥
سيليكات ٤١، ٥٠، ٥١

ش

شتاء ٤٣
الشفقان القطبيان ٦٤
شقوق أو صدوع في طبقات الأرض نتيجة الزلازل أو تحرك الألواح التيكتونية٥٧
شلالات أنجل٥٩
شهب أو الأحجار النيزكية ٤١، ٦٤

ص

صحارى أو الصحراء الكبرى٤٥، ٥١
صحارى سيبيرا نيفادا، الولايات المتحدة الأمريكية٥٣
صخور ٥٠ ، ٥١
صخور رسوبية ٥٠، ٥٣
صخور منحورة ٥٠
صخور نارية (الناتجة عن تبرد الماجما) ٥٠
صخور، الطقس ٥١
صدوع أو شقوق عميقة في قشرة الأرض٦٠
صقيع ٥١
صلصال٥١
صيف٤٣
صين ٥٦

ض

ضرب ٥٣
ضغط الماء٦٢
ضغط الهواء ٦٥

ط

طباشير، طباشيرية٥١
طبقات الأرض ٤٠
طبقات الصخور ٥٣
طبقة الأتموسفير (الغلاف الجوي) ٤٠، ٦٤، ٦٥
طبقة الأسفير الحراري (الثيرموسفير) ٥٤
طبقة الأوزون٤٥، ٦٤
طبقة التروبوسفير (المنطقة الأدنى والأكثر كثافة في طبقة الأتموسفير) وتحدث فيها أكثر التغيرات في الطقس ودرجة الحرارة) ٦٤
طبقة الستراتوسفير٦٤، ٦٥
طبقة الميزوسفير (الطبقة الوسطى من أتموسفير أو الغلاف الجوي الأرضي وتقع ما بين طبقتي الستراتوسفر، والثيرموسفير وتنخفض فيها درجة الحرارة إلى ما يعادل -٨٠ درجة مئوية) ٦٤
طلقس ٤٤ ، ٤٥، ٦٦ ، ٦٧
طوكيو، عاصمة اليابان٤٣

ظ

ظاهرة الاحتباس الحراري (تسخين الأرض نتيجة انبعاثات غاز أكسيد الكربون وغازات الكبريت) ٤٥
ظاهرة التسخين الحراري العالمي (ارتفاع درجة الحرارة نتيجة الاحتباس الحراري مما ينتج عنه ذوبان الثلوج وارتفاع مناسيب مياه البحار والمحيطات، وغرق دوال الأنهار المنخفضة، ثم التنبؤ بفناء العالم وغرقه تحت المـاء). ٤٤، ٤٥

ع

عاصفة من البرد والثلج٦٧
عالم زلازل، عالم قياسات ودراسة الظواهر الزلزالية (سيسمولوجست) ٥٧
عصر الجوراسي (عصر جيولوجي يتسم بازدهار الديناصورات، والظهور الأول للطيور من الناحية الإحيائية، وهو يشكل الحقبة الجيولوجية المتوسطة والتكوينات الصخرية الطباشيرية)الجيولوجية المتوسطة ٤٧
عصر الديفوني، أو فترة ديفونيان الجيولوجية الزمنية (تنتمي للحقبة الجيولوجية الباليزونية) ٤٧
عصر الطباشيري (العصر الثالث والأخير من الحقبة الجيولوجية الوسيطة أو حقبة الميزوزويك التي تحدد التكوين الجيولوجي الطباشيري) ٤٧
عصور جليدية ٥٩، ٦٠
علم الجيولوجيا ٤٧
عنصر الكريبتون (وهو غاز من الغازات الخاملة) ٦٤
عنصر الماغنزيوم ٤١
عنصر النيون (غاز خامل) ٦٤
عهد قبل الكامبيري٤٧
عواصف٦٦ ، ٦٧
عواصف رعدية ٦٤،٦٦
عيون مائية حارة متدفقة في أيسلندا٥٥

غ

غابات ٤٥
غابات مطيرة٤٥
غاز الأرجون (غاز خامل) ٦٤
غاز الأكسجين ٤٧
غاز الزينون (من الغازات الخاملة) ٦٤
غاز الميثان٤٦، ٦٤
غاز النيتروجين٦٤
غاز الهيدروجين٤٦
الغلاف الجوي (الأتومفسير) ٤٠، ٦٤،٦٧
غواصة ريادية لدراسة وقياس أعماق المحيط ٦٢
غيوم٦٥

ف

فترة جيولوجية أوردوفيشيان٤٧
الفترة الرباعية الجيولوجية التي تمتد من نهاية الفترة الثلاثية إلى الآن٤٧
الفترة الزمنية الأولى من الحقبة الجيولوجية الوسطى (الميزوزويك) للصخور وتميزت بظهور الديناصورات٤٧
الفترة الزمنية الرباعية٤٧
الفترة الزمنية السيلورية٤٧
فجر ، الشفق القطبي (مجموعة من الأضواء أو أقواس ضوئية تبدو في طبقة أتموسفير القطبين الشمالي والجنوبي) ٦٤
فجوات وحفر محيطية (منخفضات محيطية أو منزلقات شاهقة الانخفاض، والانحدار في قاع المحيط) ٦٣
فلزات ، عناصر٤٦
فلق أو صدع سان أندرياس٥٧
فوهات براكين٥٥
في السحب ٦٥

ق

قارات ٦٢
قارة آسيا ٤٠، ٤٨، ٥٣، ٦٧
قارة أستراليا٤٨
قارة أفريقيا ٤٠، ٤٨، ٥١
قارة أمريكا الشمالية، ٤٠
قارة أنتاركتيكا (قارة غير مأهولة في القطب المتجمد الجنوبي) ٤٠، ٦١، ٦٢
قشرة الأرض ٤٠، ٤١، ٤٦، ٥٣
القطب الجنوبي٤٠، ٤٨
القطب الشمالي ٤١، ٤٤
قطر الأرض٤١

www.ibtesamah.com/vb

قطع أو ندف من الثلج٦١
قلب الأرض٤٠، ٤٦
قمة جبل إفرست (أعلى قمة جبال في العالم) ٥٢
قمر٤٦، ٦٢، ٦٣
قياس، مقياس يتراوح مقياسه بين ٥٧

ك

كاراكاتوا ٥٤
كالسيت (مركب كربونات الكالسيوم المتبلرة) ٥٠
كالسيوم (عنصر كيميائي) ٤١
كاليفورنيا (ولاية أمريكية) ٥٣، ٥٧
كبريت (عنصر كيميائي)٤١
كتل من قشرة الأرض انفصلت نتيجة عيوب في كتل أخرى قامت بالضغط عليها (حركة الألواح التكوينية) ٥٢
كلف أو البقع الشمسية٤٢
كندا (بشمال أمريكا الشمالية) ٦٣
كهوف ٥١
كوارتز ٥٠
كوب٥٦
كولومبيا الأمريكية٤٤
كويكبات دقيقة : أي واحدة من العديد من الجسيمات الكونية الصلبة والصغيرة التي أدى تجمعها معا إلى تكون الكواكب الحالية٤٦
كيماويات تركيب الأرض٤١
كيوتو، بالإكوادور٤٤

ل

الليل والنهار٤٢

م

الماء ٤٧
المادة الصخرية المذابة والمصهورة في باطن الأرض ينتج عنها عند تبردها الصخر الناري٥٤، ٥٥
ماس٥٠، ٥١
متحدية أو متحدي الأعماق (غواصة) أو مجموعة من الغواصين ٦٢
متحور، أو متغير٥٠
محطة فوستوك للأبحاث العلمية في روسيا٦١
المحيط الأطلنطي (الأطلسي) ٤٨، ٤٩، ٦٢، ٦٧
المحيط الجنوبي٦٢
المحيط المتجمد ٦٢
المحيط الهادي أو الباسفيكي٥٥، ٥٧، ٦٢، ٦٣
المحيط الهندي٦٢
محيطات ٤٠، ٦٢، ٦٣
محيطات، الأوقيانوسات٤٠
محيطات البانثالاسا٤٨
المخاريط البركانية ٥٥
المد البحري في الربيع٦٢
المد والجزر (حركة البحار) ٦٢، ٦٣
مداخن (صدوع أو فتحات براكين) تحت سطح البحر٦٣
مداخن تحت سطح البحر أو المغمورة في البحر (فوهات البراكين تحت وفي قاع البحار والمحيطات) ٦٣
مداخن أو فوهات بركانية ومائية تحت الماء٦٣
مدار٤٠، ٤٢، ٤٣
مدار الأرض حول الشمس٤٠
مدخن الأسود٦٣
مدرجات طبيعية في جبل، أحواض أو وديان عميقة ومنحدرة وسميكة
الجدران في جبل٦٠
مذنبات ٤٧
المركز السفلي٥٦
مساقط الأمطار٤٤، ٤٦، ٦١
مسيسبى – الميسورى٥٨
مصبات الأنهار٥٩
مطر وعواصف ٦٦ – ٦٧
معدن النيكل ٤٠، ٤١، ٤٦
مقياس ريختر لقياس الزلازل٥٧
مقياس ميركالي للزلازل (مقياس سيسموجرافي يتراوح ٥٧
ملح٦٣
ممر لامبرت الجليدي لصيادي الأسماك٦٠
مناخ٤٤، ٤٥، ٦١، ٦٥، ٦٦
مناطق استوائية٤٣، ٤٥، ٦٥
مناطق زمنية (في العالم) مقسمة لفترات زمنية متفاوتة عند خط يمر بمدينة جرينتش ٤٣
مناطق زمنية أو جغرافية٥٧
مناطق قطبية٦٠، ٦٧
منخفض وهاوية ماريانا البحرية العميقة٦٢
المنطقة القطبية الشمالية ، المنطقة القطبية الشمالية ٦٢
منطقة أوراسيا ٤٨
المنطقة القطبية المتجمدة (الشمالية أو الجنوبية) ٤٩، ٦١
منطقة الكاريبى ٦٧
منطقة معتدلة٤٤
منفذ أو منفث بركاني تتصاعد منه الأبخرة والغازات البركانية ٥٥
مواد صلبة تدفع من البراكين أثناء الانفجار٥٤
مواسم، الرياح الموسمية ٤٢ ، ٤٣
موجات المد البحرية (موجات بحرية عالية) ٥٧
مونا كيا : قمة جبال٥٣

ن

نباتات ، دورات المياه في النباتات ٥٨
نتح، دورة المياه٥٨
نتوءات الجبال٥٢
نصف الكرة الجنوبي٤١، ٤٤
نظام شمسي ٤٠
نهار وليل٤٢
نهر الأمازون٥٨، ٥٩، ٦٢
نهر دارلينج ٥٨
نهر الفولجا في روسيا ٥٨
نهر المسيسبي – ميسوري٥٨
نهر نورث فورك فو٥٩
نهر النيل٥٨، ٥٩
نهر يانج تسي بالصين٥٨
نوافير الحمم البركانية المنصهرة ٥٥

و

واقي، درع ٥٥
وديان٦٠
وديان بحرية ضيقة (أسفل البحار) ٦٢
وديان ضيقة منحدرة تحت الماء٦٢
وزن الأرض٤١
الولايات المتحدة الأمريكية٥٤ ، ٦٧
ولاية مونتانا الأمريكية٥٩

ى

اليابان ٥٦
اليابسة ، الجزء اليابس من الأرض٤٨

www.ibtesamah.com/vb

يسر الناشرون أن يتفضلوا بشكر الفنيين التاليين الذين ساهموا في إخراج هذا الكتاب إلى النور:
كيو كانج تشن، كريس فورسى، جيريمي جوو، آلان هانكوك، روب جايكواي، كيفين ماديسون،
مالتنجز، وجانوس مارفي، جي سميثن، رودى فيزي، ستيف ويستون.

ويود الناشر أن يشكر المصادر التالية للصور المستخدمة فى هذا الكتاب :
أ إف بي: صفحة رقم ٢٤ ب/ أ
وكل الصور الأخرى من : كوريل، ديجيتال ستوك، فوفو ديسك

www.ibtesamah.com/vb

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

www.ibtesamah.com/vb

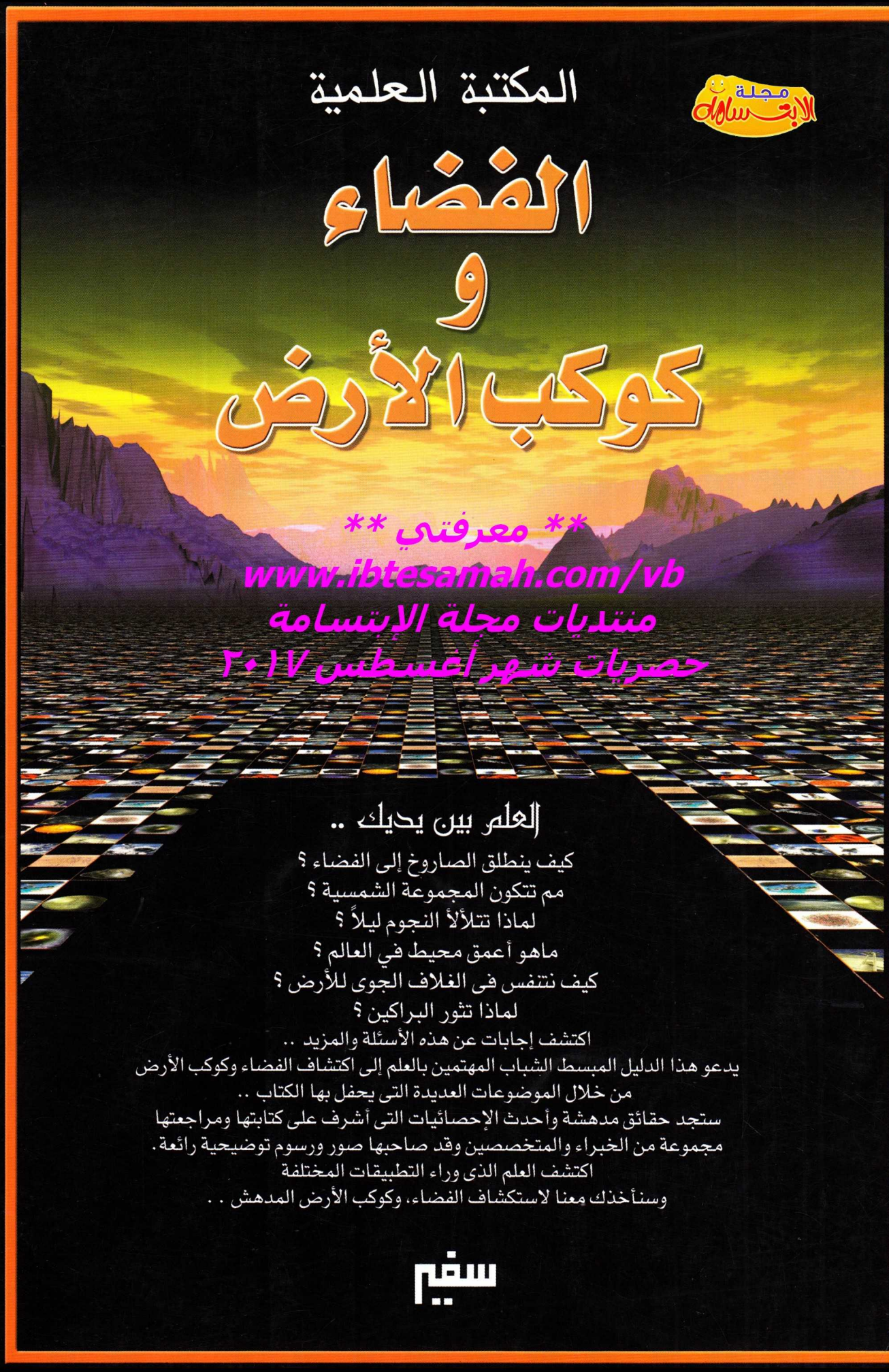
الوصول إلى الحقيقة يتطلب إزالة العوائق
التي تعترض المعرفة ، ومن أهم هذه العوائق
رواسب الجهل وسيطرة العادة ، والتبجيل المفرط لمفكري الماضي
إن الأفكار الصحيحة يجب أن تثبت بالتجربة

حصريات مجلة الابتسامة
** شهر أغسطس 2017 **
www.ibtesamah.com/vb

التعليم ليس استعداداً للحياة ، إنه الحياة ذاتها
جون ديوي
فيلسوف وعالم نفس أمريكي

www.ibtesamah.com/vb

www.ibtesamah.com/vb



المكتبة العلمية

مجلة الابتسامة

الفضاء و كوكب الأرض

** معرفتي **
www.ibtesamah.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة
حصريات شهر أغسطس ٢٠١٧

العلم بين يديك ..

كيف ينطلق الصاروخ إلى الفضاء ؟
مم تتكون المجموعة الشمسية ؟
لماذا تتلألأ النجوم ليلاً ؟
ماهو أعمق محيط في العالم ؟
كيف نتنفس فى الغلاف الجوى للأرض ؟
لماذا تثور البراكين ؟

اكتشف إجابات عن هذه الأسئلة والمزيد ..

يدعو هذا الدليل المبسط الشباب المهتمين بالعلم إلى اكتشاف الفضاء وكوكب الأرض من خلال الموضوعات العديدة التى يحفل بها الكتاب ..

ستجد حقائق مدهشة وأحدث الإحصائيات التى أشرف على كتابتها ومراجعتها مجموعة من الخبراء والمتخصصين وقد صاحبها صور ورسوم توضيحية رائعة.

اكتشف العلم الذى وراء التطبيقات المختلفة

وسنأخذك معنا لاستكشاف الفضاء، وكوكب الأرض المدهش . .

سفير

www.ibtesamah.com/vb

www.ibtesamah.com/vb