المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف السادس الابتدائي

الجزء الثاني من المقرر

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٧ ـ ٢٠٢٥

يُوزع مجاناً ولا يُباع

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ⓒ المركز الوطني للمناهج ، ١٤٤٧هـ

المركز الوطني للمناهج
العلوم - الصف السادس الابتدائي - الجزء الثاني من المقرر./
المركز الوطني للمناهج. - الرياض ، ١٤٤٧هـ .
٢٠٣ ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم

رقم الإيداع: ١٤٤٧/٢١٢٠
ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥١٤-٢٠١-٤

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم:
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الوحدةُ الرابعةُ

الفضاءُ

انطلقَ مكوكُ الفضاءِ ديسكفري في العامِ ١٩٨٥م وعلى متنه سموُّ الأمير سلطانِ بن سلمانَ، أول رائدِ فضاءٍ عربيٍّ، كما شاركت المملكةُ العربيةُ السعوديةُ في العام ٢٠١٨م بمهمةِ استكشافِ ومسحِ سطحِ القمر ضمنَ البعثةِ الصينيةِ الفضائيةِ، لتكون بذلك الدولة السابعة عالمياً التي تستكشف القمرَ.

(انظر موقع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية).

موقع ماديتي

الفصلُ الثامنُ

النظامُ الشمسيُّ والنجومُ والمجراتُ

الفكرة العامة: ما موقعُ الأرضِ في الكونِ؟

الأسئلة الأساسية .....

الدرسُ الأولُ

ما مكوّناتُ نظامِنا الشمسيِّ؟

الدرسُ الثاني

ماذا نعرفُ عَنِ الكونِ خارجَ نظامِنا الشمسيِّ؟

مجرتُنا دربُ التبانةِ

قال تعالى:

﴿ تَبَارَكَ ٱلَّذِى جَعَلَ فِى ٱلسَّمَآءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَٰجًا وَقَمَرًا مُّنِيرًا ﴿٦١﴾ ﴾ [الفرقان]

الشمس والكواكب وتنقسم إلى داخلية وخارجية ، والأقمار ، والكويكبات ، والمذنبات.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

موقع ماديتي

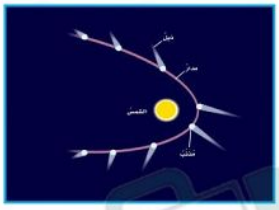
مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

النظامُ الشمسيُّ

مجموعةُ الكواكبِ والأقمارِ والأجسامِ الأخرَى التِي تدورُ حولَ الشمسِ.

الكوكبُ

جرمٌ ضخمٌ يدورُ حولَ نَجْمٍ.



المُذَنَّبُ

كرةٌ منَ الجليدِ والصخورِ تدورُ حولَ الشمسِ.

المجموعةُ النجميَّةُ

مجموعةٌ منَ النجومِ يأخذُ تجمُّعُها شكلاً معيّنًا في السماءِ.

المجَرَّةُ

مجموعةٌ كبيرةٌ منَ النجومِ وتوابعِها ترتبطُ معًا بفعلِ الجاذبيةِ.

السَّدِيمُ

سحابةٌ ضخمةٌ منَ الغازِ والغبارِ في الفضاءِ، بينَ النجومِ والمجراتِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماحتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

النظامُ الشمسيُّ

أنظرُ وأتساءلُ

إنَّ معظمَ النقاطِ الضوئيةِ اللامعةِ التي أراهَا في السماءِ ليلًا نجومٌ، وبعضُها كواكبُ تتحرَّكُ في مداراتٍ حولَ الشمسِ، كما تفعلُ الأرضُ تمامًا. كيفَ يمكنُ أنْ أميِّزَ بينَ النَّجْمِ والكوكبِ؟

الكواكب تدور، في حين لا تبدو النجوم كذلك. وتظهر معظم الكواكب كأقراص عندما تنظر إليها من خلال المنظار الفلكي، أما النجوم فتظهر كنقاط ضوئية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ نميِّزُ بينَ الكوكبِ والنَّجْمِ؟

أُكَوِّنُ فرضيةً

تبدُو بعضُ النقاطِ المضيئةِ في السماءِ في أثناءِ الليلِ وهي تتحرَّكُ بعضُها بالنسبةِ إلى بعضٍ. كيفَ يمكنُ أنْ نعرفَ إنْ كانَ هذا كوكبًا أو نَجْمًا؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا كانَ الجِرْمُ المرئيُّ كوكبًا فإنَّه سيبدو ...".

أحتاجُ إلى:

- ٤ قطعٍ من الصلصالِ
- ٤ كراتٍ بلاستيكيةٍ

إذا كان الجرم المرئي في السماء كوكبا فإن حركته ستبدو مختلفة عن حركة النجوم التي تظهر حوله في السماء.

أختبرُ فرضيّتي

الخطواتُ:

١ **أعملُ نموذجًا.** أعملُ نسخةً منَ الرسمِ المجاورِ، وأستعملُ الصلصالَ لأُثبِّتَ الكراتِ في مواقعِ النجومِ الثلاثةِ.

٢ أثبِّتُ كرةً في موقعِ الكوكبِ (س) على مدارِه في شهرِ مارس. أرسمُ خطًّا منْ موقعِ الأرضِ إلى موقعِ الكوكبِ (س) في مارس. أمدُّ الخطَّ حتى يصلَ إلى مستوى النجومِ، وأضعُ رقمَ (١) في هذا الموقعِ، ليمثِّلَ الموقعَ الذي يظهرُ فيه الكوكبُ "س" بالنسبةِ إلى النجومِ.

٣ أكرِّرُ الخُطوةَ السابقةَ لكلٍّ منْ مواقعِ الكوكبِ (س) في الأشهرِ مايو ويونيو ويوليو وسبتمبر وأضعُ الأرقامَ "٢" و"٣" و"٤" و"٥"، على الترتيبِ، لتُمَثِّلَ مواقعَ ظهورِ الكوكبِ الشهريةِ.

من مارس إلى مايو : يتحرك الكوكب س إلى اليسار، ومن مايو إلى يونيو : يغير الكوكب س الاتجاه ويبدو أنه يتحرك قليلا إلى اليمين. ومن يونيو إلى يوليو : يبعد الكوكب عن اليمين، ومن يوليو إلى سبتمبر يغير الكوكب س الاتجاه ثانية ويتحرك إلى اليسار.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** أصفُ حركةَ الكوكبِ "س" بالنسبةِ إلى النجومِ منْ مارس إلى مايو. وأقارنُها بحركتِه منْ مايو إلى يونيو، ومنْ يونيو إلى يوليو، ومن يوليو إلى سبتمبر.

٥ **أقارنُ.** بينَ تغيُّرِ موقعِ الكواكبِ بالنسبةِ إلى مواقعِ النجومِ الثلاثةِ.

٦ **أستنتجُ.** كيفَ أميِّزُ بينَ الكوكبِ والنَّجْمِ؟

يتحرك الكوكب في اتجاه معين بالنسبة إلى النجوم التي تبدو ثابتة حوله ، وأحيانا يبدو أنه يعكس اتجاه حركته نسبة إلى النجوم نفسها.

أستكشفُ أكثرَ

ماذا يحدثُ إذا زادَت المسافةُ بينَ مدارِ الأرضِ ومدارِ الكوكبِ "س"؟ أضعُ توقُّعًا، وأختبرُه.

نمط الحركة سيظهر إذا تم الرصد خلال الفترة الزمنية نفسها ولكن الأثر سيكون قليل

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما مكوناتُ نظامِنَا الشمسيِّ؟

المفرداتُ

الكوكبُ

القمرُ

النظامُ الشمسيُّ

القصورُ الذاتيُّ

الكُوَيْكِبُ

المُذَنَّبُ

الشهابُ

النيْزَكُ

مهارةُ القراءةِ ✓

التصنيفُ

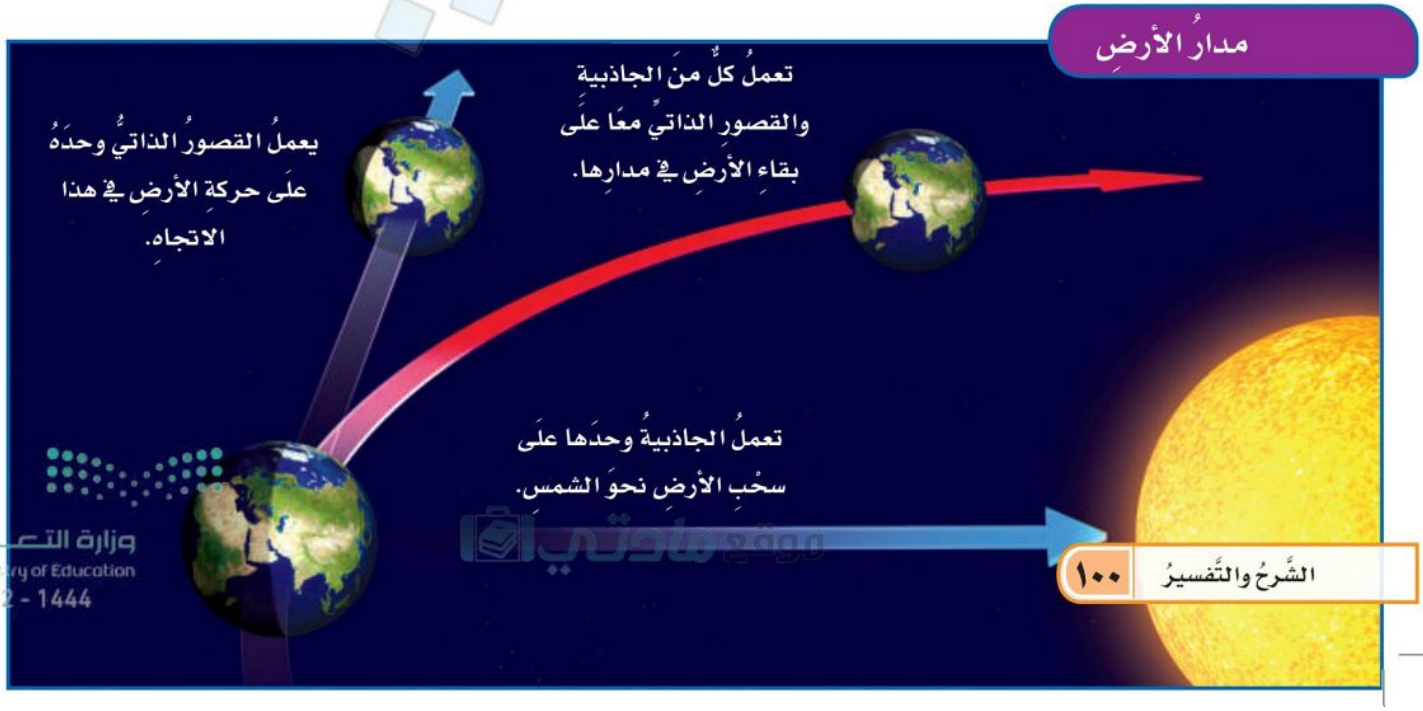
ما النظامُ الشمسيُّ؟

قامَ الإنسانُ بدراسةِ النجومِ قبلَ اختراعِ المنظارِ الفلكيِّ بفترةٍ طويلةٍ. وعندَما رصدَ السماءَ في الليلِ لاحظَ أنَّ بعضَ الأجرامِ الفلكيةِ تغيّرُ مواقعَها في السماءِ بالنسبةِ إلى الأجرامِ الأخرَى، وقدْ سمَّاها الفلكيّونَ الكواكبَ.

والكوكبُ جرمٌ ضخمٌ يدورُ حولَ نَجْمٍ. والقمرُ جسمٌ يدورُ حولَ الكوكبِ. والكواكبُ والأقمارُ أجزاءٌ منَ النظامِ الشمسيِّ. ويتكوَّنُ النظامُ الشمسيُّ منْ نَجْمٍ -هوَ الشمسُ- وكواكبَ وأقمارٍ وأجرامٍ أخرَى تدورُ كلُّها حولَ هذا النَّجْمِ. وبعضُ كواكبِ نظامِنا الشمسيِّ لها قمرٌ أوْ أكثرُ.

الكواكبُ والمداراتُ

الجاذبيةُ قوةٌ تربطُ بينَ الأجرامِ كافّةً في الفضاءِ. والجاذبيةُ التي تسبِّبُ سقوطَ الأجسامِ علَى الأرضِ هي نفسُها التي تُبقِي الكواكبَ في مداراتِها حولَ الشمسِ. ويعتمدُ مقدارُ الجاذبيةِ علَى الكتلةِ؛ فكلَّما زادتْ كتلةُ أيِّ جسمينِ زادتِ الجاذبيةُ بينهُما. ومن ذلكَ الجاذبيةُ بينَ الشمسِ وأيِّ كوكبٍ منَ الكواكبِ. والبُعْدُ أيضًا عاملٌ مؤثِّرٌ؛ فكلَّما زادَ البُعْدُ بينَ أيِّ جسمينِ قلَّ مقدارُ قوةِ الجاذبيةِ بينَهُما. ومنْ ذلكَ اختلافُ الجاذبيةِ بينَ الشمسِ وكواكبِ المجموعةِ الشمسيةِ بسببِ اختلافِ بُعدِ الكواكبِ عنِ الشمسِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

أقرأُ الشكلَ

أيُّ كوكبيْنِ من كواكب النظام الشمسيِّ لهما مدارانِ قريبانِ منَ الأرضِ؟ **المريخ والزهرة.**

إرشادٌ: أحدِّدُ الكواكبَ التي تدورُ قريبًا منَ الأرضِ.

العاملُ الثاني الذي يُبقي الكوكبَ في مدارِهِ هوَ **القصورُ الذاتيُّ**؛ أيْ أنَّ الجسمَ المتحرِّكَ يبقى متحرِّكًا في خطٍّ مستقيمٍ. ويسبِّبُ القصورُ الذاتيُّ حركةَ الكوكبِ في خطٍّ مستقيمٍ، بينَما تعملُ جاذبيةُ الشمسِ علَى سحبِهِ في اتجاهِها؛ لأنَّ كتلةَ الشمسِ أكبرُ كثيرًا منْ كتلةِ الكوكبِ، ونتيجةً لتأثيرِ القصورِ الذاتيِّ للكوكبِ وجذبِ الشمسِ له يحدثُ تغيرٌ مستمرٌّ في اتجاهِ حركةِ الكوكبِ، فيسيرُ في مسارٍ منحنٍ علَى شكلِ مدارٍ حولَ الشمسِ.

حركةُ الكواكبِ

شاهدَ الفلكيّونَ القدماءُ الكواكبَ تتحرَّكُ بينَ النجومِ في السماءِ، ولكنَّهم لمْ يعرفوا السببَ، ثمَّ ظهرَ معَ الزمنِ تفسيرانِ.

أحدُ التفسيريْنِ القديميْنِ اعتبرَ أنَّ الأرضَ هيَ مركزُ الكونِ. ووَفْقَ هذا التفسيرِ فإنَّ الشمسَ والقمرَ و

تدورُ حولَ الأرضِ.

أمَّا التفسيرُ الثاني فقدْ ذهبَ إلى أنَّ الأرضَ والقمرَ والنجومَ وكواكبَ أخرى كلّها تدورُ حولَ الشمسِ. ويفسِّرُ هذا ـ بصورةٍ أفضلَ ـ حركةَ الكواكبِ. ومعَ ذلكَ فإنَّ هذا التفسيرَ لمْ يكنْ شائعًا عندَ تقديمِهِ؛ لأنَّ أكثرَ الناسِ في ذلكَ الوقتِ لمْ يقبلوا أيَّ فكرةٍ لا تَعُدُّ الأرضَ مركزًا للكونِ.

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. أرتِّبُ الكواكبَ بحسبِ بُعدِها عنِ الشمسِ منَ الأقربِ إلى الأبعدِ.

عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.

التفكيرُ الناقدُ. هل تكونُ قوّةُ الجاذبيةِ الشمسيةِ أكبرَ عندَ كوكبِ عطاردَ أمْ عندَ كوكبِ زُحَلَ؟ أوضّحُ ذلكَ.

تكون قوة الجاذبية الشمسية عند عطارد أكبر؛ لأن عطارد أقرب إلى الشمس من زحل.

وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

ما الكواكبُ الداخليةُ؟ وما الكُوَيْكباتُ؟

عُطارِدُ والزُّهَرَةُ والأرضُ والمِريخُ هي أقربُ الكواكبِ إلى الشمسِ، وتسمَّى الكواكبَ الداخليةَ. وهذهِ الكواكبُ متشابهةٌ إلى حدٍّ كبيرٍ؛ فهيَ متقاربةٌ في الحجمِ، وتركيبُ معظمِها صخريٌّ، وتدورُ في مداراتٍ قريبٍ بعضُها إلى بعضٍ. وقليلٌ منْها لهُ أقمارٌ. وهيَ تدورُ ببطءٍ حولَ محاورِها، وليسَ لها حلْقاتٌ، وكوكبُ الأرضِ هوَ أكبرُ الكواكبِ الداخليةِ.

الكُوَيْكباتُ

الكُوَيْكباتِ أجرامٌ صغيرةٌ نسبيًّا، ذاتُ طبيعةٍ صخريةٍ فِلِزّيةٍ، تتحركُ في مداراتٍ حولَ الشمسِ. ويقعُ معظمُ الكُوَيْكِباتِ في حزامِ الكُوَيْكِباتِ بينَ مَدارَيِ المِرِّيخِ والمشتري. وتبتعدُ بعضُ الكويكباتِ في مداراتِها إلى ما بعدَ زحلَ، بينَما تتقاطَعُ مداراتُ بعضِها معَ مدارِ الأرضِ.

وفي السنواتِ الأخيرةِ قامَ العلماءُ بجمعِ قدْرٍ كبيرٍ منَ المعلوماتِ حولَ الكويكباتِ؛ حيثُ أرسلَتْ لنَا المسابرُ الفضائيةُ الصورَ والبياناتِ عنْ هذهِ الأجرامِ الفضائيةِ. وعلَى سبيلِ المثالِ، مرَّ المسبارُ الفضائيُّ (جاليليو) بالقربِ منْ كويكبيْنِ، هما جاسبرا عامَ ١٩٩١م، وأيدا عامَ ١٩٩٣م. كما هبطَ على الكُوَيكِبِ إيروس عامَ ٢٠٠١م.

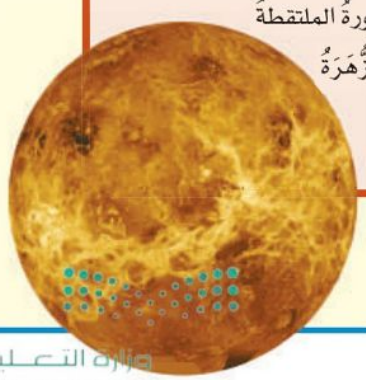
الكواكبُ الداخليةُ

عطارِدُ

- **القُطْرُ:** ٤٨٨٠ كيلومترًا.
- **البعدُ عنِ الشمسِ:** ٥٧,٩ مليونَ كيلومترٍ.
- **طولُ اليومِ:** ٥٩ يومًا أرضيًّا.
- **طولُ السنةِ:** ٨٨ يومًا أرضيًّا.
- **معالمُ خاصةٌ:** درجةُ حرارةِ سطحِ عطارِدَ المواجهِ للشمسِ حوالي ٤٢٠°س كافيةٌ لصهرِ بعضِ الفلزاتِ. أما جهتُهُ البعيدةُ عنِ الشمسِ (المظلمُ) فتنخفضُ درجةُ الحرارةِ فيها إلى -١٧٠°س، وسطحُهُ مليءٌ بالفُوَّهاتِ.

الزُّهَرَةُ

- **القُطْرُ:** ١٢١٠٠ كيلومترٍ.
- **البعدُ عنِ الشمسِ:** ١٠٨,٢ ملايينِ كيلومترٍ.
- **طولُ اليومِ:** ٢٤٣ يومًا أرضيًّا.
- **طولُ السنةِ:** ٢٢٥ يومًا أرضيًّا.
- **معالمُ خاصةٌ:** للزهرةِ غلافٌ جويٌّ كثيفٌ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وضغطٌ جويٌّ يعادلُ الضغطَ الجويَّ للأرضِ ٩٠ مرةً. درجةُ حرارةِ سطحِهِ تصلُ إلى نحوِ ٥٠٠°س، وتوجدُ فيهِ براكينُ. وتبيّنُ هذهِ الصورةُ الملتقطةُ باستخدامِ الرادارِ كيفَ تبدُو الزُّهَرَةُ منْ تحتِ الغيومِ التي تغطّيها.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

نَشَاطٌ

أحجامُ الكواكب

١ **أستخدمُ الأرقامَ.** أنظرُ إلى جدولِ أقطارِ الكواكبِ. أفترضُ أنَّ هناكَ نموذجَ مقياسٍ لكواكبِ المجموعةِ الشمسيةِ يبين أن قطرَ الأرضِ يساوي ٢ سم. أحسبُ أقطارَ الكواكبِ الأخرى على هذا النموذجِ بالسنتمتراتِ بضربِ كلِّ قُطْرٍ بـ ٢ سم.

أقطارُ الكواكبِ مقارنةً بقطرِ الأرضِ

الكوكبُ	القُطْرُ (٢ سم)	
عطاردُ	٠,٣٨ - ٢ سم	١,٦٢سم -
الزُّهَرَةُ	٠,٩٥ - ٢ سم	١,٠٥سم -
الأرضُ	١ - ٢ سم	١سم -
المرّيخُ	٠,٥٣ - ٢ سم	١,٤٧سم -
المُشتري	١١,٢ - ٢ سم	٩,٢سم
زُحَلُ	٩,٥ - ٢ سم	٧,٥سم
أورانُوس	٤,٠ - ٢ سم	٢سم
نبتون	٣,٩ - ٢ سم	١,٩سم

٢ **أعملُ نموذجًا.** أرسمُ على ورقةٍ دائرةً تمثّلُ كلَّ كوكبٍ مستخدمًا الأقطارَ التي قمْتُ بحسابِها في الخُطوةِ ١. أرسمُ الدائرةَ الصغرى داخلَ الدائرةِ الكبرى، وأكتبُ اسمَ كلِّ كوكبٍ بمحاذاةِ دائرتِه.

٣ **أقارنُ.** مَا الكوكبُ الأكبرُ؟ مَا الكوكبُ الأصغرُ؟

المشتري هو الكوكب الأكبر، وعطارد هو الكوكب الأصغر.

٤ أكبرُ قمرٍ في النظامِ الشمسيِّ لهُ قُطْرٌ يساوي ٠,٤ منْ قُطْرِ الأرضِ. أيُّ الكواكبِ الداخليّةِ أقربُ حجمًا إلى هذا القمرِ؟

عطارد أصغر قليلا من القمر، ولكنه الكوكب الداخلي الأقرب حجما إلى القمر.

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. أرتّبُ الكواكبَ الداخليةَ في النظامِ الشمسيِّ منَ الأصغرِ إلى الأكبرِ.

من الأصغر إلى الأكبر عطارد المريخ، الزهرة الأرض.

التفكيرُ الناقدُ. فيمَ تشبهُ الكُوَيْكباتُ الكواكبَ؟

تشبه الكويكبات الكواكب أن كل منهما يتكون من صخور فلزية، ويدور حول الشمس.

صورُ الكواكبِ الداخليةِ التي أراها تبيِّنُ أحجامَ عُطاردَ والزُّهَرةِ والمريخِ مقارنةً بحجمِ الأرضِ

الأرضُ

- القُطْرُ: ١٢٧٥٠ كيلومترًا.
- البُعْدُ عنْ الشمسِ: ١٤٩,٦ مليونَ كيلومترٍ.
- طولُ اليومِ: ٢٣ ساعةً و٥٦ دقيقةً و٤ ثوانٍ.
- طولُ السنةِ: ٣٦٥,٢٤ يومًا.
- معالمُ خاصّةٌ: للأرضِ قمرٌ واحدٌ. متوسّطُ درجةِ حرارةِ الغلافِ الجويِّ الأرضيِّ هوَ ١٥°س. للأرضِ مجالٌ مغناطيسيٌّ ونشاطٌ للصفائحِ الأرضيةِ.

المرّيخُ

- القُطْرُ: ٦٨٠٠ كيلومترٍ.
- البُعْدُ عنِ الشمسِ: ٢٢٧,٩ مليونَ كيلومترٍ.
- طولُ السنةِ: ٦٨٧ يومًا أرضيًا.

وزارة التعليم Ministry of Education 2022 - 1444
موقع ماديتي

موقع ماديتي

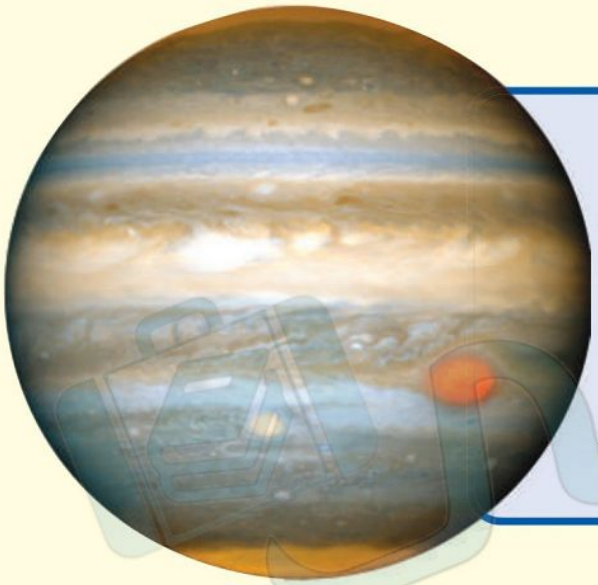
ما الكواكبُ الخارجيةُ؟

هنـاكَ مجموعـةٌ أخـرى مـنَ الكواكـبِ بعـدَ حزامِ الكُوَيْكِبـاتِ، تتضمَّنُ المُشـتري وزُحَـلَ وأورانُوس ونبتون، وتُعرَفُ هذهِ الكواكـبُ بالكواكبِ الخارجيةِ، وهيَ كواكبُ تختلـفُ كثيرًا عنْ الكواكـبِ الداخليةِ؛ فالكواكبُ الخارجيةُ متماثلةٌ تقريبًا في أحجامِها، وتسمَّى الكواكـبَ الغازيَّةَ العِملاقةَ. ولكلٍّ واحدٍ منْها لُبٌّ فِلِزِّيٌّ وغِلافٌ جوِّيٌّ كثيفٌ. وهيَ أكبرُ منَ الكواكبِ الداخليّةِ، وتَدورُ في مداراتٍ أكبرَ، متباعدًا بعضُها عنْ بعضٍ. وهذهِ الكواكبُ لها حلْقـاتٌ وأقمارٌ عديدةٌ، وهيَ تدورُ بسرعةٍ؛ لـذا فاليومُ (زمنُ دورةِ الكوكبِ حولَ محورِهِ) قصيرٌ جدًّا على هذه الكواكبِ.

وهناكَ عالَمٌ جليديٌّ وراءَ الكواكبِ الخارجيةِ، وأكبرُ كواكبِهِ بلوتو الذي كان يُعرَفُ بالكوكبِ التاسعِ. ولسنواتٍ عديدةٍ

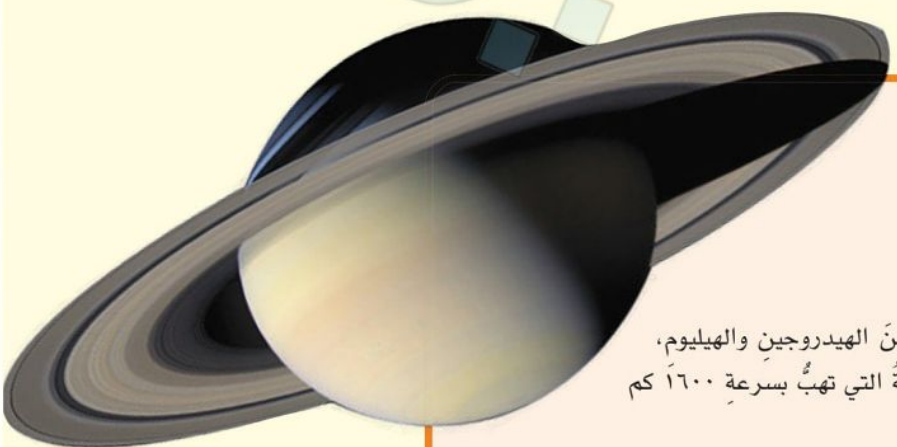
الكواكبُ الخارجيةُ

المُشْتري



- **القطرُ:** ١٤٣٠٠٠ كيلومترٍ.
- **البُعْدُ عنِ الشمسِ:** ٧٧٨,٤ مليونَ كيلومترٍ.
- **طولُ اليومِ:** ٩ ساعاتٍ و٥٥ دقيقةً.
- **طولُ السنةِ:** نحوَ ١٢ سنةً أرضيةً.
- **معالمُ خاصةٌ:** المشتري هوَ أكبرُ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ، وغِلافُهُ الجوِّيُّ يتكوّنُ منَ الهيدروجينِ والهيليومِ.
- **يتميَزُ** المشتري بالبقعةِ الحمراءِ العظيمةِ، وهيَ عبارةٌ عنْ إعصارٍ ضخمٍ دامَ أكثرَ منْ ٣٠٠ عامٍ.

زُحَلُ



- **القُطْرُ:** ١٢٠٥٠٠ كيلومترٍ.
- **البُعْدُ عنِ الشمسِ:** ١,٤٣ بليونَ كيلومترٍ.
- **طولُ اليومِ:** ١٠ ساعاتٍ و٤٠ دقيقةً.
- **طولُ السنةِ:** ٢٩ سنةً أرضيةً.
- **معالمُ خاصةٌ:** الغلافُ الجوّيُّ لزحل يتكوّنُ منَ الهيدروجينِ والهيليوم، وتكثرُ فيه العواصفُ الشديدةُ والتياراتُ النفّاثةُ التي تهبُّ بسرعةِ ١٦٠٠ كم في الساعةِ، ويتميّزُ زُحَلُ بحلقاتِهِ الضخمةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

موقع ماديتي

ثارَ جدالٌ بينَ العلماءِ في اعتبارِ بلوتو كوكبًا أم لا، وذلكَ بسببِ صغرِ حجمِهِ. وفي عامِ ٢٠٠٣م اكتشفَ الفلكيّونَ عالمًا مشابهًا أكبرَ قليلاً بعدَ مدارِ بلوتو. وفي عامِ ٢٠٠٥م اكتُشِفَ قمرٌ يدورُ في هذا العالَمِ الجديدِ المكتشَفِ. وفي عامِ ٢٠٠٦م أعادَ الاتحادُ الفلكيُّ العالميُّ تصنيفَ بلوتو على أنَّهُ كوكــبٌ قَزَمٌ. والكوكبُ القزمُ كوكبٌ صغيرُ الحجمِ.

أختبرُ نفسي نبتون أورانوس، زحل، المشتري.

أصنّفُ. أرتّبُ الكواكــبَ الخارجيــةَ في النظامِ الشمسيِّ منَ الأصغرِ إلى الأكبرِ.

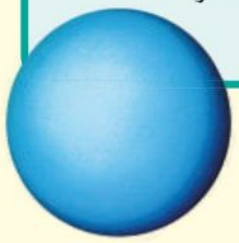
التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يختلــفُ بلوتــو عنِ الكواكبِ الخارجيةِ؟

الكواكب الخارجية ضخمة في حين أن بلوتو صغير جدا، وللكواكب الخارجية حلقات، أما بلوتو فليس له حلقات.

صورُ الكواكبِ الخارجيةِ التي أراها تبيِّنُ أحجامَ زُحَلَ وأورانوس والمشتري. أمَّا حجمُ الأرضِ فيعادلُ حجمَ البقعةِ الحمراءِ على كوكبِ المشتري.

أورانوس

- **القُطْرُ:** ٥١٠٠٠ كيلومتر.
- **البُعْدُ عنِ الشمسِ:** ٢,٨٧ بليون كيلومتر.
- **طولُ اليومِ:** ١٧ ساعةً و١٤ دقيقةً.
- **طولُ السنةِ:** نحوَ ٨٤ سنةً أرضيةً.
- **معالمُ خاصةٌ:** لأورانوس غلافٌ جويٌّ يتكوّنُ منَ الهيدروجينِ والهيليوم وكميةٍ قليلةٍ منَ الميثانِ؛ ممَّا يعطيه لونَهُ الأزرقَ المخضرَّ.



نبْتون

- **القُطْرُ:** ٤٩٥٠٠ كيلومتر.
- **البُعْدُ عنِ الشمسِ:** ٤,٥ بلايين كيلومتر.
- **طولُ اليومِ:** ١٦ ساعةً و٧ دقائقَ.
- **طولُ السنةِ:** نحوَ ١٦٥ سنةً أرضيةً.
- **معالمُ خاصةٌ:** لنبتون غلافٌ جويٌّ يتكوّنُ منَ الهيدروجينِ والهيليوم والميثانِ، ولونُهُ يشبهُ لونَ أورانوس. وتوجدُ على نبتون رياحٌ هيَ الأسرعُ بينَ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ كافّةً.

الكواكبُ القزمةُ

- أعادَ الاتحادُ الفلكيُّ الدوليُّ عامَ ٢٠٠٦م تصنيفَ بلوتو على أنَّه كوكبٌ قَزَمٌ. وهناكَ جرمٌ سماويٌّ آخرُ يُسمَّى (سيريس) يقعُ ضمنَ هذهِ الفئةِ. ويوجدُ في حزامِ الكويكباتِ.

موقع ماديتي

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

مَا الأجرامُ الأخرَى في نظامِنا الشمسيِّ؟

المُذَنَّبُ كرةٌ منَ الجليدِ والصخورِ تدورُ حولَ الشمسِ. يكونُ المذنبُ متجمّدًا على أطرافِ النظامِ الشمسيِّ الخارجيةِ، وعندَ اقترابِهِ منَ الشمسِ تسخّنُ أشعّةُ الشمسِ جليدَ المُذَنَّبِ، وتحوِّلُهُ منْ حالتِهِ الصُّلْبةِ إلى غازٍ يشكِّلُ سحابةً منْ غازٍ وغبارٍ. كما تسبّبُ أشعّةُ الشمسِ تبخيرَ الموادِّ المتطايرةِ في السحابةِ، وبذلكَ يتكوَّنُ ذيلٌ للمُذَنَّبِ يتَّجِهُ مبتعدًا عنِ الشمسِ.

وتأتي بعضُ المُذَنّباتِ منْ منطقةٍ خارجَ مدارِ بلوتو تُسمَّى حزامَ كيوبر الذي يحوي ما يزيدُ على ٧٠,٠٠٠ جِرْمٍ بحجمِ أكبرِ الكُوَيْكباتِ.

وهناكَ مُذَنّباتٌ تتشكّلُ في منطقةٍ تُسمَّى سحابةَ أُوْرت، وهيَ منطقةٌ تحيطُ بالنظامِ الشمسيِّ على مسافةٍ تبعدُ عنِ الشمسِ حوالي ٣٠ تريليونَ كم.

▲ هذهِ الفُوَّهةُ في شمالِ ولايةِ أريزونا ناتجةٌ عنْ ارتطامِ نَيْزَكٍ.

الشهابُ جسمٌ صخريٌّ أوْ فلزِّيٌّ صغيرٌ يدخلُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ، ويحترقُ قبلَ ارتطامِهِ بسطحِ الأرضِ، ويظهرُ كخطٍّ لامعٍ في السماءِ. أمَّا إذَا لمْ يحترقِ الجسمُ الصخريُّ أوِ الفلزيُّ، ووصلَ جزءٌ منْهُ إلى الأرضِ فإنَّه يسمَّى نَيْزَكًا. وهـ
على أثرِ **النَّيازِكِ**.

الأجرام السماوية التي تحترق في الغلاف الجوي قبل وصولها إلى الأرض تسمى شهباً، والتي تصل إلى الأرض تسمى نيازك.

أختبرُ نفسي

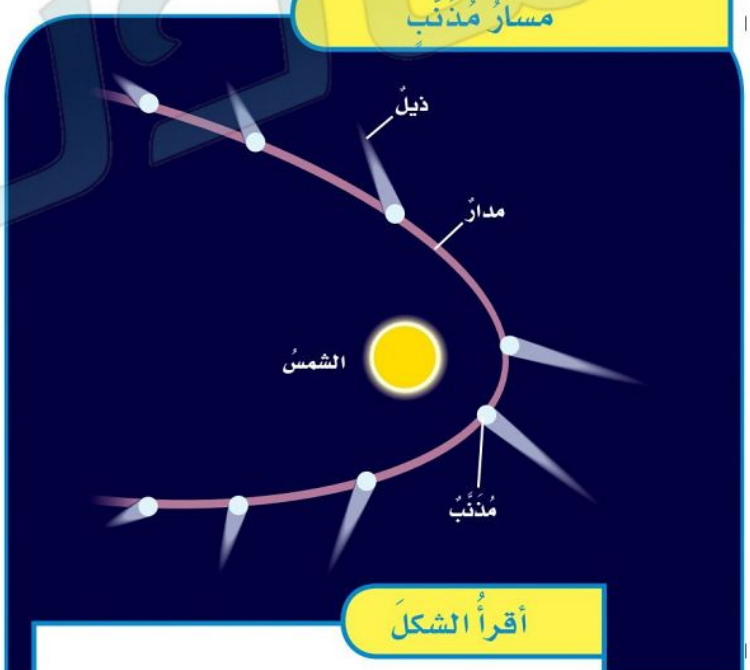
أصنفُ. كيفَ تصنَّفُ الأجرامُ الفضائيةُ إلى شُهُبٍ ونَيازِكَ؟

التفكيرُ الناقدُ. هلْ ذَيلُ المُذَنَّبِ يقعُ أمامَ المُذَنَّبِ أمْ خلْفَهُ؟ وضِّحْ إجابتَكَ.

تدفع أشعة الشمس والإشعاع الشمسي السحابة بعيدا، فيتكون ذيل خلفها يبتعد عن الشمس دائما.

حقيقةٌ بعضُ النيا
حبّة قمح أوْ حبة رَمْل. وقد يكون غبار من مخلفات ذيل المذنب.

مسارُ مُذَنَّبٍ



أقرأُ الشكلَ

ماذَا يحدثُ لذيلِ المُذَنَّبِ في مدارِهِ؟

إرشادٌ: أتتبّعُ مسارَ المُذَنّبِ.

الذيل يصبح أطول عند اقترابه من الشمس. ويكون أقصر عند ابتعاده عن الشمس.

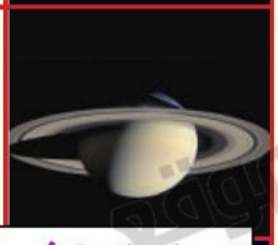
وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الكواكبُ الداخليةُ تتضمّنُ عُطارِدَ والزُّهَرَةَ والأرضَ والمرِّيخَ.



الكواكبُ الخارجيةُ تتضمّنُ المُشْتَرِيَ وزُحَلَ وأورانوس ونِبْتون.

كواكب داخلية: عطارد ، الزهرة ، الأرض ، المريخ

كواكب خارجية: المشتري ، زحل ، أورانوس ، نبتون

تتحرك الكرة في خط أفقي مستقيم، ولكن الجاذبية تسحبها إلى أسفل، فينحني خط حركتها يحدث الشيء نفسه للكواكب في أثناء دورانها حول الشمس.

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** الأجرامُ الكبيرةُ التي تدورُ حولَ الكواكبِ تسمَّى **الأقمار**.

٢ **أُصنِّفُ.** ما الطرائقُ التي يمكنُني أنْ أصنّفَ بها كواكبَ النظامِ الشمسيِّ؟

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** لوْ قذفْتُ كرةً بشكلٍ أفقيٍّ فكيفَ يمكنُ مقارنةُ حركةِ هذهِ الكرةِ معَ حركةِ الكواكبِ حولَ الشمسِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ الكواكبِ الآتيةِ أقربُ إلى حجمِ الأرضِ؟

أ. عطاردُ　　ب. الزُّهَرَةُ

جـ. المرِّيخُ　　د. المُشتري

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ماذا يُسمِّي الفلكيّونَ الأجرامَ الصخريَّةَ الصغيرةَ التي تصطدمُ بسطحِ الأرضِ؟

أ. الشهبَ　　ب. النيازكَ

جـ. الأقمارَ　　د. المُذَنَّبات

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما مكوّناتُ نظامِنا الشمسيِّ؟

الشمس والكواكب وتقسم إلى كواكب داخلية وكواكب خارجية، والأقمار، والكويكبات، والمذنبات.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويَّةً رباعيَّةً كالتي في الشكلِ، وأكملُ العباراتِ الواردةَ فيها، وأُضَمِّنُها سؤالَ التصنيفِ الواردَ في مراجعةِ هذا الدرسِ.

يتضمّنُ النظامُ الشمسيُّ الداخليُّ ..	يتضمّنُ النظامُ الشمسيُّ الخارجيُّ ..
الأجرامُ الأخرى في النظامِ الشمسيِّ هيَ ..	سؤالُ التصنيفِ

العلومُ والكتابةُ

الكتابةُ المُقْنِعَةُ: روّادُ الفضاءِ الآليّونَ

ما مزايَا إرسالِ (روبوت) بدلًا منَ البشرِ لاستكشافِ الفضاءِ؟ وما عيوبُ ذلكَ؟ أبحثُ في وجهاتِ النظرِ المختلفةِ، وأكتبُ تقريرًا عنْ ذلكَ، مبيّنًا موقفي منْ هذهِ القضيةِ.

العلومُ والفنُّ

عملُ نموذجٍ للنظامِ الشمسيِّ

أصنعُ نموذجًا ثلاثيَّ الأبعادِ لكيفيةِ تصوُّرِ البشرِ للنظامِ الشمسيِّ في قديمِ الزمانِ. وأضمّنُ هذا النموذجَ تفسيرًا للكيفيةِ التي زادتْ بها الاكتشافاتُ اللاحقةُ منْ فهمِ العلماءِ لنظامِنا الشمسيِّ.

موقع ماديتي

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

مقياسُ النظامِ الشمسيِّ

إذَا أردتُ أنْ أصنعَ نموذجًا للنظامِ الشمسيِّ بحيثُ تتَّسعُ له حديقةُ المنزلِ أوِ الملعبُ المدرسيُّ، وتكونُ أقطارُ الكواكبِ في النموذجِ وأبعادُها عنِ الشمسِ صحيحةً نسبيًّا، فإنَّهُ ينبغي أولاً أنْ تكونَ أقطارُ الكواكبِ متناسبةً معَ أقطارِها الحقيقيةِ، وأنْ تكونَ أبعادُ هذهِ الكواكبِ عنِ الشمسِ متناسبةً معَ أبعادِها الحقيقيةِ عنِ الشمسِ، ولكيْ أجعلَ نموذجِي بمقياسٍ صحيحٍ عليَّ أنْ أضربَ بُعْدَ الكوكبِ أوْ قُطْرَهُ في مُعاملِ القياسِ.

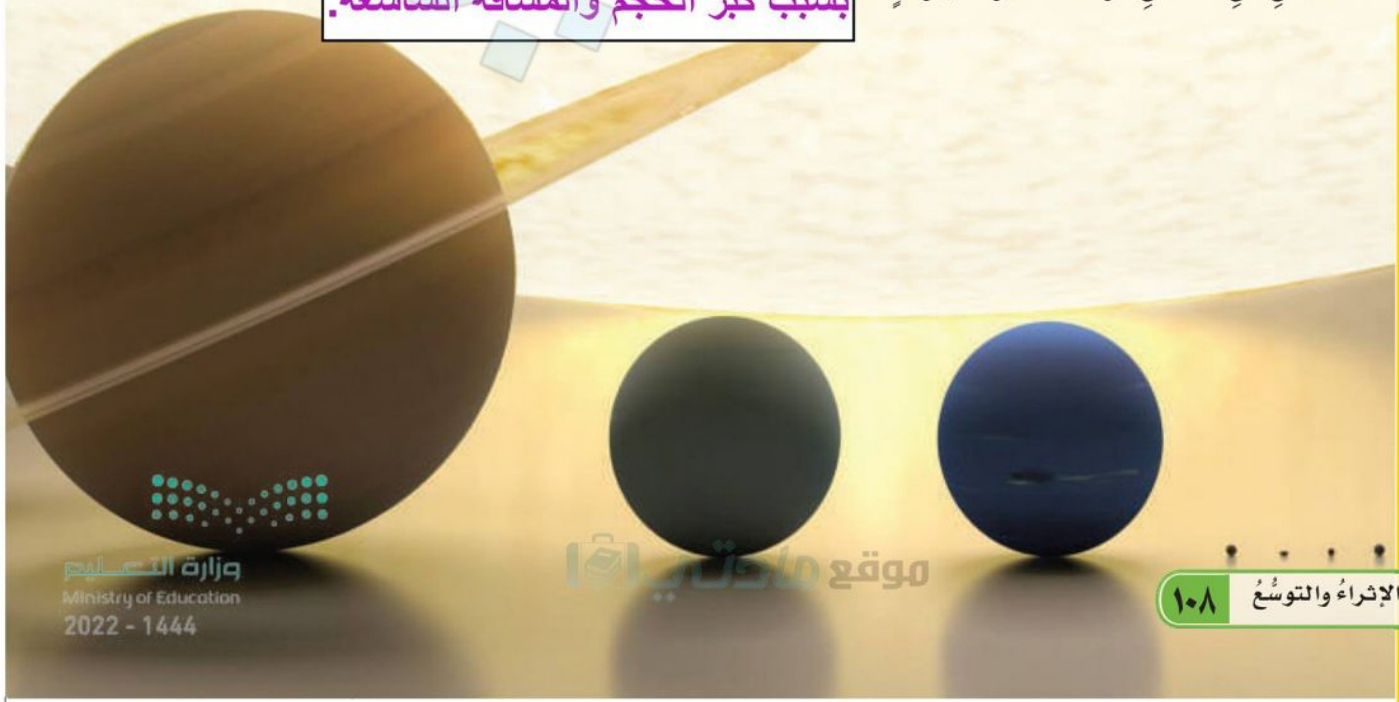
يبيِّنُ الجدولُ في الصفحةِ المُقابلةِ مُعاملَ القياسِ الخاصَّ بأقطارِ الكواكبِ مقيسًا بالنسبةِ إلى قُطْرِ الأرضِ؛ أيْ أنَّهُ يُعبِّرُ عنْ عددِ المرّاتِ التي يَزيدُ فيها قُطْرُ الكوكبِ أوْ ينقصُ عنْ قُطْرِ الأرضِ. كما نجدُ في الجدولِ مُعاملَ القياسِ الخاصَّ بأبعادِ الكواكبِ عنِ الشمسِ، مقارنةً ببُعْدِ الأرضِ عنِ الشمسِ.

أحلُّ

١. أيُّ الكواكبِ لهُ أصغرُ قُطْرٍ، وأيُّها لهُ أكبرُ قُطْرٍ؟ **الأصغر: عطارد، الأكبر: المشتري**

٢. إنِ استعملْتُ كرةً قُطْرُها ٤,٢ سنتمتراتٍ لتُمَثِّلَ الأرضَ، فما قُطْرُ عُطاردَ بهذَا المقياسِ؟ وما قُطْرُ زُحَلَ؟ **١,٥٩ عطارد ، ٣٩,٦٩ زحل.**

٣. لماذا يَصْعُبُ عملُ نموذجٍ حقيقيٍّ للنظامِ الشمسيِّ؟ (تلميح: قُطْرُ الأرضِ هوَ ١٢٧٥٦ كيلومترًا، وبُعْدُ الأرضِ عنِ الشمسِ هوَ ١٥٠ مليونَ كيلومترٍ). **بسبب كبر الحجم والمسافة الشاسعة.**



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

موقع ماديني

الكوكبُ	مُعامِلُ القياسِ ١: القُطْرُ (بالنسبةِ إلى الأرضِ)	مُعامِلُ القياسِ ٢: البُعْدُ عنِ الشمسِ (بالنسبةِ إلى الأرضِ)
عُطارِدُ	٠,٣٨	٠,٣٩
الزُّهَرَةُ	٠,٩٥	٠,٧٢
الأرضُ	١,٠	١,٠
المِريخُ	٠,٥٣	١,٥٢
المُشْتَري	١١,٢	٥,٢٠
زُحَلُ	٩,٤٥	٩,٥٤
أورانوس	٤,٠	١٩,١٩
نِبْتون	٣,٨٨	٣٠,٠٧

▲ المصدرُ: وكالةُ الفضاءِ الأمريكيةُ (ناسا).

استعمالُ مُعامِلِ القياسِ

- يخبرُنا مُعامِلُ القياسِ بِعددِ المرّاتِ التي يزيدُ فيها قُطْرُ الجِرْمِ السماويِّ أو يقلُّ عنْ قُطْرِ جِرْمٍ مَرْجِعيٍّ كالأرضِ. فمُعامِلُ القياسِ لِقُطْرِ المِريخِ مثلاً هوَ ٠,٥ تقريبًا؛ أيْ أنَّ قُطْرَ المِريخِ نصفُ قُطْرِ الأرضِ. ومُعامِلُ القياسِ لقُطْرِ أورانوس هوَ ٤,٠ ، أيْ أنَّ قطرَهُ يساوي قُطْرَ الأرضِ أربعَ مرّاتٍ.
- يُستَعمَلُ مُعامِلُ قياسِ القُطْرِ لحسابِ أقطارِ نماذجِ الكواكبِ؛ وذلكَ بضربِ المُعامِلِ في قُطْرِ نموذجِ الأرضِ. فلوْ أردْنا عملَ نموذجٍ للأرضِ قُطْرُهُ ١٠ سنتمتراتٍ لكانَ قُطْرُ نموذجِ المِريخِ (مثلاً):

٠,٥ × ١٠ سم = ٥ سنتمتراتٍ.

وقُطْرُ نموذجِ أورانوس:

٤,٠ × ١٠ سم = ٤٠ سنتمترًا.

موقع ماهتي
رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الدرسُ الثانِي

النجومُ والمَجَرّاتُ

أنظرُ وأتساءلُ

عندَما أنظرُ إلى النجومِ تبدُو متوزِّعةً فِي مجموعاتٍ ذاتِ أشكالٍ مُحدَّدةٍ. فهلِ النجومُ في هذهِ المجموعاتِ مترابطةٌ بشكلٍ منَ الأشكالِ؟ وهلْ تقعُ هذهِ النجومُ على البعدِ نفسِهِ منَ الأرضِ؟

يظهر للنجوم أشكال مختلفة في السماء، غير أن هذه الأشكال مجرد خيال علما بأن هذه النجوم تتجمع معاً عن طريق الجاذبية أو أي وسيلة أخرى.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ يؤثّرُ بُعْدُ النَّجْمِ عنِ الأرضِ في سُطوعِهِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

هلْ يمكنُ معرفةُ مَدَى السُّطوعِ الحقيقيِّ لنَجْم ما بالنظرِ إليه منَ الأرضِ؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذَا كانَ الجِرْمُ الساطعُ بعيدًا جدًّا عنّا فسوفَ ... ".

يبدو باهتاً.

أحتاجُ إلى:

- مصباحٍ كهربائيٍّ صغيرٍ.
- مصباحٍ كهربائيٍّ كبيرٍ.
- مسطرةٍ مترية.

أختبرُ فرضيتي

١ **ألاحظُ.** يحملُ طالبانِ المصباحيْنِ المضيئيْنِ، ويقفانِ علَى بُعْدِ مترينِ منِّي. وأقومُ بدورِ المُلاحِظِ الذِي يقومُ بتسجيلِ ما يراهُ. هلْ أحدُ المصباحيْنِ أسطعُ منَ الآخرِ؟ كيفَ يمكنُ معرفةُ ذلكَ؟

يجب أن يكون المصباح الضوئي الأكبر أكثر سطوعاً.

٢ **ألاحظُ.** يقتربُ الطالبُ الذِي يحملُ المصباحَ الصغيرَ إلى مسافةِ ٠,٥ مترٍ منِّي، بينَما يبتعدُ الطالبُ الذِي يحملُ المصباحَ الكبيرَ إلى مسافةِ ٨ أمتارٍ. أسجلُ مَا أراهُ. هلْ يظهرُ أحدُ المصباحيْنِ لي الآنَ أسطعَ منَ الآخرِ؟ كيفَ تغيَّرَ سطوعُ كلٍّ منهما؟

سيبدو المصباح الضوئي الأصغر أكثر سطوعاً، لأنه قريب جداً من الشخص الملاحظ.

٣ **أقيسُ.** أطلبُ إلى الطالبيْنِ التحرُّكَ إلَى الأمامِ أوْ إلَى الخلفِ حتّى يظهرَ سطوعَا المصباحيْنِ لي متساوييْنِ، ثمَّ أقيسُ بُعْدَ كلٍّ منَ المصباحيْنِ عنِّي.

الخطوة ٢

المسافات ستختلف

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** إذَا رأيْتُ مصدريْنِ للضوءِ منْ بعيدٍ فهلْ يخبرُنا مدَى سطوعِهما الظاهريِّ عنْ سطوعِهما الحقيقيِّ؟

لا، قد تبعد النجوم المسافة نفسها، ويكون أحدهما أكثر سطوعاً من الآخر، وقد يبدو نجم من النجوم أقل سطوعاً لأنه بعيد كثيرا عنا.
السطوع الظاهري يعتمد على السطوع الحقيقي للنجم وبعده عن الراصد.

أستكشفُ أكثرَ

هلْ تؤثرُ عواملُ أخرَى في السطوعِ الظاهريِّ للنجْمِ؟ أبحثُ فِي هذَا السؤالِ، وأصمِّمُ تجربةً لاختبارِ أحدِ هذهِ العواملِ.

هناك عوامل أخرى تؤثر في شدة الإضاءة، مثل: يمكن عمل تجربة لمعرفة نوع الغاز الذي سيحرق أو أثر الغلاف الجوي أو عمر النجم.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

مَا النُّجومُ؟ وما المجموعاتُ النجميةُ؟

النَّجْمُ كـرةٌ ضخمةٌ منَ الغازاتِ الملتهبةِ المترابطةِ بفعلِ الجاذبيةِ، تُطلقُ الضوءَ والحرارةَ منْ ذاتِها. و**المجموعةُ النَّجْميةُ** (البُرجُ السماويُّ) تجمُّعٌ منَ النجومِ يأخذُ ظاهريًّا شـكلاً معينًا في السـماءِ، كما نراهَا منْ نظامِنا الشمسيِّ.

وبعضُ المجموعاتِ النجميةِ لها أسـماءٌ ترتبطُ في الغالبِ معَ شـكلِهَا في السـماءِ، مثل أسـماءِ حيواناتٍ أوْ أدواتٍ مألوفةٍ، والنجومُ أيضًا لها أسماءٌ، وقدْ يرتبطُ اسـمُ النجمِ مع موقعِه فِي المجموعةِ النجميَّةِ. ومنْ ذلكَ نَجْمُ رِجْلِ الصياد، وهو أحدُ نجومِ مجموعةِ الصياد. وقدْ وردتْ هذه الأسماءُ في القصصِ والأساطيرِ التي نُقلتْ لنا عن الأممِ السابقةِ.

وفي أثناءِ دورةِ الأرضِ حولَ الشـمسِ تظهرُ مجموعاتٌ نَجميّةٌ مختلفةٌ للراصدِ على الأرضِ؛ ففِي النِّصْفِ الشـماليِّ منَ الأرضِ تظهَرُ مجموعةُ (الصياد) ليلًا خلالَ فصلِ الشـتاءِ، ومعَ تقدُّمِ الفصولِ تغيبُ مجموعةُ (الصيـاد) بصورةٍ مبكرةٍ أكثـرَ فأكثرَ كلَّ ليلةٍ، وفي شـهرِ مايو تغيبُ هذهِ المجموعةُ تمامًا منَ السـماءِ فِي النصفِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيةِ،

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ماذا نعرفُ عَنِ الكونِ خارجَ نظامِنَا الشمسيِّ؟

المفرداتُ

النَّجْمُ

المجموعةُ النَّجْميَّةُ

السَّنةُ الضَّوئيَّةُ

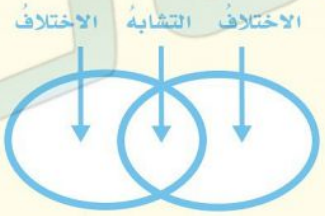
المجرَّةُ

مجرَّةُ درب التبّانة

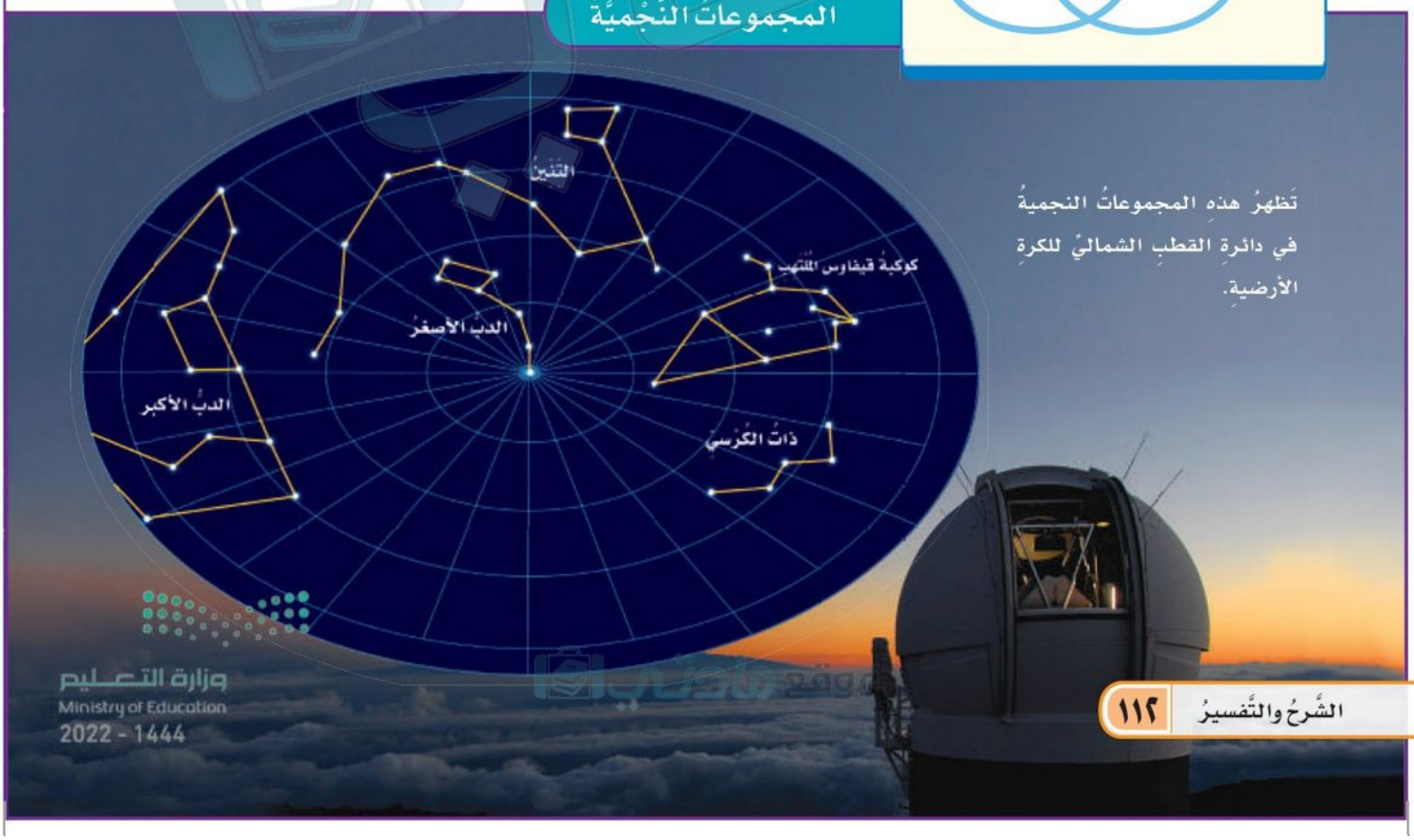
السَّديمُ

مهارةُ القراءةِ

المقارنة



المجموعاتُ النَّجْميَّةُ



تَظهرُ هذه المجموعاتُ النجميةُ في دائرةِ القطبِ الشماليِّ للكرةِ الأرضيةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع ماديتي

وتبدأُ مجموعةُ (العقربِ) في الظهورِ في شـهرِ يونيو؛ أيْ أنَّه يمكنُنا معرفةُ الفصولِ الأربعةِ ومواعيدِها منْ خلالِ مجموعاتِ النجومِ.

ومـنْ فوائدِ معرفـةِ مجموعـاتِ النجومِ أيضًـا تحديدُ الاتجاهاتِ؛ فتمييزُ مجموعةِ الدُّبِّ الأكبرِ تسـاعدُنا علَى تحديدِ النَّجْمِ القطبيِّ الذِي يمثِّلُ اتِّجاهَ الشمالِ. قال تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلنُّجُومَ لِتَهْتَدُوا۟ بِهَا فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا ٱلْـَٔايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴾ [الأنعام].

المسافاتُ بينَ النجومِ

كمْ تبعـدُ النجـومُ فِي المجموعاتِ النجميـةِ بعضُها عنْ بعضٍ؟ الشـمسُ أقربُ النجـومِ إلينَا، أمَّـا النجمُ الذِي يليهـا فهـوَ (قنطـورس القريـبُ)، ويبعدُ عنَّـا حوالَيْ

ومنهَا المترُ والكيلومترُ.

ولتسـهيلِ كتابةِ المسـافاتِ الكبيرةِ بينَ النجومِ استعملَ العلماءُ وحدةَ **السـنةِ الضوئيةِ**، وهيَ تمثِّلُ المسـافةَ التِي يقطعُهـا الضوءُ فِي سـنةٍ، وتسـاوِي ٩,٥ تريليونَ كم تقريبًا. إنَّ أقربَ نَجْمٍ إلينا (قنطورس القريب) يَبعُدُ عنِ الأرضِ مسـافةَ ٤,٣ سنةٍ ضوئيةٍ، وهذَا يعنِي أنَّ الضوءَ

التشابه: جميعها تتكون من تجمع من النجوم، ويظهر بعضها قريباً من بعض، وتأخذ شكلاً معينا في السماء.
الاختلاف: لكل مجموعة نجمية عدد مختلف من النجوم وتقع على مسافات متفاوتة من الأرض.

أختبر نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابَهُ المجموعاتُ النجميةُ، وفيمَ تختلفُ؟

التفكيرُ الناقدُ. يستغرقُ ضوءُ الشمسِ نحوَ ٨ دقائقَ للوصولِ إلى الأرضِ. فهلْ تبعُدُ الشمسُ عنِ الأرضِ أكثرَ منْ سنةٍ ضوئيةٍ أمْ أقلَّ؟ أفسِّرُ إجابتي.

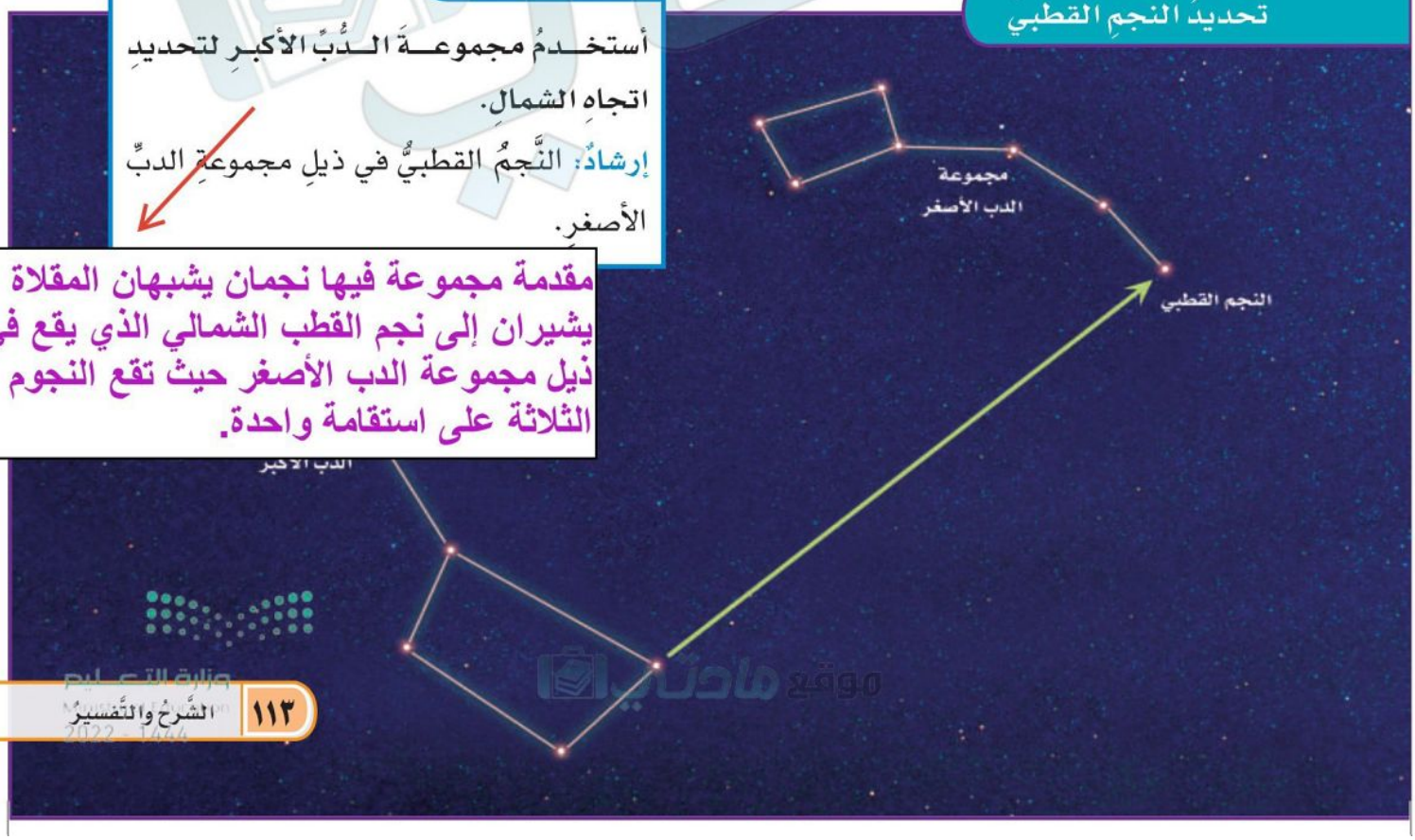
تبعد الشمس عن الأرض أقل من سنة ضوئية؛ لأن السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة. يستغرق ضوء الشمس ٨ دقائق ليصل إلى الأرض وهذا أقل كثيراً من السنة.

أقرأُ الشكلَ

أستخـدمُ مجموعـةَ الـدُّبِّ الأكبـرِ لتحديدِ اتجاهِ الشمالِ.

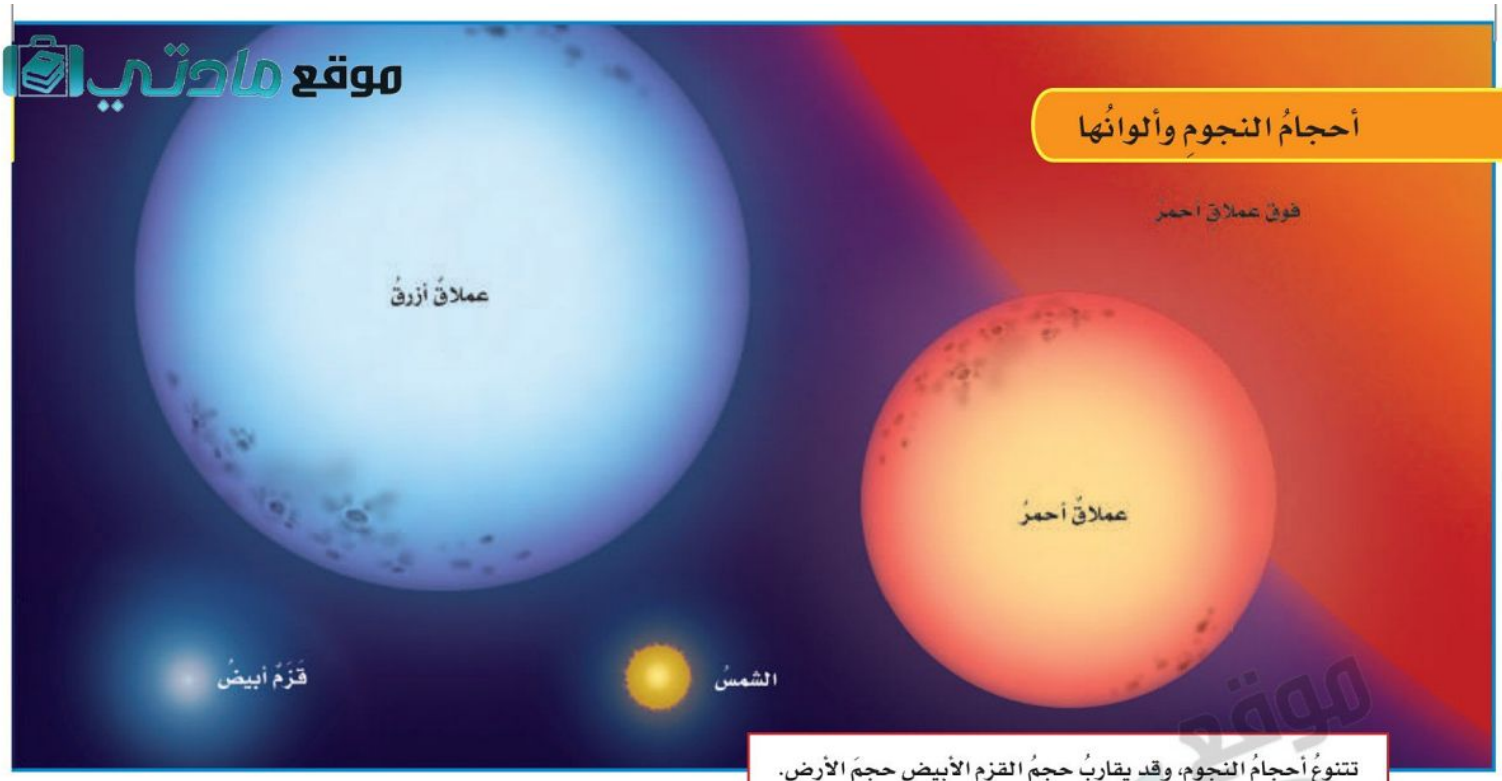
إرشادٌ: النَّجمُ القطبيُّ في ذيلِ مجموعةِ الدبِّ الأصغرِ.

مقدمة مجموعة فيها نجمان يشبهان المقلاة يشيران إلى نجم القطب الشمالي الذي يقع في ذيل مجموعة الدب الأصغر حيث تقع النجوم الثلاثة على استقامة واحدة.



وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي



تتنوعُ أحجامُ النجومِ، وقد يقاربُ حجمُ القزمِ الأبيضِ حجمَ الأرضِ.

ما بعضُ خصائصِ النجومِ؟

تبدو بعضُ النجومِ ساطعةً أكثرَ منْ غيرِها، ويقلُّ سطوعُها بالنسبةِ إلينا كلَّما ابتعَدَتْ عنِ الأرضِ. ومنْ ذلكَ أنَّ نَجْمَ الشِّعْرَى يبدُو لنَا أكثرَ سُطوعًا منْ نَجْمِ رِجْلِ الصيادِ. تُرَى، أيُّ النَّجميْنِ أقربُ إلى الأرضِ؟ يبعُدُ نَجْمُ الشعرَى ٩ سنواتٍ ضوئيةٍ، بينَما يبعدُ نَجْمُ رِجلِ الصيادِ مئاتِ السنينَ الضوئيةِ.

أفكِّرُ في المصباحيْنِ اللَّذينِ كانَ أحدُهُما أكثرَ سطوعًا منَ الآخرِ. عندَما وضعْتُ مصباحَيْنِ أحدُهما ساطعٌ والآخرُ خافتٌ متجاوِرَيْنِ ظهرَ لي الاختلافُ بينَ إضاءَتَيْهِما بوضوحٍ، ولكنْ عندَما أبعدْتُ المصباحَ الساطعَ عنِّي كثيرًا ظهرَ لِي أقلَّ سطوعًا منَ المصباحِ الآخرِ.

وكذلكَ، فإنَّ بعضَ نجومِ السماءِ أكثرُ سطوعًا منْ بعضِها الآخرِ. فنَجْمُ الشِّعْرَى مثلاً يبدُو ظاهريًّا لنَا أكثرَ سطوعًا منْ نَجمِ رِجْلِ الصيادِ، معَ أنَّ نَجمَ رِجْلِ الصيادِ في الحقيقةِ أكثرُ سُطوعًا منهُ، ولكنَّه أبعدُ كثيرًا عنَّا منَ الشِّعرَى.

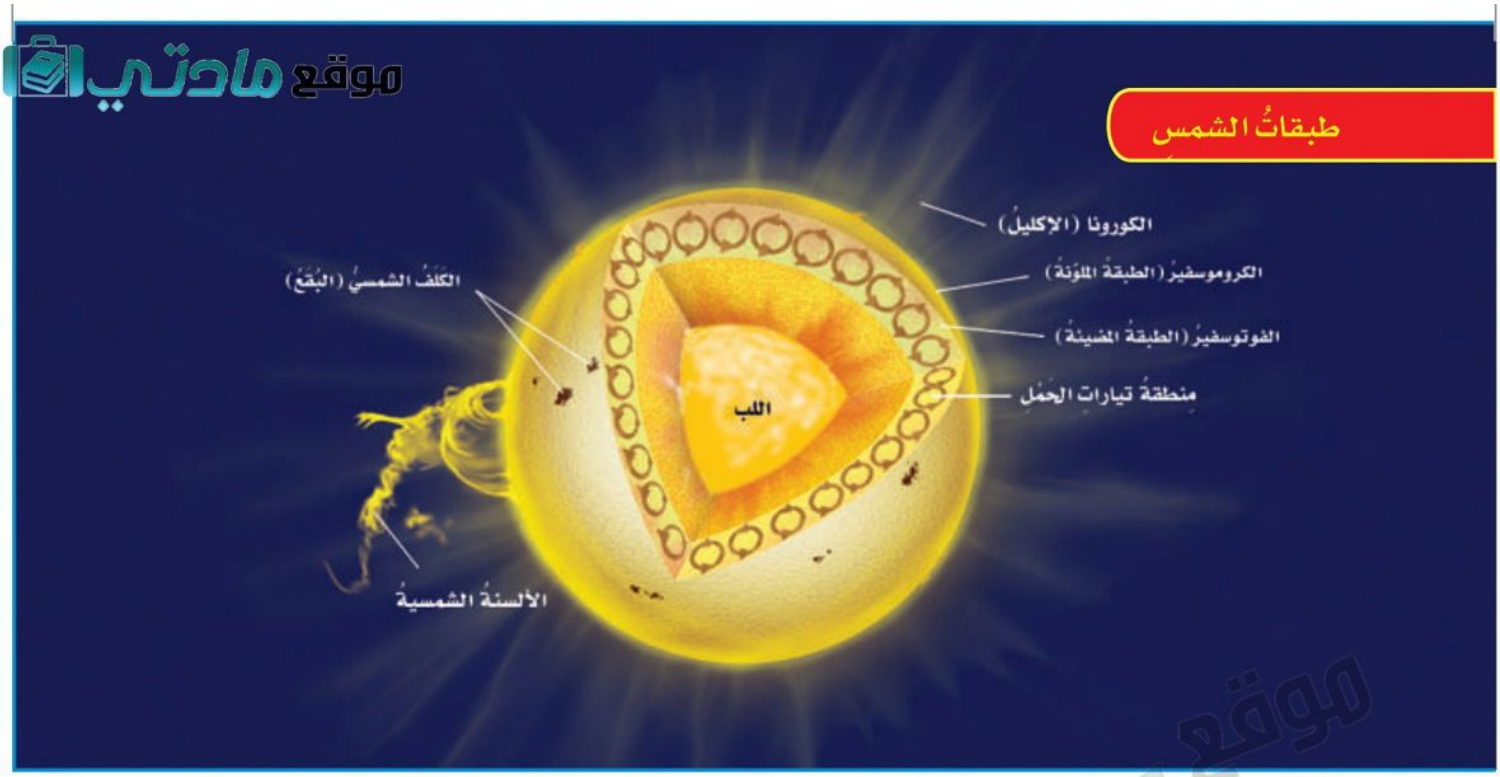
ومنَ الخواصِّ الأخرَى للنجومِ اللونُ. ولونُ النَّجْمِ يدلُّ على درجةِ حرارةِ سطحِهِ. ويمكنُ مقارنةُ ذلكَ بالمِلفِّ الفلزِّيِّ في المِدفأةِ الكهربائيةِ. فعندَ تسخينِ الملفِّ يظهرُ بلونٍ أحمرَ، ثمَّ برتقاليٍّ، ثمَّ برتقاليٍّ مُصْفَرٍّ. وتنطبقُ العلاقةُ نفسُها على النجومِ ودرجةِ حرارةِ سطوعِها؛ فالألوانُ الحمراءُ والبرتقاليةُ تدلُّ على النجومِ الأقلِّ حرارةً، واللونُ الأصفرُ يدلُّ على نجومٍ أسخنَ، أمَّا اللونُ الأبيضُ المُزْرَقُّ فيدلُّ على النجومِ الأكثرِ سخونةً؛ فنَجْمُ رِجْلِ الصيادِ ذو اللَّونِ الأبيضِ المُزْرَقِّ أسخنُ كثيرًا منْ نَجمِ يدِ الجوزاءِ ذي اللونِ الأحمرِ.

وتختلفُ النجومُ منْ ناحيةِ الحجمِ أيضًا؛ فالشمسُ مثلاً نَجْمٌ متوسِّطُ الحجمِ، وهناكَ نجومٌ أكبرُ حجمًا، ومنها النجومُ فوقَ العملاقةِ الحمراءُ، بينَما الأقزامُ البيضاءُ نجومٌ أصغرُ حجمًا منَ الشمسِ، وهيَ نجومٌ لها كتلةٌ تساوِي كتلةَ الشمسِ، ولكنَّ حجمَها مثلُ حجمِ الأرضِ.

ويعتقدُ العلماءُ أنَّ السببَ في اختلافِ خصائصِ النجومِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444
موقع مادتي

موقع مادتي



أنَّ للنجـــومِ دوراتِ حياةٍ؛ حيثُ يولـــدُ النَّجْمُ وَيَكْبرُ ثمَّ يتلاشَـــى. وتختلفُ خصائصُ النجمِ في كلِّ مرحلةٍ عنْ غيرِهَا منَ المراحـــلِ. والعاملُ الرئيسُ الذي يحدّدُ المرحلةَ التي يمرُّ بِهَا النَّجْمُ هيَ كتلتُهُ.

خصائصُ الشمسِ

الشمسُ نَجْمٌ متوسِّطُ الحجمِ. وهيَ تُشِعُّ طاقَتَها منذُ ٥ بلايينَ سنةٍ تقريبًا.

تمثِّلُ كتلةُ الشـــمسِ ٩٩,٨٪ منْ كتلةِ النظامِ الشمسيِّ، ويشكّلُ الهيدروجينُ حواليْ ٩٢٪ من مكوناتِها.

ويُحظَرُ النظرُ مباشرةً إلى الشمسِ؛ لأنَّ سطوعَهَا يسبّبُ ضررًا للعينينِ. وإذَا كانَ لا بدَّ منْ مشـــاهدةِ الشـــمسِ وقتَ الكُســـوفِ التامِّ فإنه يجبُ استخدامُ زجاجٍ ملونٍ كالذِي يستخدمُهُ العاملونَ في لِحامِ المعادنِ.

حقائقُ عنِ الشمسِ	
القُطْرُ	١,٣٩ مليون كم
مدةُ دورانِها حولَ نفسِها	٢٥,٤ يومًا أرضيًا
معدلُ بُعدِها عنِ الأرضِ	١٤٩,٦ مليون كم
درجةُ حرارةِ سطحِها	تصل إلى ٦٠٠٠° س
درجةُ حرارةِ لُبِّها	١٥ مليون سْ
الحجمُ النسبيُّ مقارنةً بالأرضِ	١,٣ مليون حجمِ الأرضِ

تشبه الشمس النجوم الأخرى في أنها كتلة غازية شديدة السخونة، وينطلق منها كميات هائلة من الطاقة.

(خط

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تشبهُ الشمسُ النجومَ الأخرَى؟

التفكيرُ الناقدُ. هـل الشمسُ أكبـرُ أمْ أصغرُ حجمًا منَ النجومِ الأخرَى؟

الشمس متوسطة الحجم، وبعض النجوم أكبر منها مثل النجوم الزرقاء العملاقة، وبعضها أصغر مثل الأقزام البيضاء.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

مَا المجرَّاتُ؟

المجـرَّةُ مجموعةٌ كبيرةٌ جدًّا منَ النجومِ التي ترتبطُ معًا بالجاذبيةِ. وتتحرَّكُ النجـومُ حولَ مركزِ المجرَّةِ تمامًا كـما تدورُ الكواكبُ حولَ الشـمسِ. ويقدِّرُ علماءُ الفلكِ عددَ النجومِ في مجرَّتنا بنحوِ ٢٠٠ مليارِ نَجْمٍ، وأنَّ في الكونِ حوالَيْ ١٠٠ مليارِ مجرَّةٍ.

والمجرَّاتُ مختلفـةٌ في الشـكلِ والعمرِ والتركيـبِ. ويصنِّفُها الفلكيونَ في ثلاثةِ أنماطٍ رئيسـةٍ، اعتمادًا على شـكْلِها: اللَّوْلَبِيَّةِ والإهْليلِجيَّةِ وغيرِ المنتظمةِ.

المجرَّةُ غيرُ المنتظمةِ ليسَ لها شكلٌ محدَّدٌ وتشبهُ الغيمةَ. ومعظمُهَا منَ الغبارِ والغـازِ. ويُعتقـدُ أنَّ هذهِ المجرَّاتِ قدْ نشـأَتْ عنْ تصادماتٍ بينَ مجراتٍ أقدمَ منهَا.

المجرَّةُ اللَّوْلَبِيَّةُ تبدُو كالدوَّامةِ، وتكونُ أَذْرُعُها ملتفَّةً حولَ مركزِ المجرَّةِ، وهي تحوِي غالبًا كميةً منَ الغبارِ.

والمجرةُ الإهْليلجيَّةُ تكونُ ذاتَ شـكلٍ بَيْـضِيٍّ، وليسَ لها أذرعٌ لَوْلَبِيَّةٌ، وتكادُ تخلُو منَ الغبارِ.

مجرَّةُ دَرْبِ التبَّانةِ

إذا ذهبْتُ إلى منطقةٍ صحراويَّةٍ نائيَّةٍ في ليلةِ صيفٍ ظَلْمَاءَ فـ أَرَى حزمـةً ضوئيَّـةً عريضةً تمتدُّ عبرَ السـماءِ؛ هـيَ ج **مجرَّةِ دَرْبِ التبَّانةِ**، وهيَ مجرَّتُنـا الأمُّ. ودربُ التبَّانةِ مجرّةٌ الشـكلِ، تدورُ النجومُ فيهَا -ومنها الشـمسُ- حـولَ مركزِ المجرَّةِ، وتخـرجُ الأَذْرُعُ اللولَبِيَّةُ منْ هـذَا المركزِ وتلتفُّ حولَهُ. وتحوي هـذهِ الأَذْرُعُ كمّيّاتٍ كبيرةً منَ الغـازِ والغبارِ بخلافِ النجومِ. ويقعُ نظامُنا الشـمسيُّ في أحدِ هـذهِ الأَذْرُعِ اللولَبِيَّةِ. ولا يمكنُ رؤيةُ مركزِ مجرَّتِنا دربِ التبَّانةِ بصورةٍ واضحةٍ بسببِ الغبارِ الواقعِ بينَنا وبينَ مركزِها.

أنواعُ المجرَّاتِ

المجرةُ غيرُ المنتظمةِ

المجرةُ اللولبيةُ

- المجرات اللولبية:
١- تبدو كالدوامة وبأذرع. ٢- تحتوي كمية كبيرة من الغاز.
- المجرات غير المنتظمة:
١- ليس لها شكل محدد. ٢- كميات الغاز والغبار غير محددة.

أختبرُ نفسي

أقارنُ بينَ كمّيّةِ الغبارِ والغازِ في المجرّاتِ اللولبيةِ وكميتِه في المجرّاتِ غيرِ المنتظمةِ.

التفكيرُ الناقدُ. تُرَى، ما خصائصُ المجرّاتِ غيرِ المنتظمةِ التي تجعلُ العلماءَ يعتقدونَ أنَّها نَتجتْ عنْ تصادمِ مجراتٍ أقدمَ منهَا؟

شكلها غير المنتظم وكمية السديم الموجودة فيها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

مَا الانفجارُ العظيمُ؟

لوْ رميتُ حَجرًا فِي بِرْكةِ ماءٍ فماذَا ألاحظُ؟ سوفَ تنتشرُ الموجاتُ منَ النقطةِ التِي ارتطمَ عندَها الحجرُ على سطحِ الماءِ وتتَّسعُ تدريجيًّا، وتنتشرُ فِي جميعِ الاتجاهاتِ. لقدْ وجدَ العلماءُ مجموعةً منَ الأدلةِ تشيرُ إلَى أنَّ الكونَ يتوسَّعُ باستمرارٍ علَى نحوٍ مشابهٍ لتوسُّعِ الموجةِ حولَ نقطةِ ارتطامِ الحجرِ بالماءِ. والكونُ هوَ كلُّ المادةِ والطاقةِ وكلُّ شيءٍ، منْ أصغرِ جزءٍ فِي الذرّةِ إلَى النجومِ والمجرّاتِ. وإذَا كان الكونُ يتوسَّعُ باستمرارٍ ـ كمَا تشيرُ الأدلةُ ـ فإنَّ كلَّ مَا فِي الكونِ كانَ في يومٍ منَ الأيامِ في نقطةٍ واحدةٍ. فالعلماءُ يعتقدُونَ أنَّ المجرَّاتِ كانَ بعضُها قريبًا منْ بعضٍ في بدايةِ نشـأةِ الكونِ؛ وكانَ الكـونُ صغيرًا وكثيفًا ودرجةُ حرارتِهِ عاليةً، وقد بدأَ في التوسُّعِ فجأةً، وهذا التوسّعُ أُطلقَ عليهِ الانفجارُ العظيمُ؛ حيثُ انتشرَتْ موادُّ الكونِ في كلِّ الاتجاهاتِ، وقلَّتْ كثافتُها ودرجةُ حرا

والغبارِ تسمّ

هذهِ الموادِّ على شكلِ نجومٍ ومجرّاتٍ. وتشيرُ الأدلةُ إلَى أنَّ الانفجارَ العظيمَ قدْ حدثَ قبلَ نحوِ ١٣,٧ بليونَ سنةٍ.

نَشَاطٌ

الكونُ المتغيِّرُ

١ **أعملُ نموذجًا.** أنفخُ بالونًا إلى ثلث حجمه تقريبًا، وأحافظُ علَى فوَّهةِ البالونِ مغلقةً دونَ ربطِها. وأطلبُ إلَى زميلي رسمَ ثلاث نقاط (أ، ب، جـ) علَى البالونِ. أطلبُ إلى زميلي قياسَ المسافةِ بينَ كلِّ نقطتينِ. وأسجِّلُ نتائجَ القياسِ.

٢ **أجربُ.** أنفخُ البالونَ إلَى ضعفِ حجمه في (١). ماذَا حدثَ للمسافةِ بينَ النقاطِ؟ أطلبُ إلَى زميلي قياسَ المسافةِ بينَ كلِّ نقطتينِ، وتسجيلَ نتائجِ القياسِ.

٣ **ألاحظ.** ماذَا حدثَ للنقاطِ عندَ نفخِ البالونِ؟

تزداد المسافة بين النقاط جميعها دون أن تقترب أي منها من الأخر.

٤ **أستنتجُ.** لو افترضتُ أنِّي أقفُ علَى واحدةٍ منَ النقاطِ الثلاثِ فكيفَ تبدُو لِي النقاطُ الأخرَى عندَ نفخِ البالونِ؟

تبتعد النقطتان إحدهما عن الأخرى وعن الراصد.

معظمُ الكونِ تكوَّنَ بعدَ لحظاتٍ قصيرةٍ منَ الانفجارِ العظيمِ وما زالتِ المجرَّاتُ والنجومُ تتشكَّلُ حتَّى يومِنَا هذا.

موقع مادتي

كيفَ تكوَّنَ نظامُنا الشمسيُّ؟

١- ربطت الجاذبية بين الكتلة الكبيرة للمادة التي شكلت الشمس.
٢- بالطريقة نفسها ساعدت الجاذبية على تشكل الكواكب.
٣- الجاذبية تسبب دوران الكواكب حول الشمس.

أقرأُ الشكلَ

ما دور الجاذبية في تشكُّلِ النظامِ الشمسيِّ؟

إرشادٌ: أينَ تشاهدُ أثرَ الجاذبيةِ؟

تشكُّلُ الأرضِ

قالَ تعالَى: ﴿قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ بَدَأَ ٱلْخَلْقَ ثُمَّ ٱللَّهُ يُنشِئُ ٱلنَّشْأَةَ ٱلْءَاخِرَةَ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾﴾ [العنكبوت]. يرى العلماءُ أنَّ عمرَ الأرضِ يصلُ إلى نحوِ ٤,٦ مليارِ سنةٍ. وقدْ تشكّلَتِ الأرضُ عبرَ مراحلَ مختلفةٍ، بدأَتْ في السَّديمِ نفسِهِ الذي كوَّنَ الشمسَ؛ حيثُ انجذبتْ أجزاءٌ منَ السديمِ

يتكون الغلاف الجوي للأرض الأولية من غازي الهيدروجين والهيليوم، ويتكون الغلاف الجوي للأرض حاليا من النيتروجين والأكسجين، وبخار الماء، وثاني أكسيد الكربون.

والهيليومِ.

ثمَّ فقدَتِ الأرضُ هذهِ الغازاتِ نتيجةَ حرارتِها وتَصادُمِ الأجرامِ الفضائيةِ معَها، وما تبقّى في الغِلافِ الجويِّ كانَ النيتروجينَ وبخارَ الماءِ وغازاتِ الكبريتِ والكربونِ.

أمَّا الأكسجينُ فقدْ ظهرَ في الغِلافِ الجويِّ لاحقًا نتيجةَ عملياتِ البناءِ الضوئيِّ الّتي قامَتْ وتقومُ بها المخلوقاتُ الحيّةُ الذاتيةُ التغذِّي، ومنها النباتات.

أختبرُ نفسي

أقارنُ بينَ الغلافِ الجويِّ للأرضِ الأوليةِ والأرضِ الحاليةِ.

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا بقيَ حجمُ الأرضِ الأوليةِ صغيرًا جدًّا؟

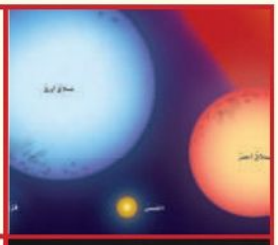
ربما قد تنجذب باتجاه الشمس أو الأجرام الكبيرة الأخرى.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



للنجوم خصائصُ معيّنةٌ يمكنُ دراستُها ومقارنتُها.

المجرّاتُ تجمّ
منَ النجـوم الت
بالجاذبيةِ.

أفكّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** تَجمُّعُ النجـوم الذي يأخذُ شـكلاً معينًا في السماءِ يسمَّى **المجموعة النجمية**

٢ **أقارنُ.** فيمَ تختلفُ الشمسُ عَنِ النجمِ الأحمرِ العملاقِ؟

الاختلافُ التشابهُ الاختلافُ

التشابه: كتلة غازية تطلق كمية هائلة من الطاقة.

الاختلاف: الشمس درجة حرارتها مرتفعة اي أكثر سخونه، والأحمر العملاق درجة حرارته منخفضة.

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يعتقدُ العلماءُ أنَّ للنجومِ دوراتِ حياةٍ؟

لأن خصائص النجوم مختلفة بعضها عن بعض، رغم أنها تتكون بالطريقة نفسها.

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي ليسَ منْ أشكالِ المجرّاتِ؟

أ. اللولبيُّ ب. الإهليلجيُّ

جـ. غيرُ المنتظمِ د. المربّع

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** مَا الذي يحدثُ للكونِ منذُ لحظةِ الانفجارِ العظيمِ إلى اليومِ؟

أ. يسخنُ ب. ينكمشُ

جـ. يتمدَّدُ د. ينفجرُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ماذا نعرفُ عَنِ الكونِ خارجَ نظامِنَا الشمسيِّ؟

الكون مجموعة من المجرات التي تحوي العديد من النجوم والأجرام السماوية التابعة لها.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويّةً ثلاثيةً كالتي في الشكلِ. أنسخُ العباراتِ المكتوبةَ، وفي داخلِ المطويةِ، أكملُ هذهِ العباراتِ، وأضيفُ إليها تفاصيلَ أخرى.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الكتابةُ الوصفيةُ: قصةُ الأرضِ

أكتبُ قصةً عنْ كيفيةِ تشكُّلِ الأرضِ. وفي هذهِ القصةِ أصفُ التغيّراتِ التي حدثَتْ في كلِّ مرحلةٍ منْ مراحلِ تكوّنِ الأرضِ.

العلومُ والفنُّ

رسمُ المجموعاتِ النَّجميَّةِ

أنظرُ إلى السماءِ في ليلةٍ صافيةٍ، وأرسمُ النجومَ التي أراهَا علَى ورقٍ. أقومُ بوصلِ هذهِ النجومِ بخطوطٍ مشكّلاً مجموعاتٍ نجميةً منْ خيالي. أقارنُ هذهِ المجموعاتِ بتلكَ الموجودةِ في الأطالسِ الفلكيّةِ.

الإجابة في الصفحة التالية

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

بدأ السديم الذي كون الشمس وبدأت أجزاء من السديم تنجذب بعضها نحو الآخر مكونة الأرض الأولية وكانت في حالة منصهرة، تم جذبت اليها أجرام صغيرة وهنا بدات الأرض يكون لديها الكتلة والجاذبية الكافيين لتكوين غلاف جوي بدائي يحوي بداخله الهيدروجين والهيليوم تصادمت الأرض مع الأجرام الفضائية ونتيجة ارتفاع حرارتها فقدت الغازات وتبقى في الغلاف الجوي النيتروجين وبخار الماء والكبريت والكربون ولاحقا ظهر الأكسجين وذلك بعد تكوينه من خلال عمليات البناء الضوئي التي قامت بها النباتات.

موقع مادتي

موقع مادتي

كتابةٌ علميةٌ

أَلوانُ النجومِ

ألوانُ الضوءِ المنبعثةُ من نجمٍ ما تعطي الفلكيّينَ أدلةً حولَ طبيعةِ هذا النجمِ؛ فالنجومُ البيضاءُ المزرقّةُ أكثرُ سخونةً، بينَما النجومُ الحمراءُ أقلُّ سخونةً. ويمكنُ للعلماءِ معرفةُ العناصرِ التي تتنتجُها النجومُ من خلالِ تحليلِ الضوءِ القادمِ منها.

قد يلاحظُ الراصدُ أنَّ النجومَ تومضُ بعدةِ ألوانٍ، لأنَّ الضوءَ يتكوّنُ منْ جميعِ ألوانِ الطيفِ، وفي أثناءِ مرورِهِ في الغلافِ الجويِّ للأرضِ يعملُ الغلافُ الجوّيُّ عملَ المنشورِ الذي يحلّلُ الطيفَ القادمَ منَ النجمِ إلى ألوانٍ مختلفةٍ.

نجمُ الشِّعرَى اليمانيةِ

يعدُّ نجمُ الشعرَى اليمانيةُ من أقربِ النجومِ إلينا وأكثرِها لمعانًا، وهوَ منْ أجملِ الأجرامِ السماويةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بالعينِ المجردةِ؛ لبريقِهِ ولمعانِهِ المميّزِ كجوهرةٍ منَ الألماسِ معلقةٍ في السماءِ.

يمكنُ رصدُ النجمِ بألوانِهِ المتعدّدةِ في مطلعِ فصلِ الخريفِ بالنظرِ إلى الأفقِ الجنوبيِّ الشرقيِّ لكلِّ مناطقِ المملكةِ بعدَ منتصفِ الليلِ إلى ما قبلَ شروقِ الشمسِ. ويتغيّرُ موقعُ النجمِ تدريجيًّا، ويرتفعُ في السماءِ، ويبدأُ في الظهورِ بلونِهِ الأبيضِ المزرقِّ أواخرَ فصلِ الصيفِ.

نجمُ سهيلٍ

يعدُّ نجمُ سهيلٍ ثانيَ ألمعِ نجمٍ في السماءِ بعدَ نجمِ الشعرى، ويبدأُ ظهورُهُ في سماءِ الجزيرةِ العربيةِ أواخرَ شهرِ أغسطسَ. ومَنْ يرغبُ في رؤيةِ هذا النجمِ فعليهِ أنْ يستيقظَ عندَ الفجرِ، وينظرَ إلى الزاويةِ الجنوبيةِ الشرقيةِ منَ الأفقِ؛ لأنَّه يظهرُ قبلَ شروقِ الشمسِ بنصفِ ساعةٍ. ويتميّزُ النجمُ بلمعانِهِ المتوهّجِ بعدةِ ألوانٍ مختلفةٍ وبسرعةٍ خاطفةٍ ينتقلُ منَ اللونِ الأزرقِ المخضرِّ إلى اللونِ الأحمرِ فالأصفرِ.

الكتابةُ الخياليةُ

القصةُ الخياليةُ الجيدةُ:

- تصفُ عناصرَ القصةِ منْ حيثُ: متَى وأينَ تدورُ أحداثُها.
- فيها شخصياتٌ تحرّكُ الأحداثَ على مدَى القصةِ.
- فيها حبكةٌ مع مشكلةٍ يتمُّ حلُّها في نهايةِ القصةِ.
- يُستخدمُ الحوارُ فيها؛ لتبدوَ أكثرَ واقعيةً.

أكتبُ عنْ

أكتبُ قصةً منَ الخيالِ العلميِّ حولَ السفرِ إلى الفضاءِ الخارجيِّ وملاحظةِ النجومِ منْ خارجِ الغلافِ الجويِّ للأرضِ. ما الخططُ التي يجبُ على شخصياتِ القصةِ القيامُ بها للسماحِ للناسِ بالسفرِ مسافاتٍ كبيرةً؟ أستخدمُ وجهاتِ نظرٍ مناسبةً للعرضِ، وأضيفُ حوارًا مناسبًا لجعلِ قصتِي أكثرَ واقعيةً.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

موقع مادتي

مراجعةُ الفصلِ الثامنِ

المفـــرداتُ

ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأول يتألّفُ النظامُ الشمسيُّ منَ الكواكبِ وأقمارِها وأجرامٍ أخرَى، وتدورُ كلُّها حولَ الشمسِ

الدَّرْسُ الثاني تتباينُ النجومُ منْ حيثُ حجمُها وشدةُ إضاءتِها وبعدُها عنِ الأرضِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أُلصقُ المطويَّاتِ التي صنعتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مُقَوَّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطويَّاتِ علَى مراجعةِ مَا تعلَّمْتُه في هذا الفصلِ.

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الكُوَيْكب

المُذَنَّبُ

المجرَّةُ

السنةُ الضوئيَّةُ

النَّيْزَكُ

السَّديمُ

١ **السنة الضوئية** هيَ المسافةُ التي يقطعُها الضوءُ في سنةٍ.

٢ الجِرْمُ الصخريُّ الذي يدورُ حولَ الشمسِ، ولكنَّهُ أصغرُ منْ أنْ يكونَ كوكبًا هوَ **الكويكب**

٣ **المجرة** مجموعةٌ كبيرةٌ جدًّا منَ النجومِ مترابطةٌ معًا بالجاذبيةِ.

٤ **المذنب** كرةٌ منَ الجليدِ والصخورِ لها مدارٌ متطاولٌ جدًّا حولَ الشمسِ.

٥ **السديم** تجمّعٌ ضخمٌ منَ الغازِ والغبارِ الكونيِّ.

٦ **النيزك** الجزءُ المتبقِّي منْ شهابٍ يصلُ إلى الأرضِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

بسبب القصور الذاتي والجاذبية حيث أن القصور الذاتي يجعل الكوكب يسير في خط مستقسم والجاذبية تقوم بجذب الكوكب في اتجاه الشمس.

المهـارات والأفكـارُ العلميـة

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتيَةِ:

٧ أستنتجُ. لماذا تـدورُ كواكبُ النظامِ الشـمسيِّ في مداراتٍ منتظمةٍ حولَ الشمسِ؟

٨ الكتابةُ الخياليَّةُ. أكتبُ قصـةً خياليَّةً أصفُ فيها رحلةً في سـفينةٍ فضائيةٍ تحطُّ على آخرِ كوكبٍ في النظامِ الشمسيِّ.

تكتب توقعك حول ظروف العيش في الكوكب بعده وقربه عن الشمس درجة الحرارة وعدد الأيام في السنة ومدة اليوم الواحد.

٩ اتواصل. إذا شـاهدتَ نجـمًا صغـيرًا ابيـضَ بالتلسـكوبِ، أوضحُ هل هذا النجمُ أسخنُ أمْ أبردُ منَ الشمسِ؟

الشمس نجم يميل للإصفرار، أي درجة حرارته أقل من النجم الأبيض.

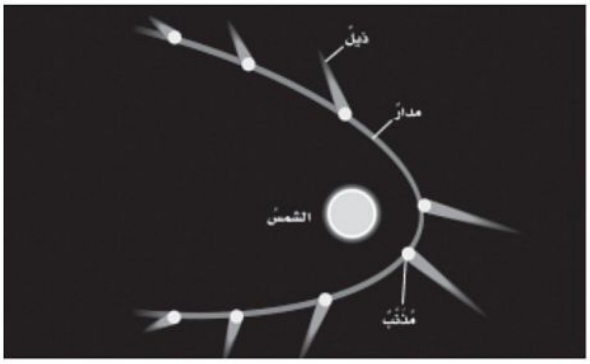
١٠ التفكيرُ الناقدُ. هلْ يمكنُ أنْ تختلفَ ألوانُ النجومِ ومظهرُها إذا تـمَّ رصدُها منْ خـارجِ الغلافِ الجويِّ؟ لماذا؟

السطوع الحقيقي للنجوم يحدد أي النجوم يطلق معظم الطاقة، ولكن قد يبدو النجم البعيد جدا أقل إضاءة عما هو في الحقيقة.

١١ أصنفُ. كيـف اسـتطيعُ ان اميّزَ كواكـبَ النظامِ الشمسيِّ عنِ النجومِ في السماءِ؟

تبدو مواقع الكواكب متغيرة نسبة إلى النجوم التي حولها في السماء.

١٢ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: أنظرُ إلى الرسـمِ أدناهُ. كيفَ يتغيّرُ شكْلُ ذيلِ المُذَنّبِ عندَ اقترابِهِ منَ الشمسِ؟



أ. يتّجِهُ بعيدًا عنِ الشمسِ. ب. يزدادُ طولُهُ.

ج. يتّجِهُ نحوَ الشمسِ. د. يقلُّ طولُهُ.

١٣ صوابٌ أمْ خطأ. الكواكـبُ التي لها حلقاتٌ في نظامِنَا الشمسيِّ كواكبُ خارجيةٌ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

عبارة صحيحة، لأنها تعتبر أكبر حجماً وهي أبعد عن الشمس من الكواكب الداخلية.

الفكرة العامة

١٤ ما موقـعُ الأرضِ في الكـونِ؟ أصفُ موقعَ الأرضِ بالنسبةِ إلى الشمسِ والقمرِ والكواكبِ الأخرَى في النظامِ الشمسيِّ. وبالنسبةِ إلى النجومِ والمجرّاتِ.

يتكون الكون من مجرات عديدة، ويتكون كل مجرة منها من أنظمة شمسية مختلفة. فنظامنا الشمسي جزء من مجرة درب التبانة، وشمسنا نجم من نجوم في كثيرة هذه المجرة والأرض أحد الكواكب التي تدور حول الشمس، ولمعظم هذه الكواكب أقمار تدور حولها، وللأرض قمر واحد.

موقع مادتي

التقويمُ الأدائيُّ

المجموعاتُ النجميةُ

الهدفُ: ألاحــظُ المجموعاتِ النجميــةَ التي تظهرُ في السماءِ.

ماذا أعملُ؟

١. أبحثُ في مصادرِ المعلوماتِ عنِ المجموعاتِ النجميةِ التي تظهرُ في نصفِ الكرةِ الشــماليِّ، والوقتِ الذي تكونُ فيه كلُّ مجموعةٍ ظاهرةٍ في السماءِ.

٢. أرســمُ كلَّ مجموعةٍ على ورقةٍ مقواةٍ، وأكتبُ أسفلَ الورقةِ اسمَ المجموعةِ وتاريخَ ظهورِها.

٣. أتعرفُ المجموعــةَ أوِ المجموعاتِ التي يُفترضُ أن تظهرَ في الســماءِ في هذا الوقتِ من السنةِ وأرصدُها لأتعرفَ إن كانت ظهرتْ فعلًا أم لا.

أحلِّلُ نتائجي

◄ هلْ تتغيرُ المجموعــاتُ النجميةُ التي تظهرُ في نصفِ الكرةِ الأرضيةِ الشماليِّ؟ ولماذا؟

نعم تختلف، حيث تظهر مجموعة الصياد ليلا خلال فصل الشتاء ومع تقدم الفصول وفي شهر مايو تغيب تمامًا ويبدأ مجموعة العقرب في الظهور في شهر يونيو.

موقع مادتي

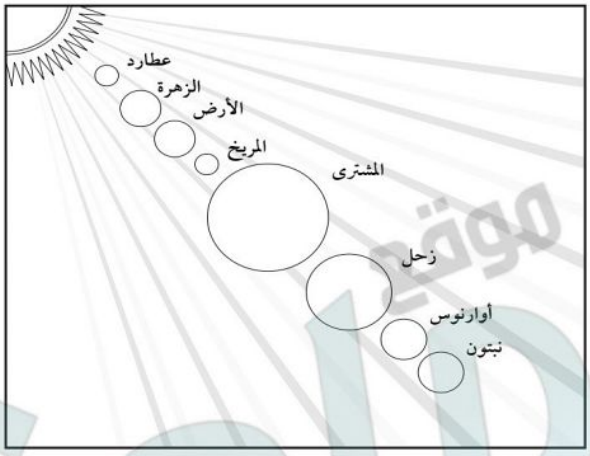
وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أتأمّلُ الشكلَ الآتيَ، وأتعرّفُ مواقعَ الكواكبِ.



أيُّ الكواكبِ الآتيةِ يمكنُ أنْ يكونَ له حلقاتٌ؟

أ. عُطاردُ

ب. الزهَرةُ

ج. المِريخُ

د. نبتون

٢ ما نوعُ مجرّةِ دربِ التبّانةِ؟

أ. مجرةٌ بدائيةٌ

ب. مجرةٌ غيرُ منتظمةٍ

ج. مجرةٌ إهليلجيةٌ

د. مجرةٌ لولبيَّةٌ

٣ أيُّ ألــوانِ النجومِ يدلُّ على درجةِ حرارةٍ أكبرَ لسطحِ النجمِ؟

أ. الأحمرُ

ب. الأصفرُ

ج. الأبيضُ المزرقُّ

د. البرتقاليُّ

٤ مــا الذي يفصــلُ بيــنَ الكواكــبِ الداخليّةِ والخارجيّةِ في النظامِ الشمسيِّ؟

أ. حزامٌ منَ الكُوَيْكباتِ

ب. نجومٌ

ج. حزامٌ منَ الشُّهُبِ والنيازكِ

د. غلافٌ جوّيٌ

٥ أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصفُ الكونَ عندَ نشــأتِهِ بحسبِ نظريةِ الانفجارِ العظيمِ؟

أ. الكونُ صغيــرٌ والمجراتُ بعضُها قريبٌ من بعضٍ.

ب. مادةُ الكونِ أبردُ وأقلُّ كثافةً ممَّا هِيَ عليه الآنَ.

ج. مادةُ الكونِ مشــابهةٌ في الكثافةِ ودرجةِ الحرارةِ لما هِيَ عليهِ الآنَ.

د. الكــونُ جميعُــهُ كانَ نجومًــا انفجرتْ وشكّلَ المجراتِ التي نراهَا الآنَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

٦ ما الوحدةُ المناسبةُ لقياسِ المسافاتِ بينَ النجومِ؟

أ. المترُ

ب. الكيلومترُ

ج. الميلُ

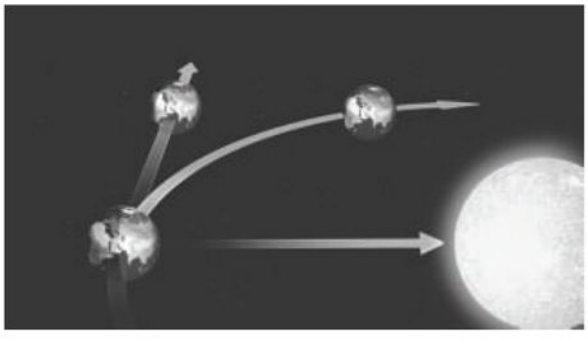
د. السنةُ الضوئيةُ

أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٧ إذا افترضْنَا أنَّ كميةَ السديمِ تزدادُ في المجراتِ الأحدثِ عمرًا، فأيُّ أنواعِ المجراتِ أكبرُ عمرًا: المجرةُ اللولبيّةُ أم الإهليلجيةُ؟ أفسِّرُ إجابتي.

المجرة الأهليلجية اكبر عمراً، لأنها تخلو من الغبار.

٨ أتأمّلُ الشكلَ أدناهُ.



أيُّ القوّتينِ تعملُ على سحبِ الأرضِ نحوَ الشمسِ؟ وكيفَ تعملُ القوّتانِ معًا على بقاءِ الأرضِ في مدارِها حولَ الشمسِ؟

قوة الجاذبية، تأثر بجعلها تدور في مدار محدد.

أتحقَّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٠٤	٢	١١٦
٣	١١٤	٤	١٠٢
٥	١١٧	٦	١١٣
٧	١١٦	٨	١٠٠

أتدرَّبُ

من خلالِ الإجابةِ عنِ الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ من مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444