أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

النظام الشمسي

يتكوّن النظام الشمسي من الشمس وكل ما يدور حولها. تكوَّن النظام الشمسي منذ 4.6 مليارات سنة من سحابة احتوت على الغاز والغبار. وعندما تسببت الجاذبية في سحب السحابة وتجميعها معًا، أصبحت أصغر حجمًا وأكثر سخونة وبدأت بالدوران. وفي مركز السحابة، حيث كان الغاز أسخن وأكثر كثافة، تكوَّن أحد النجوم وهو الشمس.

- في بادئ الأمر، تشكَّل النظام الشمسي في صورة كرة. وعندما دارت هذه الكرة، أصبحت مسطحة بفعل الجاذبية واتّخذت شكل قرص. كما تسببت الجاذبية في تجمّع الغاز والغبار المتبقيَين من تكوُّن النظام الشمسي معًا وكوَّنا أجسامًا صخرية أو ثلجية صغيرة، واندمجت هذه الأجسام وكوَّنت كواكب وأجسامًا أخرى.
- باستثناء الشمس، تمثّل الكواكب أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي. يدور **الكوكب** حول الشمس، وهو كبير الحجم بما يكفي ليكون كروي الشكل تقريبًا ولا يوجد جسم آخر كبير في مساره المداري. إضافةً إلى أنّ كل الكواكب الثمانية تدور في الاتجاه نفسه. كلما كان الكوكب أقرب إلى الشمس، كان أسرع في الدوران. فكوكب عطارد يدور حول الشمس مرةً واحدة كل 88 يومًا من أيام الأرض. بينما يُكمل أبعد كوكب عن الشمس، وهو نبتون، دورة حول الشمس كل 165 عامًا من أعوام الأرض.

تذكَّر أنّ الأرض تدور حول الشمس على مسافة قدرها 1 AU. بينما يبعد نبتون عن الشمس بمقدار 30 ضعفًا عن هذه المسافة. غير أنّ قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس تمتدّ لمسافة أبعد من نبتون، حيث تدور مليارات الأجسام الثلجية الصغيرة حول الشمس على مسافة تبعُد 50,000 AU.

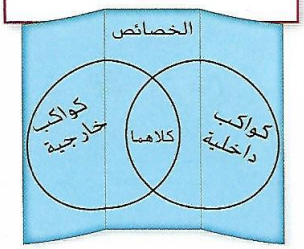
التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما الدور الذي أدّته الجاذبية في تكوين النظام الشمسي؟

أدت الجاذبية إلى تكون الشمس أولاً ثم تكون الأجسام الصخرية والثلجية (كواكب - نيازك - مذنبات)

المطويات®

قم بإنشاء كتاب فيين مكوّن من ثلاث طيات أفقية. وميّزه بالأسماء على النحو الموضّح. ثم استخدمه للمقارنة والمقابلة بين خصائص الكواكب الداخلية والخارجية.



الأجسام في النظام الشمسي

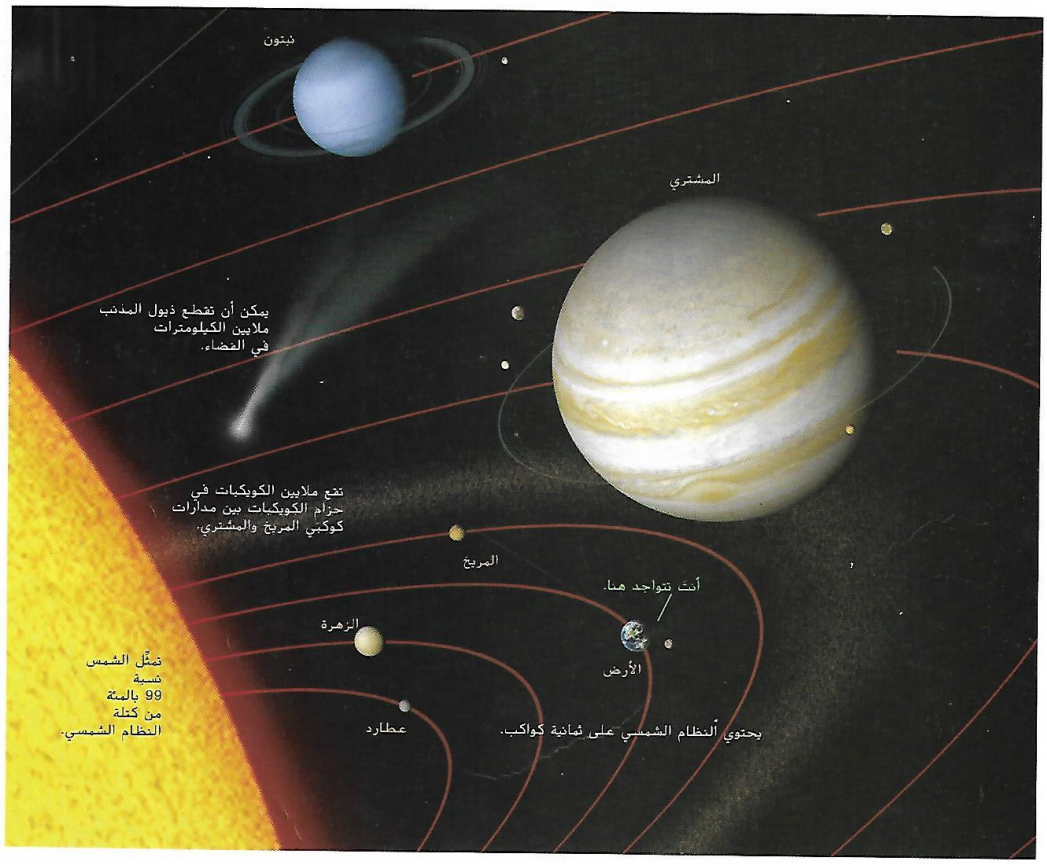
كما يُظهر **الشكل 11**، يحتوي النظام الشمسي على العديد من الأجسام المختلفة. وتشمل هذه الأجسام الكواكب بالإضافة إلى أجسام صغيرة جدًا بحيث لا يمكن تصنيفها ككواكب.

الكواكب والكواكب القزمة تذكَّر أنّ الكواكب أجسام ضخمة ولا توجد أجسام أخرى مشابهة لها في الحجم في مسارها المداري حول الشمس. تشبه بعض الأجسام كروية الشكل التي تدور حول الشمس الكواكب إلّا أنّها ليست كبيرة بما يكفي لتصنيفها ككواكب. ويندرج بعضٌ من هذه الأجسام ضمن الكواكب القزمة. تدور **الكواكب القزمة** حول الشمس وتتميّز بالشكل شبه الكروي، لكنها تشترك في مساراتها المدارية مع أجسام أخرى تماثلها في الحجم. وقد كان بلوتو يُعدّ سابقًا كوكبًا، أمّا اليوم فهو يُصنَّف ضمن الكواكب القزمة.

التأكد من فهم الشكل

2. ما النسبة المئوية لكتلة النظام الشمسي الموجودة خارج الشمس؟

الشمس = 99%
أجسام أخرى = 1%



الشكل 11 يشمل النظام الشمسي الشمس والكواكب والعديد من الأجسام الأخرى.

أجسام أخرى في النظام الشمسي

ليس بالضرورة أن تكون كل الأجسام الكروية الموجودة في النظام الشمسي كواكب. ثمّة العديد من الأقمار ذات كتل كبيرة بما يكفي لتكون كروية الشكل. إنّ **القمر** عبارة عن قمر طبيعي يدور حول جسم آخر غير النجوم. كذلك، تتميّز بعض الكويكبات بشكلها الكروي. إنّ **الكويكبات** هي أجسام صخرية صغيرة تدور حول الشمس. وتتواجد معظم الكويكبات المعروفة في منطقة حزام الكويكبات الموجودة بين مدار كل من كوكبَي المريخ والمشتري. أما **المذنبات**، فهي أجسام صخرية جليدية صغيرة تدور حول الشمس. عندما تقترب المذنبات من الشمس، يذوب الثلج ويشكّل الماء "ذيلًا" خلف المذنب. وتمتد المسارات المدارية للمذنبات إلى النظام الشمسي الخارجي، لمسافةٍ أبعد من نبتون. أما **النيازك**، فهي جسيمات صخرية صغيرة تتحرك في الفضاء. وعندما يدخل النيزك في الغلاف الجوي للأرض، يُنتج شعاعًا من الضوء يُسمّى **الشهاب**. تجدر الإشارة إلى أنّ النيزك لا يصبح حجرًا نيزكيًا إلا إذا اصطدم بالأرض.

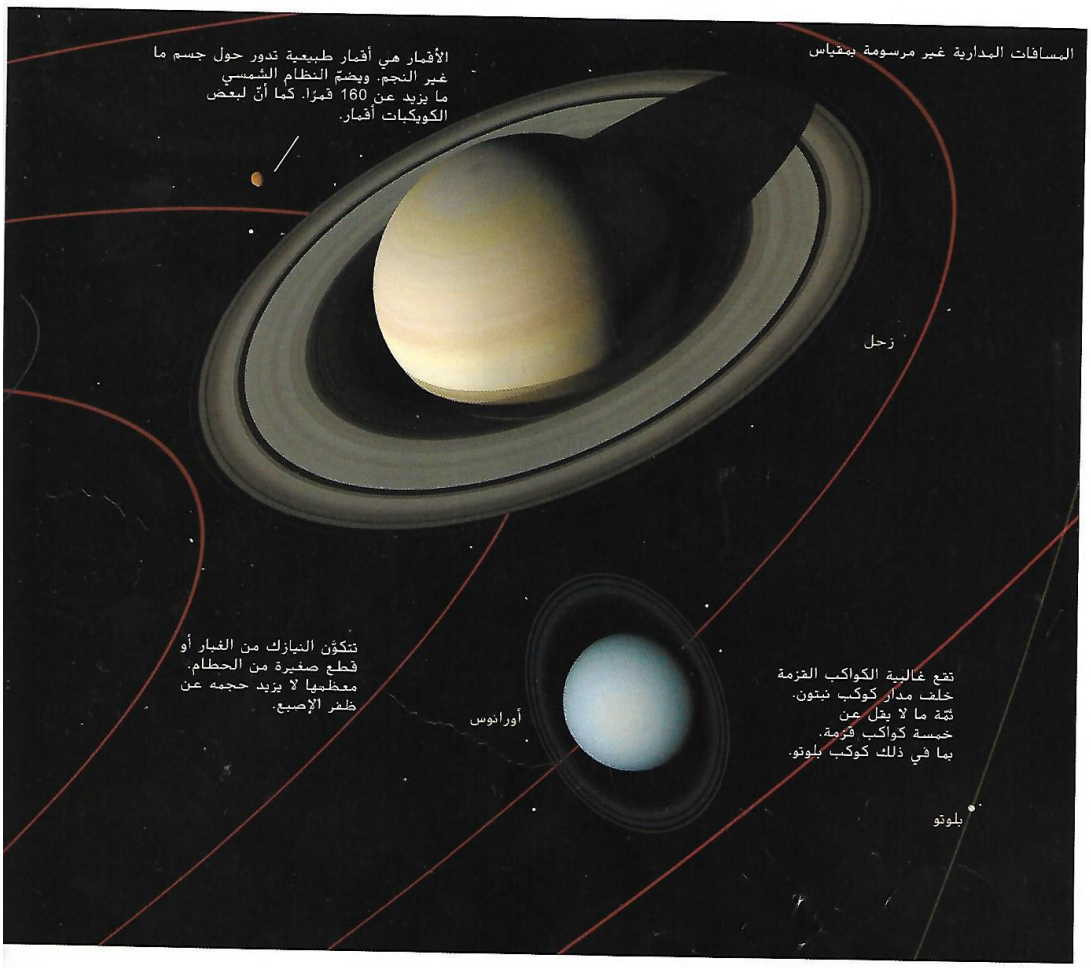
التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

الشمس - الكواكب - النيازك - الكويكبات - المذنبات - كواكب قزمة

أصل الكلمة

المذنب comet وهي مصطلح مشتق من اللغة اليونانية komētēs، يعني "ذا الشعر الطويل"



الكواكب الداخلية

كان مركز النظام الشمسي شديد السخونة عندما تكوَّن، فتحرّرت الغازات والمواد ذات درجات الغليان المنخفضة من المنطقة الأقرب من الشمس. وتكوَّنت الكواكب الداخلية الأربعة، المعروفة أيضًا بالكواكب الصخرية، من مخلّفات صخور وعناصر ثقيلة، بما في ذلك المعادن. تتكوَّن ألباب الكواكب الداخلية في معظمها من الحديد، وهي أصغر كواكب النظام الشمسي. وتضمّ هذه الكواكب عددًا قليلًا من الأقمار أو لا تضمّ أقمارًا على الإطلاق، ولا حلقات وهي تدور ببطءٍ أكبر مقارنةً بالكواكب الخارجية. يعرض الجدول 1 الكواكب الداخليّة ويصفها.

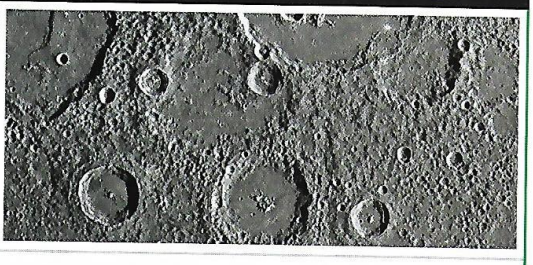
التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما أوجه الاختلاف بين الأرض والكواكب الداخلية الأخرى؟

تتميز الأرض بوجود حياة ووجود مياه سائلة على سطحها.

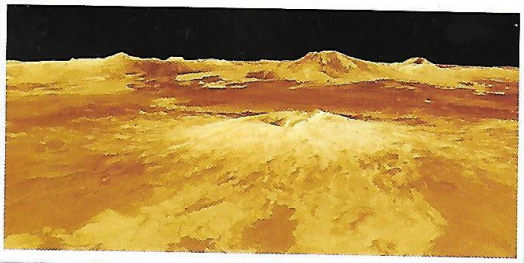
الجدول 1 تتكوَّن الكواكب الداخلية في معظمها من الصخور والمعادن.

الجدول 1 الكواكب الداخلية



عطارد

يبعد كوكب عطارد مسافة 0.39 AU عن الشمس، وبالتالي فهو أقرب كواكب النظام الشمسي إلى الشمس. كما أنّه أصغر كوكب، إذ يبلغ قطره ثلث قطر كوكب الأرض فقط وهو يدور ببطء. في حين يسخن سطح الكوكب ويبرد على مدار يومه الطويل، تختلف درجات حرارته لتصل إلى حدٍ أقصى يبلغ 500°C. كما أنّ عطارد ليس له غلاف جوي تقريبًا. ويتميّز بوجود فوهات صدمية كثيرة على سطحه الرمادي، وهو يشبه القمر.

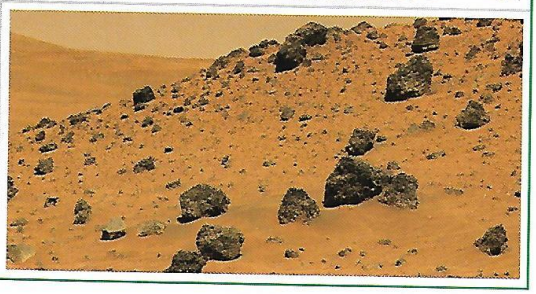


الزهرة

يبعد الزهرة عن الشمس مسافة قدرها 0.72 AU، وحجمه مماثل لحجم الأرض وله التكوين نفسه تقريبًا ككوكب الأرض. كما أنّ معدل دورانه حول محوره هو الأبطأ من بين الكواكب. الجدير بالذكر أنّ يومًا واحدًا على الزهرة يعادل 244 يومًا على الأرض. وتتسبب الطبقة السميكة من السُحب الموجودة فيه وغلافه الجوي السميك المكوَّن من ثاني أكسيد الكربون في حبس الطاقة التي يحصل عليها من الشمس بداخله مما يجعله الكوكب الأشد سخونة على الإطلاق. علاوةً على ذلك، يعتقد العلماء أنّ بعض البراكين الموجودة على سطحه قد تكون نشطة.

الأرض

تبعد الأرض عن الشمس مسافة قدرها 1 AU. وهو أكبر الكواكب الداخلية حجمًا وأكثرها كثافة. فهو الكوكب الوحيد المعروف بوجود حياة على سطحه. كما أنّه الكوكب الوحيد الذي يتميّز بوجود كميات كبيرة من المياه السائلة على سطحه. يظهر الماء وبخار الماء الموجودان على سطح الأرض باللون الأزرق والأبيض عند رؤيتهما من الفضاء. ويتكوّن الغلاف الجوي للأرض من 78 بالمئة من النيتروجين و21 بالمئة من الأكسجين.



المريخ

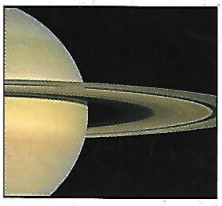
يبلغ المريخ حجمه نصف حجم الأرض ويدور على مسافة قدرها 1.5 AU من الشمس. يتميز المريخ بالبرودة الشديدة بحيث يصعب معها وجود ماء سائل على سطحه، على الرغم من اكتشاف الجليد في منطقة القطبين وإمكانية وجوده تحت سطحه. ويشير هذا إلى احتمال تدفُّق الماء السائل على الكوكب في الماضي. كما تحتوي الصخور الموجودة على سطح المريخ على أكاسيد الحديد التي تكسبه لونًا يميل إلى الحمرة. فضلًا عن ذلك، يتميز هذا الكوكب ببعضٍ من أكبر البراكين الموجودة في النظام الشمسي، ومنها بركان أوليمبوس مونس.

8.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يشمل النظام الشمسي الكواكب والأقمار والكويكبات والمذنبات والعديد من الأجسام الأخرى.

إنّ كتلة المشتري أكبر من كتلة بقية الكواكب مجتمعةً.



تتكوّن حلقات زحل من مليارات قطع الجليد.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تؤثر الجاذبية في شكل الأجسام الموجودة في النظام الشمسي وحركتها؟

أدت الجاذبية إلى جعل الكواكب تأخذ أشكال شبه كروية و
بفعل الجاذبية تدور الكواكب والأجسام الأخرى حول الشمس وتدور الأقمار
حول الكواكب.

2. ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

- الشمس - الكواكب - النيازك - الكويكبات المذنبات.

3. ما أوجه المقارنة بين الأرض والأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟

تلخيص المفاهيم

النظام الشمسي

استخدام المفردات

1. **عرّف** المذنب بعباراتك الخاصّة.

اجسام تكون من صخور وجليد تدور حول الشمس وعند اقترابها تكون ذيل

2. **ميّز** بين الشهاب والنيزك.

الشهاب: هو نيزك احترق بدخوله الغلاف الجوي للأرض واصبح ضوءًا واذا وصل الأرض سمي: كويكب نادر خارجي - سمي: حجر نيزكي

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. ما الكوكبان اللذان يقع بينهما حزام الكويكبات؟

A. الأرض والمريخ

B. المريخ والمشتري

C. زحل وأورانوس

D. أورانوس ونبتون

5. **ناقش** دور الجاذبية في تكوّن النظام الشمسي.

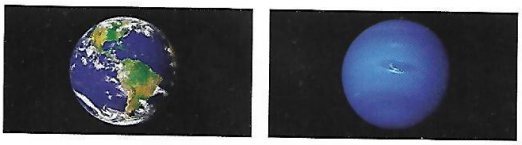
ادت الجاذبية الى تكوين الشمس اول ما تجمع الغاز والغبار الكوني ثم كونت باقي الاجسام

6. **قارن وقابل** يُعرف الزهرة غالبًا بتوأم الأرض. ما مدى صحة هذه المقولة؟

نعم عبارة صحيحة لانه له نفس الحجم ونفس التركيب

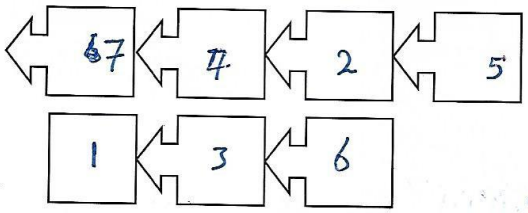
تفسير المخططات

7. **اشرح** سبب تميُّز الكوكبين التاليين باللون الأزرق.



- الأرض: لوجود مياه على سطحه.
- نبتون: وهو كبان فيهان كبيره في نبتون الجوي.

8. **نظّم البيانات** أكمل منظمات البيانات التالية. ورتّب الأجسام التالية الموجودة في النظام الشمسي من الأصغر إلى الأكبر: الشمس(1)، النيازك(2)، الكواكب(3)، الكويكبات(4)، المذنبات(5)، الكواكب القزمة(6)، الأقمار(7).



التفكير الناقد

9. **استنتج** السبب وراء كون المذنبات أصغر حجمًا في كل مرة تقترب فيها من الشمس.

لانها تصغر الجليد المكونة منه بفعل الشمس.

10. **دافع** غانيميد هو جسمٌ يدور حول المشتري. وهو أكبر من عطارد ومستدير الشكل. فهل يُصنَّف ككوكب أم كوكب قزم أم قمر أم كويكب؟ دافع عن خيارك.

- يعتبر قمر من اقمار المشتري لانه يدور حول المشتري ولا يعتبر كوكب حيث انه لا يدور حول الشمس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

* المقارنة بين الكواكب الداخلية والخارجية .

وجه المقارنة	كواكب داخلية	كواكب خارجية .
1 البعد عن الشمس	قريبة	بعيدة .
2 التركيب	صخرية	غازات متجمدة
3 القمار	لا يوجد ما عدا الأرض	يحتوي كل كوكب على بعض القمار
4 وجود حلقات حولها	لا يوجد	يحيط بها حلقات
5 سرعة الدوران	أبطأ من الخارجية	أسرع من الداخلية
6 عددها	(4) عطارد الزهرة الأرض المريخ	(4) المشتري زحل أورانوس نبتون
7 الحجم	صغيرة الحجم	كبيرة الحجم

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف