

## درس الفلك للأطفال الصغار عن المجموعة الشمسية

ملاحظة: الجمل المكتوبة بال *Italics* هي تعليمات للمعلم.

بحسب عدد الأطفال لدينا 8 كواكب, 5 كواكب قزم (أي صغيرة), و 7 أقمار مثيرة للانتباه, جميع أحجامها تمت معايرتها لتصبح بالحجم الصحيح مقارنةً ببعضها البعض. الكواكب الأربعة الأكبر حجماً تأخذ قطعة واحدة فقط, أما كل شيء آخر يأخذ عقداً بالإضافة (إلى كوكب/قمر صغير على عصاً صغيرة. نستخدم العقد لنتمكّن من رؤية الملامح لأن بعض الأقمار صغيرة جداً (إذا تبقى فائض من الأطفال يمكنك استخدام *Cassini, New Horizons* و *Osiris-REX*)

### الكواكب

الأرض والشمس والقمر ليسوا وحيداً في المجموعة الشمسية. لدي صور جميلة لكواكب وأقمار أخرى لتختاروا منها حتى نتمكّن من صنع مجموعتنا الشمسية مع بعض (دع الأطفال يختارون عندما يدخلون إلى الصف أم بعد المقدمة, كلا الخيارين جيدين).

هناك 3 أنواع من الهياكل الكوكبية في المجموعة الشمسية سنصنعها اليوم: الكواكب, الأقمار, والكواكب القزم. المجموعة الشمسية لديها 8 كواكب و 5 كواكب قزم. هناك عدد كبير من الأقمار أيضاً لكنني اخترت السبعة الأكثر إثارة للاهتمام. الكواكب كبيرة والكواكب القزم صغيرة, أما الأقمار فهي صغيرة جداً

(الآن صنّف الأطفال بحسب نوع الهيئة الكوكبية)  
من يظن أن لديه كوكباً قف هنا, ومن لديه كوكباً قزم قف هنا, ومن لديهم أقمار قفوا هناك

(سينظمون أنفسهم وهذا من الشيء الجيد, ولكن قدّم النصائح أيضاً والتصحيحات إذا وجب ذلك)

عندما تقدم الكواكب الأطفال, سيأتون وينظمون أنفسهم حسب الترتيب الصحيح ابتداءً من الشمس. إذا لديك شيئاً يمكنه أن يرمز إلى الشمس سيتمكن الأطفال من المشي بشكل دائري حوله. إذا هم جريئين فعلاً يمكنهم اللف حول أنفسهم والدوران (حول الشمس في الوقت نفسه).  
إذا الكواكب: أول كوكب الأقرب للشمس هو عطارد, الكوكب الأصغر حجماً. ما رأيكم بعطارد؟ ألا يبدو كأنه القمر؟ هذا لأنه لا يملك غلافاً جوي كالهواء الذي تنتنفسه على الأرض.

الكوكب التالي هو الزهرة الجميل. الزهرة لديه غلاف جوي كثيف والعديد من الغيوم لحدّ أننا لا يمكننا رؤية سطح الزهرة لكننا أرسلنا روبات إلى هناك. تحت الغيوم يوجد براكين وهي حارة جداً إلى حدّ أنّ المعادن تذوب! إذا رأيتم الزهرة في السماء سيكون مضيء جداً حتى أنّ الناس في القدم ظنوا أنه نجم إذ سموه نجم المساء أو نجم الصباح. هذا لأنه يمكنك رؤيته عند شروق أو غروب الشمس. الزهرة يدور بشكل خلفي مقارنةً بالكواكب الأخرى (إذا أحب الطفل الذي يملك الزهرة أن يدور حول نفسه فاجعله يدور بشكل معاكس لعطارد)

ومن ثم تأتي الأرض - ليست حارة جداً أو باردة جداً ولديها الكثير من الماء والحيوانات والنباتات. إنه الكوكب الوحيد الذي يستضيف الحياة إلى حد علمنا-

الكوكب الرابع هو المريخ - ما لون المريخ؟ ربما بني أم أرجواني أم أحمر؟ الناس أمرار يسمونه الكوكب الأحمر. المريخ لديه أعلى بركان في المجموعة الشمسية يدعى Olympus Mons وسهل كبير جداً يدعى Valles Marineris (أشّر إلى ذلك على عقد الصور). في الزمان البعيد أظن الناس أن هناك قنوات مياه على المريخ بسبب وجود خطوط على سطحه. لقد أرسلنا عدة روبات إلى المريخ لتستكشف أرضه ولتدرس التربة والأحجار على سطحه ولتبحث عن المياه أو أي أدلة عن وجود الحياة. الروبوت الأحدث وصل في 2021 ولديه هليكوبتر صغير ليتمكن من الطيران على المريخ واكتشاف أشياء جديدة. (غير النص إذا هناك روبات أجدد).

-الكوكب التالي هو المشتري, انه الكوكب الأكبر ويملك خطوطاً وأشكال جميلة في غيومه. يملك حلقة ضعيفة جداً حوله, لا يمكننا رؤيتها عادة في الصور. هناك عاصفة ضخمة حمراء اللون كالإعصار على المشتري تدعى البقعة الحمراء العظيمة (Great Red Spot) وهي أكبر من الأرض حتى وما زالت موجودة منذ 400 سنة إلى اليوم.

(اطلب من التلميذ الذي يملك الأرض أن يظهر بأن كوكبه بنفس حجم البقعة الحمراء العظيمة تقريباً)

-الكوكب السادس هو زحل مع حلقاته الجميلة. لفترة طويلة كان هناك مهمة فضائية تدعى Cassini زارت زحل وأخذت صور عن الكوكب وأقماره. أظهرت لنا Cassini أن زحل لديه سحابة سداسية الشكل في قطبه الشمالي! رغم أن جميع الكواكب الأربعة الكبيرة تملك حلقات حولها, كوكب زحل لديه أكبرها وأكثرها سطوعاً.

(إذا كنت تستخدم *Cassini*, أضفه هنا)

أورانوس هو الكوكب السابع. لا يمكننا رؤيته من دون تليسكوب لذا لم نكتشفه إلا مؤخراً أي منذ حوالي 200 سنة. أورانوس يملك حلقات حوله أيضاً، ولكنها- مظلمة جداً. أورانوس غريب بعض الشيء لأنه جاني لذا يبدو وكأنه يتدحرج بدلاً من أن يدور حول نفسه (قد يرغب التلميذ الذي يملكه أورانوس أن يدور حول نفسه جانبياً. عادةً يحدث ذلك بعضاً من الضحك)

نبتون هو آخر كوكب في مجموعتنا الشمسية. لديه لون أزرق جميل وأحياناً يستضيف عواصف ضخمة - منها البقعة المظلمة العظيمة. هذه الصورة أخذت- منذ حوالي 30 عاماً (1989) وعلماء الفلك يرون اليوم أن البقعة المظلمة العظيمة قد اختفت

(إذا هناك مساحة جيدة دع الأطفال يجلسون مع كواكبهم بالترتيب الصحيح ابتداءً من الشمس)

أسئلة للتحقق من الفهم وإنهاء القسم من الدرس

أي من الكواكب تظنون أنه من الممكن رؤيتها من دون تلسكوب؟ \*  
(عطارد، الزهرة، المريخ، المشتري، زحل. إذا من الممكن رؤيتها في منطقتك عند المساء، أعلم التلاميذ)  
ما الأشياء المشتركة التي يمكنكم رؤيتها بين الكواكب المختلفة؟ \*  
الكواكب الأربعة الداخلية صغيرة، والكواكب الأربعة الخارجية كبيرة، الكواكب الخارجية لها حلقات، الكواكب الداخلية مصنوعة في الغالب من الصخر، أما (الكواكب الخارجية فهي مصنوعة من الغاز، وأي ملاحظات أخرى ذات صلة جيدة أيضاً  
أي الكواكب تملك المناخ الأحر؟ \*  
(قد يظنون أنه عطارد، ولكنه بالأصح الزهرة وذلك بسبب غلافه الجوي الكثيف)  
وأي منها تملك كل مناخ الأبرد؟ \*  
(أورانوس - رغم أنه بنفس حجم نبتون وأقرب من الشمس، هو أبرد)

## الكواكب القزم

هناك أيضاً كواكب قزم-  
انها صغيرة جداً، ولكن أكبر من باقي الأشياء حولها  
-هذا Ceres بين المريخ والمشتري مع آلاف من الكويكبات - صخور كبيرة مع بعض الجليد أحياناً عليها.  
(يجب وضع Ceres بين المريخ والمشتري)

(إذا تم استخدام Osiris-REX)

-- Osiris-REX المركبة الفضائية التابعة لوكالة ال NASA زارت أحد من الكويكبات اسمه Bennu. امتص Osiris-REX الكثير من الغبار والجليد من الكويكب وسيعيده إلى الأرض (في عام 2023) للعلماء لدراسته ومعرفة مما تصنع الكويكبات.

جميع الكواكب القزم الأخرى أبعد من كوكب نبتون في حزام كايبر (Kuiper) حيث يوجد العديد من الأجسام الكوكبية، أكثر مما يمكننا عدّه، وهي بعيدة جداً عن الشمس.

-- في 2015، حلقت المركبة الفضائية New Horizons بالقرب من بلوتو (Pluto) لتأخذ صوراً جميلة. الآن نحن نعلم أن بلوتو لديه شكل قلبٍ صغيرٍ على سطحه مصنوعٍ من الهواء المتجمد. على الرغم من أنه لم يعد كوكباً بعد الآن، ألا أنه لا يزال كوكباً قزماً جميلاً.  
-- لم تأخذ صوراً عن Eris, Makemake, أو Haumea. ولكن لقد رسمها الفنانون لتشبه ما يتوقعه علماء الفلك. Haumea ليس كالكرة بل شكله بيضاوي. Makemake مظلم جداً وبنفس حجم بلوتو تقريباً. Eris ساطع جداً لذا من المحتمل أن يكون جليدياً.

(إذا تم استخدام New Horizons)

-- قبل بضعة أعوام (2019)، حلقت المركبة الفضائية New Horizons أيضاً قرب أحد أجسام حزام كايبر، المسمى Arokoth. إنه ليس كبيراً بما يكفي ليكون كوكباً قزماً، لكن تم التقاط صوراً مذهلة له ويبدو كأنه كوكبين صغيرين عالقيين معاً. يعتقد العلماء أنه قد يصبح مذنباً يوماً ما.

## الأقمار

معظم الكواكب في مجموعتنا الشمسية لديها أقمار. القمر الذي نعرف عنه الأكثر هو قمرنا. هل تعلمون أنه يسمى لونا (Luna) أيضا؟ يدور قمرنا حول الأرض ويشد بجاذبيته على المحيطات مما يخلق حركة المد والجزر. (يمكن للطفل الذي لديه القمر أن يدور حول الأرض. إذا كانوا يستمتعون، فيمكنهم محاولة تقليد ظاهرة الانغلاق المداري من خلال مواجهة الأرض دائماً أثناء دورانهم حولها. إذا كنت حقاً تريد حالة من الفوضى، فيمكن للأرض أن تدور في مدار الشمس بينما القمر يدور حول الأرض.)

يملك المشتري أكثر من 60 قمراً، ولكن تم اكتشاف الأربعة الأكبر منذ 400 عام من قبل غاليليو غاليلي (Galileo Galilei). تدعى هذه الأقمار Io, Europa, Ganymede, Callisto.

(قم بوضع هذه الأقمار في مدار حول المشتري الواحدة تلو الأخرى حتى تصبح الأقمار الأربعة تدور حوله)

--Io (أيو) هو القمر الأقرب إلى المشتري ولديه أكثر من 400 بركان و100 جبل.

--القمر والتالي هو Europa (يوروبا) الذي يمتلك غلاف خارجي جليدي مما يجعل العلماء يظنون أنه قد يوجد مياه تحت سطحه، وربما حتى الحياة!

--ومن ثم يأتي Ganymede (غانيميد) القمر الأكبر في المجموعة الشمسية، الذي قد يمتلك أيضا الجليد والمياه.

--آخر أقمار كوكب المشتري الكبيرة هو Callisto (كالستو) ولديه أكبر عدد من الحفر من بين جميع الأقمار في المجموعة الشمسية.

كوكب زحل أيضا لديه أكثر من 60 قمراً، ولكنني اخترت الإثنين المفضلين لدي لأشاركم معكم.

(ضع كلا القمرين مرة أخرى في مدار حول زحل و*Cassini* إذا كنت تستخدمه)

\* Titan (تايتن) هو ثاني أكبر قمر في المجموعة الشمسية ولديه غيوم كثيفة. عندما زار *Cassini* كوكب زحل، كان لديه أيضاً روبوت صغير

استخدم للهبوط على تايتن. أخذ الروبوت صوراً لسطح تايتن وتمكن العلماء من أن يروا من خلال هذه الصور أنّ هناك جبال وبحيرات، ليست مصنوعة من

المياه، بل من الميثان، نفس المادة التي نستخدمها للطبخ بالفرن. تحت الغيوم يبدو تايتن وكأنه كوكب صغير.

\* Enceladus (إنسيلادس) هو قمر جليدي صغير وقد اكتشف *Cassini* أن لديه براكين جليدية. إنه قمر صغير جداً، ولكن إذا تبين أنه يمتلك

المياه، قد يستضيف الكائنات الحية أيضاً! كان العلماء قلقين بسبب إمكانية اصطدام *Cassini* بانسيلادس بعد أن نفذ منه الوقود، وإمكانية ضرر أي كائنات

حية التي قد تكون موجودة هناك، لذا قاموا بتعطيمه في زحل بدلاً من ذلك.

(إذا أحبب الأطفال، يمكنهم استخدام *Cassini* لتعطيمه في زحل)

لدى أورانوس ونبتون أقمار عديدة أيضاً ولكننا لم ندرسهم بشكل دقيق بعد لأنهم بعيدين جداً.

## أسئلة عن الأقمار

\* هل تظنون أن بعض الكواكب لا تملك أقماراً؟

(عطارد والزهرة ليس لديهم أي أقمار، ولكن جميع كواكب القزم لديها)

\* لما برأيكم بعض الأقمار إلى لديها براكين؟

(تشدهم جاذبية كوكبهم بقوة لدرجة أن داخلهم دائماً ساخن بدرجة كافية لإنتاج للحمم البركانية)

الأسئلة الأخيرة:

\* ما هو الكوكب/الكوكب القزم/القمر/المهمة الفضائية المفضل/ة لديك؟

(قم بإضافة جوابك أنت، ولكن هذا هو جوابي: كوكبي المفضل هو المشتري، ولكنني أحب زحل أيضاً. أمّا قمري المفضل هو

إنسيلادس.)

\* هل تظنون أن الناس سيزورون الكواكب والأقمار الأخرى في يوم ما؟

(سؤال مفتوح)