المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
إدارة التعليم بمحافظتي حوطة بني تميم والحريق
ابتدائية الحوطة الثانية ومتوسطة حوطة بني تميم

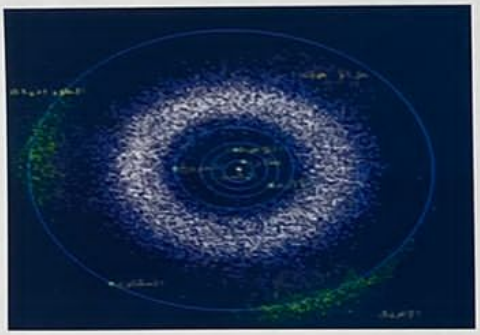
وزارة التعليم
Ministry of Education

رؤية VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

بحث بعنوان
(النظام الشمسي)

تقديم الطالب :
تميم بن موسى بن إبراهيم آل موسى

إشراف المعلم :
علي بن حمد آل مسلم



النظام الشمسي الداخلي

الكواكب الداخلية:

تتميز الكواكب الداخلية بأنها جميعاً كواكب صخرية (أي أنها تتألف بشكل رئيسي من السيليكات والمعادن)، حتى القسم الداخلي من حزام الكويكبات يتألف من المواد الصخرية. وتتميز أيضاً بأنها جميعاً قريبة من الشمس ومن بعضها بعضاً مقارنة بالكواكب الخارجية، فنصف قطر النظام الشمسي الداخلي بأكمله هو أقل من المسافة بين كوكبي المشتري وزحل. كما أنه - وأيضاً بالمقارنة مع الكواكب الخارجية - فالكواكب الداخلية قليلة الأقمار عموماً (فلا توجد في النظام الشمسي الداخلي سوى ثلاثة أقمار: واحد للأرض واثنان للمريخ)، وهي جميعاً لا تملك أية أنظمة حلقات على عكس الخارجية. ثلاثة من هذه الكواكب تملك أغلفة جوية ذات أهمية، وهي الزهرة والأرض والمريخ.

- عطارد

عطارد هو أقرب الكواكب إلى الشمس، وهو أيضاً أصغرها حيث يَبلغ قطره خمسي قطر الأرض (أصغر من الأرض بحوالي ٦٠% وأكبر من القمر بحوالي ٣٠%). عطارد والزهرة هما الكوكبان الوحيدان اللذان لا يَملكان أي أقمار. ربما يُشبه هذا الكوكب القمر من عدة نواحٍ، فكلاهما لا يَملك أي غلاف جوي تقريباً، وسطحاهما قديمان جداً وكثيرا الفوهات، وكلاهما لا يَملكان صفائح تكتونية على ما يَبدو. كما أن عطارد يُظهر أطواراً كالقمر أثناء دورانه حول الشمس (كما يَبدو للراصد من الأرض)، وذلك نتيجة لأنه يَقع داخل مدار الأرض. عطارد هو كوكب خامل جيولوجياً في الوقت الحاضر، والآثار الجولوجية الوحيدة عليه هي بعض آثار البراكين التي تدفقت على سطحه قليلاً في أيامه الأولى، أما عدا عن ذلك فلا يُوجد عليه شيء. كما أنه لا يَملك غلافاً جوياً تقريباً، مما يَعني أنه خامل طقسياً أيضاً. لكن من المثير للاهتمام في عطارد العثور على دليل على وجود جليد قرب قطبه، وهذا بالرغم من حرارته الشديدة، لكن الجليد يَقبع في قعر الفوهات العميقة التي لا يَصل إليها ضوء الشمس أبداً. بسبب قرب عطارد من الشمس ووهجه القوي فإنه على الأغلب ما تكون رؤيته صعبة من الأرض بدون مقارب، لكن في أوقات محددة من السنة يُمكن أن يُرى قريباً من الأفق بعد الغروب أو قبل الشروق مباشرة، وحينها يُمكن رؤيته بالعين لكن بصعوبة.

- الزهرة

صورة لكوكب الزهرة.

الزهرة هو ثاني الكواكب قُربا إلى الشمس بعد عطارد. كثيراً ما يُسمى توأم الأرض لأن الكوكبين متشابهان جداً في الحجم والكتلة. كما أنه أقرب الكواكب إليها. الزهرة - كما يُرى من الأرض - هو أسطع جرم في السماء بعد الشمس والقمر، أي أنه ألمع من جميع النجوم والكواكب الأخرى. يُظهر الزهرة - كما يَبدو للراصد من الأرض - أطواراً كالقمر أثناء دورانه حول الشمس. وهو يَبدو كذلك نتيجة لأن مداره يَقع داخل مدار الأرض. الزهرة - على عكس جميع الكواكب الأخرى - يَدور حول نفسه من الشرق إلى الغرب، أي أن الشمس عليه تشرق من الغرب. لا يَملك الزهرة أية أقمار، مثله في ذلك مثل عطارد. هناك طبقة سميكة من السحب في جوه، تسبب ظاهرة البيت الزجاجي بشكل قوي، مما يَجعله ساخناً جداً، حيث تتجاوز درجة حرارته السطحية ٤٠٠° مئوية، وبهذا يُصبح أسخن الكواكب في كافة النظام الشمسي، وهو أسخن حتى من عطارد الذي يَقع أقرب إلى الشمس.

مقارنة بين أحجام الكواكب وحافة الشمس الضخمة.

- الأرض

الأرض هي ثالث الكواكب بُعدا عن الشمس، وأكبر الكواكب الداخلية حجماً، حيث يتجاوز قطرها قطر الزهرة ببضعة مئات من الكيلومترات. الأرض هي الكوكب الوحيد المعروف في الكون حتى الآن الذي توجد عليه حياة، وذلك لأنها تقع على بُعد مناسب من الشمس ولأنه يُوجد عليها الماء الضروري لوجود الحياة، وهو يُغطي معظم سطحها. تملك الأرض قمراً واحداً فقط، وهو ما نُطلق عليه عادة القمر فقط بما أنه قمرنا الوحيد، وقطره يَبلغ ربع قطرها. تملك الأرض غلافاً جوياً جيداً. توجد فيه سحب ورياح وبرق إضافة إلى بعض الظواهر الجوية الأخرى. كما أن الأرض تتميز بين الكواكب الصخرية بامتلاكها لغلاف مغناطيسي يَحمي غلافها الجوي من جسيمات الرياح الشمسية. توجد مظاهر جيولوجيّة مختلفة على سطح الأرض، وهي بشكل رئيسي الحمم البركانية وحركة الصفائح التكتونية والتعرية (عن طريق الرياح والماء والجليد وغيرها) والاصطدامات المولدة للفوهات (عن طريق أجرام النظام الشمسي الصغيرة). الأرض نشطة جيولوجياً بشكل كبير في الوقت الحاضر (على عكس الكواكب الأخرى).

- المريخ

المريخ هو رابع الكواكب بعدا عن الشمس حيث يفصل بينهما ما يعادل ١,٥ و.ف. هو أصغر حجماً من الأرض والزهرة. هو جار الأرض المشهور بكونه الكوكب الحي الآخر. يَظهر المريخ في سماء الأرض قرصا برتقاليا-مُحمَرا لامعا. لونه الأحمر ناتج عن وجود أكسيد الحديد (الصدئ) في تربته. توجد دلائل قوية على أن الماء كان يتدفق في يوم ما على سطح المريخ، بما في ذلك آثار الخنادق والقنوات والأودية التي يُعتقد أنه قد حفرتها المياه. كما أنه قد عثر على دليل في أحد النيازك التي وصلت إلى الأرض من المريخ على وجود حياة عليه، لكن ما زال الجدل قائماً بشأن مدى صحة هذا الدليل. وأيضاً هناك العديد من الآثار لنشاطات بركانية في الماضي على سطح الكوكب، إضافة إلى العديد من الفوهات الاصطدامية الضخمة. ومع أن غلافه الجوي قليل الكثافة مقارنة بالأرض، إلى أنه كاف للسماح بتكون السحب والرياح إضافة إلى العواصف الرملية على

مع أنها رقيقة جداً وغير مرئية من الأرض عندهم جميعاً عدا زحل (وذلك على عكس الكواكب الداخلية التي لا يَملك أي منها حلقات ومجموع أقمارها هو ٣ فقط).

الكواكب الخارجية

- المشتري

المشتري هو أكبر كواكب النظام الشمسي، وقطره يَبلغ ١١ ضعف قطر الأرض وحوالي عُشر قطر الشمس. هذا الكوكب - كما يُرى من الأرض - ألمع من جميع النجوم وعادة ثاني الكواكب لمعاناً بعد الزهرة. المشتري هو عملاق غازي، أي أنه لا يَملك سطحاً صلباً، بل بدلاً من ذلك يتألف سطحه من سحب كثيفة حمراء وصفراء وبنية وبيضاء. السحب مقسمة ضمن مناطق مضيئة تسمى «الأنطقة» وأخرى مظلمة تسمى «الأحزمة»، تدور جميعها حول الكوكب بشكل مواز لخط الاستواء. وهو أسرع الكواكب بالدوران حول نفسه، فهو يُتم دورة كل ١٠ ساعات تقريباً. توجد على المشتري العديد من الظواهر الجوية، مثل الرياح عالية السرعة والبرق والعواصف الكثيرة (وأشهرها هي البقعة الحمراء العظيمة). كما يَملك المشتري أقوى مجال مغناطيسي من بين كواكب النظام الشمسي، والذي تبلغ قوته ١٢ ضعف قوى مجال الأرض. هذا الكوكب هو الجرم الوحيد في الكون الذي شاهد البشر أجساماً أخرى تصطدم به، فقد اصطدم به مذنب شيومارك-ليفي ٩ عام ١٩٩٤، ثم كويكبان آخران اكتشفهما هاوي فلك في عامي ٢٠٠٩ و٢٠١٠.

- زحل

زحل هو عملاق غازي وثاني الكواكب كِبرا في النظام الشمسي، بقطر يَبلغ عشرة أضعاف قطر الأرض. يُشتهر زحل بالحلقات السبع الرقيقة التي تدور حوله، ومع أن جميع العمالقة الغازية الأخرى تملك حلقات أيضاً، إلا أن حلقات زحل هي الأكثر وضوحاً والوحيدة التي يُمكن رؤيتها من الأرض. يُمكن أن يُرى كوكب زحل من الأرض بالعين المجرّدة نجما لامعا، مع أن رؤية حلقاته تحتاج إلى مقراب. يَملك زحل مجالاً مغناطيسياً قوياً، بالرغم من أنه أضعف بكثير من مجال المشتري. بالرغم من أنه لا توجد على زحل الكثير من الظواهر الجوية - مثل العواصف - على عكس ما نشاهده في المشتري، فقد تم رصد عدة بقع بيضاء غريبة عليه، كما أنه يَملك عدة أنطقة وأحزمة مثله، وربما الأهم من كل ذلك رصد برق وعواصف رعدية على زحل أكثر من مرة، وقد استمرت بعضها لشهور. بالإضافة إلى ذلك، يَملك زحل اثنين وستين قمراً تتراوح في الحجم من قُميرات صغيرة قطرها تحت الكيلومتر إلى حجم تايتان (أكبر الأقمار على الإطلاق).

- أورانوس

أورانوس هو عملاق غازي وسابع الكواكب بُعداً عن الشمس، وهو أبعد كوكب عنا يُمكن أن يُرى بدون مقراب. قطره يَبلغ أكثر من ٤ أضعاف قطر الأرض، وقد كان أول كوكب يُكتشف في العصور الحديثة (اكتشفه وليام هرشل في أواخر القرن الثامن عشر). يَملك أورانوس مجالاً مغناطيسياً قوياً، شكلَ بدوره حزاماً من الجسيمات المشحونة بين قطبي الكوكب. لدى أورانوس

حلقات رقيقة حوله، لكن رؤيتها غير مُمكنة تقريباً من الأرض، كما أن لديه أكثر من ٢٥ قمراً في مدار حوله. يتألف جو هذا الكوكب من سحب زرقاء-خضراء، وربما يُوجد تحتها محيط من الماء السائل، وبالرغم من هذا فليس من المتوقع أن يَحوي هذا الكوكب أية حياة. لا توجد أي ظواهر جوية مُميزة في جو أورانوس، ولم يَتم رصد أي عواصف أو شيء كهذا عليه من قبل.

البقعة المظلمة العظيمة على نبتون، وهي تشبه البقعة الحمراء العظيمة على المشتري.

- نبتون

نبتون هو عملاق غازي وأبعد الكواكب عن الشمس على الإطلاق، فبُعده عنها يَبلغ ٣٠ ضعف بُعد الأرض، وهو أيضاً الكوكب الوحيد الذي لا يُمكن أن يُرى في أي وقت بدون مقراب. قطر نبتون يُعادل ٤ أضعاف قطر الأرض، ويَملك ١٥ قمراً (أكبرها هو ترايتون) والعديد من الحلقات الرقيقة حوله. قصة اكتشاف هذه الكوكب طويلة ومعقدة، ويَختلف الفلكيون حول الشخص الذي يَستحق الشرف الحقيقي لاكتشافه، فقد تم الأمر عبر سلسلة طويلة من الحسابات والأرصاد قام بها أشخاص مختلفون على مدى سنوات عديدة. مجال نبتون المغناطيسي ليس قوياً، فقوته تُعادل قوة مجال الأرض تقريباً. لا يَملك نبتون سطحاً صلباً، بل عوضاً عن ذلك يتألف سطحه من طبقة من السحب السميكة الزرقاء، توجد تحتها طبقة سائلة ثم نواة صخرية. الرياح على نبتون سريعة جداً (١,١٠٠ كم في الساعة)، كما أنه قد تم رصد بعض العواصف عليه سابقاً، أشهرها هي البقعة المظلمة العظيمة والتي تشبه بقعة المشتري.

- القناطير

القناطير هي أجسام في النظام الشمسي تقع مداراتها بين مداري المشتري ونبتون، وتتأثر بقوة بالعمالقة الغازية. يَتمضن تعريف القناطير أنها ليست في رنين ١:١ مع أي من الكواكب الغازية، أي أنها لا تتضمن الطروادیات. وربما تكون أهم مُميزات هذه الأجرام أنها تُظهر صفات كلا المذنبات والكويكبات بشكل محير. سيَكون مصير معظم القناطير في المستقبل غير البعيد هو القذف خارج النظام الشمسي، وذلك بسبب تأثير العمالقة الغازية على مداراتها حول الشمس، مما سيَقودها في النهاية إلى أن تفلتَ من جاذبية الشمس، وستأسرها نجوم أخرى في الغالب في المستقبل البعيد.

السطح. يَملك المريخ أيضاً قطبين متجمدين تماماً كقطبي الأرض، وتتغير مساحتهما مع مرور الفصول (الموجودة أيضاً على ذلك الكوكب). يَدعو هذا الشبه كله بالأرض العديدين إلى الاعتقاد بوجود حياة على هذا الكوكب بشكل خاص، وإلى الترويج إليه كثيراً على أنه كوكب المخلوقات الفضائية. يَملك المريخ قمرين هما فوبوس وديموس. مع أنهما لا يُشبهان قمر الأرض أبداً، فهما أصغر بكثير منه وأشكالهما غير منتظمة.

صورة حقيقية لأكبر الكويكبات: سيريس، التقطها تلسكوب هبل الفضائي.

- حزام الكويكبات

حزام الكويكبات هو منطقة النظام الشمسي التي تقع بين كوكبي المريخ والمشتري، وهي تتشكل من آلاف الكويكبات متنوعة الأحجام، حيث يَتراوحون في القطر مما يُقارب ألف كيلومتر إلى حجم ذرات الغبار. نصف كتلة الحزام تقريباً تتألف من سيريس وفيستا وبالاس وحدهم، وأولهم هو أكبر الكويكبات والكوكب القزم الوحيد في الحزام حيث تبلغ كتلته ربع إجمالي كتلة المنطقة. يُقدر إجمالي عدد الكويكبات في الحزام التي تملك قطراً أعلى من كيلومتر واحد بسبعمائة وخمسون ألف، وهناك ملايين الأجسام الصغر من ذلك.

ليس من المُثبت بعد كيف تكون حزام الكويكبات، لكن يُعتقد أنه بقايا من قرص كوكبي أولي لكوكب ما لم يُتم تكونه (ربما بسبب جاذبية المشتري). وقد أرسلت القليل من المركبات لاستكشاف هذه المنطقة، والمعلومات عنها ليست كثيرة بعد، لكن معظم المعلومات عنها تأتي من النيازك التي سقطت على سطح الأرض والتي قد تكونت ضمن الحزام. ويُعد هذا الحزام هو الفاصل ما بين القسمين الداخلي والخارجي من النظام الشمسي.

النظام الشمسي الخارجي:

النظام الشمسي الخارجي هو الجزء الذي يَقع خارج حزام الكويكبات من النظام الشمسي، مع أن بعض الفلكيين يَعدّون أنه هو المنطقة وراء النبتونية بينما الكواكب العملاقة هي النظام الشمسي الأوسط. جميع كواكب هذه المنطقة من النظام الشمسي هم عمالقة غازية (المشتري - زحل - أورانوس - نبتون)، ويَتميزون بأنهم أكبر بكثير من الكواكب الداخلية، حيث يُشكلون ٩٩% من الأجرام التي تدور حول الشمس. بالرغم من أن هذه الكواكب تتألف أساسياً من الغاز، إلا أنها تملك نوى صخرية تتكون من معادن ثقيلة سائلة. تتميز الكواكب الخارجية أيضاً بكثرة أقمارها، فالمشتري وحده يَملك أكثر من ٦٠ قمراً. إضافة إلى ذلك، جميع هذه العمالقة تملك أنظمة حلقات،