**المجموعة الشمسية:**

يتألف الكون من عدد كبير من المجموعات النجمية والمجموعة الشمسية هي احدى تلك المجموعات. وتتكون المجموعة الشمسية من نجم عظيم يشغل مركزها الشمس ومن تسعة كواكب سيارة أحدها كوكب الأرض، وتدور جميعها حول الشمس في مدارات بيضوية الشكل في اتجاه واحد من الغرب إلى الشرق وفي مستوى واحد هو مستوى الخسوف والكسوف وهذه الكواكب مرتبة حسب قربها من الشمس وهي عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، بلوتو. وتختلف الكواكب فيما بينها من حيث الحجم والكثافة والبعد عن الشمس فمن حيث الحجم نجد من الكواكب ما هو صغير وما هو كبير والمشتري هو أكبرها حجما ويفصل بين الكواكب البعيدة عن الشمس والكواكب القريبة منها مجموعة كويكبات يبلغ عددها اكثر من (١٥٠٠) كويكب وهي أيضا تدور حول الشمس في مدارات بيضوية فيما بين مدار المريخ والمشتري ويظن أنها تكونت نتيجة الانفجارات التي حدثت في كوكب كبير أو ان ذلك الكوكب قد اصطدم بغيرة فتفتت أو أنها أجرام صغيرة قد فشلت في التجمع والالتحام لتكوين كوكب كبير. وهناك ست كواكب لها توابع أو أقمار؛ وهي الأرض والمريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون، ويدور معظم هذه الأقمار حول الكواكب في نفس اتجاه دوران الكوكب حول الشمس.

**أولاً: الشمس:**

الشمس اقرب نجم إلى الأرض وينتمي إلى فصيلة النجوم القزمية الصفراء والشمس تمثل ٩٩ % من كتلة المجموعة الشمسية كلها، ويقدر العلماء عمرها بنحو أربعة ونصف مليار عام عندما تواجد سديم من الغاز المكون في معظمه من الهيدروجين اخذ في التمركز والدوران حول نفسه مولدا الطاقة والضغط الكافيين لاندماج ذرات الهيدروجين معلنة بدء ولادة النجم، ويقدر العلماء وبحسب كمية الهيدروجين المتبقية ان المتبقي من حياة الشمس حوالى خمسة مليارات عام فقط تتمدد بعدها لتصبح عملاق احمر يبتلع مدارات الكواكب التي تدور حوله ثم تبدأ في الاضمحلال والانكماش إلى أن تصل إلى قزم ابيض اصغر بكثير من حجمها الحالي ثم إلى قزم اسود بعد ذلك، إلا ان هذه التحولات والتغيرات تأخذ المليارات من السنين من مرحلة إلى أخرى، ولا يعلم الغيب الا الله ولكن هذه افتراضات علمية مبنية على عمليات حسابية بافتراضات واحتمالات رياضية ليس إلا، وقد تكون هذه الفروض صحيحة أو غير مكتملة، وقد تظهر نظريات أخرى جديدة تغير وتعدل النظريات الحالية.

**موقع الشمس**

توجد الشمس في إحدى أذرع مجرة درب التبانة، وتبعد عن مركز المجرة حوالي ٣٠ ألف سنة ضوئية، تنتمي الشمس إلى حشد نجوم صغير ومفتوح مكون من ١٤٠ نجم تقريباً، تدور الشمس حول مركز المجرة كل ٢٥٠ مليون سنة تقريباً، كما تقوم الشمس بحركة أخرى معامدة لمدارها حول مركز المجرة وتنجز هزّة واحدة كل ٢٨ مليون سنة.

**ثانياً: الكواكب :** أجرام سماوية صخرية معتمة لا تضيئ وإنما تستمد نورها من الشمس ومن أهمها :

**١- عطارد:**

عطارد هو اقرب كواكب المجموعة الشمسية إلى الشمس، وثاني أصغر الكواكب في النظام، قطره ٤٠% أصغر من الأرض و٤٠% أكبر من القمر، هو أصغر من جانيميد قمر المشتري وتيتان قمر زحل. تاريخ تشكل عطارد مشابه لتاريخ الأرض، فمنذ حوالي ٤،٥ بليون سنة خلت تشكل الكوكب عندما تشكلت كواكب المجموعة الشمسية من سديم حسب نظريات تكون المجموعة. وقد مرت المجموعة بفترة القصف العظيم، وفي وقت مبكر وخلال تشكل الكوكب تميز بقلب معدني كثيف وقشرة من السليكات، وبعد فترة القصف العظيم تدفقت الحمم عبر ارض الكوكب وغطت قشرته القديمة، وخلال هذا الوقت تجمع الحطام من الصخور والحجارة على الكوكب ودخل في مرحلة جديدة حيث استقرت القشرة عندما خفت حدة القذف. وفي خلال هذه الفترة تشكلت الحفر والسهول وأصبح عطارد ابرد وتقلص قلبه وخرجت الحمم من تشققات القشرة وكونت مجاري ومنحدرات ونتوءات صخرية.

**٢- الزهرة:**

توأم الأرض كما كان يطلق عليهما قديما فكلاهما لهم نفس الحجم والكتلة والكثافة وكلاهما تكون في نفس الوقت ومن سديم واحد، ولكن هذه التوأمة قد انتهت عندما تمت دراسة الكوكب عن قرب، لقد اكتشف العلماء أن الزهرة يختلف نهائيا عن الأرض فلا توجد محيطات على الكوكب ومحاط بغلاف جوي كثيف مكون من ثاني أكسيد الكربون في معظمه ولا يوجد اثر للماء عليه وسحبه وأمطاره من حمض الكبريتيك، وعلى سطحه الضغط الجوي يعادل ٩٢ مرة الضغط الجوي للأرض عند سطح البحر. الحرارة الحارقة على سطحه تصل إلى ٤٨٢ درجة مئوية، تلك الحرارة تكونت بفعل كثافة غلافه الجوي المكون من ثاني أكسيد الكربون الذي يسبب ظاهرة البيوت الزجاجية، تمر أشعة الشمس من خلال غلافه الجوي الكثيف وتزيد من حرارة سطحه، ولا يسمح لها بالخروج إلى الفضاء الخارجي هذا يجعل من الزهرة اشد حرارة من عطارد وهو الأقرب للشمس. اليوم على الزهرة يساوي ٢٤٣ يوم ارضي وهو اكبر من سنته البالغة ٢٢٥ يوم ارضي، ويدور الكوكب من الشرق إلى الغرب فتبدو الشمس لساكن الزهرة تشرق من الغرب وتغرب من الشرق.

**٣- الأرض:**

كوكب الأرض ثالث كواكب المجموعة الشمسية، وهو الكوكب الوحيد من ضمن كواكب المجموعة الذي يدعم الحياة وتتوفر فيه كل سبل الحياه، ويقدر عمر الأرض بنحو ٤،٥ مليار عام. ويقدر العلماء بأن أول من سكن الأرض كائنات دقيقة منذ نحو ٣،٥ إلى ٣،٩ مليار عام وبدأت في الماء أول ما بدأت، وإن أول حياه على الأرض بدأت بنباتات بسيطة كانت منذ ٤٣٠ مليون سنة ، تبعتها الديناصورات بعد ذلك بنحو

٢٢٥ مليون سنة، أما الأنسان فيقولون انه عمره على الأرض حوالى مليون سنة وهناك اختلافات كثيرة والله اعلم وقد كان جو الأرض في بدايتها يحتوي على ثاني أكسيد الكربون، أما الآن فانه يحتوي على النيتروجين والأكسجين. تسير الأرض بسرعة ١٠٨٠٠٠ كيلومتر في الساعة وتقع على مسافة متوسطه من الشمس تقدر بحوالي ١٥٠ مليون كيلومتر (٩٣,٢ مليون ميل)، تأخذ الأرض ٣٦٥،٢٥٦ يوم للدوران حول الشمس و ٢٣،٩٣٤٥ ساعة لتدور حول نفسها، لها قطر يبلغ ١٢،٧٥٦ كيلومتر (٧،٩٧٣ ميل) من عند خط الاستواء، فقط بضعة مئات الكيلومترات أكبر من كوكب الزهرة، جو الأرض مكون من ٧٨ % نتروجين، ٢١ % أوكسجين و١ % غازات أخرى، وميل محورها يبلغ ٢٣،٤٥ درجة وسرعة الهروب الاستوائية هي ١١،١٨ كيلومتر/ثانية ومتوسط درجة حرارة السطح ١٥° والضغط الجوي يعادل ١،٠١٣ مليبار. الأرض الكوكب الوحيد في النظام الشمسي الذي يأوي الحياة، دورة كوكبنا السريعة ومركز الأرض من النيكل الحديدي السائل يسبب حقل مغناطيسي شامل حول الأرض، الذي يشكل مع الجو حماية من الإشعاع الكوني الضار الذي ترسله الشمس والنجوم الأخرى، جو الأرض يحمينا من النيازك، الذي أغلبه يدمر قبل ان يتمكن من أن تضرب سطح الأرض.

**٤- المريخ:**

المريخ الكوكب الرابع بعدا عن الشمس ويدعى بالكوكب الأحمر، اللون الأحمر المتميز لاحظه الأقدمون منذ بدء التاريخ، واخذ اسمه من الرومان تكريما لإله الحرب عندهم، واطلقت كل حضارة أسماء مماثلة، فسماه المصريون القدماء الكوكب دسيتشر Descher وتعني الأحمر الواحد. الكوكب الأحمر حيث الصخور والتربة والسماء لهما اللون الأحمر أو الوردي، ويبدو المريخ بهذا اللون لأن الحديد في تربته السطحية ومنذ عهد بعيد تفاعلت مع الكمية الصغيرة جدا المتاحة للأكسجين على المريخ، مما جعلها تصدأ، سطحه فيه الكثير من البراكين القديمة ووادي كبير ضخم والذي يبلغ عرضه طول الولايات المتّحدة الأمريكية. قبل استكشاف الفضاء، كان المريخ يعتبر أفضل مرشح لإيواء حياة غير الحياة الأرضية، اعتقد الفلكيون القدماء بأنهم رأوا خطوط مستقيمة تمر خلال سطحه، قاد هذا إلى الاعتقاد السائد بانها قنوات تستعمل للري على الكوكب بنيت من قبل كائنات ذكية، وفي عام ١٩٣٨ وعندما أذاع أورسن وألاس مسرحية إذاعية مستندة على حرب خيال علمي آمن أناس كثيرون بحكاية غزو مريخي وتسببت برعب حقيقي بينهم. السبب الآخر لتوقع العلماء بوجود الحياة على المريخ كان بسبب تغييرات اللون الموسمية الظاهرة على سطح الكوكب، هذه الظاهرة أدت إلى التخمين بأن تلك الشروط قد تدعم تغير النباتات المريخية أثناء الشهور الأدفأ وتصبح خاملة أثناء الفترات الأبرد.

**٥- المشتري:**

كوكب المشتري العملاق الغازي هو خامس الكواكب بعدا عن الشمس، واكبر كواكب المجموعة الشمسية بل إن كتلته اكبر من جميع الكواكب والأقمار في المجموعة، وملك الكواكب هو المسمى الملائم للمشتري، ليس فقط لأنه الأكثر ديناميكية لغلافه الجوي

لكن أيضا لأنه أكثر العملاقة غيوما وعواصف جذابة تجعله يظهر بهيبة ملكية عن بقية الكواكب العملاقة الأخرى، والمشتري لم يتغير كثيرا منذ تطوره المبكر خارج السديم الشمسي، وفي الحقيقة قد يكون مازال في طور التشكيل. كما ان للمشتري حلقات مثل كوكب زحل ولكنها حلقات خفيفة جدا تبلغ سماكتها حوالي ٣٠ كيلومتر تتكون من الغبار والأحجار الصغيرة. الغلاف الجوي للمشتري يشبه الغلاف الجوي للشمس فهو يتكون بنسب كبيرة من غاز الهيدروجين والهليوم والأمونيا والميثان وسحب كثيفة من الغازات الكثيفة. الظهور المثير للمشتري اكتسبه من تركيبة جوه التي تتضمن جزيئات معقدة مثل الأمونيا والميثان بالإضافة إلى الجزيئات البسيطة مثل الهليوم والهيدروجين والكبريت كما يتضمن التركيب جزيئات غريبة أيضا مثل عنصر الجيرمين Germain. وجو المشتري عبارة عن طبقة سطحية ضيقة فقط بالمقارنة مع طبقاته الداخلية، الثلاث طبقات من السحب من جو المشتري موجودة على مستويات مختلفة من طبقة الترابوسفير، بينما الغيوم والضباب الدخاني يمكن أن توجد أعلى الجو.

**٦- زحل:**

عرف كوكب زحل منذ القدم، وكان غاليليو أول من لاحظه بمنظار فلكي في عام ١٦١٠، ولاحظ شكله الفريد، المراقبين الأوائل لزحل قد تخيلوا بأن الأرض تعبر خلال حلقات زحل كل بضع سنوات حيث حركة زحل في مداره، وبقيت حلقات زحل فريدة في النظام الشمسي حتى عام ١٩٧٧ عندما اكتشفت حلقات ضعيفة جدا حول أورانوس وبعد قليل فيما بعد حول المشتري ونبتون. يظهر زحل بوضوح عند مشاهدته من خلال منظار صغير، في ظروف سماء صافية وقت الليل، يمكن رؤيته بسهولة بالعين المجردة. مع إنه ليس ساطعا مثل المشتري، ولكن من السهل تميزه ككوكب لأنه لا يتلألأ مثل النّجوم، أما الحلقات والأقمار الكبيرة التابعة له تكون مرئية بمنظار فلكي صغير. أقطاره الاستوائية والقطبية تتغير بحدود ١٠% تقريبا ( ١٢٠،٥٣٦ كيلومتر مقابل ١٠٨،٧٢٨ كيلومتر ) هذا نتيجة دورانه السريع والحالة السائلة التي عليها الكوكب، وهو ذو كثافة الأقل بالنسبة للكواكب؛ ووزنه النوعي أقل من الماء (٠,٧). مثل المشتري، زحل يتكون من ٧٥% هيدروجين و٢٥% هليوم وميثان وأمونيا وتركيبه الصخري مشابه إلى تركيب السديم الشمسي الذي تشكل منه النظام الشمسي.

**التركيب الداخلي للكوكب:**

التركيب الداخلي لزحل يشبه في التركيب كوكب المشتري ويحتوي على مركز صخري، وطبقة من الهيدروجين المعدني السائل وطبقة هيدروجين جزيئي. وهناك آثار للثّلوج موجودة أيضا. زحل من الداخل حار جدا (حوالي ١٢،٠٠٠ كلفن في المركز) ويشع طاقة في الفضاء أكثر من الذي يستقبلها من الشمس، وأغلب الطاقة الإضافية تولد بآلية كيلفن هيلمولز كما في المشتري. لكن هذا لا يكون كافيا أن يلمع الكوكب مثل النجم. يمتلك زحل حقل مغناطيسي هام.

**٧- أورانوس:**

كوكب أورانوس ثالث اكبر كوكب في مجموعتنا الشمسية وسابع كوكب بعدا عن الشمس، اكتشف عام ١٧٨١ بواسطة العالم وليام هيرتشيل، وهو عملاق غازي مثل المشتري وزحل، يتكون في معظمه من الميثان والايثان. يظهر الكوكب باللون الأخضر والأزرق ويعود ذلك إلى سحب الميثان المتكون في غلافه الجوي العلوي والذي يعطيه هذا اللون ولان غاز الميثان يحصر الضوء الأحمر ولا يسمح لذلك اللون بالهروب، وسحبة الكثيفة تغطي معالم سطحه الداخلي، ويؤكد لون الكوكب المائل للزرقة الخفيفة حقيقة أنه مغطّى بالغيوم، وإلى جانب غيوم بلورات الميثان في الجو هناك ضباب متكون من الإيثان عند مستويات عليا في الجو، جزيئات الغيوم تكرر نفسها بشكل ثابت، أولا تتكون ثم تحطم البلورات الأثقل، ذلك إشارة ان جو أورانوس ما زال يتطور منذ تشكيله خارج السديم الشمسي. وبسبب إن أورانوس يستند على جانبه، فله فصول غريبة جدا، تحركات الغيوم تشير إلى ذلك، مثل المشتري وزحل، الطقس الأساسي لأورانوس يمكن أن يوصف على انه ذا خطوط نمطية من الرياح، هذا يعني بأن أورانوس مثل المشتري وزحل.

**٨- نبتون:**

كوكب نبتون (ويطلق عليه توأم أورانوس) رابع اكبر كوكب في مجموعتنا الشمسية وثامن كوكب بعدا عن الشمس، اكتشف عام ١٨٤٦ بعد ٦٥ سنة من اكتشاف كوكب أورانوس حيث لوحظ اضطراب مسار أورانوس مما جعل العلماء يبحثون عن كوكب أخر بعد أورانوس. هو كوكب غازي مثل المشتري و زحل وأورانوس ولكنه شديد الشبه بكوكب أورانوس ويختلفوا عن الأخرين المشتري وزحل. يبلغ قطره حوالى ٤٩ الف كيلومتر وسنته - أي الوقت اللازم للدوران حول الشمس دورة كاملة- تعادل ١٦٥ سنة أرضية ويومه - أي الوقت الذي يلزمه ليدور حول نفسة دورة كاملة- تبلغ ١٦ ساعة أرضية ويبعد عن الشمس حوالي ٤،٤٧٩ مليون كيلومتر، ويميل على محوره بمقدار ٢٩ درجة و٣٦ دقيقة. وتبلغ درجة الحرارة عند الغيوم –٢١٠ درجة مئوية.

**٩- بلوتو:**

وهو كوكب صغير وبعيد لدرجة يصعب قياسه بدقة ويدور حول الشمس ب ٢٤٧ سنة أرضية بينما يدور حول نفسه ب (٦،٤) يوم ولا يزيد حجمه عن المريخ وله فلك سائر في مدار نبتون مما يظن البعض أنه تابع هارب من الكوكب.