

The Solar System & The Earth

: Introduction مقدمة

يبحث هذا الفرع من علم الجيولوجيا، والذي يسمى بعلم الجيولوجيا الكونية (Cosmic Geology) في نشأة الأرض والنظريات المختلفة الخاصة بها. ولما كانت الأرض كوكب عضو في المجموعة الشمسية وهذه المجموعة ما هي إلا جزء صغير في النظام الأكبر حجماً والذي يعرف بمجرة درب اللبانة (Milky Way Galaxy) (Fig.1) وكلا المجموعتين تتبع الكون (Universe) المكون بصورة عامة من الفضاء (Space) والمادة (Matter). لحد هذه اللحظة لا يعرف كم هو عدد الكواكب المشابهة لكوننا في الفضاء ولكن من المؤكد أن هناك ما يزيد عن المئة بليون نجم في المجرة الواحدة كما يوجد ما لا يقل عن المئة بليون مجرة في الكون، ويتضح لنا الآن بأن كوكب الأرض يشكل جزءاً ضئيلاً من مجموع كتلة الكون وطاقته.



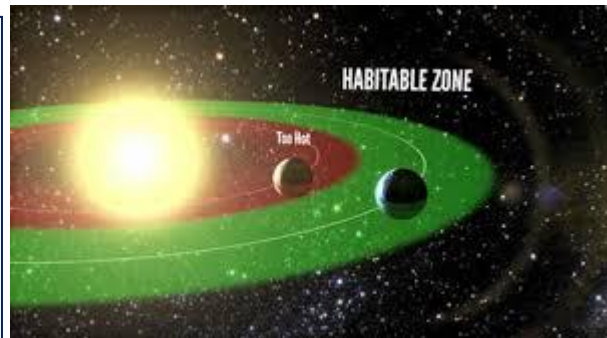
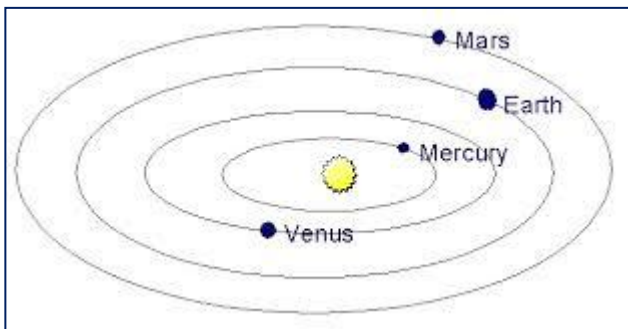
(a)



(b)

Figure (1):Milky Way Galaxy

وكوكب الأرض هو أحد الكواكب التسعة التي تدور في مستوى واحد وبشكل لا نهائي حول الشمس (Fig.2) ومن الممكن رؤية الكواكب المجاورة لكوننا خلال فترتي المساء والصباح المبكر حيث تسير هذه الكواكب في الفضاء الخارجي. فالكوكب (Planet) هو ذلك الجسم البارد والصغير نسبياً والذي يدور حول جسم ساخن أكبر منه حجماً يمثل نجماً تحت تأثير مجاله الجذبي. وحيث تعتبر الكواكب السيارة أجساماً مظلمة لذلك يصعب تحديد وجود الأنظمة الشمسية المجاورة بواسطة المقرّب الفلكي (التلسكوب) حيث إن هذه الكواكب لا تصدر ضوءاً مباشراً ولكنها تعكس ما يسقط عليها من ضوء النجوم المتألّنة، ولهذا تبقى الكواكب السيارة غير مرئية حتى لو استخدمنا أقوى التلسكوبات (Telescopes).



Figure(2):The Planets of the Solar system

المجموعة الشمسية

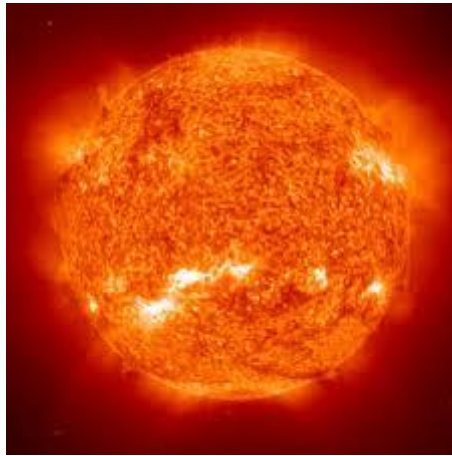
The Solar System

لم يعرف سكان الأرض أفراد المجموعة الشمسية إلا بعد مجهودات مضنية من الأبحاث الفلكية، بل ولا يزال الكثير من خبايا الفضاء الكوني لا نعرفه حتى الآن. وحتى أيام العالم الفلكي جاليليو (1564-1642م) لم يعرف من كواكب المجموعة الشمسية سوى تلك القريبة من الأرض أو الأخرى العظيمة الحجم.

فمنذ أقل من خمس وعشرين سنة الماضية باتت معرفتنا بالنظام الشمسي أغلبيتها من ملاحظات مباشرة لكوكب ومن دراسة النيازك (Meteorites) الساقطة من الفضاء على سطح الأرض. وبتقدم علم الفضاء والتطور الحاصل في تكنولوجيا التلسكوبات وبزيارة الإنسان إلى سطح القمر وملاحظاته المسجلة مباشرة بالإضافة إلى ذخيرة المعلومات المرسلة إلى الأرض بواسطة مجسات الفضاء المعروفة بالمركبات الفضائية، فلقد ساعدت المعلومات العائدة من مركبات الفضاء على الإجابة على العديد من الأسئلة القديمة والمتعلقة بموضوع أسرار الفضاء وكواكبه، إلا أنها في الوقت نفسه أوجدت أو أثارت لدينا تساؤلات حديثة مرتبطة بموضوع المجموعة الشمسية والأرض. ومهما بلغت معرفتنا بالكواكب السيارة فإنها ستبقى محدودة جداً ولوقت طويل آتٍ ولا يعرف خبايا هذا الكون الفسيح إلا الله سبحانه وتعالى هو الخالق.

وتتكون مجموعتنا الشمسية من عدة كواكب سياراً تدور كلها حول الشمس التي تشغل مركز هذه المجموعة.

وتعتبر الشمس (Sun) بمثابة نجم (Star) كروي متوهج يتكون غالبية من غازي الهيدروجين والذي يكون نحو (82%) والهيليوم نحو (18%) من كتلة الشمس أما بقية الغازات فتوجد بنسب ضئيلة. (Fig.3).



Figure(3): The Sun

أن حرارة وضوء الشمس يأتيان من إنتاجية تفاعل الالتحام النووي الذري حيث ترتبط أربع ذرات هيدروجين لتشكل ذرة هيليوم واحدة. وإن هذا الالتحام يصاحبه إشعاع للطاقة والتي تكون بشكل ضوء وحرارة ويصاحبه أيضاً نقصان في الكتلة للجسم المشع (الشمس). لذلك توصل العلماء إلى مقدار التناقص التدريجي في كتلة الشمس والذي يصل إلى أربعة ملايين طن من غازات الهيدروجين في الدقيقة الواحدة، ولكن هذه النسبة لا تبدو مخيفة إذا ما عرفنا أن نسبة الانكماش في الشمس منذ الفترة التي تكون خلالها كوكب الأرض حتى الوقت الحاضر تبلغ (1:10000) وأن شمسنا الحالية يمكن أن تحتفظ بصورتها الحالية دون تغيير ملحوظ لمدة طويلة من الزمن تقدر بنحو (30 بليون) سنة.

والشمس شديدة الحرارة جداً بحيث تضیی نفسها ولا تستمد أي ضوء من كوكب آخر. وتبلغ درجة حرارة الشمس حوالي (7000°C)، وتزيد الحرارة تدريجياً نحو باطنها بحيث تبلغ في مركزها ما يزيد عن (20) مليون درجة مئوية. ويبلغ قطر الشمس نحو (مليون و 860 ألف ميل) وتقدر كتلتها بنحو (332000) مثلاً (مرة) لكتلة الأرض.

وتظهر الطاقة الشمسية على هيئة إلكترون موجب يعرف باسم (بوزترون Pozetrone) ويتكون أثناء التفاعلات النووية التي تجري داخل جسم الشمس، ولولا هذه العمليات الأخيرة وتكوين الطاقة المستمدة من تحويل الهيدروجين (H) إلى الهيليوم (He) لكانت الشمس اليوم عبارة عن نجم خامد منذ عدة آلاف من ملايين السنين. (Fig.4).

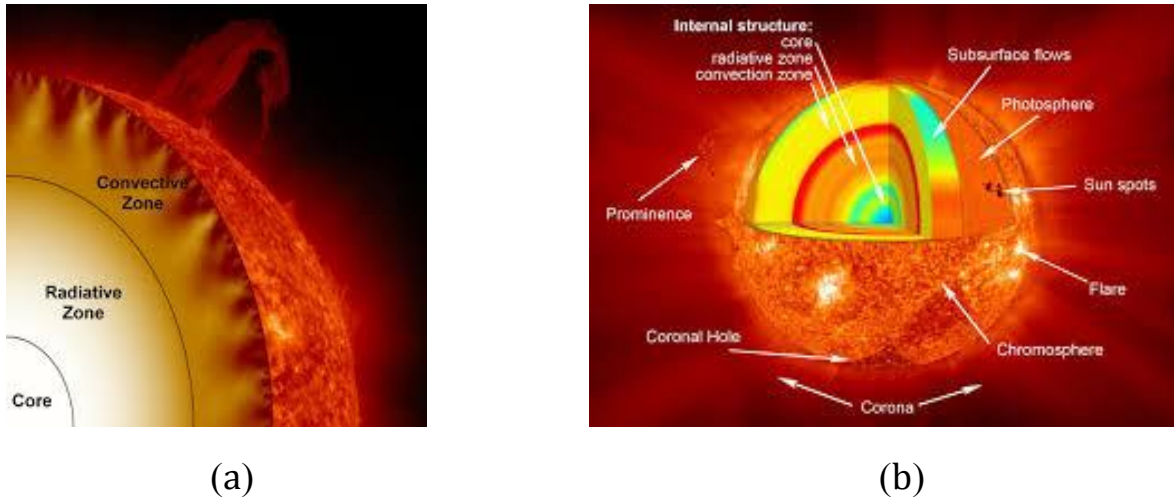


Figure (4): The structure of the sun

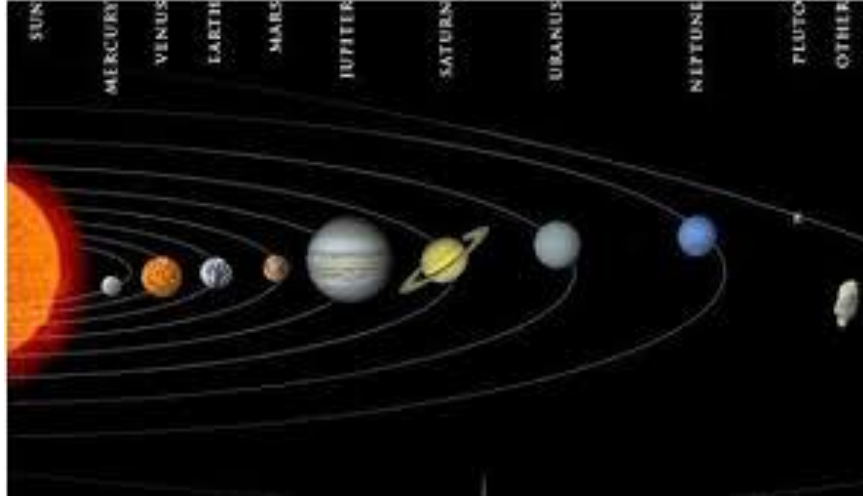
يحيط بنجم الشمس العظيم عشرة كواكب سيارة هي كواكب المجموعة الشمسية حيث إنها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بجاذبية الشمس، كما وأنها تدور حول الشمس في اتجاه واحد من الغرب إلى الشرق بسرعة تتراوح بين (3-30) ميل/ثا.

وتعتبر هذه الكواكب صغيرة الحجم جداً إذا ما قورنت بحجم كتلة الشمس (Fig.3) وتشمل الكواكب :

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| (1) عطارد Mercury | (6) المشتري Jupiter |
| (2) الزهرة Venus | (7) زحل Saturn |
| (3) الأرض Earth | (8) أورانوس Uranus |
| (4) المريخ Mars | (9) نبتون Neptune |
| (5) الكويكبات Asteroids | (10) بلوتو Pluto |

إن الكواكب الأربعة الأولى (Mercury, Venus, Earth, Mars) تعتبر ذات أحجام متقاربة ومتوسطة ومتكونة من الأحجار والحديد وسميت بالكواكب الداخلية، وهذه الكواكب قريبة من الشمس.

أما الكواكب البعيدة عن الشمس فتتمثل كواكب (بلوتو Pluto، أورانوس Uranus، زحل Saturn، المشتري Jupiter) وتعرف بالكواكب العملاقة. (Fig.5).



Figure(5):The Inner and Outer Planets

وبعد تطور أجهزة الرصد الفلكية الحديثة ورحلات الفضاء الاستكشافية تم كشف النقاب عن كواكب أخرى صغيرة من أمثلة ذلك كويكب سيرس (Ceres) الذي يقع مركزه بين مداري كوكبي المريخ والمشتري. وهناك ما يزيد عن 2000 كويكب من هذه الكويكبات الصغيرة الحجم ويقع جميعها بين مداري المريخ والمشتري فقط.

وقد تم التوصل أيضاً إلى مشاهدة كتل غازية عظمى متوهجة تقع بعيداً عن كوكب الأرض ويقدر حجم بعضها بآلاف أمثال حجم شمسنا الحالية، وقد عرفت باسم السُدُم (Nebulae) ومن أشهرها السديم اللولبي (Fig.4) أو الحلزوني التابع لمجموعة سديم المرأة المسلسلة (Andromeda) أو سديم الكابوريا أو السرطان البحري (Crab Nebulae) (Fig.) و السُدُم العظمى المتوهجة (Luminous Nebulae).

وقدر العلماء المسافة بين السديم اللولبي والأرض بنحو (950000) سنة ضوئية (السنة الضوئية Light Year يبلغ طولها نحو 5.875 بليون ميل).



خواص المجموعة الشمسية

The Properties Of The Solar System

1. تشكل الشمس أكثر من 99.8 % من الكتلة الكلية للمجموعة الشمسية.
2. تدور كافة الكواكب التابعة للمجموعة الشمسية في مدارات إهليجية أو بيضوية ثابتة من الغرب إلى الشرق في عكس اتجاه عقارب الساعة.
3. تدور كافة الكواكب التابعة للمجموعة الشمسية حول محورها في نفس اتجاه دورانها حول الشمس (من الغرب إلى الشرق) ما عدا كوكب (أورانوس Uranus).
4. يتركز معظم الزخم الزاوي (Angular Momentum) للمجموعة الشمسية في الكواكب وليس في الشمس.
5. تقع الكواكب السيارة في مواقع مختلفة وتبعد عن الشمس بمسافات عظيمة الامتداد وأقرب هذه الكواكب من الشمس هو عطارد الذي يبعد بنحو (36) مليون ميل وأبعدها الكوكب بلوتو الذي يبعد بنحو (3670) مليون ميل.
6. تختلف كواكب المجموعة الشمسية فيما بينها من حيث الحجم وتتميز الكواكب القريبة من الشمس بكونها صغيرة الحجم، أما الكواكب البعيدة فتمتاز بأنها عظيمة الحجم (جدول 1).
7. اختلاف كتلة وكثافة الكواكب : تتنوع كتلة الكواكب تبعاً لاختلاف حجم كل منها، وتعد الشمس أعظم كتلة في المجموعة الشمسية. وأكدت الدراسات المختلفة أنه لو اتخذنا الكثافة العامة للمياه كوحدة للقياس المقارن لتحديد كثافة كل كوكب من كواكب المجموعة الشمسية، نجد أن كثافة الكواكب القريبة عن الشمس والصغيرة الحجم أكثر من تلك الكواكب البعيدة عن الشمس والكبيرة الحجم، معنى ذلك أن الكواكب الأخيرة تتألف من غازات ومواد خفيفة الوزن قليلة الكثافة (جدول 1).
8. الأقمار التابعة لكواكب المجموعة الشمسية : بعد تطور أجهزة الرصد الفلكي تحقق العلماء من وجود بعض الأقمار التابعة التي تدور حول بعض الكواكب، وقد تبين أن لكوكب الأرض تابع واحد هو القمر، في حين أن كوكب المشتري له (12) تابع (جدول 1).

أصل المجموعة الشمسية

Origin Of The Solar System

إن أصل المجموعة الشمسية غير معروف لحد الآن بالضبط، فقد قدر عمر أقدم صخرة قمرية بحدود (4600) مليون سنة، وقدر عمر أقدم صخرة نيزكية بحدود (4550) مليون سنة، بينما حدد عمر أقدم صخرة أرضية لصخور القشرة الأرضية بحدود (4550) مليون سنة، وهذا التقارب في القياس يعطينا فكرة عن عمر المجموعة الشمسية بحدود (4600) مليون سنة (4.6 بليون سنة).

على العموم فهناك عدد من الفرضيات التي حاولت أن تفسر أصل المجموعة الشمسية، ولكن أية فرضية لا بد لها من تفسير خواص المجموعة الشمسية والتي ظهرت منذ بداية القرن الثامن عشر بدأ بتشكيل علم الفلك وعلم الجيولوجيا وتحللت دراستهما من المؤثرات الدينية، وتعاليم الكنيسة، واعتمدت أبحاث هذين العاملين على المناهج العلمية التجريبية المختلفة، ثم تضافرت بعد ذلك أفرع مختلفة من العلوم الأخرى من أهمها الرياضيات والفيزياء والكيمياء.

بعد أن اكتشف جاليليو (1564-1642م) جهاز المنظار الفلكي المقرب (التلسكوب) عام 1609م اتسعت المعرفة عن الكون والكواكب الفضائية، ثم خطت العلوم الفلكية خطوة سريعة إلى الأمام بعد ظهور نظرية نيوتن (1642-1727 م) وقانونه المشهور عن الجاذبية بين الأجسام المختلفة تبعاً لكثافتها وطول المسافة الفاصلة بين كل جسم وآخر. وأوضح نيوتن بأن عملية الجذب هي التي تنظم سير الكواكب والأقمار والنجوم في الفضاء الخارجي. وقد وصل إلى قانونه المشهور وهو أن قوة الجذب بين أي جسمين يتوقف على حاصل ضرب كتلتي الجسمين ومربع المسافة بينهما :

$$g = \frac{M_e M_s}{(R_{es})^2} = \frac{4\pi^2}{T^2} R_{es} M_e$$

حيث أن :

g: ثابت الجاذبية الكوني (ثابت نيوتن).

Me: كتلة الأرض.

Ms: كتلة الشمس.

Res: المسافة بين الأرض والشمس.

إن الجزء الأيسر من القانون يمثل قانون نيوتن للجاذبية أما الجزء الأيمن من المعادلة فيمثل قياس القوة الطاردة للكرة الأرضية.



العالم نيوتن (1642-1727)



المنظار الفلكي المقرب (التلسكوب)



العالم الفلكي جاليليو

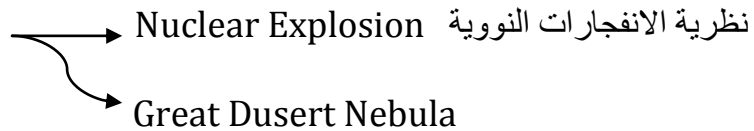
(م)

(1564-1642م)

للعالم المكتشف جاليليو

أما الفرضيات التي تحدد أصل المجموعة الشمسية والأرض فهي :

1. Buffon Hypothesis (1788-1707)
2. Kant Hypothesis (1755)
3. Laplace Hypothesis (1796)
4. Kuiper Hypothesis
5. Planetesimal Hypothesis (1905)
6. Gaseous Tidal Hypothesis (1929)
7. Fred Hoyle Hypothesis
8. Recent Hypothesis



(1) نظرية بفون Buffon Hypothesis :

يعتبر العالم الفرنسي بفون (1788-1707 م) أول من أعطى تفسيراً لأصل الأرض والمجموعة الشمسية، وذلك في موسوعته (التاريخ الطبيعي) وتتلخص نظريته بأن تكوين كواكب المجموعة الشمسية نتج عن اصطدام

عنيف بين الشمس وأحد الأجرام السماوية الضخمة (Fig.6) وكانت نتيجة هذا التصادم العنيف انفصال وتطاير أجزاء كبيرة من الشمس إلى مسافات مختلفة، ومنها ما فقد في الفضاء ومنها ما استقر على مسافة من الشمس بفعل جاذبيتها وأخذ يدور حولها في نفس المستوى ونفس الاتجاه العام لدوران الشمس.



انفصال وتطاير أجزاء كبيرة من الشمس
إلى مسافات مختلفة



اصطدام عنيف بين الشمس وأحد الأجرام
السماوية الضخمة

إن هذه النظرية لم تلق الدعم والتأييد من المجتمع العلمي.

(2) نظرية كانت Kant Hypothesis :

تقدم بها استاذ الفلسفة والفلك الألماني(1755 م) (Kant) في جامعة كونجزبرج (Konigsberg University) وتتلخص :

إن المجموعة الشمسية في بادئ أمرها كانت تتكون من مجموعة لا حصر لها من أجسام صلبة معتمة صغيرة الحجم تسبح في الفضاء بسرعة هائلة فائقة ونتيجة لاصطدام هذه الأجسام واحتكاك أجسامها مع بعضها البعض تولدت حرارة شديدة عملت على صهر هذه الأجسام وحولتها الحرارة الشديدة إلى غازات متوهجة كونت السديم والذي أخذ يبرد بدوره ويتجزأ إلى كتل صغيرة كونت كل منها أفراد المجموعة الشمسية. وأخذت الغازات المتوهجة في الدوران حول نفسها بسرعة عظيمة وانفصلت من هذه الكتل الغازية المتوهجة عند نطاقها الاستوائي حلقات غازية بفعل القوة الطاردة المركزية ومن هذه الحلقات المنفصلة كونت الكواكب السيارة ومنها الأرض، أما الجزء الأوسط فكون الشمس (Fig.7).



(3) نظرية لابلاس (السديمية) : Laplace Hypothesis :

لقد اشتق لابلاس العالم الفرنسي عام (1796 م) نظريته من نظرية كانت (Kant) وأوضح أن المجموعة الشمسية كانت تتشكل من السديم (جسم غازي متوهج عظيم الحجم) (Fig.8) وأخذ هذا السديم يتقلص حيث بفعل البرودة تقلصت أجزاء كبيرة منه وانكمشت تدريجياً (Fig.9) ونشأ عن تقلصه هذا ازدياد في سرعة دورانه حول محوره وأحدثت القوة الطاردة المركزية انبعاجاً انفصلت عنه حلقات عددها كعدد الكواكب الشمسية واستمرت الحلقات المنفصلة في نفس اتجاه دوران السديم.



انفصال حلقات من الجسم
الغازي مكونة الكواكب



دورانه حول محور



جسم غازي متوهج
عظيم الحجم

واعتقد العالم لابلاس (Laplace) بأن جميع أفراد المجموعة الشمسية بما فيها الشمس هي من أصل واحد يتمثل بمادة السديم الغازية العظمى. ويعزى سبب اختلاف المواد التي يتكون منها كل كوكب من المجموعة الشمسية في الوقت الحاضر إلى طبيعة عملية التبريد لكل كوكب خلال المراحل الطويلة لنشأته وتكوينه، فشمسنا الحالية هي جزء من بقايا هذا السديم ولا زالت ملتهبة بفعل الاضطرابات التي تحدث في باطنها، في حين أن كوكب الأرض تعرض لعمليات برودة سريعة ونجم عن ذلك أن تقلص جسمه وبرد سطحه، وإن باطنها لازال منصهراً (Fig.7). وقد سادت هذه الفرضية إلى أواخر القرن التاسع عشر لبساطتها وتماشيتها مع الكثير من مظاهر المجموعة الشمسية.

وقد انتقدت هذه النظرية من قبل علماء منهم العالم (Moulton) (1905 م) في أنها لم تستطع أن تفسر تركيز العزم الزاوي في الكواكب وليس في الشمس.

(4) نظرية كوبر : Kuiper Hypothesis :

طورت نظرية كانت (Kant) ولابلاس (Laplace) من قبل العالم كوبر (Kuiper)، إن الشمس في مراحلها الأولى كانت محاطة بسديم منتشر من الغازات والذرات الغبارية الصلبة الممتدة إلى ما بعد مدار الكواكب بلوتو.

في هذه الفترة كانت الشمس أكثر برودة من وضعها الحالي والسديم الذي كان يحيطها كان بارداً نسبياً وبذا يشابه بعض السدم الملاحظة حالياً حول النجوم الأخرى. وكانت هذه الغيمة الغبارية الفسيحة تدور مع الشمس فتكونت دوامات عاصفة بشكل مشابه للأعاصير التي تتكون أحياناً الآن وتؤثر على جو الأرض، ويعتقد بأن هذه الدوامات ركزت كتلاً كافية بين فترة وأخرى بحيث كونت مجالات جذب موضعية انجذبت نحوها والتصقت بها أو تعلقت بمجالها ذرات غبارية وجزيئات غازية. وبذا تكونت نواة صلبة محاطة بأغلفة غازية. وكلما تكونت أعاصير نمت النويات الكبيرة مكونة كواكب ابتدائية (Protoplanets) بينما الصغيرة كونت نوى أعضاء المجموعة الشمسية الصغيرة والتوابع والكويكبات والنيازك.

في البداية كانت الكواكب لها مركز صلب وجزء غازي، أما في المرحلة الأولية كانت الشمس أبرد من الآن ولم تكن بهذا البريق، ولكن بزيادة التجمع بدأ شدة دور المواد المشعة وكونت مراكز الكواكب الابتدائية حرارتها

الداخلية بينما الشمس تكون بريقها الحالي وحرارتها المشعة، وبهذا التغيير بدأت الغازات الخفيفة المحيطة بالكواكب وخاصة الهيدروجين (H) والهيليوم (He) بالتسرب خارجاً إلى الفضاء.

وخلال هذه المرحلة كان فقدان الغازات من الكواكب القريبة نسبياً من الشمس كبيراً جداً حيث كانت الجزيئات الغازية تطرد خارجاً نحو الفضاء. كما هي الحالة الآن في تلك التي تخرج من ذيل المذنبات. فالكواكب عطاردة نتيجة لكونه صغيراً وقريباً من الشمس وغير قادر على أن يحتفظ بأي من غازاته فقد تقلص حجمه إلى مركزه الصلب فقط، الزهرة والأرض كانتا ضخمتين إلى الحد الذي ساعدهما على الاحتفاظ بجزء صغير جداً من أغلفتها الغازية الأولية ولكن المريخ كان صغيراً جداً بحيث لم يتمكن من الاحتفاظ سوى بأثر الغازات، بينما المشتري له مركز صلب صغير نسبياً محاطاً بغلاف غازي كبير ومن المحتمل فإنه يعتبر ممثلاً للكواكب في حالتها الأولية.

أما الانتقادات حول نظرية كوبر فهي :

1. إن هناك أعداد كبيرة من الأجسام الصلبة الصغيرة محيطة بزحل مكونة حلقة حوله.
2. إن حرارة باطن الأرض لم تنخفض عن السابق بشكل تدريجي وكبير بل إن هناك أدلة على حدوث فترات جليدية في الأزمنة السحيقة من عمر الأرض.
3. ليس هناك من الظواهر ما يفسر إمكانية تجمع الغازات المفصولة لكي تكون الشكل الكروي للكواكب السيارة.
4. إن حركة الشمس الحالية ليست أقل من السرعة التي يفترض دورانها حسب نظرية لابلاس.

(5) فرضية الكويكبات Planetesimal Hypothesis :

وهي الفرضية التي جاء بها العالم الجيولوجي تشمبرلين (Chamberlin) والعالم الفلكي مولتن (Moulton) عام 1905م حيث تعتمد هذه الفرضية على ظاهرة المد الجذبي، فهذه الفرضية تفترض مرور نجم كبير بالقرب من الشمس أثناء سيره في الفضاء الكوني ونتيجة لعامل الجذب فقد انفصلت بعض الألسنة البارزة من سطح الشمس وأخذت تلك الكتل المنفصلة من الغازات بالبرودة والتكاثف ثم التجمد فتكونت أجسام صغيرة ومن ثم تكونت الكواكب التسعة نتيجة لاندماج هذه الأجسام الصغيرة، وقد اعتبرت النيازك التي تسقط على سطح الأرض بين فترة وأخرى دليلاً على عملية التجمع، وأن عملية الاندماج مازالت مستمرة وأن الكرة الأرضية لازالت في طور النمو.



نيزك باتجاه الارض

ومن الانتقادات حول هذه الفرضية :

1. إن اندماج الأجسام الصغيرة لا يولد هذه الحرارة العالية في باطن الأرض.
2. إن تجمع الأجسام الصلبة المتجانسة يعني أن كثافة الأرض تكون متجانسة لكنها عكس ذلك نلاحظ بأن كثافة الأرض لطبقات القشرة (Crust) والجبنة (Mantle) غير متجانسة.

(6) فرضية المد الغازي : Gaseous Tide Hypothesis

وقد رحب العالمان الانجليزيان جينز وجفري عام (1929م) (Jeanse & Jeffreys) بفرضية المد الغازي والتي تتضمن :

لكي يفسر كل من العالمين الاختلاف الحالي في طبيعة المواد التي تتألف منها أجسام الكواكب وجسم الشمس الملتهب، رجحا بأن عملية الجذب بين النجم السيار العظيم وجسم الشمس الأولية اقتضرت على الغلاف الغازي الذي يحيط بالشمس الأولية (تبعاً لبرودة سطح الشمس نسبياً عن باطنها) ثم امتد هذا القرص الغازي على شكل لسان غازي عظيم في الاتجاه الذي كان يمر فيه النجم السيار الكبير.

وهذا العمود الغازي المنفصل كان في الوسط أكثر ضخامة من طرفيه، واخذ هذا اللسان ينقسم تبعاً بابتعاد النجم القريب إلى أجزاء أو عقد مختلفة.



عملية الجذب بين النجم السيار العظيم وجسم الشمس الأولية

أما الانتقادات حول هذه الفرضية فهي :

1. إن الفرضية لم تفسر سرعة حركة كل الكواكب من كواكب المجموعة الشمسية.
2. إن أي مواد تنفصل عن الشمس يمكن أن تتطاير في الفضاء الكوني بدلاً من أن تتجمع.
3. عملية اقتراب نجم من نجم آخر يعتبر أمراً صعباً بل مستحيلاً.
4. إن الشمس تتكون أساساً من الهيدروجين والهيليوم بينما الكواكب تتكون من عناصر مختلفة.

(7) فرضية النجوم المزدوجة : The Binary Star Theory

وقد جاء بها العالم فريد هويل (Fred Hoyle) (1925م) وتسمى أيضاً بنظرية الشمس التوأمية، تتلخص بأن هناك نجمان عظيمان أو شمسان عظيمتان وقد تفجر أحد هذين النجمين لنفاد ما به من الهيدروجين مكوناً الكواكب بينما بقي النجم الآخر مكوناً شمسنا الحالية.

(8) الفرضيات الحديثة : Recent Hypothesis

يعتقد معظم العلماء بأن الكون نشأ قبل فترة تتراوح بين (13 - 20) بليون سنة ماضية خلال ما يعرف بالانفجار العظيم (Big Bang). هناك ظاهرتان أساسيتان تشيران إلى حدوث الانفجار العظيم :

أولاً: الاتساع المستمر للكون:

لاحظ رواد الفضاء بأن هناك في كل مكان من الكون توجد مجرات تتباعد إحداها عن الأخرى وبسرعة هائلة جداً، ويمكن للعلماء حساب الفترة الزمنية الماضية التي كانت فيها هذه المجرات متجمعة في نقطة واحدة.

ثانياً: الخلفية الإشعاعية (Background Radiation) : قيمتها 2.7° فوق الصفر المطلق (-273) تتخلل الكون برمته ويعقد أنها الوميض الخافت الذي أعقب الانفجار.

خلال الانفجار العظيم كان الكون طاقة خالصة، خلال الثانية الأولى من الانفجار فإن القوى الأربع: الجاذبية (Gravity) – المغناطيسية (Magnetic) – النووية الشديدة – النووية الضعيفة، انفصلت جميعها وعانى الكون اتساعاً هائلاً فإن المادة (Matter) وعكس المادة (Antimatter) قد محت إحداهما الأخرى ولحسن الحظ بقي جزء ضئيل من المادة زائداً والتي شكلت الكون، وباستمرار توسع الكون وانخفاض حرارته كونت النجوم والمجرات وتغير التركيب الكيميائي للكون الذي كان في بدايته هيدروجين وهيليوم بنسبة (100%)، أما في الوقت الحاضر أصبحت نسبة الهيدروجين (H) والهيليوم (He) (98%) وزناً.

وتشمل الفرضيات الحديثة لتفسير أصل المجموعة الشمسية ما يلي:

- A. **نظرية الانفجارات النووية Nuclear Explosion** : تتلخص بأن قسماً من الفضاء الكوني كان يتألف من غازات كثيفة تسمى بـ (المجرة الأولى Protogalaxy) وبمرور الزمن اتحدت ذرات هذه الغازات مع بعضها وكونت الخلايا النووية وقد صاحب تكوين هذه الخلايا النووية انفجارات عظمى أدت إلى تتناثر الأجسام الكونية في محيط أعظم اتساعاً من المحيط الذي كانت تشغله الغازات من قبل كونت ما يسمى بالمجرة الفلكية، وبعد الانفجارت النووية بدأت الغازات في التكتاثف من جديد.
- B. **نظرية سحابة الغبار العظمى** : تتلخص بأن الشمس والكواكب كانت منذ البداية في هيئة سحابة كونية من الغاز والغبار الذي اخذ يتكاثف تدريجياً تحت ضغط ضوء النجوم المنبعث من كل أنحاء الكون، ثم بعد تأثير قوة الجاذبية المتولدة فيه بدأت تحدث حركات دوامية عظمى في باطن السحابة كانت هي النوبات الأولى لتكوين الكواكب من جذبها للمواد المحيطة بها أما ما تبقى من السحابة الأولى تكتف في المركز مكوناً الشمس.

وقد أدخلت هذه النظرية لأول مرة اعتبارات القوى الكهرومغناطيسية (Electromagnetic) التي تتولد في وسط الغازات الحارة المتأينة.