المنظومة الكونية

نشـــأة الكـــون:

إذا كان الإنسان لم يتواجد مع بداية الخلق فإنها كانت التمهيد الحتمى لظهور الإنسان بعد ذلك. حدث الانفجار العظيم، وانتشر الكون فى الفراغ اللانهائى، وتناثرت مكوناته وتباعدت عن مركز الكون بسرعات فائقة، وضد الجاذبية الهائلة التى كانت تشد هذه المكونات لتتماسك فى شكل كرة صغيرة قبل حدوث الانفجار العظيم. كانت مكونات الذرات من اليكترونات، وبروتونات، ونيوترونات حرة غير متحدة تحت الظروف الحرارية المرتفعة. بدأ اتحاد مكونات الذرة عند انخفاض درجة الحرارة انخفاضا نسبيا لتكوين عناصر الكون، وكان أول تسلسل التفاعلات العناصر الثقيلة نسبيا من بروتونات ونيوترونات لتكوين نواة الذرة، أما الاليكترونات فقد انضمت إلى عناصر الذرة عند الانخفاض التالى فى درجات الحرارة الذى كان يحدث بتمدد الكون، بانجذاب الاليكترونات السالبة الشحنة إلى نواة الذرة الموجبة الشحنة اكتمل تكوين الذرة فى صورتها المعروفة.

تكونت سحب من غاز الهيدروجين بنسبة ٥٥٪ وغاز الهيليوم بنسبة ٤٤٪ بالإضافة إلى ١٪ من العناصر الأخرى المختلفة لتتشكل عناصر الكون. أدى الانخفاض التالى فى درجة حرارة الكون إلى وقف التمدد فى السحب المتكونة وتقلصها، مما يجعلها تدور بسرعة أكبر لتوازن جذب المادة التى تحتويها بداخلها، وبذلك تكونت المجرات العملاقة التى احتوت بعد ذلك على بلايين من النجوم والكواكب. تستمر عملية تشكيل الكون فتنسل بعض سحب غازى الهيدروجين والهيليوم من السحابة العملاقة المسماه بالمجرة، وتنكمش هذه السحب المنفصلة - الصغيرة نسبيا - ويحدث احتكاك للذرات فى داخلها، فتزيد درجة الحرارة إلى المستوى الذى يحدث عنده تفاعلات نووية، ينتج عن هذه التفاعلات تحويل الهيدروجين إلى مزيد من الهيليوم، كما ينتج طاقة حرارية هائلة تؤدى إلى تناثر مادة السحب الى الخارج فيتوقف

انكماش السحب وتقلصها، فتتكون النجوم التى تحتوى على غازى الهيدروجين والهيليوم، وتشع هذه النجوم حرارتها وضوءها نتيجة تحويل الهيدروجين إلى هيليوم.

من أعماق الكون الفسيح الذى لا سبيل إلى قياس أبعاده، أو تخيل امتداده، وفى إحدى المجرات المكتظة بالنجوم والتى قد تبلغ آلاف الملايين، وداخل إحدى التجمعات المتزاحمة والمختلطة أو ما يسمى بالمجموعات المحلية، يوجد كوكب الأرض كعضو فى مجموعة نجم الشمس الذى بدوره عضو فى مجموعة مجرة الطريق اللبنى Milky Galaxy أو ما يسميه العرب بطريق التبانة.

تعتبر مجرة الطريق اللبنى من الحجم المعتدل المتوسط بالنسبة للمجرات الأخرى التى تبلغ البلايين فى هذا الكون الذى لا نعرف عنه إلا النذر الضئيل. فى مجرتنا المعنية، تبلغ المسافة من الحافة إلى الحافة عبر قرصه المضىء مائة ألف سنة ضوئية، أما سمك بروزه المركزى فيصل إلى خمسة وعشرون ألف سنة ضوئية. والسنة الضوئية الواحدة هى المسافة التى يقطعها الضوء فى سنة، بسرعته التى تبلغ ثلاثمائة ألف كيلو متر فى الثانية الواحدة، وهى تقارب نحو عشرة ملايين من الكيلو مترات.

على مسافة تبلغ نحو ثلثى الطريق اللبنى من مركز المجرة، حيث تقل كثافة النجوم، أو يقل عددها نسبيا، يضىء نجم عادى بلون مائل للصفار، يهيم فى حرية نسبية حيث يتواجد أقرب نجم يجاوره فى نفس المجرة (الأقرب القنطورى) على بعد أربع سنوات ضوئية، أى يبعد عن شمسنا بحوالى أربعين مليون مليون كيلو متر، ويقع النجم الذى يليه فى الجوار على بعد نحو سنتين ضوئيتين إضافيتين. تتكون أفراد أسرة نجمنا من كواكب تلف وتدور حوله، وتوابع لهذه الكواكب تسمى بالأقمار، وكويكبات وشهب ونيازك ومذنبات. من أفراد هذه الأسرة يوجد الأرض مثل كوكب صغير يلازم نجمًا صغيرًا عاديًا، يوجد فى أطراف مجرة من بين آلاف الملايين من

المجرات. يعيش على سطح هذا الكوكب كائنات مختلفة، منها عنصر يسمى بالبشر، تتملكهم - أو كانت حتى وقت قريب نسبيا - عقيدة أن أرضهم هى مركز الكون الذى خلق خصيصًا من أجلهم.

نتيجة لقوى الجاذبية، يأخذ الكون الشكل الكروى، إن المادة بصفة عامة يجذب بعضها البعض، والكتلة الأثقل هى التى تجذب الكتلة الأخف، هذه الجاذبية هى التى تجعلنا ثابتين على وجه كوكب الأرض وتمنعنا من التحليق فى الفضاء. تبلغ قوة جاذبية الشمس سبعة وعشرون مرة ضعف قوة جاذبية الأرض، والمجرات أيضًا بما تحتويه من البلايين من المجرات لها قوة جاذبية هائلة بالنسبة للنجوم والكواكب. إن مجموع قوى الجاذبية المتمثلة فى بلايين مجرات الكون تجعل الفضاء من حولها ينحنى على نفسه، كما تجعل الضوء أيضًا ينحنى فلا يسير فى خطوط مستقيمة بالنسبة للإحداثيات المستقيمة المتعارف عليها، وعليه أثبت علماء الفلك انحناء الكون. لقد أثبت العالم ألبرت أينشتين أنه لا توجد خطوط مستقيمة فى الكون، حتى الضوء لا يسير فى خطوط مستقيمة. لا يمكن الإحساس بهذا الانحناء فى الضوء إلا فى المدى الطويل الذى يقاس بسرعة الضوء، حيث إن الشمس تبعد عن كوكبنا بحوالى ثمانية دقائق وثلث.

تدور الشمس فى مجرة درب التبانة فى دورة تستغرق ٢٠٠ مليون سنة تمر فيها الشمس خلال سحب غبار المجرة، ويمكن لهذه السحب أن تعتم الضوء وتغير من كمية الحرارة التى تستقبلها الأرض من الشمس، ويرى بعض علماء الفلك أن العصور الجليدية العظمى هى نتيجة مرور الشمس داخل سحب مجرة التبانة. يبلغ عمر نجم الشمس حوالى خمسة بليون سنة، وتقع المجموعة الشمسية على فرع جانبى من مجرة درب التبانة، ما بين ذراع الجبار وذراع فرساوس، وتبعد المجموعة الشمسية عن مركز المجرة بحوالى ٣٠ ألف سنة ضوئية، كما تبعد عن حافة المجرة بمقدار ٢٠ ألف سنة ضوئية.

ترتبط الأرض ككوكب من تسعة كواكب بالمجموعة الشمسية بقوة الجاذبية

التى تجعلها تدور فى مدارات مختلفة الأطوال حول الشمس. يسمى زمن الدورة الكاملة للكوكب حول الشمس بالسنة. يأخذ المدار الشكل البيضوى والذى يقع على خط الاستواء الشمسى. تدور الكواكب أيضا حول محورها. وتسمى الدورة الكاملة باليوم. تعتبر الأرض الكوكب الثالث بعدًا عن الشمس، كما تعتبر الخامس حجمًا بين الكواكب التسع، ولكنها مقارنة بالشمس تعتبر الأرض صغيرة جدا، فكتلة الشمس تبلغ حوالى ٣٣٠ ألف مرة قدر كتلة الأرض أما حجمها فيبلغ حوالى مليون ضعف حجم الأرض، ويبلغ متوسط كثافتها نحو ثلث كثافة الأرض، تزيد درجة حرارة مركز الشمس على عدة ملايين من الدرجات المئوية، أما السطح الخارجى لها فيبلغ درجة حرارته عدة آلاف فقط. فى هذا المناخ المرتفع الحرارة لا تتماسك الذرات وتنشطر إلى إليكترونات ذات شحنة سالبة ونوى ذات شحنة موجبة، وتخلق هذه الجسيمات المشحونة كهربيا مجالات مغناطيسية شديدة.

كوكب الأرض:

تتكون الكواكب بصفة عامة إما بانفصال كتلة من نجم قائم، أو تجمع أعداد لا تحصى من حباب الغبار الواقع بين النجوم لتشكل تربة ذات خصوبة مثل كوكب الأرض. يتم هذا التكوين والتشكيل بالرغم من ظروف الفضاء الكونى الصعبة؛ من أشعة كونية، وضوء فوق بنفسجى، وعوامل أخرى تقاوم عملية التجميع وتكوين الكواكب. توجد الكواكب بالقرب من نجم يدور حوله كنتيجة لعلاقة الجاذبية، كما يوفر النجم للكوكب الطاقة والضوء. تكونت الأرض من انسلاخ بعض الأجزاء الملتهبة من الشمس، ثم انقسمت الكتلة الملتهبة التى حوت مادة كوكب الأرض أثناء دورانها إلى كتلتين كانت إحداهما الكبرى هى الأرض، وكانت الثانية الصغرى هى القمر الذى يتبع الأرض ويدور حوله.

تتحرك الأرض من خلال أربع أشكال من الحركات المختلفة، أولا: هى تدور حول الشمس مرة كل ٣٦٥ يومًا و ٦ ساعات و ١٠ دقائق. تبلغ سرعة

دوران الأرض ١,٦٢٠٠ كيلو متر/ الساعة. أما الحركة الثانية للأرض فهى تلف حول محورها عند خط الاستواء بسرعة ١٦٧٠ كيلو متر/الساعة، وتتناقص هذه السرعة فى اتجاه القطبين. مثل الكواكب الأخرى يميل محور الأرض بحوالى ٢٣,٥ درجة من الخط العمودى لمساره حول الشمس. بالإضافة إلى الحركتين السابقتين فإن الأرض مع باقى الكواكب تتحرك حول مجرة الطريق اللبنى بسرعة ٦٩٢٠٠ كيلو متر/الساعة أما الحركة الرابعة فتأتى من التمدد المستمر للكون.

يكسو كوكب الأرض غلافٌ جوى كثيف، تتكثف فيه المياه لتنزل الأمطار وتغمر المياه معظم أجزاء الكوكب. لقد وجدت الظروف المناسبة لبعد كوكب الأرض من الشمس بحيث لا تتجمد جميع المياه الموجودة أو تتبخر بالإضافة إلى الغلاف الجوى الذى يحمى الأرض من الأشعة الكونية، لتبدأ مرحلة جديدة من مراحل ديناميكية الكون وهى ظهور المادة الحية (الخلية)، التى تعتبر اللبنة الرئيسية للكائنات الحية جميعًا من نباتات وحيوانات وطيور وأسماك، ثم ظهور الإنسان. تشترك الخلايا فى عدد معين من العناصر، توجد النواة أولا وفيها تخزن الجينات، ويسجل فيها (الرمز الجينى)، أى كل المعلومات الضرورية لاستمرار الحياة والتكاثر. توجد تركيبات أخرى للخلية وهى الريبوزمات، التى تتولى تجميع البروتينات اللازمة للحياة الحيوانية، كما نجد فى الخلايا النباتية تركيبة ملونة تسمى كلوروبلاست وهى مسئولة عن التمثيل الضوئى (تمتص النباتات الماء من التربة عن طريق الجذور. كما تمتص بأوراقها غاز الكربون من الهواء، وتتغلغل هاتان المادتان فى غشاء الخلية وتنضمان إلى الكلوروبلاستات، وتتجمع بمساعدة ضوء الشمس لتكوين السكريات)، تخزن السكريات المتكونة من عملية التمثيل الضوئى فى صورة نشويات، وينتج الأكسجين كأحد مخلفات عملية التمثيل الضوئى (لا يتواجد الأكسجين فى أى كوكب من المجموعة الشمسية إلا فى كوكب الأرض).

الأرض كوكب قلق، يغلى باطنه الحمم، وينتاب الأرض نحو مليون هزة زلزال فى السنة، تعرف المواقع التى تتركز فيها الزلازل على سطح الأرض باسم الأحزمة الزلزالية وهى مناطق لها صفات جيولوجية خاصة. إن الإجهاد الذى يقع فى صخور باطن الأرض، يختزن لفترة معينة، بعدها تنهار الصخور فجأة، وينطلق الإجهاد المختزن على هيئة موجات ذبذبية، حركية، تهز الأرض. من أسباب حدوث الزلازل والبراكين فى كوكب الأرض انفلاق الكتلة الواحدة، (القارة العملاقة) فى الماضى السحيق، وتباعد الأجزاء المنفلقة عن بعضها، لتكون بعد ذلك القارات الحالية. لا تزال عملية زحف القارات فى الاستمرار ولكن ببطء شديد لا يمكن الإحساس به إلا على مدى ملايين السنين. تحدث أغلب الزلازل فى الصخور الهشة فى نطاق الليثوسفير، فتنهار الصخور عندما تزيد طاقة الإجهاد التى تتعرض لها الصخور عن طاقة احتمالها. يتسم كوكب الأرض أيضًا بحدوث البراكين التى تنتج من خروج المادة الصخرية المنصهرة فى باطن الأرض إلى سطح الأرض مصحوبة بالغازات وبخار الماء مكونة الحمم البركانية التى تلقى من باطن الأرض إلى الخارج وذلك نتيجة حدوث مخرج للضغط الهائل للصخور المنصهرة مع الغازات المرتفعة الحرارة.

كانت الأرض فى بدء تكوينها أصغر حجمًا وأقل كتلة مما هى الآن، ولذلك لم تحتفظ بالغازات المتكونة حولها، ثم مع مرور الزمن زادت كتلة الأرض، وأصبح لها قوة جذب تستطيع بها الاحتفاظ بالغازات حولها وذلك عندما وصل قطرها نصف قطرها الحالى، فبدأت سلسلة تكوين الغشاء الجوى الذى سيحمى الكائنات الحية التى ستظهر بعد ذلك، وظهور الجاذبية الأرضية التى مكنت هذه الكائنات فى السير على سطح الأرض، لقد بدأ ميلاد نظام جديد تمهيداً لظهور الكائنات الحية، وظهور الإنسان بعد ذلك، لتبدأ مرحلة جديدة وحديثة من منظومة الكون.

حديثا جدا بالنسبة لعمر الكون تكونت المحيطات والقارات فى كوكب

الأرض فى صورة غير هندسية، وغير متوازنة، فاليابس فى نصف الكوكب الشرقى أكثر منه فى نصفه الغربى، كما يتصل اليابس فى النصف الشرقى بعضه ببعض فى شكل كتلة كبرى مكونا قارتى آسيا وأوروبا، ولا تفصل هذه الكتلة عن قارة أفريقيا إلا بحران تكونا حديثا نسبيا، وهما البحر المتوسط والبحر الأحمر، كما لا تفصل هذه الكتلة الكبرى عن قارة أمريكا إلا مضيق بهرنج. لقد ذهبت بعض النظريات إلى أن القارات الحالية كانت فى أول الأمر كتلة واحدة، ثم تكسرت بعض الكتل وانفصلت وأخذت فى التزحزح والتباعد عن بعضها بفعل قوة الطرد المركزية، فتحركت الأمريكتان نحو الغرب، وشبه جزيرة الهند وأستراليا نحو الشرق. توجد حفريات نباتية وصخور متشابهة فى كل من غرب إفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية، كما تتطابق بعض سواحل القارات بين هاتين القارتين.

يعتبر سطح كوكب الأرض غير متماثل، مختلف التضاريس والارتفاعات، أبرز أجزائه هى الجبال، وعلى الأجزاء المجوفة من سطحها غشاء من الماء يكون المحيطات والبحار والبحيرات.

تنتج مظاهر سطح الأرض مثل الجبال والهضاب والتلال، أو الأنهار والخلجان من تضافر قوى عديدة، بعضها باطنى داخل الأرض، تحت القشرة الأرضية، وبعضها الآخر مناخى أو حيوى، وذلك خلال حقب وعصور طويلة. يستمد العامل الأول قوته من التغيرات التى تحدث فى باطن الأرض من عمليات التسخين بالإشعاع الناتج من المواد المعدنية الموجودة فى باطن الأرض. أما العوامل الأخرى مثل المناخ والعامل الحيوى فتستمد قوتها من أشعة الشمس، وتتمثل هذه العوامل فى قوى عديدة مثل الرياح والمياه الجارية والمد والجزر، وأمواج البحار والمحيطات والجليد المتحرك، تتفاعل هذه العوامل مع قوى الجاذبية لتقلل من التباين فى مظاهر سطح الأرض من مكان وآخر، فقد تنخفض المرتفعات بسقوط بعض قممها، وقد تردم المنخفضات بترسيب بعض المواد فيها.

تأخذ الأرض الشكل الكروى وهى ذات تركيب غير متجانس ومحاطة بعدد من الأغلفة، يسمى الجزء الداخلى أو باطن الأرض باسم بارى سفير وهو محاط بالغلاف الصخرى والذى يمثل قشرة الأرض الصخرية القليلة السمك، ثم الغلاف المائى وهو غطاء متقطع من الماء المالح والعذب والثلج مكونا البحار والمحيطات والخلجان والبحيرات والأنهار والجداول المائية والمياه الجوفية. كما يحيط بكوكب الأرض غلاف غازى يتكون من خليط من الغازات والأبخرة، وأخيراً يوجد الغلاف الحياتى والذى يتضمن الكائنات العضوية فى كل من الغلاف الصخرى والمائى والغازى.

عندما ينظر أى رحالة كونى من الفضاء الخارجى إلى كوكب الأرض سوف يطلق عليه كوكب الماء فالحياة على كوكب الأرض ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالماء، فأول الكائنات الحية الدقيقة نشأت وتطورت فى الماء. والحجم الهائل للمياه على هذا الكوكب يجعله كوكبًا فريدًا من نوعه فى المجموعة الشمسية، حيث تغطى المياه حوالى ٧٠,٨٪ من سطح الأرض متمثلة فى خمسة محيطات متصلة ببعضها البعض وهى: المحيط الباسيفيكى، والمحيط الأطلنطى، والمحيط الهندى، ومحيطى القطبين الشمالى والجنوبى بالإضافة إلى البحار والبحيرات المالحة والعذبة والأنهار وروافدها. وترجع أهمية المحيطات إلى عملها كمنظم للحرارة، فهى ترفع درجات حرارة بعض المناطق الباردة، وتخفض درجات حرارة بعض المناطق الحارة، تحتل اليابسة حوالى ٢٩,٢٪ من سطح كوكب الأرض، يعيش الإنسان فى مساحة قدرها ١٠٪ فقط منها. يتميز كوكب الأرض بالتباين فى درجات الحرارة، فقد ترتفع إلى ٥٠ درجة مئوية فى بعض المناطق وتنخفض إلى ما دون الثلاثين درجة تحت الصفر فى مناطق أخرى، وترتفع معدلات الرطوبة فى المناطق الساحلية والقريبة من المياه وتنخفض فى المناطق الصحراوية الجافة. تغطى الغابات الخضراء مساحات من اليابسة بينما مساحات أخرى لا يوجد فيها إلا صحراء

جرداء صفراء، تنوعت أنواع وأشكال وأحجام الحيوانات والطيور والنباتات، والإنسان أيضًا اختلف فى الشكل، والطول، والحجم، ولون البشرة، ولون العينين، وفى الذكاء الفطرى.

تعتبر الشمس المصدر الرئيسى للطاقة على الأرض، بالرغم من أن الأرض تستقبل كمية هائلة من طاقة الشمس، فإن مجموع نصيب الأرض من هذه الطاقة على مدى ستين سنة لا يتعدى ما تشعه الشمس فى ثانية واحدة. منذ ٣٥٠ مليون سنة تقريبًا، تمت عملية الخروج من الماء بفضل تكون الغلاف الجوى وطبقة الأوزون وتمتع كوكب الأرض بالحماية من الأشعة الضارة التى تهيم فى الفضاء.

يتميز كوكب الأرض بوجود الكائنات الحية التى لم تكتشف حتى الآن خارج الكوكب. يكمن سر الحياة فى البروتوبلازما وهى المادة الحية التى تتكون منها خلايا الكائنات الحية. يتكون البروتوبلازما من مركبات عضوية أهمها الأحماض النووية والبروتينات، والكربوهيدات وهى مادة مكونة من كربون وهيدروجين وأكسجين مثل السكر والنشا، وكذلك الدهون. لهذه المركبات العضوية صفة الحياة، بخلاف مركبات عضوية أخرى لها نفس التركيب والصفات ولكنها ليست حية. تتسم الكائنات الحية بقدرتها على القيام بعمليات حيوية مثل: التغذية، والتنفس، والقدرة على النمو والتكاثر، والحركة، والقدرة على الاستجابة للمؤثرات الخارجية.

تتجمع الخلايا المتماثلة لتكون الأنسجة، وتكون مجموعة الأنسجة أعضاء الكائن الحى، وتتركب الأعضاء لتكون أجهزة الكائن المختلفة. تحتوى كل خلية على نواة (ما عدا كرات الدم الحمراء)، وتكمن فى هذه النواة الجينات المشفرة التى تعتبر بنك المعلومات الأساسى للحياة، تحتفظ بجميع سجلات جسم الكائن الحى والتى تتوارث عبر الأجيال. يحوى كوكب الأرض أنواع كثيرة من الكائنات الحية منها البدائيات والتى تضم البكتريا، والطحالب، والفطريات، والنباتات، والحيوانات (الفقرية واللافقرية) ومنها الرخويات

والأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات، ويتربع على قائمة الكائنات الحية الإنسان، الكائن الحى المتوج - بعقله وذكائه - على باقى كائنات كوكب الأرض حتى الآن.

كانت وما زالت معركة الإنسان الأزلية مع المجهول أو كما قال إسماعيل مظهر مترجم كتاب "نشوء الكون" فى مقدمته: (بدأ الإنسان معركة فكرية سوف لا يكون لها نهاية، معركة لا نهائية أشبه بفراغ الكون. فإن من طبع الإنسان، أو من الطبائع التى غرستها فيه الطبيعة، أنه إذا وقف أمام مجهول حار فيه عقله وعجز عن تعليل سببه، نسب وجوده إلى إرادة خفية تشابه إرادته).