الجيولوجيا الاثارية واصل الأرض

أولاً: مفهوم الجيولوجيا الاثارية

هي استخدام مبادئ الجيولوجيا لإعادة بناء وفهم تاريخ الأرض وهو يركز على العمليات الجيولوجية التي تؤدي إلى تغيير سطح وجوف الأرض، واستخدام علم وصف طبقات الأرض وعلم الأحياء القديمة للتعرف على تسلسل هذه الأحداث. ويطلق عليها تسمية **الجيولوجية التاريخية** وهي الفرع الذي يحاول تحليل كل من العمليات والأحداث الجيولوجية التي حدثت خلال التاريخ الجيولوجي للكوكب. يتم تسجيل هذه الأحداث الجيولوجية في الصخور. هذه هي الطريقة التي يمكننا بها الحصول على الذاكرة الحقيقية للكوكب إذا جاز التعبير. إنها معلومات قيمة تكشف لنا كيف تطور المشهد الجيولوجي للكوكب.

ان المهمة الرئيسية التي يقوم بها الجيولوجيون الذين يدرسون الجيولوجيا التاريخية هي دراسة وتحديد تاريخ كل هذه العمليات على طول النطاق الزمني الجيولوجي. هذه العمليات الجيولوجية تتسم بالبطيء، فهي لا تحدث في غضون أيام أو شهور أو حتى سنوات. لقد تم إعطاؤهم من آلاف وملايين السنين إذ يمكن أن يترك هذا البطء شعورًا بالثبات والثبات للعين البشرية، على الرغم من حقيقة أن هناك عمليات جيولوجية تحدث فجأة. مثال على ذلك هو ثوران بركاني ، انهيار جليدي ، زلزال ، من بين أمور أخرى.

ان هذه العمليات الجيولوجية لها سرعة يمكن إدراكها على نطاق زمني بشري. بالإضافة إلى ذلك فهي عمليات قادرة على تغيير تضاريس الأرض بطريقة تكييفيه لفترة طويلة من الزمن. فكانت إحدى الأفكار حول تكوين كوكبنا هي أن العمليات المفاجئة هي الوحيدة التي يمكنها تعديل ارتياح الأرض على نطاق زمني طويل. ومع ذلك ، فقد أظهر العلم ان العوامل الجيولوجية الخارجية مثل الرياح والأمطار والعوامل الجوية، إلخ. هم الذين قاموا بتعديل سطح الأرض حتى الوصول إلى التكوين الذي لدينا حاليا. نعلم أيضا أنه سيستمر في تعديل الارتياح بطريقة مستمرة وغير محسوسة للإنسان.

أن التغييرات في تضاريس الأرض ليست محسوسة من قبل البشر ، يجب أن نشير دائما إلى الوقت الجيولوجي. بعبارة أخرى ، يعد القرن وقتا قصيرًا جدًا للتمكن من ملاحظة الاختلافات الملحوظة في تغيير تضاريس الأرض. لتكون قادرًا على ملاحظة التغييرات الملحوظة مثل مجرى نهر أو منحدر جرف يجب أن ننتظر ما يقرب من ٢٠ قرنا . تغيير آخر يمكن أن يحدث للإغاثة هو حركة اللسان الجليدي أو تكوين

بحيرة خارجية. فهناك صعوبة أكبر في دراسات علوم الجيولوجيا التاريخية حيث يجب استخدام مقاييس المكان والزمان من المقادير التي تنتقل من القيم الصغيرة جدا

إلى القيم على نطاق هائل يمكن القول إن الوحدة الزمنية في الجيولوجيا هي مليون سنة. هذه فترة زمنية كافية لملاحظة التغييرات المهمة، مثل حقيقة أن النهر يعمق واديه، أو أن السواحل يمكن أن تدفع المنحدرات أو تدمر الجبال القمم المتآكلة وباستخدام المقياس الذي يستخدمه الجيولوجيون ومقارنته بـ (٢٤ ساعة) في اليوم، يمكن تحديده من أكثر أو أقل من ساعة تقابل ما يقرب من (٢٠٠) مليون سنة.

ثانياً: الإجرام السماوية واصل الأرض

تطلق عبارة اجرام سماوية على كل من النجوم والكواكب والشهب والنيازك والسحب الغازية والغبارية وغيره من الأجسام السماوية.

١- المشاهدات الفلكية

هنالك مشاهدات اعتمد عليها العلماء في شرح أصل الأرض منها المشاهدات الفلكية التي تؤدي إلى معرفة الأجرام السماوية المختلفة. وقد توصل العلماء إلى أن الشمس ومجموعة الكواكب التابعة لها ومنها كوكب الأرض مرت بعدة مراحل خلال تاريخها وأن النجوم الشبيهة بالشمس تمر بمثل هذه المراحل ولكن هذه النجوم لا تمر بنفس المراحل في نفس الوقت لذلك يمكن مشاهدة نجوم في مستويات مختلفة من التطور في نفس الوقت في الكون. تمكن العلماء من خلال التحليل الطيفي (spectral analysis للضوء المنعكس او المنبثق من الأجرام السماوية المختلفة نجوم وكواكب وغيرها من تحديد صفات هذه الأجرام مثل:

أ-تركيبها الكيمائي

ب-درجة حرارتها وسرعة حركتها النسبية بعضها إلى بعض وبالنسبة للأرض.

ج-تحديد الكثافة والحجم لهذه الأجرام.

د-يمكن استخدام بعض الطرق لتحديد المسافات بين تلك الإجرام السماوية

أكدت المشاهدات الفلكية أن الكون عبارة عن طاقة ومادة، حيث أن الطاقة تظهر في هيئة ضوء او حرارة أو حركة او اشعة. أما المادة فمن مظاهرها الأجرام السماوية المختلفة ومنها :

السدم يستخدم العلماء لفظ سديم إلى جرم سماوي يختلف عن النجم في مظهره. والسدم وفردها سديم تتكون من كتل غازية أو غبارية من غاز الهيدروجين ومن أهم هذه السدم الشهيرة **سديم السرطان** وهو عبارة عن جرم سماوي صغير نسبياً نتج من انفجار نجم بدأ في الإشعاع الأف اضعاف معدل إشعاعه العادي وترك سحابة غازية او غبارية وذلك في عام ١٠٥٤م.

المجرات مفردها مجرة وتطلق على مجموعة من النجوم، فالشمس نجم يقع ضمن مجرة درب التبانة ومعظم النجوم المكونة لمجرة درب التبانة متركزة في منطقة قرصية نسبياً منتفخة عند وسطها، وتقع الشمس في أحد الأطراف للقرص. ويبلغ قرص مجرة درب التبانة حوالي ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية وتبعد الشمس عن مركز هذه المجرة حوالي ٣٠٠٠٠ سنة ضوئية علماً بأن سرعة الضوء تساوي ٣٠٠٠٠٠ كلم في الثانية، حيث تكمل الشمس دورة واحدة حول محور المجرة في فترة زمنية تساوي ٢٠٠ مليون سنة. هنالك قوة جاذبية بين نجوم تلك المجرة تمنعها من التساقط في مركز المجرة ومن إصطدام النجوم بعضها ببعض.

النجوم النجم عبارة عن نقطة مضيئة ليس لها حجم ملحوظ عند النظر إليه بالتليسكوب الفلكي ولا يوجد نجم يقل عن عشر كتلة الشمس. تتفاوت هذه النجوم من حيث الحجم والكثافة وتقسم الى ثلاثة مجاميع:

أ-**نجوم الأقزام البيض**: وهي نجوم يقارب حجمها حجم الأرض وكثافتها عالية جداً تصل كثافة السنتمتر المكعب منها أكثر من ١٠٠ كجم.

ب-**النجوم المتوسطة** (البيض والصفر) ومنها الشمس

ج-**نجوم المردة الحمر** : ومن أمثلتها نجم أنتاريس ويزيد قطر الواحد من تلك النجوم على خمسمائة مليون كيلومتر أي مسافة يمكن أن تضم الشمس ومدارات مجموعة الكواكب الداخلية للشمس عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وتبلغ كثافة تلك نجوم المردة الحمراء ١/١٠٠٠ من كثافة هواء الأرض فوق سطح البحر.

٢- المجموعة الشمسية

الشمس: نجم أصفر متوسط نسبياً وهو قريب جداً من الأرض لذا يمكن دراسته بدقة واستخدام نتائج دراسته لتفسير الكثير من المشاهدات الفلكية على النجوم الأخرى. والشمس جرم مضيء يدور حول نفسه ويمكن أن يحتوي بداخله ١٣٠٠٠٠ جسم في حجم الكرة الأرضية. ومعظم حرارة الأرض مصدرها الشمس. وتصل درجة حرارة

سطح الشمس إلى حوالي (٥٧٠٠) درجة مئوية، أما حرارة باطنها تصل إلى (١٤) مليون درجة مئوية والضغط يصل إلى بليون ضغط جوي. وتدور حول الأرض تسعة كواكب هي: الكواكب الداخلية (عطارد الزهرة الأرض المريخ والكواكب الخارجية (المشتري، زحل، أورانوس نيبتون، وبلوتو).

إضافة للكواكب توجد في المجموعة الشمسية اجرام سماوية اخرى أصغر بكثير من الكواكب وهي المذنبات والشهب ، والمذنبات أجسام مكونة من الثلج والنشادر والميثان في الحالة الصلبة. وحينما يقترب المذنب من الشمس تتبخر بعض مكوناته القابلة للتبخر الميثان والنشادر ويكون هذا البخار ذيلاً من الغاز المضيء اما الشهب تتكون من مادة صلبة تسبح في الفضاء وعندما تتساقط على سطح الأرض تسمى بالنيازك ويمكن دراستها بصورة مباشرة.

٣- نشأة المجموعة الشمسية والارض :

نظرية كانت – لإبلاس هي أول نظرية حاولت ان تفسر أصل المجموعة الشمسية في نهاية القرن الثامن عشر، وكانت (Kant) فيلسوف ألماني ولإبلاس (Laplace) عالم رياضيات فرنسي. وقد وضع كل منهما فرضيته على انفراد وتم وضع هذه النظرية بناءً على بعض المشاهدات الفلكية. وتقول هذه النظرية بان المجموعة الشمسية تكونت نتيجة لتكثيف كتلة غازية هائلة كروية الشكل. وكانت هذه الكتلة تدور حول نفسها، كما ان هنالك قوة جذب عملت على انكماش تلك المادة الغازية نحو مركزها ونتيجة لتوليد قوة طرد مركزية بسبب الدوران تحولت الكتلة إلى حلقات انفصلت الخارجية منها مكونة المجموعة الشمسية وكون المركز الشمس. استمر انفصال الحلقات الخارجية مكوناً الكواكب.

نظرية تشمبرلين – ملتون: تشمبرلين (Chamberlin) جيولوجي اميركي وملتون (Moulton) وهو عالم الفلك. وضع العالمان تلك النظرية في القرن التاسع عشر. وتفترض هذه النظرية بأن الشمس تكونت أولاً وان الكواكب التابعة لها تكونت نتيجة لتأثير جاذبية نجم آخر من بقرب الشمس وادى مرور هذا النجم من الشمس إلى انفصال جزء من مادة الشمس الملتهبة لتكون تلك الكواكب.

٤- الارض

هي ثالث كواكب المجموعة الشمسية بعدا عن الشمس بعد عطارد والزهرة، وتعد من أكبر الكواكب الأرضية وخامس أكبر الكواكب في النظام الشمسي، وذلك من حيث قطرها وكتلتها وكثافتها، ويُطلق على هذا الكوكب أيضا اسم العالم. وهي مسكنا لأنواع كثيرة من الكائنات الحية، بما فيها الإنسان؛ وهي المكان الوحيد المعروف بوجود حياة

عليه في الكون. وتوجد الأرض في مجموعة كواكب المجموعة الشمسية، والمجموعة الشمسية نفسها واحدة من ضمن مئات المليارات من النجوم التي تشكل مجرة درب التبانة أو درب اللبانة المنطقة التي تميز كوكب الأرض حول الشمس عن غيرها هي منطقة تعرف بأنها نطاق صالح للسكن، بمعنى أن بعد الأرض عن الشمس الذي يبلغ نحو ١٥٠ مليون كيلومتر ومدار الأرض حول الشمس في فلك دائري يجعل عليها درجات حرارة مناسبة ليست بالمرتفعة كثيرا وليست باردة جدا بحيث تلائم نشأة حياة واستمرارها عليها.

بالإضافة إلى ذلك حجم مناسب للأرض يجعلها تحتفظ بغلافها الجوي ووجود الماء عليها، ووجود غاز الأوزون في جو الأرض الذي يحمي الأحياء عليها من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، علاوة على مجالها المغناطيسي الذي يحميها من الجسيمات الأولية السريعة التي تأتي مع الرياح الشمسية فتهدد سلامة الأحياء على الأرض.

تكونت الأرض منذ حوالي (٤,٥٤) مليار سنة وقد ظهرت الحياة على سطحها بين حوالي (٣,٥) إلى ٣٠٨ مليارات سنة مضت، ومنذ ذلك الحين أدى الغلاف الحيوي للأرض إلى تغير الغلاف الجوي والظروف غير الحيوية الموجودة على الكوكب، مما سمح بتكاثر الكائنات التي تعيش فقط في ظل وجود الأكسجين وتكون طبقة الأوزون التي تعمل مع المجال المغناطيسي للأرض على حجب الإشعاعات الضارة، مما يسمح بوجود الحياة على سطح الأرض.

تحجب طبقة الأوزون الأشعة فوق البنفسجية، ويعمل المجال المغناطيسي للأرض على إزاحة وإبعاد الجسيمات الأولية المشحونة القادمة من الشمس بسرعات عظيمة ويبعدها في الفضاء الخارجي بعيدا عن الأرض، فلا تتسبب في الإضرار بالكائنات الحية.

أدت الخصائص الفيزيائية للأرض والمدار الفلكي المناسب التي تدور فيه حول الشمس حيث تمدها بالدفء والطاقة ووجود الماء إلى نشأة الحياة واستمرار الحياة عليها حتى العصر الحالي، ومن المتوقع أن تستمر الحياة على الأرض لمدة ١,٢ مليارات عام آخر، يقضي بعدها ضوء الشمس المتزايد على الغلاف الحيوي للأرض، حيث يعتقد العلماء بأن الشمس سوف ترتفع درجة حرارتها في المستقبل وتتمدد وتكبر حتى تصبح عملاقا أحمرا ويصل قطرها إلى كوكب الزهرة أو حتى إلى مدار الأرض، على نحو ما يروه من تطور للنجوم المشابهة للشمس في الكون عند قرب انتهاء عمر النجم ونفاذ وقوده من الهيدروجين. عندئذ تنهي حرارة الشمس المرتفعة الحياة على الأرض. هذا إذا لم يحدث لها حدث كوني آخر قبل ذلك - كانفجار نجم قريب في هيئة مستعر أعظم - ينهي الحياة عليها.

يعيش أكثر من (٨) مليار شخص على الأرض وتعمل موارد الأرض المختلفة على إبقاء جمهرة عالمية ضخمة من البشر، الذين يقتسمون العالم فيما بينهم ويتوزعون على حوالي (٢٠٠دولة مستقلة)، وطوّر البشر مجتمعات وحضارات وثقافات متنوعة، ويتفاعلون مع بعضهم البعض بأساليب متنوعة. وقد ظهر في الثقافة البشرية اراء حول الارض، ففي بعض الحضارات القديمة جسدتها كإلهة واعتقدوا أنها مسطحة، وأنها مركز الكون، وهي في الوقت الحاضر تتطلب إشراف الإنسان عليها لصيانتها من الأخطار التي تهددها، وتهدد الإنسان