اسباب الزلازل

كتب السر اوليفر لدج مقالة في هذا الموضوع في مجلة السينتفك اميركان قال فيها ما خلاصتهُ

كان العلماء يقولون ان ظاهر الكرة الارضية قشرة رقيقة جامدة وباطنها مادة نارية ذائبة من شدة الحمو ولذلك تشق هذه القشرة احياناً فتخرج المواد الذائبة من باطنها فيكون من ذلك البراكين اي جبال النار. وتطرّف البعض في رقة هذه القشرة

شكل (١)

ولكن الذين اعتدلوا قالوا ان سمكها يبلغ نحو ٨٠٠ ميل . ولم يكن عندهم دليل على صحة ذلك سوى ان الآبار العميقة التي حفرت وجدت حرارتها تزيد زيادة مضطردة بالتعمق في باطن الارض فقالوا لا بد من ان تبلغ درجة تصهر الصخور على عمق غير بعيد

لكن علماء القرن الماضي الذين درسوا مسألة المد والجزر درساً دقيقاً اضطروا ان ينقضوا الرأي القائل بانصهار باطن الارض فان المد يفعل بالسائلات ولكن يكاد فعلهُ يكون محصوراً بمياه الاوقيانوس دلالة على ان ليس في الكرة الارضية شيء سائل

حقيقة غير الماء ولهذا فسائر الكرة الارضية صلب شديد التماسك ولولا ذلك لفعل المدُّ به وانتفخت الكرة الارضية من جهة وانكمشت من اخرى يوميًّا متأثرة بجذب الشمس والقمر لها كما يحدث الآن في ماء الاوقيانوس . بل لو كان باطن الارض مصهوراً لحدث المد والجزر في الارض نفسها لا في الاوقيانوس لان حدوثهُ الآن في الاوقيانوس ناتج عن ان الارض تتأثر بالجذب معهُ . ولذلك ثبت ان الارض صلبة كلها كالزجاج اوكالفولاذ وان الصخور لا تصهر مهما اشتدت حرارتها اذا كانت تحت ضغط شديد لان صهرها يستلزم تمددها والضغط يقاوم هذا التمدد ويمنعهُ فتبقى الصخور جامدة رغماً عن شدة الحرارة . واتضح ايضاً ان بُوران البراكين لا يستلزم وجود النار في باطن الارض . ولو كان باطنها مصهوراً لتكسرت قشرتها وغاصت في المادة المصهورة وخرجت المادة المصهورة وغمرت سطح الارض وتعذرت السكنى على سطحها. نعم ان الثلج يطفو على الماء ولكن الصخور الجامدة لا تطفو على الصخور المصهورة بل تغور فيها . ففي العصور الاولى من تاريخ الارض حدث فيها شيء مما يتعذر حدوثهُ الآن ولكنها لم تصر صالحة للسكن الا بعد ما مضى ذلك العهد وانقضى. فان سطحها كان يبرد ويجمد قشرةً ثم تتكسر تلك القشرة وتغوص فيما تحتها وتوالى ذلك الى ان صار من الارض كلها مادة جامدة وحينئذٍ برد سطحها برداً كافياً لجعل الماء يبقى سائلاً عليهِ فظهرت فيهِ الاحياء الدنيا واستمرَّ هذا البرد في الزيادة الى الآن . اما البراكين والينابيع الحارة فقيل ان سببها جيوب في قشرة الارض بقيت فيها مواد شديدة الحرارة . ويمكن تعليل هذه الحرارة الآن بانها حادثة من انحلال بعض الجواهر وانطلاق القوة العظيمة الكامنة فيها

والمذهب الشائع الآن ان هذه القوة هي سبب الحرارة الشديدة في الشمس والنجوم وبها تستمرُّ حرارتها على حالها مهما فقدتهُ بالاشعاع المستمرّ ولذلك لا عجب اذا كانت الحرارة الناتجة من انحلال الجواهر كافية لاحداث البراكين في الارض. فلم تبقَ شبهة في ان باطن الارض شديد الحمو ولو لم يكن مائعاً ولكن يحتمل انهُ اذا لم يكن مائعاً تماماً فقد يكون شبيهاً بالمائع كالعسل او كبعض الجوامد التي تتأثر بالضغط المستمر تأثر الجسم المائع كالزفت فانهُ جامد ما دام بارداً ينقصف كالزجاج اذا حاولت ليهُ وتكسر قطعاً بالمطارق ولكنك اذا ضغطتهُ ضغطاً خفيفاً بضعة

اشهر لان تحت الضغط كالسوائل[1] . والفرق بينهُ وبينها ان السائل يلين حالاً واما الزفت فيلين رويداً رويداً . ثم ان من خواص السائل انهُ اذا وُضع في اناء أخذ شكل الاناء ولكنهُ لا يفعل ذلك في لحظة بل قد يجب ان تنتظرهُ سنوات حتى يتشكل بشكل الاناء

من الصخور صخر اسود ثقيل كثير الوجود في باطن الارض يسمّى في مصر خرستا (وهو الصخر الاسود الذي يؤتى بكسرهِ من ابي زعبل قرب القاهرة وتُرصف بها الشوارع) هذا الصخر اذا حمي حموًّا معتدلاً لان (كما يلين الزفت قبل ان يسيل) والضغط يمنعهُ من السيلان ولذلك لا يكون سائلاً وهو في باطن الارض مهما كان حموهُ شديداً ولا يفعل به المد لان مدتهُ قصيرة تقاس بالساعات ولكن تفعل بهِ قوة الضغط اذا دامت الوفاً من السنين

والرأي الجديد الآن ان في قشرة الارض على عمق كثير مقداراً كبيراً جدًّا من هذه المادة الشبيهة بالسائل وهي صلبة لا تنفعل اذا فعلت بها قوة ما وقتاً قصيراً ولكنها تنفعل اذا فعلت بها هذه القوة زماناً طويلاً فعلاً دائماً . والمظنون ان قارات الارض طافية على هذه المادة كما تطفو جبال الجليد في البحر وهذه المادة جامدة حسب الظاهر ولكنها تنفعل انفعالاً بطيئاً مع الزمن فترتفع من جهة وتنخفض من اخرى حسب ضغط القارات عليها . ونرى مثالاً لذلك في البلاد الانكليزية فان ساحلها آخذ في الارتفاع في بعض الجهات والانخفاض في جهات اخرى . وهذا الفعل اظهرُ من ذلك في قارة كبيرة مثل اميركا الجنوبية فان جبالها الشاهقة في الجانب الغربي وسهولها المنبسطة في الجانب الشرقي طافية على وجه هذه المادة الشبيهة بالسائل ولو تُركت لنفسها لما تغيرت وضعها ولكن أنهرها الكبيرة دائبة على جرف المواد من جبالها الغربية وطرحها في السهول والبحر وهذا الفعل بطيء ولكنهُ دائم فتزول بهِ موازنتها كما تزول موازنة القارب اذا رفعت شيئاً من وسقهِ من جانب منهُ والقيتهُ في الجانب الآخر ولذلك ينتظر ان يخف الجانب الغربي من هذه القارة ويرتفع ويثقل الجانب الشرقي وينخفض ولو كان الفعلان بطيئين جداً

ولا يخفى ان فعلاً كهذا يؤثر تأثيراً شديداً في المواد الصلبة من القارات

(١) (المقتطف) من اوضح الامثلة لذلك انه كان عند رجل برميل مملوء زفتاً استخرج بعض الزفت منه بقدوم وترك القدوم عليه وبعد ضعة اشهر افتقد القدوم فلم يجده ثم استخرج الزفت كله فوجد ان القدوم غاص فيه كانه سائل

ولاسيما عند اطرافها فتنشق تلك الاطراف بغتة كلما حاولت القارة أن تتوازن . فان الجسم الصلب يقاوم الضغط الواقع عليه الى حد محدود ثم ينكسر بغتة ويقع بعضهُ ويحدث مثل ذلك اذا كان الضغط من الاسفل الى الاعلى فان الجسم المضغوط يقاوم الضغط ما استطاع المقاومة ثم ينشق ويقع ويحدث من وقعهِ رجة كبيرة او يموج به البحر اذا حدث قرب الشاطيء ولذلك تكثر الزلازل في السواحل اذا كانت قريبة من جبال عالية

والقول بأن القارات طافية على مادة شبيهة بالسائل قال به أولا الاستاذ وغنر(١) ثم فصَّلهُ الاستاذ جولي . ومن المعلوم ان القمر انفصل عن الارض واندفع منها قبل عصر التاريخ بأزمان كثيرة وترك في سطح الارض غوراً عميقاً حيث الاوقيانوس الباسيفيكي ولم يكن في الارض ماء حينئذٍ ولا هواء مثل هوائنا ولم تكن الارض شبيهة بها الا ن فان ذلك الحادث حدث قبل تكوُّن الطبقات التي تدرس في علم الجيولوجيا . ثم حدث منذ الوف الملايين من السنين لكن ذلك الغور

شكل (٢)

بقي غوراً فجعلت المياه تتجمع فيهِ حيثما صارت احوال الارض صالحة لتكون المياه فيها وتكوُّن الانتفاخ الذي انفصل منهُ القمر دعا الى تكون انتفاخ آخر في الجهة المقابلة من كرة الارض (كما يتكون المد في طرفين متقابلين من الارض) فهذا الانتفاخ الثاني كان عالياً وجافاً لكن تلك الحالة لم تكن دائمة لأن المواد الجامدة اذا علت مالت

(١) المقتطف وقد شرحنا مذهبه منذ سنتين في مقتطف يوليو سنة ١٩٢٢ حالما نشر صاحبه لأننا وابناء من أقرب الآراء الى العقل

الى الهبوط وملء الفراغ الذي تحتها . ثم انه اذا طفا جسم كبير فقد ينكسر جزء منهُ ويبتعد عنهُ . وشكل اميركا يدل على انها كانت متصلة بافريقية واوربا ثم انفصلت وابتعدت عنها . وهناك قوى دافعة (بعض اسبابها دوران الارض على محورها) تدعو الى دفع الجزء المفصول غرباً في الجهة المضادة لدوران الارض ولذلك فهذا الجزء المفصول انطاقي في مادة لزجة تقدم رويداً رويداً نحو الغرب على مرور الزمن وجرت المياه الى محله فكان منها الاوقيانوس الاتلنتيكي

والجزء المفصول يميل الى التجمُّد في سيره فتجمَّد سطح اميركا وتكونت من هذا التجمد الجبال الصخرية وجبال انديس . ومن المحتمل انها كانت وقتاً ما اعلى منها الآن ولكن الفواعل الطبيعية من حرّ وبرد ومطر وما شاكل نحتت صخورها وجرفت اتربتها وكونت منهُ ساحلاً في منخفضات على جانبيها انتابتهُ ادوار من الارتفاع والانخفاض . اما الجانب الشرقي من الارض حيث افريقيا واوربا فلا يكون فيهِ ميل الى الانفصال والابتعاد بل ميل الى ملء الفراغ الذي حدث بانفصال الجزء الغربي لان الارض في الطرف الغربي منهُ قائمة على شفا جرف فتكون معرضة للانكسار والوقوع في الهوة التي امامها

كل من يسكن على قنة جبل حيث انقدَّ قديماً وصار محل ما انقدَّ منهُ جرفاً شاهقاً يعلم ان الصخور هناك معرَّضة للانقياد والهبوط الى الوادي الذي تحتها . وبلاد اليابان من هذا القبيل فان لها جرفاً قائماً مثل هذا من جهة الاوقيانوس الباسيفيكي وهو اكثر انتصاباً من جرف اميركا الغربي ولذلك هو شديد التعرُّض للانقياد الفجائي وحدوث الزلازل . وهذا شأن جزائر فيليبين ايضاً . لان كل انقياد من هذا القبيل يحدث ارتجاجاً شديداً وهذا الارتجاج او الزلزال يجعل صخور الارض ترتج ارتجاجاً افقيًّا ويمتد الارتجاج فيها بسرعة فائقة وهو مثل موج يموج به الصخور وقد لا يكون عرض الموجة اكثر من بوصة او بوصتين ولكن اذا اهتز اساس بيت مقدار بوصتين بسرعة فائقة وبقوة عظيمة مثل هذه القوة فان الحجارة التي بني بها البيت لا تستطيع ان تهتز مع الاساس فتنفصل عنهُ ويتهدم البيت . واذا حدث هذا الانكسار والانفصال في طبقة من الصخور في قاع البحر فمن المحتمل ان يفور جانب من الماء في الشق ويصل الى مكان الحرارة فيهِ كافية لتحويلهِ بخاراً فيسبب ثوراناً بركانياً مع الزلزلة ولكن الزلزلة تفعل فعلها ولو لم يرافقها ثوران بركاني . ثم هي تمتد الى اماكن بعيدة وتكون سرعتها في صخور الارض السفلى اشد من سرعتها في سطح الارض ولذلك يحدث من

الزلزلة الواحدة هزتان في الاماكن البعيدة الاولى وهي السريعة تنتقل بالتموج في صخور الارض الباطنة والثانية التي تتلوها تنتقل بالطبقة السطحية من الارض. وقد

الشكل (٣)

عرفت السرعة التي ينتقل بها كل من هاتين الهزتين معرفة تقريبية وبالمقابلة بينهما يعرف بعد المكان الذي حدث فيه ما سبّب الزلزلة

ان فيما تقدم خلاصة مجملة لما عرف قبلاً عن قشرة الارض ولما عرف عنها الآن ومنهُ يظهر ان ما شاهدهُ من ثبوتها غريب جدًّا لكنها غير ثابتة ونحن انما ننتبهُ الى ذلك بين اونة واخرى كلما حدثت فيها زلزلة عنيفة اوثار بركان كبير ولو كان ذلك طفيفاً في جنب الحوادث العالمية الكبرى لان الانسان صغير جدًّا فيستعظم كل حادث ارضي لكنهُ لا يستاء من كارثة لا يد لهُ فيها وهي تتناول جميع الناس على حد سوى من غير تمييز بينهم كالزلازل كما يستاء من فعل بشري يختار نخبة الرجال ويقتلهم كما تفعل الحروب انتهى

هذا وقد اضافت السينتفك امريكان الى هذه المقالة صورة بركان كيلويا المعروف ببحيرة النار وهو من اغرب الغرائب الطبيعية وهذه الصورة منقولة عن صورة فوتوغرافية صورها الاستاذ جفرس وكان قد دُلي الى قرب قاع البحيرة حيث المعادن مصهورة على ٢٠٠٠ درجة من الحرارة وكاد يقضي عليه وترى في الصورة ذوب المعادن ينبثق من جانب البركان وينتشر كالماء وهي المرسومة في شكل (١) .ونشرت جريدة لندن المصورة صورة ثوران هذا البركان الذي حدث في ٢٢ مايو الماضي وهي المرسومة في شكل (٢)

وقد وصفنا نحن هذا البركان في المجلد الثالث والعشرين من المقتطف سنة ١٨٩٩ ونشرنا لهُ الصورة المرسومة في شكل (٣) وقلنا « انهُ بحيرة نارية مملوءة بالمواد المصهورة تعلو وتهبط وتموج كالبحر الخضم وتجيش احياناً وتقذف منها مخاريط كالاعاصير او كراطيم الافيال تصعد منها ابخرة مشتعلة كما ترى في الشكل السابق

وقد شاهد هذه البحيرة كثيرون من العلماء ووصفوها وصفاً بليغاً فقال المستر الس احد المرسلين الى تلك الجزائر انها شبيهة ببحر تحيط به الجبال ولما اشرفنا عليها رأيناها في شكل هلال طولها من الشرق الى الغرب نحو ميلين وقاعها مغطى بالمواد المصهورة وهي تغلي وتجيش ثم تموج كالبحر الزاخر وشاهدنا فيها احدى وخمسين جزيرة مخروطية الشكل تنفث الدخان من افواهها ممزوجاً بالسنة ناريه

كأنَّ لهيبَ النار بين دخانهِ بوارق لاحت في غمائم سود »

وقد وصفها علماء آخرون جثنا على وصفهم في المقالة المذكورة فيها على من اراد الاسهاب