الزلازل وشكل الارض

بحث المسيو للّمان نائب رئيس الندوة الفلكية الفرنسوية في امر الزلازل واسبابها بما لا يخرج في الجملة عما تقدّم لنا شرحهُ قريباً في بعض اجزآء هذه المجلة [1] ثم استطرد الى البحث في شكل الارض على العموم وسبب توزع البرّ والبحر فيها على الترتيب الذي نراهُ فذهب في ذلك مذهباً جديداً لا يخلو ذكرهُ من فائدة وتبصرة ونحن نورد ملخص ما ذكرهُ في هذا المعنى مع الاقتصار على أبيَنهِ واقربهِ منالاً من ذهن المطالع قال

لا يخفى ان العلمآء منقسمون في الموادّ المستبطنة للارض على مذهبين احدهما ان باطن الارض سائل وان ظاهرها انما جمد بسبب انبعاث الحرارة منها في الجوّ على ما هو المشهور بين اهل هذا العلم فالزلازل على هذا القول مسببة عن تجمُّع الغازات التي تطلقها الموادّ السائلة عند تبرُّدها او عن ابخرةٍ كثيفة تحدث عن ارتشاح مياه من البحر تتسرب الى باطن الكرة حتى تماسّ الموادّ الملتهبة . والمذهب الآخر ان باطن الارض جامد والزلازل على هذا القول تحدث عن تفاعلاتٍ كيماوية يصدر عنها انقلابات في باطن الارض اوعن مفاعيل كهربآئية من مثل ما يحدث في طبقات الجوّ

وايّ هذين القولين كان الاصحّ فان ما ذُكر في كليهما لا يخرج عن كونهِ تعليلاً موضعياً نُظر فيهِ الى الحاصل دون السبب اذ لا يُتناول منهُ ناموسٌ عامٌّ لهذه الحوادث مع تشابهها ووقوعها في الوقت الواحد في عدة

(١) صفحة ٣٨٩ ومايليها

مواضع من الارض . وقد احصي على وجه الارض ما يزيد على ثلاث مئة فُوَّهة من فوّهات البراكين العاملة واكثر من ضعفي هذا العدد من البراكين الخامدة او الهاجعة وقد اخذت عدةٌ كبيرة من هذه البراكين تستيقظ منذ سنةٍ فاكثر موزعة في جميع انحآء الكرة . فمنها في جزُر الانتيل باميركا الوسطى وفي شيلي والأَلَسكا والبحر الهندي والپاسيفيك وفي اوربا ومافتئت تتواردعلينا الانبآء في كل يوم بحدوث زلازل جديدة تارةً في اليابان واحياناً في الجزائر الفيليبية او في الهند او تركستان او الخليج الفارسي او القوقاس وفي استراليا وسلسلة جبال الكُرْديلّر او غواتيمالا حتى ان جزراً برمتها غاصت فجأةً في البحر الاصفر وفي خور المكسيك فلا بدّ لهذه الحوادث المتفرقة من سببٍ عام يكون مصدراً لجميعها

وقبل الكلام في ذلك لا بدّ لنا من البحث في كيفية توزُّع البرّ والبحر على وجه الارض وسببهِ ولعلّ ارجح الآرآء في ذلك ما ارتآهُ المسترجرين احد علمآء الانكليز وتبعهُ فيهِ جماعةٌ من علمآء طبقات الارض وهو مبنيٌّ على القول بان باطن الارض سائل فانهُ ذهب الى ان قشرة الارض بعد تقلُّص المواد السائلة التي في باطنها اتخذت شكلاً هو اقرب شيءٍ الى الشكل الهرميّ ذي القاعدة المثاثة . وقد بنى رأيهُ هذا على امتحانٍ اجراهُ فَرْبَرْن وذلك انهُ عمد الى انابيب من المطّاط وسلّط عليها ضغط الهوآء من الخارج بان فرّغ شيئاً من الهوآء الذي في داخلها فاتخذت شكلاً مثلثاً ذا سطوح مقعرة فاستنتج من ذلك انهُ لو اجرى هذا الامتحان في كرةٍ مجوّفة وعرّضها لمثل هذا الضغط لوجب ان تستحيل الى شكل هرمٍ مثلث

قال صاحب المقالة وقد حداني حبّ الاختبار على ان امتحنت هذا الامر بالفعل فعمدت الى كرة من المطاط واستخرجت بعض الهوآء المحصور فيها شيئاً بعد شيء فاتخذت الشكل الذي تراهُ في الرسم . وامتحن ذلك بعد حين اثنان من علمآء البلجيك في كراتٍ مجوّفة من الزجاج فقرّغا شيئاً من الهوآء الذي فيها بعد ان ليّناها بالحرارة فصارت الى الشكل عينهِ وهو ولا جرم ابسط شكلٍ يمكن ان يستحيل اليهِ الجسم الكروي عند التقلص

ومعلومٌ انهذا الشكل لا بد لهُ من اربع قِمَم او اطرافٍ ناتئة حيث تلتقي زوايا سطوحهِ ولا يقدح في ذلك ما يُرَى في الارض من الشكل الكُرَويّ فان هذا انما نشأ من قِبَل مياه البحار الغامرة لاكثر سطحها بحيث اصبحت اشبه بكرةٍ مركزها مركز الجاذبية في الهرم فتجمعت المياه حولها على الشكل المذكور . ولما لم يكن بدٌّ لمحور الارض ان يوافق احد محاور الشكل المثلّث لزم ان تكون ثلاثٌ من تلك القمم في احد نصفي الارض وتكون مع ما حولها مرتفعة فوق مستوى سطح المياه وتكون القمة الرابعة بارزةً في قطب النصف الآخر وما حولها مغموراً بالمياه وهو امرٌ يكفي لتحقيقهِ ان تُلقَى نظرةٌ على كرةٍ من الكرات الارضية فيُرَى ان شكل الارض مطابقٌ لما ذُكر

وذلك ان معظم اليبس مجتمعٌ كما هو معلوم في النصف الشمالي من الارض وهو ينقسم الى ثلاثة بروز احدها برّ اميركا بقسميها والثاني برّ اوربا مع ما يتصل بهِ من برّ افريقيا والثالث برّ آسيا مع ما يتبعهُ من برّ استراليا . ثم ان القطب الشمالي مغمورٌ ببحرٍ عميق تحقق وجودهُ منذ الرحلة الاخيرة للدكتور نَنْسَن وقد سبر بعض اغوارهِ فوجد فيها ما يبلغ عمقهُ ٣٨٠٠ متر . واما القطب الجنوبي فعلى عكس ذلك فانهُ مركز برٍّ قد تراكم فوقهُ الجمد وقد تحقق رُوس ان هناك قمماً من الجبال عظيمة الارتفاع يبلغ علوّ بعضها ٤٠٠٠ متر

ثم ان البرور الثلاثة المذكورة مع ما يتصل بها يتخللها ثلاثة ابحر وهي الپاسيفيك والاتلنتيك والبحر الهندي الا انهُ يظهر في هذا الاخير شيءٌ من الشذوذ لانهُ كان ينبغي لتمام الشكل ان يمتدّ شمالاً حتى يفصل بين آسيا واوربا . لكنّا اذا تفقدنا شكل البرّ هناك وجدنا هذا الشذوذ امراً ظاهرياً فقط لان جميع النصف الغربي من سيبيريا مؤلفٌ من قاعٍ متطأمن اذا زاد انخفاضهُ شيئاً يسيراً ركبهُ الماء ولحق بالاوقيانس . وهذا التطأمن يمتدّ على محاذاة نهر أُورال من اول مجراهُ حتى ينصبّ في بحر قزوين ووجود هذا البحر هناك يدلّ على ان هذين البرين كانا منفصلين من عهد لا يبعد كثيراً

ثم ان من مقتضى ما ذُكر ان ينتهي البرّ الذي يلي كلاًّ من القمم المذكورة بطرفٍ يذهب جنوباً وان الابحر ينبغي ان تستدقّ كلما اوغلت بين برٍّ وآخر ذاهبةً الى جهة الشمال . وهذا ما تجدهُ ايضاً في الصورة الجغرافية فانك ترى طرف كلٍّ من اميركا الجنوبية وافريقيا والبرّ الآسَويّ الاسترالي

حادّ الشكل في الجملة كما ترى ان آسيا واميركا الروسية توشكان ان تتصلا من عند مضيق بيرنغ بطرفين مستدقّين يمتدّان من كلٍّ منهما الى الاخرى

وهناك امرٌ آخر يترتب على تشكل الارض بالشكل المذكور وهو مما يزيد هذا الرأي تأكيداً واريد بهِ الانخساف العظيم المتخلل لتلك القارات كأنهُ يطوّق الارض بطوقٍ من المآء يقسم الكرة الى نصفين . وذلك ان اوربا مفصولة عن افريقيا بالبحر الرومي وآسيا منفصولة عن استراليا ببحر السُّند واميركا الشمالية لا تتصل بالجنوبية الا ببرزخ پناما وجزائر الانتيل هناك لا تكاد تبرز عن سطح البحر الذي يجمع بين هذين البرّين . ومن رأي المسترجرين أن هذا الانفصال مسببٌ عن دورة الارض اليومية مما سنحققهُ ونبين ما ترتب عليهِ في شكل الارض

وذلك ان الارض في اول امرها وعند ما بدأت قشرتها تتجمد اتخذت شكلاً كُرَوياً نام الاستدارة ولكنها مع استمرار انبعاث الحرارة منها وتقلص المواد السائلة في باطنها اخذت شيئاً فشيئاً تتشكل بالشكل الهرميّ المثلّث فكانت القمم الثلاث في النصف الشماليّ منها تشخص يوماً فيوماً وتتجافى عن محور الدوران حالة كون الاجزآء القريبة من القمة المركزية في الجنوب على عكس ذلك تزداد ضموراً واقتراباً من المحور . واذ ذاك اصبحت الاجزآء الناتئة في الشمال ابطأ دوراناً من السطح الذي كانت فيهِ من الكرة الاصلية وبالتالي كانت في دورانها تتأخر عن سائر اجزآء الكرة وبعكس ذلك النواحي الجنوبية فانها لبقآئها على سرعتها كانت تتقدم الى جهة الشرق. فنشأ عن هذا الاختلاف ضربٌ من الانفتال في اضلاع المثلث تولد عنهُ

بين النواتئ الشمالية وما يتصل بها من الجنوب خطّ انفصام يدلّ عليهِ الانخساف الذي يشغلهُ اليوم البحر الرومي والخليج الفارسي وبحر السُّند وخَور المكسيك . وهذا هو السبب في ان الاراضي الجنوبية من اميركا وافريقيا واستراليا هي مائلة الى الشرق ميلاً عظيماً بالقياس الى الاراضي الشمالية التي هي اذيالٌ لها

اذا تقرر ذلك كلهُ بقي ان ننظر في العلاقة بين الشكل المثلث وحدوث الزلازل . وقد قدّمنا ان تقاص المواد السائلة في باطن الارض ادّى الى ضمور القشرة وانزوآئها فنشأ عن ذلك تشكلها بالشكل الهرمي المثلث وذلك حين كانت القشرة لينّة سهلة التغضُّن ثم لما تصلبت كانت زيادة التقاص في الباطن تحدث فيها مكان التغضن تصدعاً واذ ذاك يختلّ التوازن في القشرة فيحدث عن هذا الاختلال صدمةٌ ينشأ عنها ارتجاجاتٌ تنتشر الى كل جهة ويكون معظمها في الجهات الواقعة على جانبي الصدع . ثم ان اسرع هذه الارتجاجات وهي اشدها تدميراً تسكن سريعاً تبعاً لناموس استمرار المادّة ولا يُشعَر بفعلها الا في منطقةٍ ضيقة حول مصدرها الاصلي ولكن تنبعث عنها ارتجاجاتٌ بطيئة تمتد الى مسافاتٍ بعيدة جدًّا بسرعةٍ وشدة تتفاوتان بحسب مقدار التماسك والمرونة في الطبقات التي تمرّ فيها من قشرة الارض ويظهر فعل هذه القوة الباطنة بارتجاجاتٍ متواصلة قد يزيد بعضها اشتداداً وعنفاً فيحدث عنها ما يسمى بالزلزال

وعلى ذلك فالانفجارات البركانية والزلازل لا تكون الا نتائج طبيعية لازمة عن حركات القشرة وهي اكثر ما تقع في النواحي التي كان فيها معظم

التغير في شكل القشرة لضعفها هنالك عن المقاومة ولذلك كان اكثر المواضع تعرضاً للزلازل النواحي المجاورة لاضلاع الشكل المثلث وقممهِ وعلى الخصوص خط الانخساف الكبير المقدم ذكرهُ بين القارات الشمالية والجنوبية لزيادة ضعف القشرة هنالك بما اجتمع عليها من الانخساف المذكور وتغضن الاضلاع

هذا محصَّل ما اوردهُ في شرح هذا الرأي وهو ان سُلِّم كل ما جآء فيهِ فلاريب انهُ بحثٌ خطير واكتشافٌ بديع . لكن يَرد عليهِ ان ما ذكرهُ من الانحراف في اطراف اضلاع المثلَّث اي في برّ اميركا الجنوبية وجنوبي افريقيا وناحية استراليا بالسبب الذي ادّعاهُ وهو سرعة الدوران في تلك الجهات غير سديد بل الاظهر ان الامر على العكس لما هو معلوم من ان الاجزآء الدائرة حول محور كلما كانت ابعد عن محور الدوران كانت المسافة التي تقطعها اطول فلزم ان يكون البعيد منها اسرع دوراناً من القريب ضرورةَ أن كليهما يتمان دورتهما في آنٍ واحد . ويمكن ان يقال ان ميل الاطراف المذكورة الى الشرق مسببٌ عن ضغط المياه على الجانب الغربي من كل برّ حين كانت قشرة الارض ليّنة ولعل هذا هو السبب في انك اكثر ما ترى الجزر في الجانب الشرقي من كل قارة ولا تكاد ترى غربيّ القارات الا مجتمع الحدود وان وجد بجانبهِ جزر فاكثر ما تكون تلك الجزر قريبةً من البرّ وبخلاف ذلك في الجهات الشرقية فانها تكون مبددةً على مسافاتٍ بعيدة من البرّ والله اعلم