الجزء ٧ السنة الخامسة

المعلم

مجلة اجتماعية علمية تهذيبية تاريخية

تصدر في نيو يورك

وتنشر للشرق مدنية الغرب وللغرب مدنية الشرق

نيويورك — ايلول (سبتمبر) سنة ١٩٠٧ ٢٤ رجب ١٣٢٥

تعليل جديد للزلازل

رأي عالم اميركي يقول فيه ان السبب في حدوث الزلازل تغير محوَر الارض

(لكاتب فاضل)

قرأت مقالة لاحد علماء الاميركان المستر كارت سرفس يعلل فيها بعض الاضطرابات الارضية كالزلازل والهزّات ونحوها بتغيير محوَر الارض فرأيتُ ان انقلها لقراء مجلة الجامعة لحسن التعليل الذي تضمنه وقربه الى حكم العقل . ولما كانت هذه المقالة موجزة التعبير كأنها لم تُكتب الا لاهل العلم آثرت ان اتصرّف بها بعض التصرّف لاقربها الى افهام العموم الذين ليس لهم اطلاع على العلوم الفلكية والجيوية ونحوها مما اسند اليه المستر سرفس تعليله . ولهذا امهد الى الموضوع بمقدمات بسيطة عن بعض حركات الارض الدورية وعن بعض الحقائق الجوية الراهنة . وثم ابتسط في تعريب المقالة المذكورة مدمجاً في خلاله شرح ما لا بد من شرحه

شكل الارض

كلٌّ يعلم ان شكل الارض كروي . ولكنه ليس كرويًا تمامًا مثل كرية الطابة التي يلعب بها الاحداث بل هي « مبعوجة » من القطبين ومنتفخة من الوسط ولكي تتمثلها جيدًا خذ تفاحة وانظر اليها وتصوَّر ان الارض مثلها تقريبًا فمكان عرقها ومكان زهرتها هما قطباها . أفلا تراها انها منتفخة وان قياسها من العرق الى الزهرة اطول من قياسها من بطنها الواحد الى بطنها الآخر الذي يقابله . هكذا الارض

اما انتفاخ الارض وانبعاجها عند قطبيها فسببه

دورتها المحورية

وقبل تعليل الانتفاخ نبسط للقاريء الدورة المحورية وهي دوران الارض على نفسها . ادخل سلكاً قاسياً في التفاحة من عرقها الى زهرتها وادرها باصبعك حول السلك فتتمثل لك الارض دائرة على محورها . وما محوَر الارض كالسلك الذي ادخلته في التفاحة بل هو خط وهمي تتخيله ممتدًا من قطب الى قطب والارض تدور عليه . ولهذا نقول الارض تدور على نفسها

انتفاخ الأَرض

اما سبب انتفاخ الارض فهو دورتها على محوَرها او على نفسها ولكي يتضح لك السبب خذ قضيبًا قاسيـاً من حديد او خشب وخذ سلكاً رقيقاً مرناً والوه على شكل قوس نصف دائرة والوِ طرفيه على شكل حلقتين ثم ادخل القضيب في الحلقتين وامسك اسفله بيدك والحه بحيث يدور ذلك السلك المقوَّس بسرعة حول القضيب فترى انه كلما اسرع دوران السلك حول القضيب تقاربت حلقتاه وبعد ظهره عن القضيب وذلك لان ظهره وهو يسرع في الدوَران يحاول ان يرتمي عن القضيب لو يستطيع

هكذا الارض وهي تدور على محوَرها يحاول ظهرها ان يرتمي عن مركزها . وربما نقول ان الارض قاسية لا مرنة حتى تنتفخ هذا الانتفاخ اقول انها ما اخذت هذا الشكل وهي يابسة بل اخذته يوم كانت مواد مصهورة ذائبة كمادة الشمس فبرزت على هذا الشكل ولو توهمنا الآن انها وهي يابسة جعلت لداع من الدواع تسرع في دورتها اضعافًا بحيث تنتفخ اكثر مما هي منتفخة لتكثر سطحها الذي هو قشرة متجمدة حول داخلها الذائب

دورة الارض الفلكيَّة

ثم ان الارض بينما تكون دائرة على محوَرها او على نفسها تكون سابحة في طريق في الفضاء وهذا الطريق الذي تسبح فيه انما هو دائرة (تقريباً) وهمية حول الشمس ويسمى فلك الارض حول الشمس. قلنا « تقريباً » لان تلك الدائرة التي تخطها الارض في الفضاء حول الشمس ليست مستديرة تماماً بل مستطيلة لاسباب لا محل لذكرها هنا . ولكي تمثل دورة الارض حول الشمس تصوَّر ان تفاحة موضوعة في ماء بركة مستديرة عند حائط البركة وتصورها تسبح الى جانب الحائط المستدير وفي وسط البركة عمود واصل الى قرب سطح الماء وعلى رأسه كرة غاطسة الى نصفها في الماء فهذه الكرة تمثل الارض لك الشمس والتفاحة السابحة على بعد عنها اي عند حائط البركة تمثل لك الارض تدور حول الشمس

ميل الارض

ثم افرض ان التفاحة التي في البركة ثقلت عند جانب من جوانبها قرب عرقها . وعليه يكون عرقها الى اسفل وزهرتها الى فوق الماء وبما انها مثقلة من جانب تكون زهرتها مائلة نحو الماء اي انك لو ادخلت سلكاً رقيقاً من زهرتها الى عرقها لما كان السلك عمودياً على الماء بل مائلاً

هكذا الارض وهي تدور في فلكها حول الشمس يكون محوَرها مائلاً على ذلك الفلك وقطب مبتعد عن الشمس وقطب مقترب

تمايل الارض

يقول المستر سرفس ان الفلكي الاميركي المستر تشاندلر اثبت ان الارض تتمايل بطيئاً في اثناء دورتيها المحورية والفلكية اي ان ميلانها على فلكها يختلف حيناً بعد آخر اختلافاً زهيداً فتارة يكون ميلانها على الفلك متزايداً وطوراً يكون ميلانها متناقصاً كانها تبتغي الاعتدال على فلكها فاذا تصوَّرناها تتمايل هكذا وهي دائرة دورتها تصورنا لها حركة مغزلية اي كحركة المغزل الذي تفتله الغازلة فلا يعتدل في دورانه على نفسه حالاً بل يتمايل قليلاً وهو مسرع في دورانه

وبتعليل المستر سرفس لهذا التمايل علل لنا تعليلاً بديعاً جداً اسباب اضطرابات الارض وهاك شرح تعليله

تفصيل رأي العلاَّمة سرفس

ان هذا التمايل الذي لوحظ في محوَر الارض نبه الانظار حيناً بعد آخر الى ملاحظة اخرى وهي انه كان لذلك التمايل شأن في الايام الاخيرة في الاضطرابات الارضية كالزلازل وثوَران البراكين ونحوها

وبقطع النظر عن هذه الملاحظة نجد ان اختلاف المحوَر وتنقل القطبين من مكانهما درسٌ مستقل يلذ لمحب الاطلاع والمعرفة فضلاً عن انه يرينا ان الارض خاضعة لاضطرابات لم يكن يحلم بها في الاجيال السابقة وتؤيد الرأي في ان محوَر الارض تغير من مكانه مرارًا في الاجيال الغابرة ويمكن ان يقاسي مثل تلك التغيرات في الاجيال المقبلة

وقد ثبت أن الاراضي الباردة في المناطق المتجمدة تمتعت في الاجيال الغابرة بطقس دافئ وكان يأهلها جانب من الحيوانات والنباتات التي لا تعيش فيها الآن . فهذه الحقيقة لا تعلل الا بان محوَر الارض كان يتخذ جهة اخرى غير جهته الحاضرة . واي تغير في اتجاه محوَر الارض يفضي الى تأثيرات عظيمة على سطحها فانه ينقل الطقس الواحد من بقعة الى اخرى اي ان البقعة التي تكون باردة جدًّا تدفأ قليلاً والتي تعد ادفأ منها تصبح ادفأ ايضاً والتي وراءها قد تشتد بردًا . ولا يبعد ان تغير المحوَر يرفع قعر البحار ويخفض قمم الجبال وربما غير نظام سطح الارض وتاريخ حياتها

ولهذه الاسباب يلذ لنا ان نبحث عن التغيرات الملاحظة في موقعي القطبين وهي ما اتفق الفلكيون اليوم على تسميتها « بتغير خطوط الطول » وقد ثبت منذ عشرين سنة ان خطوط الطول تتغير حيناً بعد آخر . والفضل في ثبوت ذلك لابحاث الفلكي الاميركي تشندلر . على ان سبب هذا التغير لم يتحقق جيدًا ولكن ظنّ انه ناجم عن تنقل الثقل في قلب الارض او على سطحها او عن اختلاف الكثافة في احدهما

والارجح ان نقل الهواء الثلوج الى اليابسة في القطبين هو احد الاسباب وربما كان جلها . فان الهواء يمتص الماء من المناطق الحارة بخارًا ويمضي به الى المناطق الباردة حيث يتقلص وينعصر فيتساقط الماء ثلجاً وهناك لا يذوب لشدة البرد فيتراكم على مرور الاحقاب

وقد ثبت من الاكتشافات والتحقيقات القطبية ان قطب ابرد بقعة في نصف الكرة الشمالي غير متفق مع القطب الجغرافي اي ان القطب الحقيقي غير ما حسبه الفلكيون قطباً للارض وربما كان الامر كذلك في القطب الجنوبي وهذا الاختلاف واقع في القطب

المغنطيسي ايضاً

فلنفرض اذاً ان مقداراً عظيماً من الثلج والجليد تجمع على جانب واحد من القطب الشمالي (اي على اليبس لانه في البحر يغرق قسم منه ويدفع الماء الى الجنوب) فتجمعه الكثير هناك يفضي بلا محالة الى تغير مركز الثقل في الكرة الارضية . كما لو اضفت الى جهة من دولاب متوازن الجهات ثقلاً فلا يتوازن الدولاب « كما كان قبلاً ما لم تقرب محوره قليلاً الى جهة الثقل » وهكذا ينتقل محور الارض من نقطة الى نقطة . ولا ريب ان زيادة الثقل على جانب من الارض يضطرها بسبب قوة الانتفاخ عن المركز ان تدور على محورها الاول و بالتالي يصبح القطب نفسه الذي كان ثابتاً يدور حول نقطة اخرى جديدة صارت مركز الدائرة ومنتهى المحور

تتفهم ذلك جيداً اذا رجعت الى الدولاب او القرص الذي يدور على محور وهو متوازن حول ذلك المحور فاذا اثبت في جنب منه جسماً ثقيلاً كرصاص او غيره وجعلت الدولاب يدور على محوره المعتاد فتراه يحاول ان يقتلع محوره من مكانه الى الجهة التي يندفع فيها الثقل المثبت بالدولاب . واذا كانت سرعة الدور عظيمة والجسم المضاف اليه ثقيلاً جداً فلا بد ان يخلع المحور من مكانه او يكسره

ولكن لما كانت الارض حرة في دورتها في اي الجهات وليس لها محور مثبت في جانبي الفضاء لتدور عليه فتأثير اختلاف الثقل على جانبها يوجب تغير اتجاه محورها لكي يحفظ موازنتها حوله و بالتالي يصبح كل من قطبيها دائراً حول قطب آخر ومحورها الاول يدور حول محورها الجديد دورة مخروطية

على ان هذه الدورة المخروطية التي اكتشفها الفلكيون زهيدة جداً . على انها مهما كانت زهيدة فانها كافية لان تفضي الى نتائج محسوسة على سطح الارض وفي قلبها

اما تغير اتجاه المحور فيستدل عليه من ملاحظة النجوم . خذ النجم القطبي مثلاً واعتبر انه في مقابل القطب الشمالي فاذا انجذب القطب الى جانب آخر بسبب تغير قوة الانتفاخ والمحور الناجم عن زيادة الثقل على جانب من القطب دون جانب فلا يبقى نجم القطب متجهاً الى القطب كما كان سابقاً بل يصبح القطب كأنه يرسم دائرة حول ذلك النجم

وهذا التغير في انتفاخ الارض ومحورها وقطبيها يفضي طبعاً الى تغير خطوط الطول « الجغرافية » ايضاً اذ تنحرف من مواضعها تبعاً لانحراف القطبين وكذلك تنحرف خطوط العرض . وقد لوحظ من جراء التحقيقات الفلكية شيء من هذا الانحراف

وقد عُرف ان القطب لم ينتقل من مكانه اكثر من ٣٠ الى ٤٠ قدماً فقط وفي بعض الاحيان كان انتقاله ابعد من ٤٠ قدماً واحياناً اقرب من ٣٠ وعليه كانت الدورة المغزلية كبيرة بعض السنين وصغيرة بعض السنين . ولو كان هذا التغير اميالاً لا اقداماً كما رأينا لكان تأثيره على سطح الارض مخيفاً جداً

وقد احتجّ بعضهم على ان هذا التغير يؤدي الى الزلازل ونحوها . فلا يخفى ان هذا الموضوع لا يزال يحتاج الى بحث دقيق للبت والجزم فيه . وبالنظر لما حدث في الماضي وما يمكن ان يحدث في المستقبل يقال انه قد ثبت انه في الدور الجليدي قد تجمع جبال من الثلج في نصف الكرة الارضي الشمالي وكانت لذلك الحين اميركا الشمالية الى تخوم نيويورك مدفونة تحت الوف الاقدام من الثلج والجليد أفلا يمكن ان هذا الثلج العظيم المجتمع على جانب من الارض يغير توازنها ؟ من غير يد يغيره اذا كان على جانب واحد من القطب

وعليه يجب ان يحسب حساب للعصر الجليدي الذى كانت فيه اصقاع عظيمة مغطاة بالثلج والجليد احقاباً طويله وقد اصبحت الآن يبساً . وفي رأي كرول الذي علل الدور الجليدي ان هذا التجمع لا بد ان يحدث مرة اخرى في المستقبل ايضاً . ولكن الاسباب التي تدعو اليه ستكون بطيئة جداً

وهناك اسباب اخرى غير نظامية تؤثر على الارض ويجهلها العموم وتحير الفلكيين . فامثال ذلك نيوكم مثلاً فانه نبه الافكار الى ان الارض كانت في احيان اسرع دوَراناً من احيان . وكذلك للقمر حركات غير نظاميه فانه كان في احيان اسرع دوَراناً حول الارض من احيان . فاذا حسبنا حساباً لان الارض تقلصت تارة وتمددت اخرى (على نحو ما تقدّم تبيانه) من غير ان تزيد مادتها او تنقص ودورانها كان متغيراً والقمر يقرب اليها تارة ويبعد اخرى فسرعة كل منها في دورته يمكن المتبحر تعليلها . على ان هذه التغيرات دقيقة جداً ولكن ملاحظتها تدل على دقة ملاحظة الفلكيين وحساباتهم