

❦ كيف مُجِت الارض ❦

نلخص هذا الفصل اجابةً لاقتراح وردنا من احد مشتركينا الالباء
في معنى السؤال المتقدم وهو ولا ريب من المسائل التي تشكل في بادي
الرأي على العاقل حتى لقد تبدوله في ثوب من المستحيل بالقياس الى ما هو
معلوم من عظم جرم الارض وتراخي مسافاتنا وشدة تضارس سطحها بما يتخلله
من الجبال الشاخنة والاوودية الفائرة فضلاً عما فيه من الاصقاع المجهولة والاقاليم
الهامدة التي لم تطأها قدم ولا يقضي اليها سالك ولكن من وقف على ذرائع
العلماء في هذا الشأن واستقرى الطرق التي سلكوها لبلوغ هذا المقصد لم ير
في الامر محالاً وابقن ان الارض قد اصبحت اليوم معلومة المسافات محدودة
الشكل بما لا يعترضه ريب وان مساحة بلدي او بستان ليست اصح تقديراً
ولا ادق تحريراً من مساحة هذا الجرم العظيم بره وبحره بل ما يجمع جوانبه
من الخطوط المارة في باطنه مما لا تبلغ اليه حاسة ولا يناله مقياس ونحن
نبسط القول في ذلك على قدر ما يسمه هذا المقام فنقول

قد تواتت على الانسان الوف من السنين لا يرى الارض الا بسيطاً
مستوياً تتخلله الصحارى والمضاب وتحيط به الجبال والبحار وقد ارتفعت
فوقه قبة السماء فاتصلت اطرافها باطرافه اتصال الخيمة بما دونها ولا بدع
في ذلك فانه المنظر الذي يتمثل منها للعين وتخيله البداة ولا يمكن نقضه
الا بمغالطة الحس والرجوع الى ما يمثله نظر العقل ويرشد اليه دليل الحدس
وليس في طوق كل احد ان يعتقد كذب حواسه وهي آلة كسبه والمستشار

الذي يرجع اليه في تحقيق المدركات حوله ولا عند كل احد من قوة الفكر وصحة الحدس ما يبصره بالحقائق ويقوده الى تمييز المحسوسات من طريق المعقول . ولذلك كان هذا الاعتقاد في هيئة الارض عاماً الى يومنا هذا عند الامم القطرية بأسرها وفي عقول الطبقات السافلة من كل أمة بالغة ما بلغت من الارتقاء . في سلم الحضارة والعلم بل اهل العلم انفسهم لم ينهياً لهم تصور الارض على حقيقة شكلها الا بعد التعليم والتلقين والزام العقل من طريق البرهان . وذلك ان الانسان لا يقع بصره من سطح الارض الا على أفق ضيق لا يتجاوز قطره بضعة عشر ميلاً حالة كون قطر الارض يبلغ نحواً من ثمانية آلاف ميل وحالة كون القوس التي منها ذلك القطر اي قطر الأفق المرئي تبلغ ما يزيد على اثني عشر الف ميل . وبعبارة أخرى لو فرضنا الارض كرة محيطها عشرون متراً لكان افقنا المنظور منها دائرة لا يزيد قطرها على سنتيمتر واحد ولا ينبغي ان مثل هذه الفسحة لو كانت سطحاً منقاداً اي ليس فيه ارتفاع ولا انخفاض لم تنكد تظهر للعين الا سهلاً . مستوياً لقصر قوسها بالقياس الى دائرة الكرة فكيف وقد تشكل وجهها بما عليه من الجبال والوهاد وسائر التضاريس الداهية في الاختلاف كل مذهب بحيث تنكرت هيئتها على الناظر ولم يعد له سبيل الى ادراك شي من شكلها الصحيح

ولعل أول ما عرض للانسان من الشبهات الداعية الى الحدس والنظر واستجلاء وجه الحقيقة من وراء حجاب الحس انه رأى الشمس والقمر وسائر الكواكب تبدو كل يوم من الشرق وتغيب في الغرب ثم تعود من الغرب فتشرق من حيث اشرقت أولاً فلم يكن له محيد عن ضرورة الحكم بان هذه

الاجرام تمر من تحت الارض الى ان تعود الى حيث كانت وهو الامر الذي
 حارت فيه عقول المتقدمين لاعتقادهم ان الارض معتمدة بكل اجزائها
 ممتدة سفلًا الى غير نهاية فتخيل بعضهم ان تحت سطح الارض جوبة واسعة
 تمر فيها هذه الاجرام حتى تعود الى مطالعها وزعم غيره ان لكل كوكب
 ثقبًا خاصًا يمر فيه وتوهم آخرون ان الارض قائمة على عمدة تتخلل تلك الاجرام
 من بينها وهو قول منقضي المصيرين وقال غيرهم انها قائمة على ظهر فيل وهو
 مذهب علماء الهند والاقوال في ذلك كثيرة غريبة فتكتفي منها بما ذكر
 وسواء كانت الارض معتمدة بنفسها او قائمة على عمدة او ظهر فيل او
 غير ذلك فلا بد لها او لما قامت عليه من الاعتماد على شيء ثم هلم جرا الى ان
 تنتهي الى ما لا يعتمد على شيء وهذا ما افضى بالباحثين اخيرًا الى القول
 بان الارض قائمة في الخلاء لا يتصل بها شيء من جميع جوانبها لكن هذا
 ايضا لبث عندهم دهرًا طويلاً من الاسرار التي لا سبيل الى حلها
 اما شكل الارض عند هؤلاء فمنهم من توهمها على شكل طبل ومنهم
 من زعم انها على هيئة اسطوانة وذهب بعضهم الى انها على صورة بيضة
 وغيرهم الى انها على شكل كرة ومثلها بعضهم بيضة سفينة مكشوفة الى غير
 ذلك لكن الذي غلب اخيرًا انها كروية الشكل بأدلة كثيرة منها ان
 المسافر اذا ارتحل شمالاً او جنوباً فانه كلما تقدم في سبيله ظهر له من الكواكب
 ما لم يكن ظاهرًا من قبل وغابت عنه كواكب اخرى من الجهة المقابلة
 ومنها ان السائر في البحر يرى رأس الجبل قبل اسفله وكذا الناظر الى السفينة
 اذا امعت في البحر فانه يغيب عنه اسفلها قبل اعلاها ومنها استدارة ظل

الارض على القمر في وقت الحسوف الى غير ذلك مما يطول استقصاؤه وهو القول الذي اتفقت عليه فلاسفة اليونان من عهد فيثاغورس في اواخر القرن السادس للميلاد

ولما صارت الارض على هذا ذات شكل محدود اخذ العلماء ينظرون في مساحة جرمها واول من حاول ذلك اراؤستان الفلكي اليوناني من رجال مدرسة الاسكندرية في اواسط القرن الثالث قبل الميلاد . وذلك انه راقب الشمس في مدينة اسوان في وقت المنقلب الصيفي فوجد ان الاشباح تكون في ذلك الوقت بغير ظل لان المكان واقع على خط المنقلب وان اشعة الشمس اذا وقعت على بئر نفذت الى قعرها وانعكست عنها صورة الشمس على خلاف ما يعده في الاسكندرية فتنبه من ذلك الى ما بين العرضين من التفاوت وانه لو دلي خيطان احدهما في اسوان والاخر في الاسكندرية لنشأت بينهما زاوية ما تخطر له ان يقيس هذه الزاوية لانها اذا قيست وكانت المسافة بين البلدين معلومة امكن ان تعرف بذلك مساحة محيط الارض . فقام مسافة السم بالشاخص في ذلك الوقت من السنة في اسوان وفي الاسكندرية فكان بين الموضعين ٢ درجات و ١٢ دقيقة ثم علم من تريع البلاد ان المسافة بين العرضين تبلغ ٥٠٠٠ استادة والاستادة فيما قدره بلينيوس ٦٢٥ قدماً فتكون تلك المسافة نحو ٦٠٠ ميل انكازي ويكون محيط الارض على هذا ما يقرب من ثلاثين الف ميل وهو كما لا يخفى اكثر من القياس المتفق عليه اخيراً بنحو الخمس . ومع ان هذه المساحة لم تفد الحقيقة لقصور الآلات وقسور عن التدقيق في القياس فان هذه الطريقة

اتَّخَذَتْ قَاعِدَةً لِمَنْ جَاءَ بَعْدُ مِنَ الْعُلَمَاءِ وَعَلَيْهَا بَنَوْا مَسَاحَتَهُمْ عَلَى مَا سَنَذْكُرُهُ
 وَاسْتَمَرَّ الْأَمْرُ عَلَى ذَلِكَ مَا شَاءَ اللَّهُ مِنَ الزَّمَنِ إِلَى أَنْ كَانَ عَهْدُ الْمَأْمُونِ
 الْخَلِيفَةِ الْعَبَّاسِيِّ فِي أَوَسَطِ الْقَرْنِ الثَّالِثِ لِلْهِجْرَةِ أَيَّ بَعْدِ أَرَاتِسْتَانِ بِنَحْوِ ١١٠٠
 سَنَةٍ فَعَمِدَ إِلَى اسْتِنَافِ هَذَا الْقِيَاسِ مَرَّةً أُخْرَى كَمَا شَرَحَ ذَلِكَ ابْنُ خُلِكَانَ
 فِي تَرْجُمَةِ مُحَمَّدِ بْنِ مُوسَى وَآخُوهِ أَحْمَدَ وَالْحَسَنَ قَالَ " ٠٠٠ " وَمِمَّا اخْتَصَّ بِهِ
 فِي مِلَّةِ الْإِسْلَامِ وَأَخْرَجُوهُ مِنَ الْقُوَّةِ إِلَى الْفِعْلِ وَأَنْ كَانَ أَرْبَابُ الْأَرْضِ
 الْمُتَقَدِّمُونَ عَلَى الْإِسْلَامِ قَدْ فَعَلُوهُ لَكِنَّهُمْ لَمْ يُنْقَلْ أَنْ أَحَدًا مِنْ أَهْلِ هَذِهِ الْمِلَّةِ
 تَصَدَّقَ لَهُ وَفَعَلَهُ الْأَمُّ وَهُوَ أَنَّ الْمَأْمُونِ كَانَ مَغْرَى بِعُلُومِ الْأَوَائِلِ وَتَحْقِيقِهَا
 وَرَأَى فِيهَا أَنَّ دَوْرَ كُرَةِ الْأَرْضِ أَرْبَعَةً وَعِشْرُونَ أَلْفَ مِيلٍ كُلُّ ثَلَاثَةِ أَمْيَالٍ
 فَرَسَخٍ فَيَكُونُ الْمَجْمُوعُ ثَمَانِيَةَ أَلْفِ فَرَسَخٍ ٠٠ فَارَادَ أَنْ يَقِفَ عَلَى حَقِيقَةِ ذَلِكَ
 فَسَأَلَ بَنِي مُوسَى الْمَذْكُورِينَ عَنْهُ فَقَالُوا نَعَمْ هَذَا قَطْعِي قَالَ أَرِيدُ مِنْكُمْ أَنْ
 تَعْمَلُوا الطَّرِيقَ الَّذِي ذَكَرَهُ الْمُتَقَدِّمُونَ حَتَّى نَبْصُرَ هَلْ يَتَحَرَّرُ ذَلِكَ أَمْ لَا .
 فَسَأَلُوا عَنْ الْأَرْضِ الْمَتَسَاوِيَةِ فِي أَيِّ بِلَادٍ هِيَ فَقِيلَ لَهُمْ صَحْرَاءُ سَنَجَارٍ فِي
 غَايَةِ الْأَسْتَوَاءِ وَكَذَلِكَ وَطَاءَاتُ الْكُوفَةِ فَاخَذُوا مَعَهُمْ جَمَاعَةً مِنْ يَتَثِقُ الْمَأْمُونُ
 إِلَى أَقْوَامِهِمْ وَيَرْكُنُ إِلَى مَعْرِفَتِهِمْ بِهَذِهِ الصَّنَاعَةِ وَخَرَجُوا إِلَى سَنَجَارٍ وَجَاءُوا إِلَى
 الصَّحْرَاءِ الْمَذْكُورَةِ فَوَقَفُوا فِي مَوْضِعٍ مِنْهَا وَاخَذُوا ارْتِفَاعَ الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ يَمْعُضُ
 الْأَلَاتِ وَضَرَبُوا فِي ذَلِكَ الْمَوْضِعِ وَتَدَا وَرَبَطُوا فِيهِ حَبْلًا طَوِيلًا ثُمَّ مَشَوْا
 إِلَى الْجِهَةِ الشَّمَالِيَّةِ عَلَى اسْتَوَاءِ الْأَرْضِ مِنْ غَيْرِ انْحِرَافٍ إِلَى الْيَمِينِ أَوْ الْيَسَارِ
 عَلَى حَسَبِ الْأَمْكَانِ فَلَمَّا فَرِغَ الْحَبْلُ نَصَبُوا وَتَدَا آخَرُ وَرَبَطُوا فِيهِ حَبْلًا
 طَوِيلًا وَمَشَوْا إِلَى جِهَةِ الشَّمَالِ أَيْضًا كَفَعْلِهِمُ الْأَوَّلِ وَلَمْ يَزَلْ ذَلِكَ دَائِبَهُمْ

حتى انتهوا الى موضع اخذوا فيه ارتفاع القطب المذكور فوجدوه قد زاد على الارتفاع الاول درجة فمسحوا ذلك القدر الذي قدروه من الارض بالحبال فبلغ ستة وستين ميلاً وثلاثي ميل فعلوا ان كل درجة من درج الفلك يقابلها من سطح الارض ستة وستون ميلاً وثلاثان . ثم عادوا الى الموضع الذي ضربوا فيه الوتد الاول وشدوا فيه حبلًا وتوجهوا الى جهة الجنوب ومشوا على الاستقامة وعملوا كما عملوا في جهة الشمال من نصب الاوتاد وشد الحبال حتى فرغت الحبال التي استعملوها في جهة الشمال ثم اخذوا الارتفاع فوجدوا القطب الشمالي قد نقص عن ارتفاعه الاول درجة فصحح حسابهم وحققوا ما قصدوه من ذلك . . فلما عاد بنو موسى الى المأمون واخبروه بما صنعوا وكان موافقًا لما رآه في الكتب القديمة من استخراج الاوائل طلب تحقيق ذلك في موضع آخر فسبغهم الى ارض الكوفة وفعلوا كما فعلوا في سنجار فتوافق الحسابان فلم المأمون صحة ما حرره القدماء في ذلك . . انتهى ببعض الاختصار . وتقل ابو القدّاء . هذا الخبر عن ابن خلكان ثم قال " وتقل غيره من المؤرخين ان الذي وجد في ايام المأمون لحصة الدرجة ستة وستون ميلاً وثلاث ميل وهو غير صحيح فان ذلك هو حصة الدرجة على رأي القدماء . واما في ايام المأمون فانه وجد حصة الدرجة ستة وخمسين ميلاً وقد تحقق ذلك في علم الهيئة . . انتهى بحرفه . وهذا الاخير هو الذي رواه المسعودي في مروج الذهب والقزويني في عجائب المخلوقات وغيرها ولعله هو الاصح بدليل تكرار القياس بأمر المأمون فانه لو وجد القياس الجديد موافقًا للقديم لم يكن لاعادته من داع وحينئذ يكون المراد بقياس الاوائل المشار اليه

هنا هو قياس اراتستان المذكور وإنما الفرق في تقدير الميل والله اعلم
 واول مرة قيست الدرجة بعد ذلك في القرن السادس عشر للميلاد
 سنة ١٥٥٠ على يد فرنل احد علماء الفرنسيين وكان طبيباً للملك هنري كس
 الثاني وكان يأتيه من أميان وهي مدينة الى شمالي باريز على مركبة له
 والطريق بين هاتين المدينتين مستقيمة وهما مشيدتان على هاجرة واحدة فعين
 مسافة درجة من الطريق ثم قاسها باحدى عجلات مركبته وقد ناط بها
 عداداً يحصي عدد الدورات التي تدورها وبعد ذلك قاس محيط العجلة قياساً
 مدققاً فخرج له للخط المذكور ٥٧٠٧٠ قصبة والقصبة متران الا كسراً
 فكانت جملة ذلك ١١١ كيلومتراً و ٢٣٠ متراً او نحو ٦٩ ميلاً انكليزياً ثم
 انه بعد ١٢٠ سنة اي في سنة ١٦٨٢ اعاد الاب بيكار مؤسس مرصد
 باريز قياس الخط نفسه بطريق المثلثات فخرج له ٥٧٠٦٠ قصبة فكان ذلك
 مما استدعى مزيد الاعجاب بدقة قياس فرنل

ولا بأس هنا ان نفيض بعض الشيء في بيان كيفية القياس بالمثلثات
 نعمة للفائدة واطهاراً لما باغ اليه اولئك القوم من التفنن في الوسائل للوصول
 الى الحقائق اليقينية . وذلك انه لما كان سطح الارض لا يخلو من جبال
 واودية تمنع من قياسه مباشرة اذ لو قيس كل جبل يعرض في طريق الخط
 المسوح على مسافة درجة من الارض لأدّى ذلك الى خلل في القياس
 ينشأ عنه في اعتبار جملة سطح الارض فرق ذوبال لم يكن بدّ في ضبط
 هذا القياس من المصير الى الطرق الهندسية بان تستخدم فيه مثلثات
 متواصلة تنشأ زواياها من قمم تلك الجبال او من اعالي بعض الابنية الرفيعة

طول القوس المذكورة وهو عدد القصات المشار إليها وبضرب هذا العدد في ٣٦٠ عدد الدرج يكون محيط الارض ٦٠٠ ٥٤١ ٢٠ قصبة وهي اربعون الف كيلومتر وكسر ضعيف

ومعلوم ان الجسم الكروي اذا علم قياس خط مفروض من سطحه استخرج منه قياس قطره ومحيطه وبالتالي قياس مسطحة ومكعبه على ما هو مقرر في مواضعه لكن بقي ان نتحقق صحة كروية الارض ونحدر شكلها على الجملة وهذا ايضا مما توصلوا اليه بالذرائع العلمية فاثبتوا ان الارض اهليجية الشكل لانهم وجدوها مسطحة من ناحية القطبين . واول من تنبه لذلك ونبه العلماء له الفيلسوف نيوتن المشهور فانه بناء على ما تحقق من تفاوت خطوان الرقاص بين الجهات القطبية والجهات الاستوائية من الارض على ما اثبتته ريشار وأن ذلك ناشئ عن قوة الجذب في نواحي القطب وضعفه في ناحية خط الاستواء على ما نبه عليه هويجنس حدس بان سطح الارض عند القطبين لا بد ان يكون اقرب الى مركزها منه عند خط الاستواء وبالتالي ان الارض مسطحة من عند قطبيها وتوصل من ذلك الى ان هذا التفاوت في طول القطرين ناشئ عن القوة الجاذبة وهي التي لا يخلو منها جسم والقوة الدافعة الناشئة عن دوران الارض على محورها وبني على ذلك ان السيارة كلها لا بد ان تكون مسطحة كذلك . الا ان قول نيوتن بقي نظرا مجردا حتى حاول العلماء تحقيقه بالقياس العملي وبتتابع اعمال المساحة في الجهات القطبية والجهات الاستوائية تبين لم صحته اذ وجدوا ان الدرجة عند خط الاستواء تبلغ قوسها ٦٨' ٢ ميلا حال كونها عند القطب تبلغ ٦٩' ٤

مما دهم على ان القوس عند خط الاستواء . اشد انحناء منها عند القطب
فكانها عند القطب من دائرة اعظم وعليه فيكون محيط الارض عند خط
الاستواء ٨٥٠٠ ميلاً وقطرها الاستوائي ٧٩٢٦ ميلاً والقطبي ٧٨٩٩ ميلاً
والفضل بينهما ٢٧ ميلاً ويكون مبالغ التسطح $\frac{1}{298}$ والله اعلم

— ❦ —
❦ اهل التقادير واصحاب السعي والتدبير ❦

لحفرة الكاتب التاغل قسطاكي افندي الحمصي في حلب

(تابع لما قبل)

فاذا تأملت في اسباب هذا السعد او التوفيق رأيتُهُ محصوراً في
الاجتهاد والاقدام في العمل ولا دخل في ذلك للمريخ او لزحل وقد اصاب
المتنبى بقوله

تبدلُ ايامي وعيشي ومنزلي نجائبُ لا يفكرون في النحس والسعدِ
وما نجائبنا اليوم الا هممٌ تقرب البعيد وتهزأ بمن يزعم المحال حقيقةً
وبعكس ذلك ما يعرض لمن عددتهم من اهل النحوس فقد يتفق ان اول
تجارة لتاجرنا كانت خاسرةً واول تأليف لعالمنا لم يرزق الخطوة عند اهل
الفضل لنقص غفل عنه واول مريض عالجه طيبنا لم ينل البر او فاجاهُ
مرض آخر اودى به واول زرع لزارعنا لم ثمر او لم تأت بالأمول فتقعد
همهم عن الجري في السبل المؤدية الى النجاح فتري التاجر لا يجسر على
عمل الا بعد ان يحسب الف حساب وكلما قدم رجلاً آخر اخرى . والعالم