الفصل السادس

الجغرافيا والتاريخ فى القرن الثالث

إراتوسثنيس البرقاوى

برغم ما أبداه « أرشميدس » و « أپوللونيوس » من اهتمام بالفلك والطبيعيات، فإنهما كانا أساسًا من علماء الرياضيات ، أما معاصرهما ، إراتوسثنيس ، فله وضع مختلف تمامًا ، إذ اتسمت أعماله فى ميدان الرياضيات بالأصالة ، لكنها احتلت مكانًا ثانويًا فى حياته ، لأنه كان جغرافيًا أولاً ومن علماء أبعاد الأرض ومساحتها ، وكان أيضًا أديبًا وفقيهًا فى اللغة اليونانية ، وعالما محيطًا بأشتات المعرفة .

إراتوسثنيس البرقاوى :

ولد إراتوسثنيس أجلاوس فى مدينة برقة فى إبان الأولمبياد السادس والعشرين بعد المائة (٢٧٦ — ٢٧٣) ، حوالى عام ٢٧٣ق . م.؛ وتلقى علومه فى أثينا ، ثم انتقل آخر الأمر إلى الإسكندرية بناء على دعوة بطلميوس الثالث يوئرجيتيس (٢٤٧ — ٢٢٢) . وقضى فى هذه المدينة بقية حياته (أكثر من نصفها) ، وتوفى بها فى الثمانين من عمره ، حوالى ١٩٢ ق . م . ، ومن ثم فلا بد أن نحاول النظر إليه من مواضع ثلاثة ، وهى برقة وأثينا والإسكندرية .

تلقى إراتوسثنيس تعليمه الأول فى وطنه برقة على يد النحوى « ليسانياس» والشاعر « كالياخوس »[1] وكانت بولاية برقة التى تقع غربى مصر مباشرة جالية قديمةمتحضرة ، أسسها مواطنو جزيزة «ثيرا» (جزيرة سانتورين الحالية) وجزيرة كريت وذلك حوالى عام ٦٣٠ ق . م[2] . ، واصطبغت الخاصة

من هذه الحالية بصبغة هيللينية تامة ، وكانت الولاية تسمى غالبًا باسم « بنتابوليس » (المدن الخمس) ، لأن مدنها الرئيسية كانت خمسًا ، وهى « برقة » ، وأپوللونيا ، وبطلمية ، وأرسينوى ، وبرينيكا ، وكانت العاصمة بوجه خاص — وهى برقة — من أعظم المدن تقدمًا ورقيًا فى العالم الهلنستى .

وأنجبت هذه المدن الخمس عدداً من الرجال الممتازين ومنهم « أريستيبوس » تلميذ سقراط ومؤسس المدرسة البرقاوية ؛ وابنته « أرتيه » التى خلفته فى إدارة هذه المدرسة ، ثم ابنها وخليفتها « أريستيبوس الثانى » الملقب «متروديداكتوس» (أى الذى علمته أمه) ؛ و « أنيكيريس » الذى أدخل على التعليم فى هذه المدرسة من التعديل ما جعلها جديرة باسم « المدرسة الأنيكيرية » نسبة إليه ، ثم يأتى بعد ذلك « كاليماخوس » و « إراتوستنيس » ، وسوف نتناول هذين الرجلين الأخيرين بمزيد من التفصيل بعد قليل ، ثم يأتى بعد ذلك كارنياديس ، وهو المؤسس الثانى للأكاديمية الجديدة ، ويأتى بعد أولئك جميعًا أپوللونيوس كرونوس العالم فى علم المنطق[٣] .

وفى شباب إراتوستنيس ، كان « ماجاس » يحكم برقة باسم أخيه **بطاميوس الثانى فيلادلفوس** ، وهو أخوه من أمه ، وثار ماجاس على أخيه وأعلن نفسه ملكًا مستقلاً (توفى عام ٢٥٨) ، وبرغم ذلك بقيت برقة تابعة لمصر سياسيًا وثقافيًا .

وكانت أثيناحينذاك — كما كانت برقة — تكافح لاسترداد استقلالها السياسى وبرغم فشلها المتكرر فى كفاحها هذا ؛ فإنها ظلت المركز التعليمى والفلسفى لكل الناطقين باليونانية ، ومن ثم كان طبيعيًا أن ينتقل إليها إراتوستنيس ليستكمل تعليمه ، وهناك تلقى علومه على يد « أركيسيلاوس » البيتانى (ميسيا) مؤسس « الأكاديمية الجديدة »[٤] ، و « أريستون » الإيولى (جزيزة كيوس)[٥] مدير معهد الليقيوم و « بيون » الكلبى[٦] . وينبغى أن نلاحظ هنا أن دراساته كانت فلسفية أساسًا ، مع العلم بأن تدريس الرياضيات والعلوم لم يتوقف أبداً سواء فى الأكاديمية أو فى الليقيوم .

وبعد منتصف القرن الثالث قبل الميلاد استكمل إراتوسثنيس تعليمه ، دون أن ينتج من الكتب الفلسفية والأدبية التى تلفت إليه الأنظار إلا قليلا ، وحوالى عام ٢٤٤ استجاب إراتوسثنيس لدعوة بطلميوس الثالث يوئرجيتيس إلى الإسكندرية . وعاش فى مصر خمسين عامًا على الأقل ، شهد خلالها حكم ثلاثة من الملوك البطالمة ، هم يوئرجيتيس وفيلوباتر (الذى أشرف إراتوسثنيس على تربيته وتعليمه) وإبيفانس (١٩٦ — ١٨١ ق. م.) ولسنا فى حاجة إلى وصف البيئة المصرية التى تقلب فيها إراتوسثنيس . وأنفق هذا العالم حياته فى دراسة دائبة فى ثلاثة مراكز للدراسات الهللينية ، وهى : برقة ، وأثينا ، والإسكندرية . كما ينفق أحد علماء عصرنا حياته مثلا فى أكسفورد وباريس ونيويورك .

وعقب وصول إراتوسثنيس إلى الإسكندرية بدأت مهمته فى تنشئة فيلوباتر وتثقيفه[٧] وعين عضواً فى هيئة معهد العلوم (وكانت هذه العضوية مكملة فى كثير من الأحيان للتعيين فى منصب المربى لأمير من الأمراء) ، وكان إراتوسثنيس وقتذاك أو بعد ذلك بقليل ، زميلا فى هذه الهيئة من مرتبة « ا » وعقب وفاة زينودوتوس (حوالى ٢٣٤) تقلد إرانوسثنيس منصب كبير أمناء المكتبة .

وكان تعليم إراتوسثنيس فى تلك المدن الثلاث فلسفيًا وأدبيًا إلى حد كبير ، ومع هذا كان عضواً فى معهد العلوم والليقيوم ، ولهذا تأثر بكل من أرسطو وثيوفراستوس وستراتون ، وبحكم عضويته فى معهد العلوم بالإسكندرية ومكتبتها لم يكن هناك مناص من مشاركته فى كل مشروع علمى ، بالإضافة إلى دراساته العلمية الخاصة التى سوف نتناولها بعد قليل .

وأقدم ما لدينا من وثائق عن إراتوسثنيس يتمثل فى ثلاث « إبيجرامات » (مقطوعات شعرية قصيرة) وجدت ضمن « الأنثولوجيا اليونانية »[٨] (مختارات الشعر اليونانى) ، والمقطوعة الأولى من تأليف إراتوسثنيس نفسه وهى واردة فى ذيل رسالته إلى بطلميوس يوئرجيتيس بشأن مسألة « تضعيف المكعب »[٩] أما المقطوعة الثانية فهى موجهة من أرشميدس إلى صديقه إراتوسثنيس ؛ وأما

المقطوعة الثالثة فهى من تأليف (يونيسيوس من مدينة كيزيكوس على بحر مرمرة). ويلاحظ أن المقطوعتين الأولى والثانية معاصرتان لإراتوسثنيس. على حين ترجع المقطوعة الثالثة إلى ما بعد أيامه بقليل ، ومع هذا فهى كذلك هلنستية[١٠] .

واكتسب إراتوسثنيس لقبين كل منهما ذو مغزى بالنسبة له هو وبالنسبة لعصره ؛ إذ كان يقال له « بيتا » و « بنتاثلوس» ، والكلمة الأولى تعنى « الثانى » أو صاحب المرتبة الثانية ، أما الكلمة الثانية فكانت تطلق على الرياضيين الذين يتفوقون فى « الألعاب الخمسة »[١١] ، ويلقب بها كل من يقتحمون ميادين متعددة .

ويدل هذان اللقبان — من الناحية الاجتماعية — على نمو مبدأ التخصص الذى ظهر فى العصر الهلنستى ، فلم يقتصر العلماء والباحثون فى دراساتهم على ناحية تخصص واحدة ؛ بل بدأوا يحتقرون زملاءهم الذين لا ينهجون منهج التخصص ويحاولون دراسة أكثر ما يستطيعون فهمه من العالم .

وكان إراتوسثنيس بطبيعته وبتعليمه يميل إلى خوض مختلف الميادين العلمية ؛ فجاءت دراساته الجغرافية تالية لدراساته الفلسفية والأدبية ، وفضلا عن ذلك ، فإنه وقع فريسة للفرص الهائلة التى أتاحها له منصبه أمينًا أول لأعظم مكتبة فى العالم القديم .

ويدل اللقب الأول من هذين اللقبين ، أى « بيتا » على أن العلماء والباحثين فى ذلك العصر كانوا يغارون من بعضهم غيرة شديدة ، وكلهم على استعداد تام للنيل من قدر العلماء البارزين الذين عجزوا هم عن فهم مستوياتهم العالية وكرهوا مقاماتهم العلمية[١٢] . ولذا فمن المحتمل أن الرياضيين المتخصصين اعتبروا إراتوسثنيس غير كفء فى ميدان تخصصهم ، وأنهم لم يرضوا تعدد الميادين العلمية التى طرقها بعيداً عن الرياضة . أما الأدباء والفلاسفة فلاشك أنهم لم يقدروا دراساته الجغرافية حق تقديرها .

وربما احتل إراتوسثنيس المرتبة الثانية فى كثير من محاولاته العلمية ، لكنه دون شك كان يتسنم المكانة الأولى فى الجغرافيا وعلم المساحة ؛ وكان فعلا أول

جغرافى فوق المعتاد ، ولا يزال يعتبر إلى يومنا هذا من أعظم الجغرافيين على مرّ العصور ، ولم يكن فى وسع حاسديه وناقديه أن يتنبأوا بذلك ، ولهذا غمطوه حقه ، وبعبارة أخرى كان بينهم عبقرى من العباقرة ، لكنه كان يعمل فى ميدان جديد ، فأعجزهم غباؤهم عن فهمه ، وكما يحدث عادة فى مثل هذه الأحوال ، لم يثبتوا أنه هو الذى يأتى فى المرتبة الثانية ، بل أثبتوا أنهم هم الجديرون بهذه المرتبة .

علم الجغرافيا قبل إراتوسثنيس :

لكى نفهم فضل إراتوسثنيس على علم الجغرافيا ، ينبغى أن نلقى نظرة سريعة على الجهود التى بذلها العلماء الجغرافيون قبله فى هذا الميدان ، فالواقع أن حصيلة المعلومات الجغرافية لم تكن تضخمت فى منتصف القرن الثالث ق.م. بل كانت تعددت جوانبها أيضًا ، إذ قام عدد من المؤرخين الأقدمين بجمع المعلومات الخاصة بالجغرافيا البشرية ، ومنهم هيرودوت وكتيسياس فى القرن الخامس ، وإيفوروس فى القرن الرابع ، وميجاسثنيس (النصف الأول من القرن الثالث ق. م .) ، كما قام عدد من الرحالة والمستكشفين بنفس العمل ، ومنهم هانون فى القرن الخامس ق . م . ، وكسينوفون فى النصف الأول من القرن الرابع ، وبيثياس وتيارخوس فى النصف الثانى من القرن الرابع ، وباتروكليس حوالى عام ٢٨٠ ، ولم يكتسب هذا الرحالة الأخير من الشهرة ما اكتسبه سابقوه ، وكان يعمل ضابطًا لدى السلوقيين (حوالى ٢٨٠ ق . م .) وقام بارتياد الأجزاء الجنوبية من بحر هيركانيوم (قزوين) واعتقد أنه متصل ببحر العرب .[١٣] وهذه قصة من قصص الرحالة ، لعلها صينية الأصل ، ومع هذا فإن قصص الرحالة مهما بدت غريبة يحتمل بأن تتضمن أحيانًا بعض المعلومات الجغرافية التى تكون أساسًا لمعارف كثيرة .

وثمة نوع ثان من المعلومات ، أمدنا به أصحاب مذكرات الأسفار البرية ،

وكتب الأسفار الساحلية ، ورسومات الرحالة ، وأعمال الخرائط الأولية ، واللوحات البحرية والجداول . وهناك نوع ثالث من المعلومات التى يتصف أصحابها بالاتجاه النظرى الواسع ، وهو يتمثل فى أعمال « أناكسيماندروس » و« هيكاتايوس » وكلاهما من مدينة ميليتوس فى القرن السادس الميلادى أو فى أعمال أكثر دقة مثل أعمال يودوكسوس من كنيدوس (النصف الأول من القرن الرابع) ، أو أعمال ديكيارخوس المسينى (النصف الثانى من القرن الرابع) الذى يعتبر فى كثير من الأحيان معهداً سابقاً لأراتوسثنيس ، أو أعمال تيموسثنيس ، قائد أسطول بطلميوس فيلادلفوس الذى وضع مؤلفاً عن الموانى ، وعكف على دراسة الرياح[١٤] .

اعترف الفيثاغوريون الأولون بكروية الأرض ، وظل ذلك مبدأ فيثاغورياً ، لكن ذلك لا يعنى أن جميع الجغرافيين من بعدهم وافقوا على ذلك ، لأن الكثيرين منهم ، سواء أكانوا من الرحالة أم من أصحاب مذكرات الأسفار ، لم يجدوا فى ذلك فائدة عملية . على أن الموضوع أصبح ذا أهمية قصوى مباشرة بعد البدء فى تطوير الجغرافيا الرياضية وقيمتها ، وفى محاولة وضع خريطة للعالم ، مع العلم بأن أهم أعمال إراتوسثنيس هى وضع أسس الجغرافيا الرياضية للأرض الكروية .

أعمال إراتوسثنيس الجغرافية :

ترجع إلى إراتوسثنيس مؤلفات كثيرة ، لكن لم يصلنا منها مؤلف واحد كامل ، بل عرفنا معظم هذه المؤلفات فى صورة شذرات لا نستطيع أن نقطع فى كل الأحوال بأصالتها . ومن ثم أصبح صرح هذه المؤلفات مجالا لكثير من الافتراضات والتعارض فى وجهات النظر . ويعتبر سترابون (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) فى مقدمة الذين أفادوا من مؤلفات إراتوسثنيس ، وهو الذى تناول بالنقد كثيراً من آرائه وأساليبه ، وكان ينقل عباراته ذاتها حين يريد معارضتها ، بيد أنه قلما يلجأ إلى النقل حين يتفق معه فى وجهة النظر ، وفى بعض

الأحيان كان سترابون يقول : « إن إراتوسثنيس يؤكد » ، أو : إن إراتوسثنيس يرفض ، لكنه لم يكن يفعل ذلك فى كثير من المناسبات .

وأهم أعمال إراتوسثنيس التى نناقشها هنا بعد قليل هى — حسب الترتيب الزمنى المرجح — « عن قياس الأرض » أو « مذكرات جغرافية » و « هرمس » ، وهذا التأليف الأخير عبارة عن قصيدة شعرية جغرافية .

ولكن كيف اختفت مؤلفات إراتوسثنيس برغم الشهرة العظيمة التى تمتع بها فى العصور القديمة ؟ الجواب على هذا أن خلفاءه — ولا سيما سترابون وبطلميوس — استوعبوها فى كتاباتهم وأدخلوا عليها كثيراً من التعديلات والتحسينات، ولنفس السبب لقيت مؤلفات هيبارخوس نفس المصير ، وكان هيبارخوس من أوائل نقاد إراتوسثنيس . وجمع بطلميوس كل ما وصل إليه الجغرافيون والفلكيون القدامى، ثم كتب هو الكتاب الذى عنوانه تعليم الجغرافيا (Geographicé hypègèsis) وكتاب « المجسطى » وحل هذان الكتابان محل مؤلفات إراتوسثنيس وهيبارخوس .

قياس الأرض :

المفروض أن إراتوسثنيس كتب كتاباً فى « الهندسة » على حد قوله ، وهو فى الواقع بمعنى قياس الأرض ، ولكن هذا الكتاب ليس مؤكد الوجود تماماً ، إذ لم ترد عنه أية إشارة فى « مذكراته الجغرافية » (انظر ما يلى) ، غير أن مكروبيوس (النصف الأول من القرن الخامس) تحدث عن هذا الكتاب . فضلا عن أن الموضوع نفسه عولج فى النصف الثانى من المذكرات ، وإن كانت هذه المعالجة خلاصة لما جاء فى كتاب « الهندسة » . ومن المؤكد على أية حال أن إراتوسثنيس قاس الأرض . وكان قياسه دقيقاً بصورة تدعو إلى الدهشة .

وتتلخص طريقته للحصول على هذا التقدير فى حساب المسافة بين نقطتين تقعان على خط الزوال الواحد ، فإذا كان الفرق بين درجتى عرض المكانين معروفاً ، أصبح من اليسير حساب طول الدرجة الواحدة ، وبالتالى معرفة طول

خط الزوال كله ، ولا أقول ٣٦٠° ، لأن إراتوستنيس قسم دائرة كبيرة إلى ستين جزءاً ، وكان هيبارخوس — فيما يظن — أول من قسم الدائرة إلى ٣٦٠° .

ولم يكن تقدير إراتوستنيس هو الأول من نوعه؛ إذ قدر أرسطو محيط الكرة الأرضية بأربعمائة ألف ستاديون ، وقدره أرشميدس بثلثمائة ألف ستاديون ، أما إراتوستنيس فإنه قدره بمائتين واثنين وخمسين ألفاً[١٥] . ويقول كليوميديس إن النتيجة كانت ٥٠×٥٠٠٠ أى ٢٥٠ ألفاً ، لكنه أجرى قياسات عديدة ، وانتهى إلى قبول الرقم ٢٥٢ ألفاً واعتبره نتيجة نهائية . وليست هذه القياسات كلها دقيقة بالمعنى الحديث ، بل كانت كلها تقريبية ، وأصبحت النتيجة النهائية أكثر قبولا لدينا من القياسات التى بنيت على أسس غير تجريبية (٢٥٢ = ٢ × ٣ × ٧) .

واستخدم إراتوستنيس فى أسوان جهازاً يسمى الجنومون أو الاسكيوثيرون[١٦] لكى يحدد درجات العرض ، فوجد أن ليس للجنومون ظل على الإطلاق فى أسوان[١٧] فى يوم الانقلاب الصيفى (٢١ يونية) ، ومن ثم استنتج إراتوستنيس أن هذا المكان (أسوان) يقع على مدار السرطان . وكان إراتوستنيس يعتقد أن أسوان والإسكندرية تقعان على خط طول واحد ، ولما كان الفرق العرضى بينهما هو ٧° ١٢′ ($\frac{١}{٥٠}$ من محيط الدائرة) ، وكانت المسافة بينهما تصل إلى خمسة آلاف ستاديون ، فيكون طول محيط الدائرة ٢٥٠ ألف ستاديون ، وهى نتيجة صححها إراتوستنيس آخر الأمر بحيث جعلها ٢٥٢ ألفاً . ولم تكن افتراضات إراتوستنيس دقيقة تماماً ، فهناك فرق يبلغ ٣° ٤′ بين خطى الطول للمدينتين ، أما الفرق بين خطى العرض فيبلغ ٧° ٧′[١٨] وليس ٧° ١٢′ ، يضاف إلى ذلك أن مسافة الخمسة آلاف ستاديون التى تفصل بين المدينتين كانت تقريبية قام بقياسها أحد القياسين المدربين على السير بخطوات منتظمة متساوية ، ومن الواضح أن إراتوستنيس كان قانعاً عموماً بالعمليات التقريبية ، والواقع أن

كلا من أرقامه الأصلية وهى $\frac{1}{50}$ من محيط الدائرة ، والخمسة الآلاف ستاديون تبلغ من الدقة ما يجعلها غير بعيدة عن الشك .

ويقال إن إراتوستنيس حدد موقع مدار السرطان بحفر بئر عميقة ؛ ذلك أن الشمس وقت الزوال فى يوم ٢١ يونية تستطيع أن تصل حتى مستوى سطح الماء فى هذه البئر دون أن تلقى أى ظل على جوانبه ، وليس هذا مستحيلا برغم أن البئر لا يمكن أن تكون أداة أصلح للقياس عن المزولة (الساعة الشمسية) . ولم تكن البئر التى استخدمها إراتوستنيس والتى تسمى باسمه فى أسوان نفسها ، بل فى جزيرة إلفنتين الواقعة فى وسط النيل (جزيرة أسوان) ، قبالة أسوان جنوبى الشلال الأول مباشرة ، على أن هذا لا يؤدى إلى أى فرق فى الحساب[١٩] ، ولعل البئر التى ترى الآن فى جزيرة أسوان هى نفس مقياس النيل الذى وصفه سترابون .

وإذا قبلنا التقدير على أنه ٢٥٢ ألف ستاديون ، فإن ذلك لا ينهى الصعوبات التى تواجهنا فى الموضوع ، ومنها مشكلة طول الاستاديون . إذ اختلف المقياس فى كثير من الأماكن والأوقات ، ولم يكن الجغرافيون على معرفة بهذه الاختلافات[٢٠] . ولعل أكثر الحلول قبولا لهذه المشكلة العسيرة ، هو ذلك الذى أمدنا به « بلينى »(XII,53)حيث يقول إن الأسخونيوس الواحد يساوى أربعين ستاديون. والأسخونيوس عند علماء الآثار المصرية يساوى اثنى عشر ألف ذراع ، والذراع المصرى يساوى ٠ر٥٢٥ من المتر . فإذا كان الأمر كذلك ، فإن الأسخونيوس يساوى ٦٣٠٠ متر ويصبح تقدير إراتوستنيس لمحيط الأرض ٦٣٠٠ أسخونيوس أو ٣٩٦٩٠ كيلو متراً[٢١] ، وهذه النتيجة تقرب من الواقع بصورة لا يكاد يصدقها العقل (٤٠١٢٠ كيلومترا) ؛ لأن الخطأ لا يكاد يجاوز ١٪[٢٢] ، وعلى هذا الأساس فإن الاستاديون فى قياس إراتوستنيس يساوى ٠ر١٥٧ متراً ، وبذا يكون أقل من الاستاديون الأولمبى الذى يساوى ١٨٥ متراً ، وأقل كذلك من الاستاديون البطلمى أو الملكى الذى يساوى ٢١٠ أمتار .

وتطبيقاً لحساب إراتوستنيس — يساوى الميل الحالى ٤٥ر ٩ ستاديون . بل يبدو نقلاعن تقدير آخر أن الاستاديون الإراتوستنيسى يقل عن ذلك عند بعض الباحثين ، إذ يرون الميل مساوياً لعشرة استاديون[٢٣] .

أما الاستاديات الأخرى فكانت أكبر من ذلك (٩ ، ٨ ١/٢ ، ٨ ، ٧ ١/٢ لكل ميل واحد) ، وأصغر هذه (٩ للميل الواحد) يجعل محيط الأرض ٤١٦٦٤ كيلو متراً (أكبر من الواقع بنحو ٤٪) ، فإذا أجرينا الحساب على أساس الاستاديات الأخرى ، تضخمت الغلطة ، وهذا فى الواقع غير ذى أهمية . وكيفما كان الأمر ، فإن عظمة العمل الذى قام به إراتوستنيس تكمن فى طريقته ، ومهما يكن الاستاديون الذى استخدمه فى القياس فإنه يوصلنا إلى قياس مقبول لحجم الأرض ، وذلك عمل رياضى عظيم .

ولم تكن النتيجة هى التأكد من شكل الأرض الدائرى فحسب ، بل أمكن قياس هذه الدائرة نفسها ، ولا شك أن الصواب الذى وفق إليه إراتوستنيس فى نتائجه، يعود بعضه إلى المصادفة وحدها لأنه بنى على قياسات غير كافية للغرض .

أما أهم عمل جغرافى قام به إراتوستنيس فهو « المذكرات الجغرافية » ، ومن الأجزاء التى وصلتنا من هذه المذكرات ، وكذلك من وصف سويداس لها ، نستطيع أن نستنتج أنها كانت تتألف من ثلاثة أجزاء، الجزء الأول منها مقدمة تاريخية ، والثانى يتضمن الجغرافيا الرياضية، أى قياس الأرض والجهات المسكونة منها ، والثالث يتناول الخرائط وتقويم البلدان .

ولم تصلنا قائمة محتويات هذا التأليف ، أى الفهرس ، ولهذا فإن نسبة عبارة أو أخرى من هذه المذكرات إلى الجزء الثانى أو الثالث ، يحدث أحياناً اعتباطاً ، ولكن ليس لذلك أهمية على أية حال .

وفى الجزء التاريخى من هذه المذكرات ، يرجع إراتوستنيس إلى أيام هوميروس وهزيود ، ويشرح وجهات النظر الجغرافية التى سبقته ، ثم يهيىء الأذهان تدريجياً لفكرة كروية الأرض ، وهو يناقش النظريات القديمة عن

حجم الأرض ، ونسبة اليابس إلى الماء ، وشكل العالم المسكون وحجمه ، والمحيط الكبير الذى يحيط بهذا العالم ، ونهر النيل الذى يختلف اختلافاً كبيراً عن سائر أنهار العالم ، وفيضانه الغريب . وكان أرسطو وإراتوستنيس أول من أمدنا بتفسير صادق للأمطار المدارية التى تسقط فى الربيع وأوائل الصيف فوق الأراضى المرتفعة النائية التى يأتى منها ماء النيل .

أما الجزء الثانى من هذه المذكرات ، فهو جغرافيا رياضية مؤسسة على افتراض الشكل الدائرى للأرض ، ولعله يتضمن موجزاً لبحثه السابق فى « الهندسة » وفى هذا الجزء الثانى حدد إراتوستنيس المناطق الجغرافية[٢٤] ، وقام بقياسها . وأسس ذلك على قياس درجة ميل الشمس ، وهو الميل الذى قدره إراتوستنيس بأربع وعشرين درجة ، كما قدره إقليدس تماماً[٢٥] . وهكذا أصبحت المنطقة المدارية تتسع بمقدار ٤٨ درجة ، وتحدها دائرة مدار السرطان شمالا ، ودائرة مدار الجدى جنوباً ، أما الدائرتان القطبيتان ، فكانت كل منهما تبعد بمقدار ٢٤° عن القطب نفسه ، وأما المناطق المعتدلة فتشغل المسافات الواقعة بين المناطق القطبية والمناطق المدارية . وقام إراتوستنيس بوصف المميزات الطبيعية الرئيسية لكل منطقة .

وأدرك إراتوستنيس أن الجبال صغيرة جداً ، وأن الوديان ضحلة جداً ، وأن كوارث الفيضانات والزلازل والثورات البركانية من الضعف بحيث لا يمكن أن تؤثر فى الشكل الدائرى للأرض ، وأعتقد — طبقاً لما يقوله ثيون الأزميرى (النصف الأول من القرن الثانى) أن أعلى جبل لا يزيد ارتفاعه على ١٠ ستاديون ($\frac{1}{8000}$ من قطر الأرض) . وعلى فرض أن إراتوستنيس عرف أن بضعة جبال يزيد ارتفاعها على ذلك الارتفاع ، فإن حكمه بصغرها النسبى يظل مقبولا .

وكان العالم المعمور الذى عرفه إراتوستنيس يمتد عرضاً من « ثولى » شمالا (كشفها بوثياس) بالقرب من الدائرة القطبية ، إلى المحيط الهندى وجزيرة سيلان جنوباً ، كما يمتد طولا من المحيط الأطلسى إلى وسط آسيا وخليج البنغال ويعطينا هذا التحديد شكلا مستطيلا يبلغ طوله ٧٨ ألف ستاديون ، وعرضه

٣٨ ألف ستاديون ، أى إن طوله ضعف عرضه ، على أن تقدير الطول بولغ فيه بما يقرب من الثلث على الأقل ، ثم إنه تأكد لدى إراتوسثنيس وجود محيط دائرى حول الأرض استنتاجاً من وجود المد فى كل مكان وفى نفس الوقت .

وكما تحدثنا من قبل عن آراء كل من « أرسطو » و « تيموسثنيس » فى مسألة الرياح ، يحتمل أن إراتوسثنيس كان على علم بهذه الرياح ، وكذلك برياح « بيون » الفلكى[٢٦] ، وكتب إراتوسثنيس كتاباً أو فصلا من كتاب عن الرياح (Peri Anemōn) ، [٢٧] انتهى فيه إلى إقرار اتجاهات جديدة للرياح على النحو التالى الأباركتيوس (شمالية) والبورياس (شمالية شرقية) والإيوروس (شرقية) والإيورنوتوس (جنوبية شرقية) والنوتوس (جنوبية) والليبس (جنوبية غربية) والزيفيروس (غربية) والأرجستيس (شمالية غربية) . وهناك أسماء مختلفة لتلك الرياح ، ولكل منها تاريخ معقد ، ويلاحظ أن الأسماء التى ذكرناها جميعاً لا تتضمن غير اسم واحد مبنى على الأسلوب الحديث وهو الإيورنوتوس (الجنوب الشرقى) . واستطاع إراتوسثنيس أن يميز بين الرياح العامة والرياح المحلية .

أما الجزء الثالث من المذكرات فيتناول إراتوسثنيس فيه رسم الخرائط والجغرافيا الوصفية ، وربما يبدو غريباً أن يعالج إراتوسثنيس موضوع الخرائط فى هذا الجزء من مذكراته وليس فى الجزء الرياضى ، ولكن القواعد الرياضية لرسم الخرائط لم تكن مفهومة بعد . وتناول هيبارخوس نقطة الضعف هذه عند إراتوسثنيس بالنقد الشديد ، ولكن نقد هيبارخوس ونظرياته الجديدة فقدت كما فقدت نظريات « مارينوس » الصورى (النصف الأول من القرن الثانى) ولم يبق لنا منها إلا ما ظهر بعد ذلك بعدة قرون فى جغرافية بطلميوس .

ورفض إراتوسثنيس تقسيم العالم إلى قارات (آسيا وأوربا وإفريقية) ، لكنه قسمه بخطين متعامدين يتقاطعان فى رودس (وكان بها مرصد قديم على قمة أعلى جبل فيها ، وهو جبل أتابوريون) ، وكان الخط الأفقى من هذين الخطين

المتعامدين (ويقع فوق خط عرض ٣٥° شمالا) يمر بالقرب من أعمدة هرقل (جبل طارق) ويمضى بطول البحر المتوسط ثم يرتفع قليلا إلى سلسلة جبال طوروس ؛ أما الخط العمودى فكان يسير مع مجرى نهر النيل تقريباً . وهذا تقسيم تقريبى . ومن ثم فمن الأفضل ألا نعتبر هذين الخطين المتعامدين ، والخطوط الموازية لهما ، خطوط طول وخطوط عرض . ولم تكن هذه المفاهيم صيغت بعد بوضوح كاف ، وليس فى ذلك ما يدعو إلى الدهشة ، لأنه لم يكن مستطاعاً حينذاك تقرير درجات العرض بدقة كافية . أو تقدير درجات الطول بأية دقة على الإطلاق . الواقع أن هذين الخطين كانا خطين يرجع إليهما ويمكن بفضلهما تقسيم العالم إلى أربعة قطاعات . ولم يحاول إراتوسثنيس إجراء أى تحديد حسابى لمواقع البلدان ، وإنما كان تحديده بشرياً بحتاً ، فمصر هى بلد المصريين وكفى . ومما يبرز المظهر الواضح لعصر ما بعد الإسكندر أن إراتوسثنيس رفض التحدث عن اليونان والمتبربرين كأن كلاً منهما عالم مستقل بذاته . إذ كان بين المتبربرين شعوب ذات حضارة زاهرة كالهنود والرومان والقرطاجيين ، على حين كان بين اليونان فئات جديرة بالازدراء .

ولم يرسم إراتوسثنيس خريطته على أساس شبكة فلكية (من خطوط الطول وخطوط العرض) ، بل استعان ببعض علامات مميزة اسمها سفراجيديس والواحدة منها سفراجس . وهى محددة تحديداً غير واضح فى كل قطاع من القطاعات الأربعة الرئيسية[٢٨] . والسفراجس ، كلمة يونانية معناها الخاتم وتسمى أيضاً « البلنثيون » ومعناها قالب صغير من الآجر . والمقصود بذلك عند إراتوسثنيس شكل معين ، بحيث يكون الشكل العام لكل بلد يشبه شيئاً مألوفاً ، وتلك فكرة لم تكن جديدة لأن علامات الشواطئ عند « هيرودوت »[٢٩] كانت شيئاً من هذا القبيل . وهى فكرة شائعة أكثر منها علمية على أية حال ، فإسبانيا تشبه بجلد للثور ، وإيطاليا بساق وقدم ، وسردينيا بأثر القدم البشرية ، وهكذا . ولعل الذى أوحى بهذه الفكرة لإراتوسثنيس هو مجموعات النجوم ذات الأشكال الثابتة التى تسهل ملاحظتها ومعرفتها ، وينبغى أن نلاحظ أننا نصور البلاد الأجنبية فى أذهاننا

بأشكال معينة . فتصور كلاً من الهند ، والهند الصينية ، وإسبانيا ، وإيطاليا ، بشكل معين ، وفى هذه الأشكال خلاصة لأحسن أوصاف تلك البلاد . وإذا كانت أدق طريقة لتحديد موقع نجم معين هى أن نذكر أسماء النجوم المتلازمة معه ، فإن بيان موقعه من هذه المجموعة أو تلك من المجموعات التى يشترك فى تكوينها يكون أجدى فى التحديد فى أغلب الأحوال ؛ إذ أن ذلك يعيننا على معرفة موقعه فوراً . وبنفس الطريقة يربكنا أن نذكر خطوط الطول وخطوط العرض التى تحدد لنا مكان إيطاليا ، ولكننا « نراها » ونعرف مكانها حين نرى شكل « الحذاء ذى الساق » .

ومع ذلك فإن الباحث يتساءل فى دهشة ، كيف فكر القدماء بهذا الأسلوب ؟ إننا نعرف الحذاء الإيطالى معرفة واضحة لأننا نراه فى الأطالس والخرائط منذ طفولتنا ، فإذا تصورنا أننا لا نملك مثل هذه الأطالس ، فكيف تكون الحال ؟ ثم كيف استطاع إراتوستنيس فى عصره أن يتصور الشكل العام لإيران ، مع أنه لم تكن لديه وسائل فلكية وكان كل اعتماده على تقارير الرحالة ، وعلى حساب المسافات والمواقع التقريبية لأماكن محددة معروفة ، مع العلم بأن التوسع فى ذلك لم يكن مستطاعا .

ومن ناحية أخرى جمع إراتوستنيس معلومات كثيرة عن المحصولات الطبيعية وعن السكان فى كثير من البلاد ، ونقل لنا سترابون معظم هذه المعلومات لكنه لم يذكر اسم إراتوستنيس إلا حين كان يعرض أخطاءه ويفندها .

والخلاصة أن إراتوستنيس كان يعرف الجغرافيا البشرية معرفة جيدة ، أما معلوماته عن الجغرافيا الوصفية فكانت ضئيلة ، ومع ذلك فهو أول من جمع كل الحقائق والأساليب العلمية التى سبقت عصره ، وهو قبل هذا وذاك أول جغرافى رياضى ؛ وأول من جعل نظرية كروية الأرض فى شكل واضح المعالم .

الفلك :

يحدثنا العالم اليونانى جالينوس[٣٠] ، وهو باحث غير منتظر فى ميدان علم الفلك ، أن إراتوسثنيس تناول فى كتاب « الهندسة » حجم المنطقة الاستوائية ، والمسافة بين المناطق المدارية والقطبية ، وسعة المنطقة القطبية ، وحجم الشمس والقمر ، والمسافة بينهما وبين الأرض ، والخسوف والكسوف الجزئيين والكليين ، واختلاف طول النهار تبعًا لاختلاف خط العرض والطول . وهذا يدل على أن إراتوسثنيس لم يقتصر فى دراساته على علم قياس الأرض وحدها (وذلك فرع من فروع الفلك) ، بل تناول المسائل الفلكية الرئيسية فى عصره .

وقدر إراتوسثنيس بعد القمر والشمس عن الأرض بمسافة ٧٨٠ ألف ستاديون و ٨٠٤ مليون ستاديون على التوالى ، وقال — طبقًا لما جاء فى مكروبيوس (النصف الأول من القرن الخامس) — إن قياس الشمس يساوى قياس الأرض سبعًا وعشرين مرة ، فهل كلمة قياس هذه تعنى حجم ، وإذا كان ذلك هو المقصود فإن قطر الشمس يكون ثلاثة أضعاف قطر الأرض . ونحن نورد هذه القياسات هنا إشباعًا لروح الفضول ، أما أهم ما أضافه إراتوسثنيس للعلم فهو الجرأة على القيام بمثل هذه القياسات ، ولم يكن صاحب الفضل الحقيقى هو إراتوسثنيس ، بل أريستارخوس من ساموس .

واهتم إراتوسثنيس بالتقويم ، وكتب بحثًا عن تقسيم الزمن إلى أقسام كل منها ثمانية أعوام (Octaeteris) لكنه لم يعتبر البحث الذى كتبه يودكسوس الكنيدى (النصف الأول من القرن الرابع ق . م .) فى هذا الموضوع بحثًا أصيلا .

ومن المحتمل أن الملك بطلميوس الثالث يوئرجيتيس استشار إراتوسثنيس فى عام ٢٣٨ ق . م . حين كانت مسألة إصلاح التقويم موضوع مناقشة بين الكهنة المصريين ، ومن المعروف أن المجلس الكهنوتى وافق على هذا الإصلاح فى السابع من شهر مارس من عام ٢٣٨ فيما يعرف عادة باسم

قرار كانوب [٣١] ، وهذا القرار وارد فى نقوش عديدة ، أهمها النقش المدون بلغات ثلاث (الهيروغليفية والديموطيقية واليونانية) ،وهو النقش الذى عثر عليه فى كوم الحصن عام ١٨٨١ م ، وهو محفوظ حالياً بمتحف القاهرة .

الرياضيات :

لعل أبرز ما قام به إراتوستنيس فى ميدان الرياضيات هو اختراع ما يسمى « مصفاة إراتوستنيس [٣٢] » ، لإيجاد الأعداد الأولية ، والطريقة لذلك هى أن ترتب الأرقام فى شكل مسلسل ، ثم يحذف الزوجى منها ، وكذلك كل عدد منها يقبل القسمة على ٣ ، ٥ ، ٧ ، ١١ ، .... إلخ ، وما يبقى بعد ذلك هو الأعداد الأولية .

وتلك طريقة سهلة وبسيطة ، لكنها لا تذهب بنا بعيداً ، بل استطاع بعض المعاصرين لنا فى الوقت الحاضر أن يكتشف أرقاماً أولية كبيرة جداً لا يمكن الوصول إليها بطريقة المصفاة إلا إذا قامت بها كتائب من الرجال تعمل بلا انقطاع ولو استخدموا بدل مصفاة إراتوستنيس آلة ميكانيكية تحذف تلقائياً كل الأعداد المضاعفة [٣٣] ، ولنحاول مثلا — لإثبات ذلك — أن نحل مسألة بسيطة نسبياً ، وهى استخراج الأعداد الأولية فى المليون الأول من العدد ولسوف نقدر مدى ما فى ذلك من صعوبات .

ووضع إراتوستنيس كتاباً بعنوان « بلاتونيكوس » ، ولعله كان تعليقاً على محاورات « تيماريوس » أو غيرها من المحاورات الأفلاطونية . وأشار العالم ثيون الأزميرى الذى عاش فى النصف الأول من القرن الثانى إلى هذا الكتاب مرتين فى مقدمته الرياضية عن أفلاطون . وهذا الكتاب يناقش مبادئ الحساب والهندسة والموسيقى ، ويروى لنا قصة المشكلة الديلوسية ، وخلاصتها أن كاهنة ديلوس — لكى توقف انتشار وباء الطاعون — عبرت عن رغبة الإله أبوللو فى أن يتضاعف مذبحه المكعب الشكل ، وكانت مشكلة تضعيف المكعب هى التى

شغلت أذهان الرياضيين منذ القرن الخامس[٣٤] ، واقترح إراتوسثنيس طريقة جديدة شرحها فى خطاب منه إلى بطلميوس يوثرجيتيس واختتم هذا الخطاب بالإبيجراما التى أشرنا إليها من قبل[٣٥] . وكتب إراتوسثنيس هذا الخطاب قبل نهاية حكم يوثرجيتيس (٢٤٧ — ٢٢٢) ، بوقت قصير .

وأراد إراتوسثنيس أن يعبر عن اعترافه بجميل الملك البطلمى ، فأمر بإقامة عمود تنقش عليه الإبيجراما ومعها رسم للوسيلة التى سماها « ميسولابيون» وهى الوسيلة التى ابتدعها لحل المشكلة[٣٦] .

وهنا ينبغى لنا أن نقف لحظة لنتدبر الأمر : إذ رغب إراتوسثنيس فى شكر الملك البطلمى وتملقه ، لأنه مولاه يوثرجيتيس . فوجد أن خير سبيل لذلك هو إهداؤه حل مشكلة رياضية عويصة . لقد عرفت كل الأزمنة والأمكنة رجال بلاط تملقوا ملوكهم ، لكن هل سمع أحد من قبل عن ملك ورجل من رجال بلاطه تصرفا مثل هذا التصرف ؟ ! . حدث ذلك فى الإسكندرية قبل عام ٢٢٢ ق . م . بقليل .

فقه اللغة :

من الغريب أن إراتوسثنيس الذى كان رجل علوم أولا وقبل كل شىء ، والذى اكتسب شهرته بفضل جغرافيته ، كان أول من أطلق عليه وصف « الفقيه اللغوى » ، أو الناقد ، أو النحوى . وليس من شك فى أنه لم يكن أول الجديرين بهذا الوصف ، فلماذا منح له قبل غيره من الناس وهو الرجل الذى اشتهر بغير ذلك ؟ إن الأمر ليبدو كما لو وصفنا العالم الفلكى الإنجليزى نيوتن بأنه اللاهوتى أو الفنان الفرنسى انجرس Ingres بأنه عازف الكمان .

والواقع أن اللقب كان أحق بغير إراتوسثنيس من أمناء المكتبات الذين اهتموا اهتماماً خاصاً بالدراسات اللغوية ، اهتماماً كبيراً واسعاً . ولعل تعيين إراتوسثنيس حوالى عام ٢٣٤ ق . م . فى منصب كبير أمناء مكتبة الإسكندرية ، كان موضع مناقشة ، لأن الحاجة إلى أمين يعرف الرياضيات والعلوم كانت قد

أصبحت واضحة ملموسة . وكان تعيين فرد فى مرتبة « زميل أول » « بهيئة « الموسيون » يتطلب الدقة فى الاختبار ، ومع هذا فإن رجال العلوم قلما كانوا يختارون لهذا المنصب ، وكانت الغالبية العظمى تختار من فقهاء اللغة والأدباء فحسب ، وهؤلاء يعجزون عن تقدير العلم الحديث الذى يمثله إراتوسثنيس . فلما حل بينهم لم يلقبوه الجغرافى أو الرياضى بل أطلقوا عليه لقب الفقيه اللغوى .

ومع هذا فلم يكن وصف إراتوسثنيس بهذا اللقب من قبيل التعسف ، لأنه كان جديراً به ، نظراً إلى أعوام دراسته فى برقة وأثينا حيث درس الآداب والفلسفة . ثم إن عمله فى المكتبة بعد ذلك زاد من ميوله الفيلولوجية ودراساته المتنوعة الواسعة ، وكان مسئولا عن كل الكتب وعن كل العلماء الذين يزورون المكتبة ، ولا شك أن الجانب الأكبر من هذه الكتب كان خاصًّا بالفلسفة والآداب ، كما أن معظم الزائرين كانوا من رجال الآداب لا العلوم .

وأهم عمل قام به إراتوسثنيس فى الفيلولوجيا هو دراسته العميقة للكوميديا الأتيكية القديمة[٣٧] ، وهى الدراسة التى استند إليها أريستوفانيس البيزنطى (النصف الأول من القرن الثانى ق . م .) وديدوموس السكندرى (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) .

ومن المشكوك فيه أن إراتوسثنيس أعد متنا مصححًا من مؤلفات هوميروس ؛ لكنه من المؤكد أنه درس هوميروس شأن كل يونانى مثقف ، لأن هوميروس كان موضع التكريم عند جميع اليونانيين كأنما هو فوق البشر . وكان كل من الإلياذة والأوديسية يقرأ بنفس الروح التى تقرأ بها الشعوب الأخرى كتبها المقدسة . وكان هوميروس فى نظر سترابون هو مؤسس الثقافة اليونانية ، ولا بد أن إراتوسثنيس اهتم بجغرافية هوميروس اهتمامًا خاصًّا ، وهى الجغرافيا التى كانت تثير الإعجاب فى بعض النواحى نظراً للدقة فى الأوصاف المحلية وإن كانتْ كذلك فى نواح أخرى . فهل كان نقد إراتوسثنيس لاذعًا وغير متزن ؟ وهل نشر تعليقه على جغرافية هوميروس فى بحث خاص أم فى الجزء الأول من

مذكراته ؟ الواقع أننا لا نعرف ذلك على وجه اليقين . لكن المرجح أن المذكرات تضمنت موجزاً لدراسة أكثر دقة ، وتلك الدراسة هى التى نقلها لنا سترابون[٣٨] .

وثمة سؤال آخر يتبادر إلى الذهن وهو : ألم تكن دراسة إراتوسثنيس لجغرافية هوميروس هى الأساس لأبحاثه الجغرافية ؟ ذلك جائز جدا ، وبالتالى لا يصبح إراتوسثنيس أول عالم يستوحى رسالته من ظروف شاعرية ، والواقع أن إحساس الباحث برسالته العلمية عمل يقينى يسبق دائماً المعرفة التى تحقق هذه الرسالة ، ومن الطريف أن نتصور هوميروس وهو يقود خطوات أول جغرافى رياضى .

ويقترب منا إراتوسثنيس اقترابًا شديداً من ناحية أخرى ، لأنه كان مؤرخاً . وكتب تاريخاً للفلسفة . ثم إن الجزء الأول من مذكراته عبارة عن تاريخ للجغرافيا .

وإذا لم يكن إراتوسثنيس أول مؤرخ للعلوم ، فهو أحد الرواد الأوائل فى هذا الميدان[٣٩] .

وكان تحديد الأماكن مشكلة من المشاكل الرئيسية التى واجهت إراتوسثنيس فى الحقل الجغرافى ، غير أنه عجز عن حل هذه المشكلة حلاً شافيًا ، لأنه لم يكن من السهل تحديد خط العرض لأى مكان ، كما كان تحديد خط الطول أمراً بالغ الصعوبة .

أما المشكلة الرئيسية فى الحقل التاريخى فكانت تحديد تواريخ الحوادث فى تناسق زمنى واحد ، فكل دولة من الدول وكل مدينة من المدن كانت تتبع أسلوباً خاصًّا فى تسجيل الحوادث منسوبة إلى قواعد محلية ، وكان من العسير ، إن لم يكن من المستحيل ، أن يتم التنسيق بين التواريخ فى مختلف البلدان ، وحاول إراتوسثنيس أن يستحدث تأريخًا علميًّا يبدأ من أيام حرب طروادة وينتهى بأيامه هو ، وكتب فى ذلك بحثين عنوان أولهما (Chronographiai) وعنوان ثانيهما (Olympionicai) ، وكان البحث الثانى قائمة بتواريخ الانتصارات الأولمبية ، وكلا البحثين يتناول التأريخ الأولمبى الذى استحدثه تيمايوس حوالى بداية

القرن الثالث . وكان تيمايوس من ناحيته صاحب الفضل فى التوفيق بين تواريخ الملوك وأعضاء الأفورس فى إسبرطة ، والأراكنة فى أثينا ، والكاهنات فى مدينة أرجوس[٤٠] وبين الانتصارات الأولمبية من ناحية أخرى .

ولما كانت الألعاب الأولمبية الشهيرة ذات طابع دولى فى العالم اليونانى على الأقل ، فإن تعدادها أوجد مرجعاً دولياً للتأريخ ، وبدلا من القول بأن حادثاً معيناً وقع فى العام السابع من حكم ملك محلى أو طاغية فى رودس أو فى ساموس أو فى غيرها ، أمكن القول بأن ذلك الحادث وقع فى العام الأول أو الثانى أو الثالث أو الرابع من هذه أو تلك من الألعاب الأولمبية . وظهر بعد بحث إراتوستنيس بحث مماثل كتبه أبوللودوروس الأثينى (النصف الثانى من القرن الثانى ق . م .) ، غير أنه ليس من المعروف ما أضافه إراتوستنيس إلى تيمايوس ، ولا مدى ما أضافه أبوللودوروس إلى إراتوستنيس ، لأن كل هذه البحوث فقدت ، ومعلوماتنا عنها مستمدة من كلمنت السكندرى[٤١] الذى ظهر بعد ذلك بقرون قليلة .

وكان القرن الثالث عصر ازدهار الشعر التهذيبى . على حين كان هناك على الدوام شعر الملاحم والشعر الغنائى ، ولكن القادرين على القراءة كانوا فى حاجة ماسة للعلوم والمعارف المبسطة التى تستطيع أن تصاغ شعراً ، وأشرنا فيما سبق إلى شاعرين تهذيبيين وهما اليونانيان الآسيويان « آراتوس » « من سولوى » و « نيكاندروس » الكلوفونى . أما إراتوستنيس فكتب شعراً كثيراً . وكانت له ملحمة قصيرة تعرف باسم الأنترنيس ، وفيها وصف إراتوستنيس مقتل الشاعر هسيود (Hesiod) والعقاب الذى نزل بقاتليه ، وله أيضاً مرثية اسمها إريجونى يمجدفيها « إيكاروس » وابنته « إيريجونى » وغيرهما ، لكن الذى يهمنا هنا قصيدتاه التهذيبيتان « هرمس » و « كاتاستيريسموى » . وكان هرمس المثلث العظمة (تريسماجستوس) يتمتع بمكانة خاصة عند اليونان المتمصرين بوصفه بديلا لإله العلوم عند المصريين . وقصيدة هرمس فى الواقع قصيدة فلكية ، والنص الباقى لدينا منها (٣٥ بيتاً) يتناول المناطق الجغرافية ، وهو النص الوحيد

الذى يشرح وجهة نظر صاحبه (إراتوسثنيس) فى الموضوع ، وهى وجهة النظر التى لخصناها فيما سبق . أما القصيدة الثانية [٤٢] فتصف مجموعات النجوم وما يتصل بها من ميثولوجيا ، ويعتبر موضوعها من وجهة النظر الهلنستية — جزءاً هاماً من علم الفلك .

وثمة شعر تهذيبى آخر من نظم إراتوسثنيس أشرنا إليه فيما سبق ، ونعنى به الإبيجراما التى نظمها فحسب عن « تضعيف المكعب » . وفى رأى النقاد القدامى ، الذين يعرفون جميع هذه الأشعار التهذيبية ، أن قصيدة هرمس تعتبر أفضل منظومات إراتوسثنيس ، ولا شك أن مثل هذه الأشعار كانت تشبع الرغبة العلمية لدى الأرستقراطية البطلمية كما تشبع حبهم للكلمات المنظومة ، ولا شك أيضاً أنها أسعدت علماء عصر النهضة ، لكنها لا تجد قبولا كبيراً لدى المحدثين سواء أكانوا من الفلكيين أم من الشعراء .

تراث إراتوسثنيس :

تعددت جوانب نشاط إراتوسثنيس تعدداً كبيراً ، وأصبح لكل جانب من هذه الجوانب أهميته الخاصة ، فكثير من القدماء يعدونه — أولا وقبل كل شىء ناقداً هوميرياً ، على حين يراه غيرهم مؤسساً لعلم الجغرافيا الرياضية أو الجغرافيا الوصفية ، وعلم رسم الخرائط (وذلك بطبيعة الحال فى صورة غير كاملة) .

وتعرضت معارفه الرياضية للنقد الشديد من جانب هيبارخوس (النصف الثانى من القرن الثانى ق . م .) ، ولكن شهرته بأنه عالم عظيم ذاعت بفضل أرشميدس الذى أهداه بحثه الذى عنوانه « مشكلة القطيع فى الرياضيات » . كما أهداه أيضاً أعظم أعماله جميعاً أى بحثه الذى عنوانه « المنهج » . وإذ كرمه أعظم علماء الرياضة فى العالم القديم على هذا النحو ، فلا شك أنه كان صاحب مواهب لم يستطع هيبارخوس أن يدركها فيه .

وتعرضت جغرافيته الوصفية لكثير من التصحيح ، وأدمجها سترابون فى جغرافيته (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) . أما آراؤه فى علم المساحة ،

وكذلك آراؤه الجغرافية فقام بنقدها ونقلها كل من « بوليمون السائح» (النصف الأول من القرن الثانى ق . م .)، و « بوسيدون » (النصف الأول من القرن الأول ق . م .) و « كليوميديس » (النصف الأول من القرن الأول ق . م .) و « سترابون » و « ديونيسيوس السائح » (النصف الثانى من القرن الأول) ، و « جالينوس » (النصف الثانى من القرن الثانى)،و « أشيليوس تاتيوس » (النصف الأول من القرن الثالث) وفى بلاد العالم البيزنطى نقل هذه الآراء كل من « ماركيانوس من هراقليا» (النصف الأول من القرن الخامس) ، و «ستيفانوس البيزنطى » (النصف الأول من القرن السادس)، و « سويداس » (النصف الثانى من القرن العاشر) ، و « تزيتزيس » (النصف الأول من القرن الثانى عشر) ، وفى بلاد العالم الأوربى اللاتينى نقل هذه الآراء كذلك كل من « فيتروفيوس » (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) ، و « پلينى» (النصف الثانى من القرن الأول) ، و « مكروبيوس » (النصف الأول من القرن الخامس) ، و «مارشيانوس كاپللا » (النصف الثانى من القرن الخامس) . . . ولامبرت (النصف الأول من القرن الثانى عشر)، ثم نقل القزوينى هذه الآراء إلى العالم العربى (النصف الثانى من القرن الثالث عشر) .

وتلك قائمة هائلة توحى بأكثر مما تستحق من الاهتمام ، وهى تتضمن أسماء ذكرناها لأن الباحث لا يستطيع أن يذكر بعض الأسماء ويتجاهل البعض الآخر . والواقع أن مؤلفات إراتوستنيس لم تلبث أن أصبحت شذرات مفككة طغت عليها أعمال سترابون وبطلميوس ، ولكن سخرت هذه الشذرات كثيراً من علماء عصر النهضة الأوربية الكبرى ، بحيث حاولوا حل المشاكل العديدة التى تضمنتها ، إذ كان إيمانهم بصاحبها شديداً إلى درجة تثير الدهشة ، ولنورد هنا مثالين على ذلك :

عند ما أراد عالم الفيزياء الهولندى « ولبرورد سنل » أن يشرح بحثه فى طريقته التى اكتشفها هو فى قياس جزء من أجزاء خطوط الطول . نشر هذا البحث تحت العنوان التالى :

Eratosthenes batavus. De terrae ambitus vera quantitate (Leiden 1617).

وكان المعجبون بعالم الإنسانيات الفرنسى « كلود دى سوميز » يسمونه « أمير المعرفة » أحيانًا ، و « إراتوسثنيس عصره » أحيانًا أخرى[٤٣] .

وطبعت جغرافية سترابون باللاتينية ست مرات فى خلال القرن الخامس عشر[٤٤] ، ولما كانت هذه الجغرافية تتضمن مئات الاقتباسات من إراتوسثنيس ، أصبح العلماء الذين يرجعون إلى الأصول فى دراساتهم على معرفة تامة بإراتوسثنيس نفسه ، ولكن لم تظهر لجغرافيته طبعة مستقلة ، ولم تدرس دراسة هامة إلا على يد Pascal F. J. Gossellin وذلك فى كتابه الذى عنوانه :

Géographie des Grecs analysée ou les Systèmes d'Eratosthène, de Strabon et de Ptolémée comparés entre eux (4to, 175 pp.; Paris, 1790).

(انظر الشكل ٣١) .

وعن الطبعات الحديثة لهذا الكتاب انظر كتابى « مقدمة تاريخ العلوم » (الجزء الأول ، ص ١٧٢) .

أما أشعار إراتوسثنيس فنشرها « إدوارد هيلر » (١٤٠ صفحة ، ليبزج ١٨٧٢) ، وأما الشذرات الجغرافية الباقية من مؤلفاته فنشرها « هوجوبرجر » (٤٠١ صفحة ، ليبزج ١٨٨٠) ، وانظر :

Alessandro Olivieri, *Psuedo - Eratosthenis Gatasterismi in Mythographi graeci* (Vol. III, fasc. I, 94 pp. Leipzig, 1897).

وهو يتألف من أربعة وأربعين فصلا (الفصل الأول عن الدب الأكبر والفصل الأخير من الطريق اللبنى ، أى " الجالاكسى " ، ثم الفهرست بعد ذلك) .

ملحوظة عن الألعاب الأولمبية :

كانت الألعاب الأولمبية تقام فى أولمبيا (فى إليس إلى الشمال الغربى من البلوبونيز) وكانت تقام مرة كل أربعة أعوام ، وكانت تعتبر حدثًا دوليًا بالغ

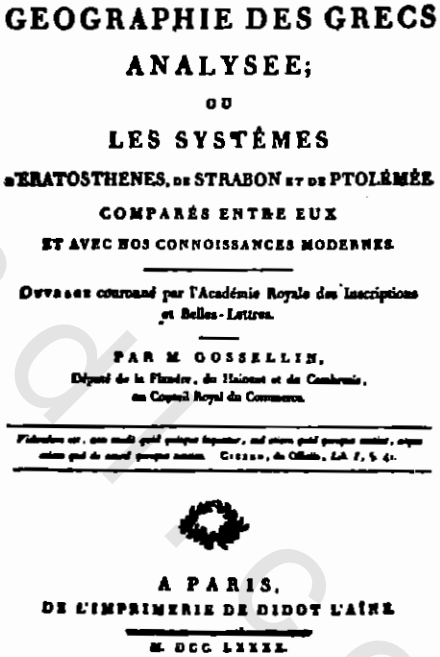
الأهمية فى جميع أرجاء العالم اليونانى ، بل فى جميع أنحاء العالم المعمور ، لأن التأثير اليونانى كان واضحاً فى كل مكان . وكان المنتصرون فى هذه الألعاب يعدون أبطالا دوليين ، وظلت الألسنة تتناقل أسماءهم حسب الترتيب الزمنى حتى تم تدوينها أخيراً فى قوائم خاصة .

وكانت الأحداث المحلية تسجل بحساب الأعوام فى بلادها ، وذلك هو التأريخ المحلى المعروف باسم « أوروجرافيا »[٤٥] ، وتنسب الأحداث فيه إلى العام الأول من حكم الملك أو رياسة الزعيم أو تقلد كبير الكهنة منصبه . ويعتبر تيمايوس من تاورمينا (على شاطئ صقلية الشرقى) أول من قارن بين التأريخات المحلية ، ورأى أن تواريخ الألعاب الأولمبية تصلح أساساً عاماً للتأريخ دولياً ، وجاء من بعده إراتوستنيس فواصل محاولته تلك وأكملها . واستخدم « بوليبيوس » (النصف الأول من القرن الثانى ق . م .) التأريخ الأولمبى ، وكذلك فعل « أبوللودوروس الأثينى » (النصف الثانى من القرن الثانى ق . م .) ، و « كاستور » الرودسى (النصف الأول من القرن الأول ق . م .) ، و « ديودور » الصقلى (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) ، و « ديونيسيوس » من هاليكرناسوس (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) . لكن التأريخ بهذه الطريقة لم يتخذ صفة دولية ، فلم تؤرخ به العملة أو النقوش المحلية فى مختلف البلاد (باستثناء عدد قليل من النقوش الأولمبية) .

وترجع الألعاب الأولمبية إلى زمن بعيد ، لكن الألعاب التى عدت الأولى (٧٧٦ — ٧٧٣ ق . م .) هى التى انتصر فيها « كوروبيوس » من إليس فى سباق المشى عام ٧٧٦ — . وكانت الأعياد الأولمبية فى الشهر الثانى من تقويم إليس ، وهو يوافق الشهر الثانى فى التقويم الأتيكى ، أى شهر « ميجاجايتنون » وهو (يولية — أغسطس) ، ولذا أصبحت السنة الأولى من الأولمبياد الأول تمتد من شهر يولية (أو أغسطس) عام ٧٧٦ ؛ إلى شهر يونية (أو يولية) عام ٧٧٥ ق . م . ويكفى بوجه عام — أن نقول إن العام الأول من الأولمبياد الأول هو عام ٧٧٦ ، لكن ينبغى أن نذكر أن السنة الأولمبية (أو السنة الأتيكية)

لا تبدأ باليوم الأول من شهر يناير[٤٦].

واستخدم الناس التأريخ الأولمبي استخداماً معتدلا فى العصر الهلنستى فلم يسرفوا فى اتباعه ، لكنه لم يستخدم إلا نادراً فى العصر المسيحى ، ثم أحياه الإمبراطور هادريان (١١٧ — ١٣٨ م) فى عام ١٣١ م (السنة الثالثة من الأولمبياد رقم ٢٢٧) ، حين أهدى معبداً للإله الأولمبي فى أثينا (معبد أولمبايون) وكان هذا العام يسمى أحياناً العام الأول من الأولمبياد الأول مما أدى إلى كثير من الخلط والاضطراب فى التأريخ ، إلا إذا أضيف تفسير توضيحى .



GEOGRAPHIE DES GRECS
ANALYSEE;
OU
LES SYSTÊMES
D'ERATOSTHENES, DE STRABON ET DE PTOLÉMÉE
COMPARÉS ENTRE EUX
ET AVEC NOS CONNOISSANCES MODERNES.

Ouvrage couronné par l'Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres.

PAR M. GOSSELLIN,
Député de la Finistère, de l'Institut et de Cambronne, au Conseil Royal du Commerce.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT L'AÎNÉ.
M. DCC. LXXXX.

شكل ٣١ — يعد هذا الكتاب الذى ألفه باسكال فرانسوا جوزيف جوسلين من مدينة ليل (١٧٥١ — ١٨٣٠) أول دراسة علمية لمؤلفات إراتوستنيس (وهو يحتوى ١٨٠ صفحة وثمانية جداول وعشر خرائط ، وطبع فى باريس عام ١٨٧٠ ، وقام جوسلين بدراسات تالية فى نفس الموضوع نشرها بعنوان :

"Recherches sur la geographie Systématique et positive des Anciens".

وهى فى أربعة مجلدات بها أربع وخمسون خريطة ، باريس (١٧٩٨ — ١٨١٣) .

وجمع المؤرخ الحولى المسيحى « جوليوس الأفريقى » Julios Africanos (النصف الأول من القرن الثالث) قائمة بالانتصارات الأولمبية ، نقلها لنا المؤرخ « يوسيبيوس » (النصف الأول من القرن الرابع) ، وهى تشمل المدة من عام ٧٧٦ ق . م . إلى عام ٢٧٧ م .

وألغيت الألعاب الأولمبية نهائياً عام ٣٩٣ بأمر من الإمبراطور الرومانى

الكبير ثيودوسيوس (٣٧٨ — ٣٩٥) .

وحل التأريخ الرومانى (الذى يبدأ بعام تأسيس مدينة روما) والتأريخ القنصلى الرومانى بعده ، محل التأريخ الأولمبى ، واعتبر عام ٧٥٣ ق . م . عام بناء مدينة روما ، وبه يبدأ التأريخ الرومانى[٤٧] .

ويجد القارئ جداول مقارنة للتأريخ الأولمبى ، وما يقابله فى التأريخ الرومانى والتأريخ الميلادى فى البحوث التى وضعت عن التأريخ عمومًا ، والتى وضعت عن الفيلولوجيا الكلاسيكية[٤٨] . وأهم بحث فى التأريخ هو البحث الذى قام به « فردريك كارل جنزل » (١٨٥٠ — ١٩٢٦) فى ثلاثة مجلدات (ليبزج ١٩٠٦ ، ١٩١١ . ١٩١٤) ، والمجلد الأول من هذا التأليف خاص بالتأريخ فى آسيا وأمريكا .

ولم يبطل التأريخ الميلادى استعمال التأريخ الأولمبى ، لأن التأريخ بأعوام المسيح لم يستعمل إلا حوالى ٥٢٥ ميلادية على يد المؤرخ ديونيسيوس القصير (النصف الأول من القرن السادس الميلادى) ، ثم إن هذا التقويم المسيحى لم يستخدم فى التأريخ فعلا إلا بعد ذلك بوقت طويل ، ولم يستخدمه مجلس الكرادلة فى الفاتيكان إلا فى القرن العاشر (انظر كتابى «مقدمة تاريخ العلم » جـ ١ ص ٤٢٩) .

حجر باروس المرمرى :

لدينا نموذج من حجر المرمر للنقوش التأريخية يرجع إلى أيام إراتوستنيس ، ولا بأس من الحديث عنه هنا ، وهو يعد من أشهر النقوش اليونانية على الإطلاق وهو (رقم ٢٣٧٤) من مجموعة النقوش اليونانية C.I.G. . وكان العثور على هذا المرمر فى جزيرة باروس ، ومن ثم أطلق عليه اسم Marmor Parium (وباروس ثانى جزر الكيكلاديس من حيث المساحة ، وتقع غربى جزيرة كسوس أكبر تلك الجزر جميعًا) .

والنقش المحفور فى هذا المرمر مدون بقسميه (ا ، ب) على لوحتين عرض الواحدة منها ٨١ سنتيمترًا ، ويشمل القسم « ا » اثنين وتسعين سطراً ، واشتراه

فى أزمير عميل للعالم الرياضى فابرى دى بيرسك N.C. Fabri de Peiresc (١٥٨٠ — ١٦٣٧) ، لكن تسليمه له لم يكن مستطاعاً . ثم انتقل النقش إلى وكيل لورد أراندل ، واسمه « توماس هوارد » قبل لورديته (١٥٨٥ — ١٦٤٦) ، ووصل إلى لندن عام ١٦٢٧ ، وقام بنشره للمرة الأولى العالم الإنجليزى جون سلدن (١٥٨٤ — ١٦٥٤) فى طبعة مشهورة ، وهذه الطبعة الأولى (لندن ١٦٢٨) ، ذاتها تعد عملا كبيراً فى الدراسات اليونانية . أما القسم « ب » (٣٢ سطراً) فإنه اكتشف فى مدينة باروس عام ١٨٩٧ ، ونشر بعد ذلك بوقت قصير . والقسم « ا » محفوظ حالياً فى المتحف « الأشمولى » فى أكسفورد ، أما القسم « ب » فمحفوظ بمتحف جزيرة باروس .

والنقش كله يحمل تأريخاً للأحداث الأثينية منذ أيام « كيكروپس » — أول ملك أسطورى لأثينا — حتى أيام أروكونية « ديوجنيتوس » . وبعد أن أجريت المقارنة بين التواريخ الواردة فى هذا النقش والتواريخ الميلادية ، اتضح أنه يحتوى على المدة من ١٥٨٢ ق . م . إلى ٢٦٤ ق . م . ، وتتركز الأحداث فيه حول التأريخ الأثينى ، لكنه يسجل المعاهدات التى أبرمت مع مدينة « بريينى » ومدينة « مغنيسيا » وغيرهما .

ويلاحظ أن التواريخ الواردة بهذا النقش مأخوذة من أحد كتاب الحوليات الأثينيين ، ومن « إيفوروس » من كيمى (النصف الثانى من القرن الرابع) ومن كتاب عن الاختراعات ، فضلا عن عدة مصادر أخرى .

والنص المدون على القسم « ا » نشر ضمن مجموعة شذرات تاريخية يونانية (Fragmenta historicorum graecorum) الجزء الأول ص ٥٣٣ — ٥٩٠ (١٨٤١) .

وأحسن طبعة لهذا النقش كله هى طبعة « فيلكس جاكوبى » (برلين ١٩٠٤ ، ٢٢٨ صفحة) .

(انظر الفصل الثالث والعشرين هنا لاستكمال موضوع تاريخ الجغرافيا) .

تعليقات

(١) كتب ليسانياس البرقى دراسات عن هوميروس والشعراء الساخرين . وعن كاليماخوس انظر الفصل العاشر من هذا المجلد .

(٢) حمل مؤسس المدينة لقب « ملك » (باتوس فى اللغة الليبية) ، وكان الملوك الأولون يسمون باتوس أحيانا ، و « أركيسيلاوس » أحيانا أخرى ، وكانت برقة عند إنشائها مركزا للحضارة الهيلينية على شاطىء أفريقيا الشمالى بين طرابلس الفينيقية (منطقة سرت) غربا ، ومصر شرقا ، وتحالف معها الإسكندر الأكبر ، وبقيت برقة تابعة لملوك مصر البطالمة ، لكنها كانت تثور عليهم من حين لآخر ، وأورثها أحد البطالمة المتأخرون للدولة الرومانية فى عام ٩٦ ق . م. ، وبعد فوضى استمرت نحو اثنين وعشرين عاما ، أصبحت برقة ولاية رومانية ، وأضيفت إليها كريت فى عام ٦٧ ق . م.

(٣) أخذت أسماء أولئك الأعلام من سترابون ، انظر : Strabon, Geography, XVII, 3, 22 (Loeb Classical Library, Vol. 8, p. 205).

وانظر أيضا فهرس القسم الأول من هذا الكتاب .

(٤) وتسمى هذه الأكاديمية باسم الأكاديمية الثانية أو الأكاديمية الوسطى. وانظر فهرس القسم الأول من هذا الكتاب للرجوع إلى تاريخ هذه الأكاديمية بعد أفلاطون .

(٥) لاينبغى الخلط بين أريستون هذا ، وأريستون الرواقى من جزيرة خيوس تلميذ زينون ، وجدير بالملاحظة أن أراتوستنيس لم يهتم بالرواقية ، انظر فهرس القسم الأول من هذا الكتاب للتعريف بأريستون الخيوسى واللقيوم ويلاحظ أن أريستون الخيوسى لمع حوالى عام ٢٦٠ ، أما أريستون من كيوس فإنه ظهر بعد ذلك بجيل من الزمان ، حوالى عام ٢٣٠ ق . م .

(٦) يتساءل الباحث هنا هل هذا هو بيون من بوروستنيس (جالية يونانية على مصب الدنيبر) الذى لمع فى النصف الأول من القرن الثالث ق . م. ، وكان فيلسوفا جوالا محبوباً . انظر — Von Arnim, in Pauly Wissova, Vol. 5 (1897), pp. 483 - 485.

(٧) يغلب على الظن أن هذه الرعاية كانت اسمية ، بدليل أنها لم تؤد إلى إصلاح فيلوباتر الذى كانت خلاعاته وجرائمه بعيدة كل البعد عن أن تسىء إلى آل أراتوستنيس بقدر ماكانت خلافات نيرون وجرائمه بعيدة كل البعد عن أستاذه سنكا الفيلسوف ، والمعروف أن سنكا أعدم بأمر الإمبراطور نيرون نفسه عام ٦٣ م. لكن أراتوستنيس عاش بعد فيلوباتر جرائمه جميعا . وينبغى أن نضيف هنا أن فيلوباتر كان راعيا للعلوم والفنون .

(٨) جمعت مختارات الشعر اليونانى (كلمة أنثولوجيا معناها باقة) فى أوقات مختلفة ابتداء من القرن الرابع الميلادى ، وأهمها المجموعة البالاتينية التى جمعها قسطنطين كيفالاس حوالى عام

٩١٧ م . ، وأعاد « ماكسيموس بلانوديس » نشر هذه المجموعة فى النصف الثانى من القرن الثالث عشر أى عام ١٣٠١ م . انظر كتابى الذى عنوانه

(Introduction to the History of Science. Vol 2. p. 947).

والطبعات الحديثة من الأنثولوجيا البالاتينية تتضمن عادة ملحقا بلانوديا نسبة إلى ماكسيموس بلانوديس المذكور هنا .

(٩) انظر فهرس القسم الأول من هذا الكتاب لمعرفة تاريخ هذه المسألة التى ربطها إراتوستنيس بجزيرة ديلوس (ولهذا تسمى أحيانا باسم المسألة الديلية) .

(١٠) انظر : Frederic Dubner, *Epigrammatum Anthologia Palatina* (طبعة يونانية – لاتينية ، فى ثلاثة مجلدات ، باريس ١٨٦٤ – ١٨٩٠) . وتوجد أبيجرامات إراتوستنيس الثلاث فى المجلد الثالث ، القسم الأول ، تحت رقم ١١٩ ، والقسم السابع ، تحت رقم ٥ ، وفى المجلد الأول القسم السابع تحت رقم ٧٨ .

وانظر الترجمة الإنجليزية فى : W.R. Paton, *The Greek Anthology*. (طبعة لويب ، خمسة مجلدات ، ١٩١٦ – ١٩١٨) .

(١١) الألعاب الخمسة التى كانت تسمى بنتاثلون هى القفز ، ورمى القرص ، والجرى ، والمصارعة ، والملاكمة أو رمى الرمح .

(١٢) لعل هذا اللقب كان يتضمن غمزة أخرى لإراتوستنيس ، إذ كان زميلا أول فى هيئة معهد العلوم ، فأراد حاسدوه أن يقولوا إنه برغم كونه زميلا أول فإنه فى الواقع يأتى بين العلماء فى المرتبة الثانية .

(١٣) كان أرسطو والإسكندر الأكبر على علم بوجود بحرين داخليين : أحدهما بحر هيركانيوم (ونعرفه الآن باسم بحر قزوين) والآخر بحر قزوين (الذى نعرفه الآن باسم آرال) . لكن الإسكندر لم يكن يعرف إذا كان بحر قزوين على اتصال ببحر العرب ، وهكذا كانت أيضاً فكرة باتروكليس. أما عن بحر آرال فاختفى اسمه من سجل المعلومات الجغرافية، وكان القدماء يعتقدون أن نهرى سيحون وجيحون لايصبان فيه، بل فى بحر قزوين . وربما كان هذان البحران على اتصال بعضهما ببعض فى الأزمان السحيقة، ولعل نهر آراكس الذى حدثنا عنه هيرودوت كان أحد هذين النهرين ، أو لعله كان نهر الفلجا الذى يصب فعلا فى بحر قزوين . وهذا الخلط فى المعلومات لم يكن من المستطاع اجتنابه طالما كان الاعتماد كله على أوهام الرحالة دون الأرصاد الفلكية .

انظر : H.F. Tozer & M. Cary, *History of Ancient Geography* (Cambridge 1935) pp. 135-136, XVIIII.

(١٤) فى أيام هوميروس كانت هناك رياح أربع معروفة ، (هى البورياس والايوروس والنوتوس والزيفيروس) كل منها تقابل إحدى الجهات الأصلية الأربع (الشمال والشرق أو الجنوب

الشرق والجنوب والغرب أو الشمال الغربي) . وجاء أرسطو فأضاف إلى هذه الأربع ثمانى جدداً (انظر : *Meterologica*, 2,6) ، لكن رياحه تلك لم تكن ذات اتجاهات رئيسية أصلية ، وإنما نظمت فى مجموعات ذات ثلاثة اتجاهات فرعية لكل زاوية قائمة ، انظر : (H.F. Tozer & M. Cary, *History of Ancient Geography* (Cambridge, 1935) pp. 194, XXIV)

على أن التقسيم التقليدى المعروف كان ثمانى ، وهو واضح فى برج الرياح (الهورولوجيوم) الذى شيده فى أثينا أندرونيكوس كوريستس ، ويعرف هذا البرج باسم معبد الرياح (القرن الأول ق . م .) .

(١٥) ليس معنى ذلك أن النسبة بين هذه التقديرات كانت ٤٠٠ : ٣٠٠ : ٢٥٢ لأن الغالب أن طول الاستاديون لم يكن واحداً فى الأحوال الثلاث .

(١٦) الاسيكوثيرون مزولة لها شكل الإناء ، بوسطها مؤشر (جنومون) ، وثمة تقسيمات على وجه الإناء نستطيع بها قياس ظل المؤشر .

(١٧) تقع أسوان فى صعيد مصر على نهر النيل جنوبى الشلال الأول مباشرة على خط عرض ٥ / ٢٤° ، وكانت درجة ميل الشمس ٤٣ / ٢٣° ويحتمل أن إراتوستنيس قدر هذا الميل بمقدار ٢٤° ، ومع ذلك فإن أسوان تقع شمالى مدار السرطان بقليل .

(١٨) تقع الإسكندرية على خط عرض ٣١ / ٢٧° شمالا وخط طول ١٢ / ٣١° شرقا . وتقع أسوان على خط عرض ٣٥/٣٠° شمالا وخط طول ٥/٢٤° شرقا والفرق بينهما ٤ / ٣° طولا و ٧ / ٧° عرضا .

(١٩) انظر مقال Howard Payn, "The Well of Eratosthenes", فى مجلة *Observatory* 37, 287 - 288 (1914) وهذا المقال مزود بصورة فوتوغرافية للبئر ، انظر كذلك نقد هذا المقال فى نفس العدد من نفس المجلة: J. L. E. Dreyer, PP. 352-353. وللمقارنة أيضاً انظر : Aydin Sayli, "The Observation Well", *Actes du VII^e Congrès international d'Histoire des Sciences* (Jerusalem 1953), pp. 542 - 550. وتسمى جزيرة فيلة باسم « بيبو » فى اللغة المصرية القديمة ، كما تسمى « جزيرة أسوان » فى اللغة العربية ، وكانت مركزا عسكرياً ودينياً هاماً أيام الفراعنة ، كما كانت مركزا عظيما للتجارة مع إثيوبيا ، وأهم من ذلك أنها كانت مركزا لليهود إذ عثر فيها على كميات كبيرة من البردى الآرامى الذى يرجع إلى القرن الخامس ق . م . ، انظر : *Encyclopaedia Judaica*, Vol, 6 (1930), pp. 446 - 452. وهذه المستعمرات اليهودية أنشئت فى مصر قبل العصر الهيلينستى بزمن طويل .

(٢٠) الواقع أن اختلافات كثيرة وجدت فى الأوزان والمقاييس والتقاويم والجداول التاريخية ، بل فى الأعداد نفسها ، ومن حظ الغالبية العظمى من العلماء أنها لم تكن تعرف ذلك . وثمة مناقشة لموضوع طول الاستاديون فى مقال Aubery Diller, "The ancient measurements of the Earth",

فى مجلة .Isis 40, 6 - 9 (1949) وانظر فى موضوع الأرقام إلى مقال : Sterling Dow, "Greek Numerals". فى مجلة American Journal of Archaeology, 56, 21 - 23 (1952).

(٢١) الواقع أن توافق الرقمين ٦٣٠٠٠ يدعو إلى الالتفات ، ذلك أن اسخونيوس واحد = ٤٠ ستاديوناً = ١٢ ألف ذراع مصرى = ٦٣ ألف متر . ثم إن ٢٥٢ ألف ستاديون تتضمن الأربعين ستاديوناً ٦٣ ألف مرة .

(٢٢) ٣٩٦٩٠ كم = ٢٤٦٦٢ ميلا ، والقطر المقابل لهذا المحيط هو ٧٨٥٠ ميلا ، وذلك يقل خمسين ميلا فقط عن القطر القطبى الحقيقى ، كما يقل ٧٧ ميلا فقط عن القطر الاستوائى .

(٢٣) على هذا الأساس (أن كل ميل يساوى عشرة ستاديون) يصبح محيط الأرض ٣٧٤٩٧ كم ، وذلك أقل من الواقع بنسبة تعادل ٦ ٪

(٢٤) هكذا كانت فكرة إراتوستنيس عن المناطق الجغرافية مختلفة اختلافا أساسياً عن الفكرة التى نادى بها من قبل كل من بارمينيدس من ڤليا ، وديموكريتوس الأبديرى فى القرن الخامس ق . م . وذلك قبل اكتشاف ميل الشمس (انظر فهرس الجزء الأول) وينبغى أن نلاحظ أن ميل الشمس لم يكن واحدا على مر القرون ؛ فهو الآن يبلغ ٢٣° ٢٨ / على حين كان على أيام إراتوستنيس ٢٣° ٤٣ / .

(٢٥) كانت النتيجة التى وصلوا إليها وهى ٢٤° مقبولة تماماً لدى الفلكيين الأقدمين ، لأن هذا القدر من الدرجات يمثل الزاوية التى تقع بين أضلاع شكل منتظم يتألف من خمس عشرة ضلعا .

(٢٦) انظر : Bion ho astrologos, Strabon I, 2, 21. (طبعة لويب ، جـ١ ، ص١٠٦). ولعل هذا هو بيون الأبديرى الذى ظهر حوالى عام ٤٠٠ ، انظر :

Hultoch, Pauly - Wissowa, Vol. 5 (1897), pp. 485 - 487.

(٢٧) نشر Georg Kaibel عدة من هذه النصوص انظر :

"Antike Windrosen", Hermes 20, 579 - 624 (1885).

(٢٨) جاء فى Tozer & Cary : *History of Ancient Geography p.* 181. أن إراتوستنيس قد تخيل خطوط عرض مختلفة تقع عليها مروى وأسوان والإسكندرية ورودس وأولبيا (قرب مصب نهر الدنيبر) وطروادة وڤولى ، كما تخيل عدداً من خطوط الطول تقع عليها أعمدة هرقل وقرطاجة والإسكندرية وثابساكوس على نهر الفرات فضلا عن مصب السند ومصب الكنج من باب الترجيح ، ولكن معلومات إراتوستنيس فى هذا الصدد كانت غير قاطعة ، لأنه أدرك أن بعض الأماكن تقع على نفس خط الطول أو نفس خط العرض تقريباً ، لكن من الخطأ أن نتصور أنه وصل إلى تحديد جغرافى دقيق فى هذا الصدد .

(٢٩) انظر : Herodotos, IV - 37 - 39.

(٣٠) انظر : Galen, Institutio logica (Eisagoge dialecticē), ed. Carolus Kalbfleisch

98 pp., Leipzig, 1896), chap. 12, p. 26. ويوجد هذا النص فى طبعة كون (Kuhn's) الألمانية.

(٣١) تقع كانوب على مقربة من مصب الفرع الغربى الأقصى للنيل شرق مدينة الإسكندرية ، وكانت كانوب هذه مكان المرح واللهو لسكان مدينة الإسكندرية .

(٣٢) المصفاة أو « الكوسكينون » آلة يعرفها الفلاحون وأصحاب الحرف والمتنبئون ، أما « الكوسكينومانتيس » فهو الذى يستخدم تلك الأداة فى عملية التنبؤ.

(٣٣) أكبر عدد أولى حتى الآن هو ١٨٠ (٢ ^{١٢٧} − ١)^{٢} + ١ ، انظر : Nature, 168, 838 (Nov. 10, 1951). فهل فى الإمكان إثبات أن هذا العدد أولى ؟ انظر : H.S. Uhler, "Brief history of the investigations on Mersenne numbers and the latest immense primes" *Scripta, Mathematica* 18, 122 - 131 (1952) وطبقاً لما جاء فى *Larousse Mensuel* (Paris, Aug. 1955), p. 691 كان أكبر عدد أولى معروف حينذاك هو (٢ ^{٢٢٨١} − ١) وأمكن الوصول إليه فى العصر الحاضر بآلة حاسبة إلكترونية .

(٣٤) انظر فهرس القسم الأول من هذا الكتاب .

(٣٥) انظر حاشية ١٠ فى هذا الفصل .

(٣٦) لحل المعادلة س^{٣} = ٢ ا^{٣} ينبغى أن نوجد متوسطين نسبيين بين أ ، ٢ أ ، وذلك فى إطار تناسب مسلسل ، أى مثل $\frac{أ}{س} = \frac{س}{ص} = \frac{ص}{٢}$. وكان الميسولابيون (موجد المتوسط) وسيلة ميكانيكية للقيام بهذا العمل .

(٣٧) ترجع «الكوميديا الأتيكية القديمة» إلى ماقبل القرن الرابع بمدة طويلة ، والمؤلف الوحيد من مؤلفيها الذين وصلتنا بعض أعمالهم كاملة هو أريستوفانيس الأثينى (حوالى ٤٥٠ − ٣٨٥ ق. م.) ، ولدينا أجزاء كثيرة من كوميديات أخرى .

(٣٨) انظر : Strabon, Geography, 1, 2, 3 - 22.

(٣٩) لمعرفة العلماء الذين سبقوا إراتوستنيس ، وأولهم يوديموس من جزيرة رودس (النصف الثانى من القرن الرابع ق . م.) ، انظر فهرس الجزء الأول من هذا الكتاب .

(٤٠) الأفورس أو المشرفون فى إسبرطة ، هيئة من خمسة حكام تشرف على جميع أركان الحكومة حتى الملوك أنفسهم ، أما الأراكنة فهم كبار الحكام فى أثينا ، وكانوا تسعة أفراد أولهم الأركون المدنى الذى تحمل السنة اسمه . أما كاهنات مدينة أرجوس ، وهى مدينة فى الشمال الشرقى من (البيلوبونيز) فكن يعملن فى خدمة المعبودة «هيرا» ربة الزواج والنساء وهى ترادف يونو عند الرومان.

(٤١) تيتوس فلافيوس كلمنتى (١٥٠ − ٢١٤ م تقريباً) ، ولد فى أثينا واعتنق المسيحية وعاش فى الإسكندرية حيث رأس المدرسة الجدلية التى كانت تنشر التعاليم المسيحية لمقاومة التعاليم

الوثنية (فى الموسيون والسرابيوم) ، كانت كذلك مدرسة لمعتنق المسيحية الجدد (Galatians-6:6.) .

(٤٢) تسمى هذه القصيدة أحياناً آستروثيسيا (Astrothesia) أى أماكن النجوم ، وأصالة هذه القصيدة موضع جدل .

(٤٣) "Snel Van Roijen" الهولندى ، هو الذى يعرف فى اللاتينية باسم "Snellius" (١٥٩١–١٦٢٦) ، أما "Saumaise" (١٥٨٨ – ١٦٥٣) فاشتهر باسمه اللاتينى « كلوديوس سالمازيوس » وكان نصف هولندى ، لأنه يشغل منصب الأستاذية فى جامعة ليدن من عام ١٦٣١ إلى عام ١٦٥٠ .

(٤٤) انظر Klebs. No. 935. 1-6 وكانت الطبعة الأولى فى روما عام ١٤٦٩ .

(٤٥) كلمة هورا (Hora) اليونانية تعنى مدة محدودة من الزمن ، فهى تطلق على الفصل والسنة والساعة ، وكانت الحوليات تسمى « هوروجرافيا » وكاتب الحوليات يسمى «هوروجرافوس ».

(٤٦) الأعوام المسيحية نفسها لاتبدأ دائماً باليوم الأول من شهر يناير ، فيبدأ العام فى بعض التقاويم المسيحية باليوم الأول من شهر مارس ، أو اليوم الخامس والعشرين من نفس الشهر ، أو باليوم الخامس والعشرين من شهر ديسمبر ، أو بعيد الفصح الذى يتغير تاريخه من عام لآخر ، ولذا اختلف نظام التقويم من وقت إلى آخر ، ومن مكان إلى آخر ، انظر : *Isis*, 40, 230 (1949).

(٤٧) اختلف المؤرخون فى تحديد السنة التى تأسست فيها مدينة روما ، واقترحوا عدداً من السنوات المختلفة ، ولكنها جميعا تقع بين سنة ٨٧٠ وسنة ٧٢٩ ق . م . أما التاريخ المقبول بوجه عام فهو الذى اقترحه « فارو » (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) ، وهو السنة الثالثة من الأولمبياد السادس ، وذلك يوافق المدة من يوليوسنة ٧٥٤ إلى يوليوعام ٧٥٣ .

وكان الاحتفال بتأسيس روما يقام عادة فى أعياد « الباليليا » (التى تقام للمعبودة باليس ربة الرعاة) فى اليوم الحادى عشر من شهر مايا س ، أى الحادى والعشرين من شهر أبريل .

وهكذا تكون روما تأسست حسبما جرت به التقاليد فى اليوم الحادى والعشرين من شهر أبريل عام ٧٥٣ ، وذلك تحديد صارم لايخلو من التعسف . انظر :
F. K. Ginzel, Handbuch der Chronologie (Leipzig, 1911), Vol. 2, pp. 192-201.

(٤٨) نورد هنا للتوضيح قائمة مقارنة ببعض الأحداث مؤرخة بالأعوام الأولمبية والأعوام الرومانية والأعوام الميلادية :

الحدث	الأعوام الأولمبية	الأعوام الرومانية	الأعوام الميلادية
العصر الأولمبى	السنة الأولى من الأولمبياد الأول	...	٧٧٦ ق . م
تأسيس روما	« الرابعة « السادس	١	٧٥٣ ق . م .
وفاة الإسكندر الأكبر	« الثانية « ١١٤	٤٣١	٣٢٣ ق . م .

الحدث	الأعوام الأولمبية		الأعوام الرومانية	الأعوام الميلادية
وفاة فيلا دلفوس	السنة الثالثة من الأولمبياد	١٣٣	٥٠٨	٢٦٤ ق . م .
وفاة أرشميدس	« الأولى «	١٤٢	٥٤٢	٢١٢ ق . م .
وفاة كاتو عضو السناتو	« الرابعة «	١٥٧	٦٠٥	١٤٩ ق . م .
وفاة لوكريشيوس	« الثانية «	١٨١	٦٩٩	٥٥ ق . م .
وفاة ششرون	« الثانية «	١٨٤	٧١١	٤٣ ق . م .
وفاة فرجيل	« الثانية «	١٩٠	٧٣٥	١٩ ق . م .
—	« الرابعة «	١٩٤	٧٥٣	١ ق . م .
—	« الأولى «	١٩٥	٧٥٤	١ م .

obeikandl.com