

الفصل السادس

الجغرافيا والتاريخ في القرن الثالث

إراتوستينيس البرقاوى

برغم ما أبداه « أرشميدس » و « أبولونيوس » من اهتمام بالفلك والطبيعيات ، فإنهما كانا أساساً من علماء الرياضيات ، أما معاصرهما ، إراتوستينيس ، فله وضع مختلف تماماً ، إذ اتسمت أعماله في ميدان الرياضيات بالأصالة ، لكنها احتلت مكاناً ثانوياً في حياته ، لأنه كان جغرافياً أولاً ومن علماء أبعاد الأرض ومساحتها ، وكان أيضاً أديباً وفقهياً في اللغة اليونانية ، وعالماً محيطاً بأشئآت المعرفة .

إراتوستينيس البرقاوى :

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

تلقى إراتوستينيس تعليمه الأول في وطنه برقة على يد النحوى « ليسانياس » والشاعر « كاليماخوس » ^(١) وكانت بولاية برقة التي تقع غربى مصر مباشرة جالية قديمة متحضرة ، أسسها مواطنو جزيرة «ثيرا» (جزيرة سانتورين الحالية) وجزيرة كريت وذلك حوالي عام ٦٣٠ ق . م ^(٢) . ، واصطبغت الخاصة

من هذه الجالية بصبغة هيلينية تامة ، وكانت الولاية تسمى غالباً باسم « بنتابوليس » (المدن الخمس) ، لأن مدنها الرئيسية كانت خمسة ، وهى « برقة » ، وأبولونيا ، وبطلمية ، وأرسينوى ، وبرينيكيا ، وكانت العاصمة بوجه خاص - وهى برقة - من أعظم المدن تقدماً ورقياً 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 « مترديد اكتوس » (أى الذى علمته أمه) ، و « أنيكيريس » الذى أدخل على التعليم فى هذه المدرسة من التعديل ما جعلها جديدة باسم « المدرسة الأنيكيرية » نسبة إليه ، ثم يأتى بعد ذلك « كالياخوس » و « إراتوستينس » ، وسوف نتناول هذين الرجلين الأخيرين بمزيد من التفصيل بعد قليل ، ثم يأتى بعد ذلك كارنياديس ، وهو المؤسس الثانى للأكاديمية الجديدة ، ويأتى بعد أولئك جميعاً أبولونيوس كرونوس العالم فى علم المنطق (٣) .

وفى شباب إراتوستينس ، كان « ماجاس » يحكم برقة باسم أخيه بطامبيوس الثانى فيلادلفوس ، وهو أخوه من أمه ، وثار ماجاس على أخيه وأعلن نفسه ملكاً مستقلاً (توفى عام ٢٥٨) ، وبرغم ذلك بقيت برقة تابعة لمصر سياسياً وثقافياً .

وكانت أثينا حينذاك - كما كانت برقة - تكافح لاسترداد استقلالها السياسى وبرغم فشلها المتكرر فى كفاحها هذا ؛ فإنها ظلت المركز التعليمى والفلسفى لكل الناطقين باليونانية ، ومن ثم كان طبيعياً أن ينتقل إليها إراتوستينس ليستكمل تعليمه ، وهناك تلقى علومه على يد « أركيسيلادوس » البيثانى (ميسيا) مؤسس « الأكاديمية الجديدة » (٤) ، و « أريستون » الإيولى (جزيرة كيوس) (٥) مدير معهد الليقيوم و « بيون » الكلبي (٦) . وينبغى أن نلاحظ هنا أن دراساته كانت فلسفية أساساً ، مع العلم بأن تدريس الرياضيات والعلوم لم يتوقف أبداً سواء فى الأكاديمية أو فى الليقيوم .

وبعد منتصف القرن الثالث قبل الميلاد استكمل إراتوستينس تعليمه ، دون أن يتمتع من الكتب الفلسفية والأدبية التي تلفت إليه الأنظار إلا قليلا ، وحوالى عام ٢٤٤ استجاب إراتوستينس للدعوة بطلميوس الثالث يوترجيتيس إلى الإسكندرية . وعاش في مصر خمسين عاماً على الأقل ، شهد خلالها حكم ثلاثة من الملوك البطالمة ، هم يوترجيتيس وفيلوباتر (الذى أشرف إراتوستينس على تربيته وتعليمه) وإيفانس (١٩٦ - ١٨١ ق.م .) ولسنا في حاجة إلى وصف البيئة المصرية التي تقلب فيها إراتوستينس . وأنفق هذا العالم حياته في دراسة دائبة في ثلاثة مراكز للدراسات الهلينية ، وهي : برقة ، وأثينا ، والإسكندرية . كما ينفق أحد علماء عصرنا حياته مثلاً في أكسفورد وباريس ونيويورك .

وعقب وصول إراتوستينس إلى الإسكندرية بدأت مهمته في تنشئة فيلوباتر وتنقيفه^(٧) وعين عضواً في هيئة معهد العلوم (وكانت هذه العضوية مكاملة في كثير من الأحيان للتعين في منصب المرابي لأمير من الأمراء) ، وكان إراتوستينس وقتذاك أو بعد ذلك بقليل ، زميلاً في هذه الهيئة من مرتبة « ا » وعقب وفاة زينودوتوس (حوالى ٢٣٤) تقلد إراتوستينس منصب كبير أمناء المكتبة .

وكان تعليم إراتوستينس في تلك المدن الثلاث فلسفياً وأدبياً إلى حد كبير ، ومع هذا كان عضواً في معهد العلوم والليقيوم ، ولهذا تأثر بكل من أرسطو وثيوفراستوس وسراتون ، وبحكم عضويته في معهد العلوم بالإسكندرية ومكتبتها لم يكن هناك مناص من مشاركته في كل مشروع علمي ، بالإضافة إلى دراساته العلمية الخاصة التي سوف نتناولها بعد قليل .

وأقدم ما لدينا من وثائق عن إراتوستينس يتمثل في ثلاث « إبيجرامات » (مقطوعات شعرية قصيرة) وجدت ضمن « الأثنولوجيا اليونانية »^(٨) (مختارات الشعر اليوناني) ، والمقطوعة الأولى من تأليف إراتوستينس نفسه وهي واردة في ذيل رسالته إلى بطلميوس يوترجيتيس بشأن مسألة « تضعيف المكعب »^(٩) أما المقطوعة الثانية فهي موجهة من أرشميدس إلى صديقه إراتوستينس ، وأما

المقطوعة الثالثة فهي من تأليف (يونيسبوس من مدينة كيزيكوس على بحر مرمرة) .
ويلاحظ أن المقطوعتين الأولى والثانية معاصرتان لإراتوستينس . على حين ترجع
المقطوعة الثالثة إلى ما بعد أيامه بقليل ، ومع هذا فهي كذلك هلنستية^(١١) .
واكتسب إراتوستينس لقبين كل منهما ذو مغزى بالنسبة له هو وبالنسبة
لعصره ؛ إذ كان يقال له « بيتا » و « بتاتلوس » ، والكلمة الأولى تعني « الثاني »
أو صاحب المرتبة الثانية ، أما الكلمة الثانية فكانت تطلق على الرياضيين الذين
يتفوقون في « الألعاب الخمسة »^(١٢) . ويلقب بها كل من يقتحمون ميادين
متعددة .

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

وكان إراتوستينس بطبيعته وبتعليمه يعيل إلى خوض مختلف الميادين العلمية ؛
فجاءت دراساته الجغرافية تالية لدراساته الفلسفية والأدبية ، فضلاً عن ذلك ،
فإنه وقع فريسة للفرص الهائلة التي أتاحتها له منصبه أميناً أول لأعظم مكتبة في
العالم القديم .

ويدل لقب الأول من هذين اللقبين ، أي « بيتا » على أن العلماء
والباحثين في ذلك العصر كانوا يغارون من بعضهم غيره شديدة ، وكلهم
على استعداد تام للنيل من قدر العلماء البارزين الذين عجزوا هم عن فهم
مستوياتهم العالية وكرهوا مقاماتهم العلمية^(١٣) . ولذا فن المحتمل أن الرياضيين
المتخصصين اعتبروا إراتوستينس غير كفاء في ميدان تخصصهم ؛ وأنهم لم
يرضوا تعدد الميادين العلمية التي طرقها بعيداً عن الرياضة . أما الأدباء والفلاسفة
فلاشك أنهم لم يقدرُوا دراساته الجغرافية حق تقديرها .

وربما احتل إراتوستينس المرتبة الثانية في كثير من محاولاته العلمية ، لكنه
دون شك كان يتسّم المكانة الأولى في الجغرافيا وعلم المساحة ؛ وكان فعلاً أول

جغرافى فوق المعتاد ، ولا يزال يعتبر إلى يومنا هذا من أعظم الجغرافيين على مرّ العصور ، ولم يكن فى وسع حاسديه وناقديه أن ينتبأوا بذلك ، ولهذا غمطوه حقّه ، 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 إراتوستينيس :

لكى نفهم فضل إراتوستينيس 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 تضحمت فى منتصف القرن الثالث ق.م . بل كانت تعددت جوانبها أيضاً ، إذ قام عدد من المؤرخين الأقدمين بجمع المعلومات الخاصة بالجغرافيا البشرية ، ومنهم هيرودوت وكتيسياس فى القرن الخامس ، وإيفوروس فى القرن الرابع ، وميجاستينيس (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 ، وببثياس وتيارخوس فى النصف الثانى من القرن الرابع ، وباتروكليس حوالى عام ٢٨٠ ، ولم يكتسب هذا الرحالة الأخير من الشهرة ما اكتسبه سابقوه ، وكان يعمل ضابطاً لدى السلوقيين (حوالى ٢٨٠ ق. م .) وقام بارتياذ الأجزاء الجنوبية من بحر هيركادتيوم (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 أحياناً بعض المعلومات الجغرافية التى تكون أساساً لمعارف كثيرة .

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

وكتب الأسفار الساحلية ، ورسومات الرحالة ، وأعمال الخرائط الأولية ، واللوحات البحرية والجدول . وهناك نوع ثالث من المعلومات التي يتصف أصحابها بالاتجاه النظرى الواسع ، وهو يتمثل فى أعمال « أناكسيانديروس » و« هيكتانابوس » وكلاهما من مدينة ميليتوس فى القرن السادس الميلادى أو فى أعمال أكثر دقة مثل أعمال يودوكسوس من كنيديوس (النصف الأول من القرن الرابع) ، أو أعمال ديكيارخوس المسينى (النصف الثانى من القرن الرابع) الذى يعتبر فى كثير من الأحيان معهداً سابقاً لإراتوستينيس ، أو أعمال تيموستينيس ، 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 وقبيلتها ، وفى محاولة وضع خريطة للعالم ، مع العلم بأن أهم أعمال إراتوستينيس هى وضع أسس الجغرافيا الرياضية للأرض الكروية .

أعمال إراتوستينيس الجغرافية :

ترجع إلى إراتوستينيس 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 والتعارضات فى وجهات النظر . ويعتبر سترابون (النصف الثانى من القرن الأول ق . م .) فى مقدمة الذين أفادوا من مؤلفات إراتوستينيس ، 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 إراتوستينيس يؤكد » ، أو : إن إراتوستينيس يرفض ، لكنه لم يكن يفعل ذلك في كثير من المناسبات .

وأهم أعمال إراتوستينيس التي نناقشها هنا بعد قليل هي - حسب الترتيب الزمني المرجح - « عن قياس الأرض » أو « مذكرات جغرافية » و « هرمس » ، وهذا التأليف الأخير عبارة عن قصيدة شعرية جغرافية .

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

قياس الأرض :

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

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

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

ولم يكن تقدير إراتوستينيس هو الأول من نوعه؛ إذ قدر أرسطو محيط الكرة الأرضية بأربعمائة ألف ستاديون ، وقدره أرشميدس بثلاثمائة ألف ستاديون ، أما إراتوستينيس فإنه قدره بمائتين واثنتين وخمسين ألفاً^(١٥) . ويقول كليوميديس إن النتيجة كانت ٥٠٠×٥٠ 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 قبولاً لدينا من القياسات التى بنيت على أسس غير تجريبية .
(٧ × ٢٣ × ٢٢ = ٢٥٢) .

واستخدم إراتوستينيس فى أسوان جهازاً يسمى الجنومون أو الاسكيوايرون^(١٦) لكى يحدد درجات العرض ، فوجد أن ليس للجنومون ظل على الإطلاق فى أسوان^(١٧) فى يوم الانقلاب الصيفى (٢١ يونية) ، ومن ثم استنتج إراتوستينيس أن هذا المكان (أسوان) يقع على مدار السرطان . وكان إراتوستينيس يعتقد أن أسوان والإسكندرية تقعان على خط طول واحد ، ولما كان الفرق العرضى بينهما هو °٧١٢ ($\frac{1}{2}$ من محيط الدائرة) ، وكانت المسافة بينهما تصل إلى خمسة آلاف ستاديون ، فيكون طول محيط الدائرة ٢٥٠ ألف ستاديون ، وهى نتيجة صححها إراتوستينيس آخر الأمر بحيث جعلها ٢٥٢ ألفاً . ولم تكن افتراضات إراتوستينيس دقيقة تماماً ، فهناك فرق يبلغ ٣٤° بين خطى الطول للمدينتين ، أما الفرق بين خطى العرض فيبلغ °٧٧^(١٨) وليس °٧١٢ ، 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 إراتوستينيس كان قانعاً عموماً بالعمليات التقريبية ، والواقع أن

كلا من أرقامه الأصلية وهي $\frac{1}{10}$ من محيط الدائرة ، والخمسة الآلاف ستاديون تبلغ من الدقة ما يجعلها غير بعيدة عن الشك .

ويقال إن إراتوستينس حدد موقع مدار السرطان بحفر بئر عميقة ؛ ذلك أن الشمس وقت الزوال في يوم ٢١ يوزية تستطيع أن تصل حتى مستوى سطح الماء في هذه البئر دون أن تلتقي أى ظل على جوانبه ، وليس هذا مستحيلاً برغم أن البئر لا يمكن أن تكون أداة أصلح للقياس عن المزولة (الساعة الشمسية) . ولم تكن البئر التي استخدمها إراتوستينس والتي تسمى باسمه في أسوان نفسها ، بل في جزيرة إلفنتين الواقعة في وسط النيل (جزيرة أسوان) ، قبالة أسوان جنوبي الشلال الأول مباشرة ، على أن هذا لا يؤدي إلى أى فرق في الحساب (١٩) ، ولعل البئر التي ترى الآن في جزيرة أسوان هي نفس مقياس النيل الذي وصفه سترابون .

وإذا قبلنا التقدير على أنه ٢٥٢ ألف ستاديون ، فإن ذلك لا ينهي الصعوبات التي تواجهنا في الموضوع ، ومنها مشكلة طول الاستاديون . إذ اختلف المقياس في كثير من الأماكن والأوقات ، ولم يكن الجغرافيون على معرفة بهذه الاختلافات (٢٠) . ولعل أكثر الحلول قبولاً لهذه المشكلة العسيرة ، هو ذلك الذي أمدنا به « بليز » (XII,53) حيث يقول إن الأسخونديوس الواحد يساوي أربعين ستاديون . والأسخونديوس عند علماء الآثار المصرية يساوي اثني عشر ألف ذراع ، والنراع المصري يساوي ٥٢٥ ر٠ من المتر . فإذا كان الأمر كذلك ، فإن الأسخونديوس يساوي ٦٣٠٠ متر ويصبح تقدير إراتوستينس لمحيط الأرض ٦٣٠٠ أسخونديوس أو ٣٩٦٩٠ كيلو متراً (٢١) ، وهذه النتيجة تقرب من الواقع بصورة لا يكاد يصلدها العقل (٤٠١٢٠ كيلومتراً) ؛ لأن الخطأ لا يكاد يجاوز ١٪ (٢٢) ، وعلى هذا الأساس فإن الاستاديون في قياس إراتوستينس يساوي ١٥٧ ر٥ متراً ، وبذا يكون أقل من الاستاديون الأولي الذي يساوي ١٨٥ متراً ، وأقل كذلك من الاستاديون البطلمي أو الماكي الذي يساوي ٢١٠ أمتار .

وتطبيقاً لحساب إراتوستينيس - يساوى الميل الحالى ٤٥ر ٩ ستاديون . بل يبدو نقلاً عن تقدير آخر أن الاستاديون الإراتوستينيسى يقل عن ذلك عند بعض الباحثين ، إذ يرون الميل مساوياً لعشرة استاديون^(٢٣) .

أما الاستاديات الأخرى فكانت أكبر من ذلك (٩ ، $٨\frac{1}{٢}$ ، ٨ ، $٧\frac{1}{٢}$ لكل ميل واحد) ، وأصغر هذه (٩ للميل الواحد) يجعل محيط الأرض ٤١٦٦٤ كيلومتراً (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 إراتوستينيس تكمن فى طريقتة ، 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 إراتوستينيس فى نتائجها ، يعود بعضه إلى المصادفة وحدها لأنه بنى على قياسات غير كافية للغرض .

أما أهم عمل جغرافى قام به إراتوستينيس 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 الحرائط 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 إراتوستينيس إلى أيام هوميروس وهزيود ، ويشرح وجهات النظر الجغرافية التى سبقته ، ثم يهيج 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 وإراتوستينس أول من أمدنا بتفسير صادق للأمطار المدارية التى تسقط فى الربيع وأوائل الصيف فوق الأراضى المرتفعة الناتية 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 إراتوستينس المناطق الجغرافية^(٢٤) ، وقام بقياسها . وأسس ذلك على قياس درجة ميل الشمس ، وهو الميل الذى قدره إراتوستينس بأربع وعشرين درجة ، كما قدره إقليدس تماماً^(٢٥) . وهكذا أصبحت المنطقة المدارية تتسع بمقدار ٤٨ درجة ، وتحدها دائرة مدار السرطان شمالاً ، 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 إراتوستينس بوصف المميزات الطبيعية الرئيسية لكل منطقة .

وأدرك إراتوستينس 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 ثيرون الأزبىرى (النصف الأول من القرن الثانى) أن أعلى جبل لا يزيد ارتفاعه على ١٠ ستادىون ($\frac{1}{8}$ من قطر الأرض) . وعلى فرض أن إراتوستينس عرف أن بضعة جبال يزيد ارتفاعها على ذلك الارتفاع ، فإن حكمه بصغرها النسبى يظل مقبولاً .

وكان العالم المعمور الذى عرفه إراتوستينس يمتد عرضاً من « ثولى » شمالاً (كشفها بوثياس) بالقرب من الدائرة القطبية ، إلى المحيط الهندى وجزيرة سيلان جنوباً ، كما يمتد طولاً من المحيط الأطلسى إلى وسط آسيا وخليج البنغال ويعطينا هذا التحديد شكلاً مستطيلاً يبلغ طوله ٧٨ ألف ستادىون ، وعرضه

٣٨ ألف ستادين ، أى إن طوله ضعف عرضه ، على أن تقدير الطول بولغ فيه بما يقرب من الثلث على الأقل ، ثم إنه تأكد لدى إراتوستينيس 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«تيموستينيس» فى مسألة الرياح ، يحتمل أن إراتوستينيس كان على علم بهذه الرياح ، وكذلك بريح «بيون» الفلكى^(٢٦) ، وكتب إراتوستينيس كتاباً أو فصلاً 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) والذوتوس (جنوبية) واللييس (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 إراتوستينيس أن يميز بين الرياح العامة والرياح المحلية .

أما الجزء الثالث من المذكرات فيتناول إراتوستينيس فيه رسم الخرائط والجغرافيا الوصفية ، وربما يبدو غريباً أن يعالج إراتوستينيس 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 إراتوستينيس 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 بطليموس .

ورفض إراتوستينيس تقسيم العالم إلى قارات (آسيا وأوروبا 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 تاريخ العلم - رابع

المتعامدين (ويقع فوق خط عرض ٣٥° شمالاً) يمر بالقرب من أعمدة هرقل (جبل طارق) ويمضي بطول البحر المتوسط ثم يرتفع قليلاً إلى سلسلة جبال طوروس ، أما الخط العمودي فكان يسير مع مجرى نهر النيل تقريباً . وهذا تقسيم تقريبي ، ومن ثم فن الأفضل ألا نعتبر هذين الخطين المتعامدين ، والخطوط الموازية لهما ، خطوط طول وخطوط عرض . ولم تكن هذه المفاهيم صيغت بعد بوضوح كاف ، وليس في 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 يفضلهما تقسيم العالم إلى أربعة قطاعات ، ولم يحاول إراتوستينس إجراء أى تحديد حسابي لمواقع البلدان ، وإنما كان تحديده بشرياً بحتاً ، فصر هي بلد المصريين وكفى . ومما يبرز المظهر الواضح لعصر ما بعد الإسكندر أن إراتوستينس 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 جديدة بالازدراء .

ولم يرسم إراتوستينس خريطته على أساس شبكة فلكية (من خطوط الطول وخطوط العرض) ، بل استعان ببعض علامات مميزة اسمها سفراجيديس والواحدة منها سفراجس ، وهي محددة تحديداً غير واضح في كل قطاع من القطاعات الأربعة الرئيسية^(٢٨) . والسفراجس ، كلمة يونانية معناها الخاتم وتسمى أيضاً « البلنثيون » ومعناها قالب صغير من الآجر . والمقصود بذلك عند إراتوستينس 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 . وهي 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 لإراتوستينس هو مجموعات النجوم ذات الأشكال الثابتة التى تسهل ملاحظتها ومعرفتها ، وينبغي أن نلاحظ أننا نصور البلاد الأجنبية في أذهاننا

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

ومع ذلك فإن الباحث يتساءل في دهشة . كيف فكر القدماء بهذا الأسلوب ؟ إننا نعرف الحذاء الإيطالي معرفة واضحة لأننا نراه في الأطالس والخرائط منذ طفولتنا ، فإذا تصورنا أننا لا نملك مثل هذه الأطالس ، فكيف تكون الجال ؟ ثم كيف استطاع إراتوستينيس في 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 في ذلك لم يكن مستطاعاً .

ومن ناحية أخرى جمع إراتوستينيس معلومات كثيرة عن المحصولات الطبيعية وعن السكان في كثير من البلاد . ونقل لنا سترابون معظم هذه المعلومات لكنه لم يذكر اسم إراتوستينيس إلا حين كان يعرض أخطائه ويقندها .

والخلاصة أن إراتوستينيس كان يعرف الجغرافيا البشرية معرفة جيدة ، أما معلوماته عن الجغرافيا الوصفية فكانت ضئيلة ، ومع ذلك فهو أول من جمع كل الحقائق والأساليب العلمية التي سبقت عصره ، وهو قبل هذا وذاك أول جغرافي رياضي ، وأول من جعل نظرية كروية الأرض في شكل واضح المعالم .

الفلك :

يحدثنا العالم اليونانى جالينوس^(٣٠) ، وهو باحث غير منتظر فى ميدان علم الفلك ، أن إراتوستينيس 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 تبعاً لاختلاف خط العرض والطول . وهذا يدل على أن إراتوستينيس لم يقتصر فى دراساته على علم قياس الأرض وحدها (وذلك فرع من فروع الفلك) ، بل تناول المسائل الفلكية الرئيسية فى عصره .

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

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

ومن المحتمل أن الملك بطلميوس الثالث يوثرجيتيس استشار إراتوستينيس 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

شغلت أذهان الرياضيين منذ القرن الخامس^(٣٤) ، واقترح إراتوستينيس طريقة جديدة شرحها في خطاب منه إلى بطلميوس يوثرجيتيس واختتم هذا الخطاب بالإيجراما التي أشرنا إليها من قبل^(٣٥) . وكتب إراتوستينيس هذا الخطاب قبل نهاية حكم يوثرجيتيس (٢٤٧ - ٢٢٢) ، بوقت قصير .

وأراد إراتوستينيس أن يعبر عن اعترافه بجميل الملك البطلمي ، فأمر بإقامة عمود تنقش عليه الإيجراما ومعها رسم للوسيلة التي سماها « ميسولا بيون » وهي الوسيلة التي ابتدعها لحل المشكلة^(٣٦) .

وهنا ينبغي لنا أن نقف لحظة للتدبر الأمر : إذ رغب إراتوستينيس في شكر الملك البطلمي 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 في الإسكندرية قبل عام ٢٢٢ ق . م . بقليل .

فقه اللغة :

من الغريب أن إراتوستينيس الذي كان رجل علوم أولا وقبل كل شيء ، والذي اكتسب شهرته بفضل جغرافيته ، كان أول من أطلق عليه وصف « الفقيه اللغوي » ، أو الناقد ، أو النحوي . وليس من شك في أنه لم يكن أول الجديرين بهذا الوصف ، فلماذا منح له قبل غيره من الناس وهو الرجل الذي اشتهر بغير ذلك ؟ إن الأمر يبدو كما لو وصفنا العالم الفلكي الإنجليزي نيوتن بأنه اللاهوتي أو الفنان الفرنسي انجرس Ingres بأنه عازف الكمان .

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

أصبحت واضحة ملموسة . وكان تعيين فرد في مرتبة « زميل أول » « بهيئة الموسيون » يتطلب الدقة في 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 الذي يمثله إراتوستينيس . فلما حل بينهم لم يلقبوه الجغرافي أو الرياضي بل أطلقوا عليه لقب الفقيه اللغوي .

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

وأهم عمل قام به إراتوستينيس في الفيلولوجيا هو دراسته العميقة للكوميديا الأتيكية القديمة^(٣٧) ، وهي الدراسة التي استند إليها أريستوفانيس البيزنطي (النصف الأول من القرن الثاني ق . م .) وديدموس السكندري (النصف الثاني من القرن الأول ق . م .) .

ومن المشكوك فيه أن إراتوستينيس أعد متناً مصححاً من مؤلفات هوميروس ؛ لكنه من المؤكد أنه درس هوميروس شأن كل يوناني مثقف ، لأن هوميروس كان موضع التكرام عند جميع اليونانيين كأنما هو فوق البشر . وكان كل من الإلياذة والأوديسية يقرأ بنفس الروح التي تقرأ بها الشعوب الأخرى كتبها المقدسة . وكان هوميروس في نظر سترابون هو مؤسس الثقافة اليونانية ، ولا بد أن إراتوستينيس اهتم بجغرافية هوميروس اهتماماً خاصاً ، وهي الجغرافيا التي كانت تثير الإعجاب في بعض النواحي نظراً للدقة في الأوصاف المحلية وإن كانت كذلك في نواح أخرى . فهل كان نقد إراتوستينيس لاذعاً وغير متزن ؟ وهل نشر تعليقه على جغرافية هوميروس في بحث خاص أم في الجزء الأول من

مذكراته؟ الواقع أننا لا نعرف ذلك على وجه اليقين، لكن المرجح أن المذكرات تضمنت موجزاً للدراسة أكثر دقة، وتلك الدراسة هي التي نقلها لنا سترابون^(٣٨). وثمة سؤال آخر يتبادر إلى الذهن وهو: ألم تكن دراسة إراتوستينيس الجغرافية هوميروس هي الأساس لأبحاثه الجغرافية؟ ذلك جائز جداً، وبالتالي لا يصبح إراتوستينيس أول عالم يستوحى رسالته من ظروف شاعرية، والواقع أن إحساس الباحث برسالته العلمية عمل يمتدني يسبق دائماً المعرفة التي تحقق هذه الرسالة، ومن الطريف أن نتصور هوميروس وهو يقوم بخطوات أول جغرافي رياضي.

ويقرب منا إراتوستينيس اقتراباً شديداً من ناحية أخرى، لأنه كان مؤرخاً. وكتب تاريخاً للفلسفة. ثم إن الجزء الأول من مذكراته عبارة عن تاريخ للجغرافيا.

وإذا لم يكن إراتوستينيس أول مؤرخ للعلوم، فهو أحد الرواد الأوائل في هذا الميدان^(٣٩).

وكان تحديد الأماكن مشكلة من المشاكل الرئيسية التي واجهت إراتوستينيس في الحقل الجغرافي، غير أنه عجز عن حل هذه المشكلة حلاً شافياً، لأنه لم يكن من السهل تحديد خط العرض لأي مكان، كما كان تحديد خط الطول أمراً بالغ الصعوبة.

أما المشكلة الرئيسية في الحقل التاريخي فكانت تحديد تواريخ الحوادث في تناسق زمني واحد، فكل دولة من الدول وكل مدينة من المدن كانت تتبع أسلوباً خاصاً في تسجيل الحوادث منسوبة إلى قواعد محلية، وكان من العسير، إن لم يكن من المستحيل، أن يتم التنسيق بين التواريخ في مختلف البلدان، وحاول إراتوستينيس أن يستحدث تاريخاً علمياً يبدأ من أيام حرب طروادة وينتهي بأيامه هو، وكتب في ذلك بحثين عنوان أولهما (Chronographiai) وعنوان ثانيهما (Olympionikai)، وكان البحث الثاني قائمته بتواريخ الانتصارات الأولمبية، وكلا البحثين يتناول التاريخ الأولي الذي استحدثه تيمايوس حوالى بداية

القرن الثالث . وكان تيمابوس من ناحيته صاحب الفضل في التوفيق بين تواريخ الملوك وأعضاء الأفورس في إسبرطة ، والأراكنة في أثينا ، والكاهنات في مدينة أرجوس^(٤٠) وبين الانتصارات الأولمبية من ناحية أخرى .

ولما كانت الألعاب الأولمبية الشهيرة ذات طابع دولي في العالم اليوناني على الأقل ، فإن تعدادها أوجد مرجعاً دولياً للتأريخ ، وبدلاً من القول بأن حادثاً معيناً وقع في العام السابع من حكم ملك محلي أو طاغية في رودس أو في ساموس أو في غيرها ، أمكن القول بأن ذلك الحادث وقع في العام الأول أو الثاني أو الثالث أو الرابع من هذه أو تلك من الألعاب الأولمبية . وظهر بعد بحث إراتوستينس بحث مماثل كتبه أبولودوروس الأثيني (النصف الثاني من القرن الثاني ق . م .) ، غير أنه ليس من المعروف ما أضافه إراتوستينس إلى تيمابوس ، ولا مدى ما أضافه أبولودوروس إلى إراتوستينس ، لأن كل هذه البحوث فقدت ، ومعلوماتنا عنها مستمدة من كلمنت السكندري^(٤١) الذي ظهر بعد ذلك بقرون قليلة .

وكان القرن الثالث عصر ازدهار الشعر التهذيبي . على حين كان هناك على الدوام شعر الملاحم والشعر الغنائي ، ولكن القادرين على القراءة كانوا في حاجة ماسة للعلوم والمعارف المبسطة التي تستطيع أن تصاغ شعراً ، وأشرنا فيما سبق إلى شاعرين تهذيبيين وهما اليونانيان الآسيويان « آراتوس » « من سولوى » و « نيكاندروس » الكلوفوني . أما إراتوستينس فكتب شعراً كثيراً . وكانت له ملحمة قصيرة تعرف باسم الأترنيس ، وفيها وصف إراتوستينس مقتل الشاعر هسيود (Hesiod) والعقاب الذي نزل بقاتليه ، وله أيضاً مرثية اسمها إيريجوني يمجدها « إيركاروس » وابنته « إيريجوني » وغيرهما ، لكن الذي يهمنا هنا قصيدته التهذيبيتان « هرمس » و « كاتاستيريسموى » . وكان هرمس المثلث العظمه (تريماجستوس) يتمتع بمكانة خاصة عند اليونان المتمصرين بوصفه بديلاً لإله العلوم عند المصريين . وقصيدة هرمس في الواقع قصيدة فلكية ، والنص الباقي لدينا منها (٣٥ بيتاً) يتناول المناطق الجغرافية ، وهو النص الوحيد

الذى يشرح وجهة نظر صاحبه (إراتوستينيس) فى الموضوع ، وهى وجهة النظر التى لخصناها فيما سبق . أما القصيدة الثانية (٢٠) فتصف مجموعات النجوم وما يتصل بها من ميثولوجيا ، ويعتبر موضوعها من وجهة النظر المانستية - جزءاً هاماً من علم الفلك .

وثمة شعر تهذيبي آخر من نظم إراتوستينيس أشرنا إليه فيما سبق ، ونعنى به الإبيجراما التى نظمها فحسب عن «تضعيف المكعب» . وفى رأى النقاد القدامى ، الذين يعرفون جميع هذه الأشعار التهذبية ، أن قصيدة هرمس تعتبر أفضل منظومات إراتوستينيس ، ولا شك أن مثل هذه الأشعار كانت تشبع الرغبة العلمية لدى الأرسقراطية البطلمية كما تشبع جبههم 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 إراتوستينيس :

تعددت جوانب نشاط إراتوستينيس تعدداً كبيراً ، وأصبح اكل جانب من هذه الجوانب أهميته الخاصة ، فكثير من القدماء يعدونه - أولاً وقبل كل شئء ناقداً هوميدياً ، 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 أهدها بحته الذى عنوانه « مشكلة القطيع فى الرياضيات » . كما أهدها أيضاً أعظم أعماله جميعاً أى بحته 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 الثاني 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 الثاني من القرن الأول) ، و « جالينوس » (النصف الثاني من القرن الثاني) ، و « أشليوس تاتيوس » (النصف الأول من القرن الثالث) وفي 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 الثاني من القرن العاشر) ، و « تزيتريس » (النصف الأول من القرن الثاني عشر) ، وفي بلاد العالم الأوروبى اللاتينى نقل هذه الآراء كذلك كل من « فيثروفوس » (النصف الثاني من القرن الأول ق . م .) ، و « بلىنى » (النصف الثاني من القرن الأول) ، و « مكروبيوس » (النصف الأول من القرن الخامس) ، و « مارشيانوس كابللا » (النصف الثاني من القرن الخامس) . . . ولا مبرت (النصف الأول من القرن الثاني عشر) ، ثم نقل القزوينى هذه الآراء إلى العالم العربى (النصف الثاني 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 إراتوستينيس 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 الفرنسي « كلود دي سوميرز » يسمونه « أمير المعرفة » أحياناً ، و « إراتوستينيس عصره » أحياناً أخرى (٤٣) .

وطبعت جغرافية سترابون باللاتينية ست مرات في خلال القرن الخامس عشر (٤٤) ، ولما كانت هذه الجغرافية تتضمن مئات الاقتباسات من إراتوستينيس ، أصبح العلماء الذين يرجعون إلى الأصول في دراساتهم على معرفة تامة بإراتوستينيس نفسه ، ولكن لم تظهر لجغرافيته طبعة مستقلة ، ولم تدرس دراسة هامة إلا على يد Pascal F. J. Gossellin وذلك في كتابه الذي 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 الطبقات الحديثة لهذا الكتاب انظر كتابي « مقدمة تاريخ العلوم » (الجزء الأول ، ص ١٧٢) .

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

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

وهو يتألف من أربعة وأربعين فصلاً (الفصل الأول عن الدب الأكبر والفصل الأخير من الطريق اللبني ، أي ” الجالاكسي ” ، ثم الفهرست بعد ذلك) .

ملحوظة عن الألعاب الأولمبية :

كانت الألعاب الأولمبية تقام في أولبيا (في إليس إلى الشمال الغربي من البلوبونيز) وكانت تقام مرة كل أربعة أعوام ، وكانت تعتبر حدثاً دولياً بالغ

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

وكانت الأحداث المحلية تسجل بحساب الأعوام في بلادها ، وذلك هو التأريخ المحلي المعروف باسم «أوروجرافيا»^(٥٥) ، وتنسب الأحداث فيه إلى العام الأول من حكم الملك أو رئاسة الزعيم أو تقلد كبير الكهنة منصبه . ويعتبر تيمايوس من تاورميना (على شاطئ صقلية الشرق) أول من قارن بين التأريخات المحلية ، ورأى أن تواريخ الألعاب الأولمبية تصلح أساساً عاماً للتأريخ دولياً ، وجاء من بعده إراتوستينيس فواصل محاولته تلك وأكملها . واستخدم «بوليبوس» (النصف الأول من القرن الثاني ق . م .) التأريخ الأولمبي ، وكذلك فعل «أبولودوروس الأثيني» (النصف الثاني من القرن الثاني ق . م .) ، و «كاستور» الرومسي (النصف الأول من القرن الأول ق . م .) ، و «ديودور» الصقلي (النصف الثاني من القرن الأول ق . م .) ، و «ديونيسيوس» من هاليكارناسوس (النصف الثاني من القرن الأول ق . م .) . لكن التأريخ بهذه الطريقة لم يتخذ صفة دولية ، فلم تؤرخ به العملة أو النقوش المحلية في مختلف البلاد (باستثناء عدد قليل من النقوش الأولمبية) .

وترجع الألعاب الأولمبية إلى زمن بعيد ، لكن الألعاب التي عدت الأولى (٧٧٦ - ٧٧٣ ق . م .) هي التي انتصر فيها «كوروبوس» من إليس في سباق المشي عام ٧٧٦ - . وكانت الأعياد الأولمبية في الشهر الثاني من تقويم إليس ، وهو يوافق الشهر الثاني في التقويم الأتيكي ، أي 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 . ويكفي بوجه عام - أن نقول إن العام الأول من الأولمبياد الأول هو عام ٧٧٦ ، لكن ينبغي أن نذكر أن السنة الأولمبية (أو السنة الأتيكية)

لا تبدأ باليوم الأول من شهر يناير^(٤٦).

واستخدم الناس التاريخ الأولي استخدامًا معتدلاً في العصر الهلنستي فلم يسرفوا في اتباعه ، لكنه لم يستخدم إلا نادراً في العصر المسيحي ، ثم أحياه الإمبراطور هادريان (١١٧ - ١٣٨ م) في عام ١٣١ م (السنة الثالثة من الأولياد رقم ٢٢٧) ، حين أهدى معبداً للإله الأولي في أثينا (معبد أولبايون) وكان هذا العام يسمى أحياناً العام الأول من الأولياد الأول مما أدى إلى كثير من الخلط والاضطراب في التاريخ ، إلا إذا أضيف تفسير توضيحي .

GEOGRAPHIE DES GRECS

ANALYSEE;

ou

LES SYSTÈMES

DE ERATOSTHÈNES, 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 Flèche, du Mans et de Cambrai,
du Conseil Royal du Commerce.

Paris chez M. GOSSELLIN, au Palais National, ci-devant de la Nation, ci-devant de la Liberté, ci-devant de la Concorde, ci-devant de la République, ci-devant de la Nation, ci-devant de la Liberté, ci-devant de la Concorde, ci-devant de la République, ci-devant de la Nation, ci-devant de la Liberté, ci-devant de la Concorde, ci-devant de la République.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT L'AÎNÉ

M DCC LXXX

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

“Recherches sur la géographie Systématique
et positive des Anciens”.

وهي في أربعة مجلدات بها أربع وخمسون

خريطة ، باريس (١٧٩٨ - ١٨١٣) .

وجمع المؤرخ الحولى المسيحي « جوليوس الأفريقي » Julios Africanos
(النصف الأول من القرن الثالث) قائمة بالانتصارات الأولمبية ، نقلها لنا المؤرخ
« يوسيبوس » (النصف الأول من القرن الرابع) ، وهي تشمل المدة من عام ٧٧٦
ق . م . إلى عام ٢٧٧ م .

وألغيت الألعاب الأولمبية نهائياً عام ٣٩٣ بأمير من الإمبراطور الروماني

الكبير ثيودوسيوس (٣٧٨ - ٣٩٥) .

وحل التأريخ الروماني (الذي يبدأ بعام تأسيس مدينة روما) والتأريخ القنصلي الروماني بعده ، محل التأريخ الأولي ، واعتبر عام ٧٥٣ ق . م . عام بناء مدينة روما ، وبه يبدأ التأريخ الروماني^(٤٧) .
ويجد القارئ جداول مقارنة للتأريخ الأولي ، وما يقابله في التأريخ الروماني والتأريخ الميلادي في البحوث التي وضعت عن التأريخ عموماً ، والتي وضعت عن الفيلولوجيا الكلاسيكية^(٤٨) . وأهم بحث في التأريخ هو البحث الذي قام به «فردريك كارل جنزل» (١٨٥٠ - ١٩٢٦) في ثلاثة مجلدات (ليبرزج ١٩٠٦ ، ١٩١١ . ١٩١٤) ، والمجلد الأول من هذا التأليف خاص بالتأريخ في آسيا وأمريكا .

ولم يبطل التأريخ الميلادي استعمال التأريخ الأولي ، لأن التأريخ بأعوام المسيح لم يستعمل إلا حوالي ٥٢٥ ميلادية على يد المؤرخ ديونيسيوس القصير (النصف الأول من القرن السادس الميلادي) ، ثم إن هذا التقويم المسيحي لم يستخدم في التأريخ فعلاً إلا بعد ذلك بوقت طويل ، ولم يستخدمه مجلس الكرادلة في الفاتيكان إلا في القرن العاشر (انظر كتابي «مقدمة تاريخ العلم» ج ١ ص ٤٢٩) .

حجر باروس المرمرى :

لدينا نموذج من حجر المرمر للنقوش التاريخية يرجع إلى أيام إراتوستينس ، ولا بأس من الحديث عنه هنا ، وهو يعد من أشهر النقوش اليونانية على الإطلاق وهو (رقم ٢٣٧٤) من مجموعة النقوش اليونانية G.I.G. . وكان العثور على هذا المرمر في جزيرة باروس ، ومن ثم أطلق عليه اسم Marmor Parium (وباروس ثاني جزر الككلاديس من حيث المساحة ، وتقع غربى جزيرة كوس أكبر تلك الجزر جميعاً) .

والنقش المحفور في هذا المرمر مدون بقسميه (ا ، ب) على لوحين عرض الواحدة منها ٨١ سنتيمتراً ، ويشمل القسم « ا » اثنين وتسعين سطراً ، واشتره

في أزيمير 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) في طبعة مشهورة ، وهذه الطبعة الأولى (لندن ١٦٢٨) ، ذاتها تعد عملاً كبيراً في الدراسات اليونانية . أما القسم « ب » (٣٢ سطرًا) فإنه اكتشف في مدينة باروس عام ١٨٩٧ ، ونشر بعد ذلك بوقت قصير . والقسم « ا » محفوظ حاليًا في المتحف « الأشمولى » في أكسفورد ، أما القسم « ب » فمحفوظ بمتحف جزيرة باروس .

والنقش كله يحمل تاريخًا للأحداث الأثينية منذ أيام « كيكروپس » - أول ملك أسطورى لأثينا - حتى أيام أروكونية « ديوجينيتوس » . وبعد أن أجريت المقارنة بين التواريخ الواردة في 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 كيمي (النصف الثانى من القرن الرابع) ومن كتاب عن الاختراعات ، فضلًا 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 هي طبعة « فيلكس جاكوبى » (برلين ١٩٠٤ ، ٢٢٨ صفحة) .

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

تعليقات

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

(٢) حمل مؤسس المدينة لقب « ملك » (باتوس في اللغة الليبية) ، وكان الملوك الأولون يسمون باتوس أحيانا ، و « أركيسيلوس » أحيانا أخرى ، وكانت برقة عند إنشائها مركزا للحضارة الهيلينية على شاطئ أفريقيا الشمالي بين طرابلس الفينيقية (منطقة سرت) غربا ، ومصر شرقا ، وتحالف معها الإسكندر الأكبر ، وبقيت برقة تابعة للملوك مصر البطلمة ، لكنها كانت تثور عليهم من حين لآخر ، وأورثها أحد البطلمة المتأخرون للدولة الرومانية في عام ٩٦ ق . م . ، وبعد فوضى استمرت نحو اثنين وعشرين عاما ، أصبحت برقة ولاية رومانية ، وأضيفت إليها كريت في 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) لا ينبغي الخلط بين أريستون هذا، وأريستون الرواق من جزيرة خيوس تلميذ زينون ، وجدير بالملاحظة أن أراتوشينس لم يهتم بالرواقية ، انظر فهرس القسم الأول من هذا الكتاب للتعريف بأريستون الخيوسي واللقبوم ويلاحظ أن أريستون الخيوسي لمع حوالي عام ٢٦٠ ، أما أريستون من كيوس فإنه ظهر بعد ذلك ببجل من الزمان ، حوالي عام ٢٣٠ ق . م .

(٦) يتساهل الباحث هنا هل هذا هو بيون من بوروشينس (جالية يونانية على مصب الدنيبر) الذي لمع في النصف الأول من القرن الثالث ق . م . ، وكان فيلسوفا جوالا محبوبا . انظر - Von Arnim, in Pauly Wissowa, Vol. 5 (1897), pp. 483 - 485.

(٧) يثلب على الظن أن هذه الرعاية كانت اسمية ، بدليل أنها لم تؤد إلى إصلاح فيلوباتر الذي كانت خلاعاته وجرائمه بعيدة كل البعد عن أن تسمى إلى آل أراتوشينس بقدر ما كانت خلاقات زيرون وجرائمه بعيدة كل البعد عن أستاذه سنكا الفيلسوف ، والمعروف أن سنكا أعدم بأمر الإمبراطور زيرون نفسه عام ٦٣ م . لكن أراتوشينس عاش بعد فيلوباتر جرائمه جميعا . ويينبغي أن نضيف هنا أن فيلوباتر كان راعيا للعلوم والفنون .

(٨) جمعت مختارات الشعر اليوناني (كلمة أنثولوجيا معناها باقة) في أوقات مختلفة ابتداء من القرن الرابع الميلادي ، وأهمها المجموعة البالائنية التي جمعها قسطنطين كيفالاس حوالي عام تاريخ العلم - رابع

٩١٧ م . ، وأعاد ه ماكسيموس بلانوديس « نشر هذه المجموعة في النصف الثاني من القرن الثالث عشر أى عام ١٣٠١ م . انظر كتابى الذى عنوانه

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

والطبقات الحديثة من الأنثولوجيا البلاتينية تتضمن عادة ملحقا بلانوديا نسبة إلى ماكسيموس بلانوديس المذكور هنا .

(٩) انظر فهرس القسم الأول من هذا الكتاب لمعرفة لتاريخ هذه المسألة التى ربطها إراتوستينس بجزيرة دييوس (ولهذا تسمى أحيانا باسم المسألة الديلية) .

(١٠) انظر : Frederic Dubner, *Epigrammatum Anthologia Palatina*

(طبعة يونانية - لاتينية ، فى ثلاثة مجلدات ، باريس ١٨٦٤ - ١٨٩٠) . وتوجد أبيجرامات إراتوستينس 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 بنتائون هى القفز ، ورمى القرص ، وألجوى ، والمصارعة ، والملاكمة أرمى الرمح .

(١٢) لعل هذا اللقب كان يتضمن غمزة أخرى لإراتوستينس ، إذ كان زميلا أول فى هيئة معهد العلوم ، فأراد حاسده أن يقولوا إنه برغم كونه زميلا أول فإنه فى الواقع يأق 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 باتروكلينس . أما عن بحر آرال فاختفى اسمه من سجل المعلومات الجغرافية ، وكان القدماء يعتقدون أن نهري سيحون وجيحون لا يصبان فيه ، بل فى بحر قزوين . وربما كان هذان البحران على اتصال بعضهما ببعض فى الأزمان السحيقة ، ولعل نهر آراكسس الذى حدثنا عنه هيرودوت كان أحد هذين النهرين ، أو لعله كان نهر الفلجا الذى يصب فى بحر قزوين . وهذا الخلط فى المعلومات لم يكن من المستطاع اجتنابه طالما كان الاعتماد كله على أوامم الرحالة دون الأرصاد الفلكية .

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

135-136, XVIII.

(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 جُداً (انظر : *Meteorologica*, 2,6) ، لكن رياحه تلك لم تكن ذات اتجاهات رئيسية أصلية ، وإنما نظمت في 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 التقليدي المعروف كان ثمانى ، وهو واضح في برج الرياح (المورولوجيوم) الذى شيده في أثينا أندرونيكوس كوريتس ، 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 الاستاديين لم يكن واحداً في الأحوال الثلاث .
(١٦) الاسيكوثيرون مزولة لها شكل الإناء ، بوسطها مؤشر (جنومون) ، وثمة تقسيمات على وجه الإناء نستطيع بها قياس ظل المؤشر .

(١٧) تقع أسوان في صعيد مصر على نهر النيل جنوب الشلال الأول مباشرة على خط عرض $24^{\circ} / 5$ ، وكانت درجة ميل الشمس $43 / 23^{\circ}$ ويحتمل أن إراتوستيس قدر هذا الميل بمقدار 24° ، ومع ذلك فإن أسوان تقع شمالى مدار السرطان بقليل .

(١٨) تقع الإسكندرية على خط عرض $31 / 27^{\circ}$ شمالاً وخط طول $12 / 31^{\circ}$ شرقاً . وتقع أسوان على خط عرض $35 / 30^{\circ}$ شمالاً وخط طول $5 / 24^{\circ}$ شرقاً والفرق بينهما $4 / 3^{\circ}$ طولاً و $7 / 7^{\circ}$ عرضاً .

(١٩) انظر مقال Howard Payn, "The Well of Eratosthenes", في مجلة *Observatory* 37, 287 - 288 (1914) وهذا المقال مزود بصورة فوتوغرافية للبئر ، انظر كذلك نقد هذا المقال في 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 » في اللغة المصرية القديمة ، كما تسمى « جزيرة أسوان » في اللغة العربية ، وكانت مركزاً عسكرياً ودينيّاً هاماً أيام الفراعنة ، كما كانت مركزاً عظيماً للتجارة مع إثيوبيا ، وأهم من ذلك أنها كانت مركزاً لليهود إذ عثر فيها على كميات كبيرة من البردى الآرايى الذى يرجع إلى القرن الخامس ق . م . ، انظر : *Encyclopaedia Judaica*, Vol, 6 (1930), pp. 446 - 452. وهذه المستعمرات اليهودية أنشئت في مصر قبل العصر الهيلينسى بزمن طويل .

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

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

(٢١) الواقع أن توافق الرقمين ٦٣٠٠٠ يدعو إلى الالتفات ، ذلك أن اسخونينوس واحد = ٤٠ ستاديوناً = ١٢ ألف ذراع مصري = 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 القطبي الحقيقي ، كما يقل ٧٧ ميلا فقط عن القطر الاستوائي .
(٢٣) على هذا الأساس (أن كل ميل يساوي عشرة ستاديون) يصبح محيط الأرض ٣٧٤٩٧ كم ، وذلك أقل من الواقع بنسبة تعادل ٦ % .

(٢٤) هكذا كانت فكرة إراتوستينس عن المناطق الجغرافية مختلفة اختلافا أساسياً عن الفكرة التي نادى بها من قبل كل من بارمينيدس من قليا ، وديموكريتوس الأبيديري في القرن الخامس ق . م . وذلك قبل اكتشاف ميل الشمس (انظر فهرس الجزء الأول) وينبغي أن نلاحظ أن ميل الشمس لم يكن واحداً على مر القرون ؛ فهو الآن يبلغ ٢٨ / ٢٣ ° على حين كان على أيام إراتوستينس ٤٣ / ٢٣ ° .

(٢٥) كانت النتيجة التي وصلوا إليها وهي ٢٤ ° مقبولة تماماً لدى الفلكيين الأقدمين ، لأن هذا القدر من الدرجات يمثل الزاوية التي تقع بين أضلاع شكل منتظم يتألف من خمس عشرة ضلعاً .
(٢٦) انظر : Bion ho astrologos, Strabon I, 2, 21. (طبعة لويب ، ج١ ، ص ١٠٦) .
ولعل هذا هوبون الأبيديري الذي ظهر حوالي 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).

Tozer & Cary : History of Ancient Geography p. 181.

(٢٨) جاء في

أن إراتوستينس قد تخيل خطوط عرض مختلفة تقع عليها مروى وأسوان والإسكندرية ورودس وأولبيا (قرب مصب نهر النيل) وطروادة وثولي ، كما تخيل عدداً من خطوط الطول تقع عليها أعمدة هرقل وقرطاجة والإسكندرية وثاساكوس على نهر الفرات فضلاً عن مصب السند ومصب الكنج من باب الترجيح ، ولكن معلومات إراتوستينس في 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 جغرافي دقيق في هذا الصدد .

(٢٩) انظر : Herodotos, IV - 37 - 39.

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

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

(٣١) تقع كانوب على مقربة من مصب الفرع الغربي الأقصى لل النيل شرق مدينة الإسكندرية ، وكانت كانوب هذه مكان المرح والهولسكان مدينة الإسكندرية .

(٣٢) المصفاة أو « الكوسكينون » آلة يعرفها الفلاحون وأصحاب الحرف والمتنبون ، أما « الكوسكينومانتيس » فهو الذي يستخدم تلك الأداة في عملية التنجور .

(٣٣) أكبر عدد أولي حتى الآن هو ١٨٠ (٢ - ١٢٧) + ١ ، انظر : Nature, 168, 838 (Nov. 10, 1951). فهل في الإمكان إثبات أن هذا العدد أولي ؟ 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 في *Larousse Mensuel* (Paris, Aug. 1955), p. 691 كان أكبر عدد أولي معروف حينذاك هو (٢٢٨١٢ - ١) وأمكن الوصول إليه في العصر الحاضر بآلة حاسبة إلكترونية .

(٣٤) انظر فهرس القسم الأول من هذا الكتاب .

(٣٥) انظر حاشية ١٠ في هذا الفصل .

(٣٦) حل المعادلة $٣ = ٢ = ٣١$ ينبئ أن توجد متوسطين نسبين بين أ ، ٢ ، أ ، وذلك في

إطار تناسب متسلسل ، أي مثل $\frac{أ}{س} = \frac{س}{ص} = \frac{ص}{٣}$. وكان الميسولاييون (موجد المتوسط) وسيلة ميكانيكية للقيام بهذا العمل .

(٣٧) ترجم «الكوميديا الأتيكية القديمة» إلى ما قبل القرن الرابع عمدة طويلة، والمؤلف الوحيد من مؤلفيها الذين وصلتنا بعض أعمالهم كاملة هو أريستوفانيس الأثيني (حوالي ٤٥٠ - ٣٨٥ ق. م.) ، ولدينا أجزاء كثيرة من كوميديات أخرى .

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

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

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

(٤١) تيتوس فلافيوس كلمنتى (١٥٠ - ٣١٤ م تقريباً) ، ولد في أثينا واعتنق المسيحية وعاش في الإسكندرية حيث رأس المدرسة الجدلية التى كانت تشرر التعاليم المسيحية لمقاومة التعاليم

الوثنية (في الموسيون والسرابيوم) ، كانت كذلك مدرسة لمعتق المسيحية الجدد (Galatians-6:6) .
(٤٢) تسمى هذه القصيدة أحياناً أستروثيسيا (Astrothesia) أى أماكن النجوم ،
وأصالة هذه القصيدة موضع جدل .

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

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

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

(٤٦) الأعوام المسيحية نفسها لا تبدأ دائماً باليوم الأول من شهر يناير ، فبداً العام في
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 في تحديد السنة التى تأسست فيها مدينة روما ، واقترحوا عدداً من
السنوات المختلفة ، ولكنها جميعاً 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
الأولبياد السادس ، وذلك يوافق المدة من يوليو سنة ٧٥٤ إلى يوليو عام ٧٥٣ .

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

وهكذا تكون روما تأسست حسبما جرت به التقاليد في اليوم الحادى والعشرين من شهر
أبريل عام ٧٥٣ ، وذلك تحديد صارم لا يخلو 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 الأولبية والأعوام
الرومانية والأعوام الميلادية :

| الأعوام الميلادية | الأعوام الرومانية | الأعوام الأولبية | الحدث |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------|
| ٧٧٦ ق . م . | ٠٠٠ | السنة الأولى من الأولبياد الأول | العصر الأولبى |
| ٧٥٣ ق . م . | ١ | الرابعة « السادس | تأسيس روما |
| ٣٢٣ ق . م . | ٤٣١ | الثانية « ١١٤ | وفاة الإسكندر الأكبر |

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