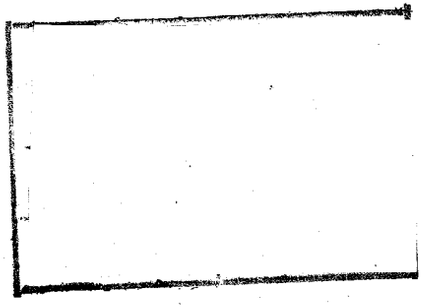
منشورات معهد
تاريخ العلوم العربية والإسلامية
سلسلة ب ـ فرع الرياضيات
المجلد ٣



منشورات
معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية

يصدرها
فؤاد سزكين

سلسلة ب - إعادة طبع
فرع الرياضيات
المجلد ٣

نصير الدين الطوسي
تحرير الأصول لأقليدس

١٤٠٧ هـ / ١٩٨٧ م
معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية
في إطار جامعة فرانكفورت - جمهورية ألمانيا الاتحادية

نصير الدين الطوسي
(٥٩٧ - ٦٧٢ للهجرة)

تحرير الأصول لأقليدس

إعادة طبع لطبعة روما ١٥٩٤ م

إصدار
فؤاد سزكين

تقديم
ماتياس شرام

١٤٠٧ هـ / ١٩٨٧ م
معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية
في إطار جامعة فرانكفورت - جمهورية ألمانيا الاتحادية

طبع بمائتي نسخة

جميع الحقوق محفوظة لمعهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية
في فرانكفورت / جمهورية ألمانيا الاتحادية

مقدمة

إن هذا الكتاب كيفما نظرنا إليه فريد من نوعه. فهو متفرد من حيث موضوعه ومؤلفه ومحرره وكذلك من حيث طباعته وأثره.

إن أبعد اكتشافات الإغريق ـ لا بل الإنسانية جمعاء ـ أثراً هو علم الهندسة. فَبِها يظهر إلى جانب عالم التجربة عالم جديد لا يمكن استيعابه بواسطة التجربة وإنما هو الذي يعطيها القاعدة والمقياس. لقد قاد علم الهندسة إلى ضرورة البرهان. وإن نشوء الطريقة القياسية المنطقية مرتبط بالهندسة ارتباطاً وثيقاً.

لقد طورت أجيال قليلة من الهندسيين الإغريق هذا الفرع من العلوم فجلعت منه صرحاً فريداً من الأفكار. وبذلك فقد اقتربوا لأول مرة من المثل الأعلى الكائن في التركيب المنطقي الدقيق القائم على مبادىء غاية في البساطة، اقتربوا منه إلى مستوى ظل مثلاً يقتدى به ولم يصله أحد غيرهم منذ ما يزيد على ألفي سنة.

وفي بداية القرن الرابع قبل الميلاد قام أقليدس باستخراج محصلة ما كان قد تحقق إلى ذلك الوقت. فكان عمله متفردًا أيضًا، يحمل عنوانه "الأصول" عن جدارة[1]، ومنه تعلم القدماء والشرق والغرب التعامل مع المواضيع الهندسية. لقد قدم لهم جميعاً ذلك الأساس الذي واصلوا العمل عليه، كما قدم بالتركيب الفرضي التدريجي الذي عرضه نقطة الانطلاق لتلك الطريقة التي طورها دافيد هلبرت في أوائل هذا القرن والتي لم تحصر ثمارها بعد. أما أثر "الأصول" على الرياضيات فلا يمكن حصره أيضاً. فجورج كانتور مثلاً له مبرراته حينما يستند في بحثه الأول عن حساب الكميات إلى أقليدس[2]. لقد ظهر للمشتغلين بعلم الطبيعة من القدماء تلك الإمكانات التي توفرها الهندسة للفلك والبصريات، كما أن هندسة المكان

والزمن والكتلة بمبادىء نيوتن الرياضية للفلسفة الطبيعية (١٦٨٧م) قد مهدت لتطور استمر الآن إلى ما يزيد على ثلاثة قرون ويبدو أنه يخضع كل علوم الطبيعة لمفاهيم أقليدس.

إن العالم الإسلامي أخذ منذ زمن مبكر يتطرق إلى التراث الإغريقي بواسطة الترجمة. فقام الحجاج بن يوسف بن مطر مثلاً بعمل صياغة عربية لأصول أقليدس للخليفة هارون الرشيد (١٤٩ـ١٩٣هـ)، كما عمل تحريراً جديداً لنفس الكتاب للخليفة المأمون (١٧٠ـ٢١٨هـ). وذلك يبين مدى الاهتمام الذي حظيت به الهندسة وانتشر إلى قصر الخليفة. ثم عمل إسحاق بن حنين (٢١٥ـ٢٩٨هـ) والذي ترجم كثيراً من الكتب في علم الطبيعة الرياضي ترجمة أخرى للأصول قام بتصحيحها فيما بعد الرياضي الكبير ثابت بن قرة الحراني (٢٢١ـ٢٨٨هـ). وبالطبع لم يكن مجرد المعرفة اللغوية كافياً لنقل النص إلى العربية بل كان لابد من معرفة دقيقة للموضوع أيضاً. فتطور الاهتمام بنقل النص إلى العربية تطوراً مباشراً إلى مؤلفات في شرحه والبناء عليه بلغت مدى مدهشاً(٣).

إن تحرير أصول أقليدس الذي نعيد طباعته هنا هو من عمل العلامة الكبير محمد نصير الدين الطوسي (٥٩٧هـ ـ٦٧٢هـ) الذي أتى بإنجازات رائعة في مختلف مجالات العلم وأوصل العلوم العربية والإسلامية إلى ازدهار جديد في القرن السابع الهجري/ الثالث عشر الميلادي. ويبدو أنه أثار شكوك الحاكم الإسماعيلي لقوهستان به لاتصاله مباشرة بالخليفة في بغداد فاعتقله الحاكم وأبقاه في قلعة ظل فيها إلى أن سقطت أمام زحف المغول. فاشتغل لدى سلطان المغول هولاكو الذي لم يعد يستغني عن مشورته أبداً. وهكذا نقرأ أن هولاكو أصبح لا يبدأ سفراً ولا يمتطي صهوة حصان إلاّ بعد أن يستشير منجمه الطوسي.

ولم تمض سنة على الاستيلاء على بغداد عام ١٢٥٨م حتى بنى نصير الدين

لهولاكو دار رصد في المراغة كلفت مبالغ باهظة واشتهر بآلاته ومكتبته شهرة واسعة وكان الغرض من بنائه عمل زيج يهدى إلى هولاكو. وعندما توفي نصير الدين في بغداد كان قد جعل من دار الرصد هذه أهم مركز لعلم الطبيعة في الشرق(٤).

وكان قد سبق لنصير الدين زمن اعتقاله عند الإسماعيليين أن شرع في تنفيذ خطة عظيمة: لقد أراد أن يقدم في إعداد محكم الوسائل التي عرفها الإغريق لعلوم الطبيعة الدقيقة ابتداء بأصول أقليدس وحتى مجسطي بطلميوس وشاملاً لكل كتب الإغريق التي كان هدفها تسهيل الانتقال من علم إلى آخر والتي دعاها العرب "المتوسطات". ونفذ نصير الدين هذا المشروع الذي شمل الجزء الأكبر من مؤلفات الإغريق في علم الطبيعة الرياضي بدأب يثير الاعجاب. إن كثيراً من المخطوطات التي حفظت لنا عليها تاريخ الفراغ منها الذي سجله نصير الدين كما يلي(٥):

أتوليكوس، كتاب الكرة المتحركة، جمادى الأولى ٦٥١هـ، كتاب الطلوع والغروب، ٦٥٣هـ

أقليدس، الأصول، ٢٢ شعبان ٦٤٦هـ، المعطيات، المناظر، ١٣ شوال ٦٥١هـ، الظاهرات أو ظاهرات الفلك، ربيع الثاني ٦٥٣هـ

ارسطارخس، جرما النيّرين وبعداهما، ٦٥٨هـ

أرشميدس، الكرة والأسطوانة، ٦٥١هـ، تكسير الدائرة، المأخوذات، ٦٥٣هـ

إبسقلاوس، المطالع، ٦٥٣هـ

ثيودوسيوس، الأكر، ٦٥١هـ ، كتاب الأيام والليالي، ٦٥٣هـ، كتاب المساكن

منالاوس، الأكر، ٢٣ شعبان ٦٥٣هـ

بطلميوس، المجسطي، ٥ شوال ٦٤٤هـ

بنو موسى، كتاب معرفة مساحة الأشكال، ٦٥٣هـ

ثابت بن قرة، كتاب المفروضات، ٦٥٣هـ

وعليه فقد ابتدأ نصير الدين أولاً بتحرير المجسطي الذي كان آخر أهداف مشروعه (٦) وانتهى منه ٦٤٤هـ، وعمل في تحرير الأصول إلى ٦٤٦هـ، وأتم مشروعه كاملاً بكتاب أرسطارخس "جرما النيّرين وبعداهما" سنة ٦٥٨هـ.

وأحرزت تحارير نصير الدين نجاحاً برر ما بذله فيها من جهد، حيث تفوقت على الترجمات السابقة إلى حد بعيد. ولقد تحقق ماكس كراوزه من وجود مايزيد على ٣٠ مخطوطة من تحرير نصير الدين للأصول (٧) في استانبول وحدها. إن هذا التحرير ليس مجرد تنقيح للترجمات السابقة، ونتبين من ديباجة الكتاب آراء نصير الدين وأهدافه:

فالعلوم الرياضية بالنسبة له هي واسطة حل عقد الحكمة النظرية، وهي تنقسم إلى الهندسة والأرثماطيقي والموسيقى والمجسطى على أن علم الفلك في المجسطي هو غايتها. ثم يأتي نصير الدين بخبر اختاره بعناية من تلك الأخبار العربية التي ترتكز بالدرجة الأولى إلى ما جاء في أول المقالة الرابعة عشر: "وكان كتاب الأصول الذي يقال له الأستقس مرتباً على خمس عشر مقالة فمال بعض ملوك اليونان إلى حله فاستعصى عليه فأخذ يتنسم أخبار الكتاب من كل وارد من أهل العلم عليه فأشار بعضهم إلى رجل في بلد الصور يقال له أقليدس أنه مبرز في علمي الهندسة والحساب فطلبه الملك وأمره بتهذيب الكتاب وترتيبه فهذبه ورتبه على ثلاث عشرة مقالة واشتهر الكتاب باسمه وحذف المقالتين الأخيرتين لأن مسائلها كانت من المقدمات التي يتوقف عليها براهين نسب المجسمات المذكورة في المقالة الثالثة عشر وكيفية رسم الأشكال المذكورة فيها بعضها في بعض وكانت كلها تستبين منها ومن غيرها ومن المقالات المقدمة عليها وكان الكتاب موضوعاً لأن يوضع فيه الأصول دون الفروع إذ هي غير متناهية ولذلك عدت قضايا لم تتبين إلّا في هذا العلم من الأصول الموضوعة لما كانت ظاهرة البيان من مسائل الكتاب" وهذا المبدأ بعينه والمنسوب إلى أقليدس

جعله نصير الدين أساساً لنقده العالي للنص. وهو يرى أن المقالتين اللتين تليان المقالة الثالثة عشر هما من عمل إنسقلاوس الذي يقول إنه نشأ بعسقلان.

إن نصير الدين يعرف من بين الترجمات العربية لهذه المقالات الخمسة عشر تلك النسخة التي صححها ثابت بن قرة وتلك التي نقلها وأصلحها حجاج بن مطر أيضاً. ثم يصف في مقدمته محاولات العلماء العرب لغربلة النص وتوضيحه: "ثم أخذ في تهذيب الكتاب جماعة كثيرة من المتأخرين طلباً للإيجاز والإيضاح فحذف بعضهم دعاوي أشكال الكتاب وقنع بالمثال وبعضهم حذف بعض مسائله اعتقاداً منه بأنه معلوم من باقي الكتاب وبعضهم جمع أشكالاً عدة في شكل واحد وبعضهم استخرج من القوة إلى الفعل بعض ما أهمله أقليدس مما يتوقف عليه براهين أشكال الكتاب اعتماداً على أذهان من يحاول حله ومراعاة لطريقته في هذا الكتاب وبعضهم مع ذلك أشار إلى عدد الأشكال المتقدمة مما يتوقف عليه براهين الأشكال المتأخرة بالرقوم من حروف أبجد فجعل بعضهم الحروف في متن الكتاب وبعضهم كتبها على الحواشي وفي أثناء السطور". وهو يرى أن الكتاب كان "من الكتب المحتاجة إلى التفسير والإيضاح ليسهل بذلك على الطلبة الانتفاع به ..."

تلك كانت الاعتبارات التي انطلق منها حيث يقول "ثم إني لما تأملت فيما حكيته قوي عزمي على أن أرتب الكتاب على ثلاث عشرة مقالة كما فعله أقليدس وأسلك فيه طريقة جامعة بين المتن والشرح واستخرج جميع ما هو بالقوة إلى الفعل مما يتوقف عليه براهين أشكاله وأفصل مقدماتها بعضها عن البعض على ترتيب صناعي وأنبه على اختلاف وقوع كل شكل له اختلاف وقوع وعلى الاستبانة إن كانت ...". ثم يصف نصير الدين في النهاية مبادئه العملية المفيدة في الترقيم والإشارات والإحالات.

إن أهمية عمله لم تنل شيئاً من التقدير الذي تستحقه كما ينبغي. فنرى أن يوهان لودفيج هايبرج ذلك الناشر الشهير لنصوص الإغريق الرياضية الطبيعية قد وصل