آفاق الثقافة والتراث

مجلة فصلية ثقافية تراثية

تصدر عن دائرة البحث العلمي والدراسات بمركز جمعة الماجد للثقافة والتراث

السنة السادسة : العدد الرابع والعشرون ـ رمضان ١٤١٩ هـ ـ يناير (كانون الثاني) ١٩٩٩م

■ تهذيب قراءة أبي عمرو ابن العلاء المازني البصري

تأليف: أبي عمرو الداني المتوفى سنة ٤٤٤ هـ ـ بأوله قيد قراءة سنة ٥٢٤ هـ

* TAHTHEEB QIRA'T ABI AMR BIN AL ALA AL MAZINI AL BASRI
AUTHOR : ABI AMR AL DANI, DIED IN 444 A.H.

ابن الهيثم وكتابه :

«في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه»

الأستاذ الدكتور/ عمار الطالبي

جامعة قطر - قطر

الجزء الأول

ظلّ كتاب أقليدس (ت ٢٧٠ ق.م.)[١] في الأصول الذي ألفه حوالي (٣٠٠ ق.م.) ما يزيد عن ألفي سنة مصدرًا رئيسًا للهندسة ، ومثالاً للتفكير العلمي الدقيق ، وبقيت هندسة أقليدس تحتل مكانةً أصيلة في البناء الرياضي إلى اليوم. ويذهب أصحاب الثقافة الغربية إلى أنه يأتي الأول في التأثير والقراءة بعد الكتاب المقدس ، واحتفظ بهذه الرتبة إلى القرن التاسع عشر الميلادي ؛ فقد صاغ فيه منظومة رياضية ذات نسقٍ متماسك ، أسس على ثلاثة مبادىء رئيسة:

١ - تعريفات، مثل تعريف النقطة، والخط، والسطح، والدائرة، والمثلث.

٢ - مسلمات أخذت على أنها صادقة، وإن لم تكن بينة بذاتها.

٣ - أصول موضوعة أو بديهيات، وعلوم متعارفة، تؤخذ على أنها واضحة بذاتها في صدقها.

وسلك في ذلك منهجًا استنباطيًّا دقيقًا صارمًا، يصل به إلى قضايا أو مبرهنات أو نظريات، كل منها مشتق اشتقاقًا منطقيًّا متسقًا من تلك التعريفات والمسلمات والبديهيات، ومن القضايا المبرهنة أيضًا بناء عليها. يزيد عدد هذه القضايا على ٤٠٠ نظرية رياضية مبرهن عليها، تشمل - على سبيل المثال - خواص المثلثات والدوائر، وأشكالا هندسية أخرى تتعلق بالزوايا والمربعات وغيرها.

وعنوان هذا الكتاب The Elements ، ترجم إلى العربية بعناوين مختلفة كـ: الأصول، والاسطقسات، والأركان، وأطلقوا عليه أيضًا جومطريا. وسماه الفارابي (ت ٣٣٩هـ/٩٥٠م) الاسطقسات[٢]، وسماه ابن الهيثم (ت ٤٣٢هـ/١٠٤٠ - ١٠٤١م) كتاب أقليدس في الأصول.

وأما كلمة هندسة فهي فارسية الأصل: أندازه، عرّبت، ولم ترد في العنوان اليوناني، وإن كان مؤلفه يعرف في القديم بأنه المهندس.

ويبدو أن أقليدس لم يبتدع كل ما ورد في الكتاب، بل إن القضايا الأساسية قد اكتشفت قبله، وكان عمله مقتصرًا على التنظيم والترتيب بعد جمع ما وصل إليه الأقدمون؛ إذ سبقه في التأليف في هذا المجال أبقراط: Hippocrates [٣] (القرن الخامس قبل الميلاد)، الذي اكتشف أن نسبة الدوائر فيما بينها كنسبة أقطارها بعضها إلى بعض(٤)، وسبقه أيضًا Leo و Theudius الذي استعمل كتابه في الأكاديمية، ونسب أرشميدس (ت ٢٨٧ ق م) إلى Eudoxus نظرية حجم الهرم والمخروط الواردة في المقالة (XII)، وكذلك البرهان الثاني في هذه المقالة نفسها. كما تنسب إليه المقالة الخامسة، وقد عاش في عهد أفلاطون، وتتلمذ عليه، وسبقه Theaetetus الفيثاغوري (كان حيًا في ٣٦٩ ق م)، الذي تنسب إليه عدة نظريات في المقالة (X) و (XIII).

كما شرحه من القدماء إيرن Hero، وببس Pappus الاسكندراني، وقد وصلت إلينا ترجمة عربية للمقالة العاشرة منه، نشرت مع ترجمة انجليزية(٥). وشرحه برفيري Porphyry (٢٣٢ – ٤٠٣)، وبروقلس Proclus (٤١٠ – ٤٨٥)، ووصل إلينا شرحه على المقالة الأولى(٦)، وسمبلقيوس. وقد نقل أبو العباس الفضل ابن حاتم النيريزي (ت ٣١٠هـ/ ٩٢٢م) نصوصًا من شرحه على مصادرات أقليدس(٧) ، و Geminus الرودسي الذي وضع على الكتاب عدة ملاحظات سجلها في كتاب لم يصل إلينا.

وجاء ثيون Theon الاسكندراني فراجع كتاب الأصول، وأعاد كتابته في القرن الرابع الميلادي، وظل النص الذي حرره هو المعتمد إلى القرن التاسع عشر الميلادي، حيث اكتشف في الفاتيكان مخطوط نسخته أقدم من نسخة ثيون ومخالفة لها، وهي التي اعتمد عليها Heiberg في نشرته النهائية لأعمال أقليدس الكاملة(٨).

ويتألف الكتاب من ثلاث عشرة مقالة، وقد تفطن العرب إلى أن المقالتين الرابعة عشرة والخامسة عشرة، اللتين أضيفتا إلى الكتاب فيما بعد، ليستا لأقليدس، فنسبوهما إلى مؤلف آخر هو سقلاوس Hypsicles(٩)، وقد ثبت أنه مؤلف المقالة الرابعة عشرة دون الأخرى، التي تعود في جزء منها على الأقل إلى القرن السادس الميلادي(١٠).

لذلك نرى عددًا من الشراح العرب اعتمدوا على المقالات الثلاث عشرة، وأهملوا ما أضيف إليها، مع وجود ترجمة المقالتين في نقل قسطا بن لوقا البعلبكي (ت ٩١٢/٣٠٠م)، كما فعل ابن الهيثم، الذي لم يشر إليهما إطلاقًا في كتابه الذي نحن بصدد دراسته، وعندما لخصهما ابن سينا (ت ٤٢٨هـ/ ١٠٣٨م) أشار إلى نسبتهما إلى سقلاوس(١١).

انتقل هذا الكتاب إلى العالم الإسلامي في عهد أبي جعفر المنصور (١٣٦–١٥٨هـ / ٧٥٤ – ٧٧٥م) فيما ذكر ابن خلدون(١٢) (ت ٨٠٨هـ/ ١٤٠٦م)، وترجمه إلى العربية الحجاج بن يوسف بن مطر (١٧٠ – ٢١٨هـ/ ٧٨٦ – ٨٣٣م) مرتين، أولاهما تسمى بالنقل الهاروني، تمت في خلافة هارون الرشيد (١٧٠ – ١٩٣/ ٧٨٦ – ٨٠٩م)، وأخراهما تدعى بالنقل المأموني(١٣)، تمت في عهد المأمون (١٩٨ – ٢١٨/ ٨١٣ – ٨٣٣م)، ونقله بعد ذلك إسحاق بن حنين (ت ٢٩٨هـ/ ٩١٠م)، وراجع هذه الترجمة وأصلحها ثابت بن قرة (ت٢٨٨هـ/ ٩٠١م)، ووصل إلينا من ترجمة الحجاج الثانية تسع مقالات، نشر(١٤) ست منها مع شرح أبي العباس الفضل بن حاتم النيريزي (ت ٣١٠هـ/ ٩٢٢م)، وقد ترجم جرار الكريموني Gerard of Cremona شرح النيريزي هذا إلى اللاتينية (من المقالة ١ – ١٠) في القرن الثالث عشر الميلادي.

وأما ترجمة إسحاق بإصلاح ثابت، فقد وصل إلينا عدة نسخ منها(١٥)، وأجريت دراسات عليها. وينبغي أن نشير هنا إلى أنه توجد نسختان مخطوطتان أخريان لم تدرسا، ولم يشر إليهما الباحثون فيما أعلم، وهما موجودتان ضمن مخطوطات المدينة المنورة، عنوانهما (كتاب أقليدس في أصول الهندسة)(١٦) وهما بحاجة إلى دراسة خاصة.

وبقي منهج الكتاب كذلك مسيطرًا على عقول الرياضيين، وهو منهج يغلب عليه شكل البرهان الهندسي(١٧)؛ إذ كان اليونان ينظرون إلى الرياضيات في جملتها على أنها هندسة، وتطلق كلمة مهندس Geometre على الرياضي، ومعناه في اليوناني الذي يمسح الأرض أو يقيسها، والهندسة قياس الأرض، فساد هذا المنهج على الرياضيات قاطبة إلى القرن التاسع عشر الميلادي، حيث أخذ المنهج الذي تغلب عليه صورة البرهان الحسابي(١٨)، أو حسبانية الرياضيات Arthmetization of Mathematics.

هذا وقد عرف الغرب كتاب أقليدس أول مرة في ترجمة لاتينية للنص العربي، وأول ترجمة ظهرت سنة ١١٢٠م قام بها أدلر باث (Adelard Bath) الذي حصل على نسخة منه في الأندلس في أثناء دراسته هناك، حيث اتخذ صفة طالب مسلم، وهو إنجليزي وفيلسوف رياضي، كما شرحه واختصره أيضًا. ويبدو أنه اعتمد على ترجمة الحجاج الثانية.

وترجم جرار الكريموني Gerard (١١١٤ – ١١٨٧) شرح النيريزي وشرح محمد بن عبد الباقي (٥٣٥هـ/ ١١٤١م) على المقالة العاشرة أيضًا، وجزءًا من ترجمة أبي عثمان سعيد بن يعقوب الدمشقي (ت ٣٠٢هـ/ ٩١٤م) لشرح ببس اليوناني على المقالة العاشرة أيضاً(١٩).

وترجم Herman of Carinthia من المقالة (XII-I) من النسخة العربية نفسها. وأول ترجمة لاتينية كتب لها أن تنشر تلك التي قام بها (Johanes Campanus) في القرن الثالث عشر الميلادي؛ طبعت سنة ١٤٨٢ في البندقية.

أما النص اليوناني فقد عرفه الغرب أول مرة مباشرة من دون وساطة العرب في الترجمة التي قام بها Bartolomeo Zamberti من اليوناني إلى اللاتيني، ونشرت في فيينا سنة ١٥٠٥، ونشر كاملا في أكسفورد أيضاً سنة ١٧٠٣ ضمن أعمال أقليدس في نصه اليوناني واللاتيني معًا، قام بذلك (Gregory David)، ونشر النص اليوناني مستقلا في بازل سنة ١٥٣٣، قام به (Simon Gryneaus)، وأول ترجمة له إلى اللغة الإنجليزية قام بها (Sir HenryBillingsley) سنة ١٧٥٦ (من المقالة I-VI و XII-XIII)، فقط، وتمت ترجمته كاملا سنة ١٩٠٨ في ثلاثة مجلدات قام بها (T. L. Healh) وأعيد طبعه سنة ١٩٢٦(٢٠).

وإذا عدنا إلى الترجمات العربية نجد أن أول من قارن بين ترجمة الحجاج (المقالات: XI-XIII) وما يناظرها من ترجمة إسحاق بإصلاح ثابت هو (Martin Klamroth)، وانتهى إلى القول إنه لا توجد بينهما سوى فروق ضئيلة، ليست ذات شأن، كما ذهب إلى أن الترجمة العربية أكثر دقة وقربا من النص الأصلي اليوناني لأقليدس من النص الذي تتضمنه المخطوطات اليونانية الموجودة، على نقيض ما يراه (Heibergh) في مقارنته لترجمة إسحاق–ثابت مع المخطوط اليوناني.

ويرى جون مردوخ: (John Murdoch) أن الرياضيات في العالم الإسلامي كانت أكثر حيوية وإبداعا مما كانت عليه الحال في الغرب اللاتيني(٢١)، واتخذت صبغة رياضية أكثر منها فلسفية. أما في الغرب فقد نحت منحى فلسفيًا أكثر، ولا يوجد لديهم في العصور الوسطى إلا شرح واحد أصيل، ألفه ألبرت الأكبر، اعتمد فيه على مواد نقلت من العربية، منها شرح النيريزي. ولا يوجد لديهم ما يناظر مناقشة المؤلفين العرب لمسلّمة التوازي المشهورة، مثلا(٢٢).

هذا وقد ترجم كتاب أقليدس إلى العبرية وإلى السريانية (نشرة Furlani, 1924)(٢٣)، ترجمت من نقل الحجاج، وترجم إلى الأرمينية، نشر Leroy Maurice شذرات منها، وترجمها إلى اللاتينية سنة ١٩٣٦، وعثر على ترجمة أخرى(٢٤) ١٩٦٢.

هذه قصة الكتاب ورحلته إلى الغرب خلال الترجمة العربية وغيرها.

أما قصته في العالم الإسلامي فقد أورد لنا ابن النديم ما يتعلق بترجمة الكتاب وبأسماء المترجمين والشراح، سواء الذين نقلوا الكتاب كاملا أو الذين نقلوا بعض أجزائه، كما أشار إلى بعض الشراح اليونان أيضًا مثل إيرن Hero الذي نسب إليه كتاب (حل شكوك أقليدس)(٢٥) وشرح ببس، ونسب إليه كتاب (تفسير المقالة العاشرة من أقليدس في مقالتين)(٢٦)، وسمبلقيوس الذي نسب إليه (شرح صدر كتاب أقليدس، وهو المدخل إلى الهندسة)(٢٧)، كما أشرنا إلى ذلك من قبل. وذكر ابن أبي أصيبعة (ت ٦٦٨هـ/ ١٢٦٩م) في طبقاته عددًا آخر منهم:

أحمد بن عمر الكرابيسي (القرن الثالث/ التاسع) في كتابه (تفسير أقليدس)(٢٨).

والعباس بن سعيد الجوهري (كان حيًا قبل ٢١٨هـ/ ٨٣٢م)، له (كتاب تفسير أقليدس)(٢٩)، وكتاب (الأشكال التي زادها في المقالة الأولى من أقليدس)(٣٠).

والكندي (٢٦٠هـ/ ٨٧٣م) الذي ذهب إلى أن الرياضيات مدخل ضروري للفلسفة في رسالته (في أنه لا تنال الفلسفة إلا بعلم الرياضيات)(٣١)، وألف رسالة (في أغراض كتب أقليدس)، و (رسالة في إصلاح كتاب أقليدس)، و(رسالة في إصلاح المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة من كتاب أقليدس)، مع رسائل أخرى كثيرة في المسائل الرياضية الحسابية والهندسية(٣٢).

وسند بن علي (ت ٢٤٨هـ/ ٨٦٤م)، فسر كتاب أقليدس(٣٣).

وأبو محمد الحسن بن عبيد الله بن سليمان بن وهب (القرن الثالث/ التاسع)، له كتاب (شرح المشكل من كتاب أقليدس في النسبة) مقالة واحدة(٣٤).

وأبو عبد الله محمد بن عيسى الماهاني (توفى بين ٢٦٠ – ٢٧٠هـ/ ٨٧٤ – ٨٨٤م)، له كتاب (في ستة وعشرين شكلا من المقالة الأولى من أقليدس التي لا يحتاج شيء منها إلى الخلف)(٣٥)، ويذكر ابن النديم أنه شرح المقالة الخامسة(٣٦).

وأبو الحسن ثابت بن قرة (ت ٢٨٨هـ/ ٩٠١م)، له كتاب (في مقدمات أقليدس)، وكتاب (في أشكال أقليدس)، و(المدخل إلى كتاب أقليدس)، يعلق عليه ابن أبي أصيبعة بأنه «في غاية الجودة»(٣٧)، وله عدة كتب في الرياضيات لا نريد أن نطيل بسردها هاهنا.

وإسحاق بن حنين (توفي حوالي ٢٩٨هـ/ ٩١٠م)، له (اختصار كتاب أقليدس)(٣٨).

ويوحنا بن يوسف بن الحارث بن البطريق القس (الرابع/ العاشر)، وهو «ممن كان يقرأ عليه كتاب أقليدس وغيره من كتب الهندسة»، وله نقل من اليوناني(٣٩)، ألف مقالة (في البرهان على أنه متى وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين منصوبين في سطح واحد صير الزاويتين الداخليتين اللتين في جهة واحدة أنقص من زاويتين قائمتين)(٤٠).

وقسطا بن لوقا البعلبكي (ت ٣٠٠هـ/ ٩١٢م)، له كتاب (في شكوك كتاب أقليدس)، ورسالة (في استخراج مسائل عددية من المقالة الثالثة من أقليدس)(٤١).

وأبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي (٣١٠هـ/ ٩٢٢م)، له (شرح على كتاب أقليدس)(٤٢)،

ابن الهيثم وكتابه: «في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه»

وكتاب (سمت القبلة)(٤٣)، وقد سبق أن أشرنا إلى ترجمة شرحه إلى اللاتينية، ويتميز شرحه بأنه يتضمن نصوصًا من شرحين يونانيين مفقودين، أحدهما لهيرون (إيرن) الاسكندراني، والآخر لسمبلقيوس شارح أرسطو(٤٤).

وأبو بكر محمد بن زكريا الرازي (٣١٣هـ/ ٩٢٥م)، له كتاب (في كيفية الإبصار)، «يبين فيه أن الإبصار ليس يكون بشعاع يخرج من العين، وينقض فيه أشكالا من كتاب أقليدس في المناظر»(٤٥).

وأبو سعيد سنان بن ثابت بن قرة (٣٣١هـ/ ٩٤٣م)، له (إصلاح لكتاب... في أصول الهندسة)(٤٦) يبدو أنه لأقليدس(٤٧)، ويشير ابن أبي أصيبعة أنه زاد في هذا الكتاب شيئًا كثيرًا، كما أصلح أشياء من كتاب أرشميدس في المثلثات وهذبها(٤٨).

وأبو نصر الفارابي (٣٣٩هـ/ ٩٥٠م)، له مصنف (كلام في شرح المستغلق من مصادرة المقالة الأولى والخامسة من أقليدس)(٤٩). وهو قد حلل العلوم الرياضية في كتابه (إحصاء العلوم)، وقسمها إلى نظرية وعملية، وقال: «والكتاب المنسوب إلى أقليدس الفيثاغوري فيه أصول الهندسة والعدد، وهو المعروف بكتاب الاسطقسات، والنظر فيها بطريقين؛ طريق التحليل وطريق التركيب، والأقدمون من أهل هذا العلم كانوا يجمعون في كتبهم بين الطريقتين إلا أقليدس، فإنه نظم ما في كتابه عن طريق التركيب وحده»(٥٠)؛ فقد بين محتوى الكتاب ومنهجه، كما بين أن هذه الأصول الهندسية والعددية أصول محدودة نشأت عنها أشياء أخرى غير محدودة من القوانين والنظريات، وأن براهينها «تعطينا العلم اليقين الذي لا يمكن أن يقع فيه الشك»(٥١). هذا وقد ترجم شرح الفارابي على المقالة الأولى والخامسة إلى اللغة الروسية من ترجمة عبرية (مخطوط ميونخ ٣٦، ٢٩٠)(٥٢).

أما النص العربي فيبدو أنه اكتشف في الاسكوريال رقم ٦١٢ من ١٠٩ – ١١١، وقطعة أخرى مخطوطة بكلية أصول الدين رقم D١٢٣ من ٨٠ – ٨٢.

وأحمد بن محمد السجزي (٣٤٠ – ٤١٥هـ/ ٩٥٠ – ١٠٢٥م)، ألف كتابًا في (تسهيل السبل لاستخراج الأشكال الهندسية)(٥٣)، تحدث فيه عن التحليل والتركيب وإنشاء الأشكال. وله (رسالة الشكل القطاع)، و(رسالة الشكل المتسع)(٥٤).

وأبو الوفاء محمد بن محمد بن يحيى البوزنجاني (٣٧٦هـ/ ٩٨٦م)، ألف شرحًا على كتاب أقليدس لم يتمه(٥٥)، وكتاب (ما يحتاج إليه الصانع من الهندسة)(٥٦).

وأبو القاسم علي بن أحمد الأنطاكي (٣٧٦هـ/ ٩٨٧م)، صنف كتاب (تفسير أقليدس)(٥٧). ويذكر ابن النديم أنه فسر الكتاب كله.

وأبو سهل ويجن بن رستم القوهي (الكوهي) (٣٨٠هـ/٩٠١م)، ينسب إليه ابن النديم كتاب (مازاده القوهي في كتاب الأصول لأقليدس)(٥٨)، وله (مساحة المجسم المكافئ)(٥٩)، وله (كتاب الأصول على نحو أقليدس)(٦٠) مقالتان.

وأبو جعفر الخازن الخراساني (٣٨٧هـ/٩٩٨م)، له (شرح كتاب أقليدس)(٦١).

وابن ناهويه الأرجاني، فسر المقالة العاشرة منه(٦٢).

وأبو القاسم أصبغ بن محمد بن السمح المهدي الغرناطي (٤٢٦هـ/ ١٠٣٦م)، ألف كتاب (المدخل إلى الهندسة في تفسير كتاب أقليدس)(٦٣)، وله كتاب كبير آخر في الهندسة تقصّى فيه أجزاءها(٦٤).

وابن سينا (٤٢٨هـ/ ١٠٣٨م)، اختصر كتاب أقليدس ضمن كتاب الشفاء[٦٥]، ويقول ابن أبي أصيبعة إنه «أورد على أقليدس شبها»[٦٦]، ويَنسب إليه كتابًا آخر (مختصر أقليدس)، ولعله الجزء الذي في كتاب النجاة[٦٧]، هذا ظن ابن أبي أصيبعة، ولكن تلميذ ابن سينا أبو عبيد عبدالواحد بن محمد الجوزجاني (٤٢٨هـ/ ١٠٣٧م) صرح بأنه من تلخيصه هو، أضافه؛ لأن شيخه توفي قبل وضعه، ولذلك أطلق عليه (تتمة النجاة)[٦٨].

وأبو حاتم المظفر بن إسماعيل الاسفزاري (كان حيا قبل ٥١١هـ/ ١١٢١م)، صنف كتاب (اختصار أصول أقليدس). درس شرحه A. Sedilliot في بحثه: "Mathématiques"[٦٩] de plusieurs Opuscules L. "Notice

وأبو الفتح عمر بن إبراهيم الخيام (٥١٧هـ/ ١١٢٣م)، ألف (رسالة في شرح ما أشكل من مصادرات أقليدس) ثلاث مقالات[٧٠] ألفها في أواخر جمادى الأولى سنة (٤٧٠هـ)[٧١]، وذكر فيها شروح كتاب أقليدس المترجمة عن اليونانية مثل شرح إيرن المخانيقي وأوطوقس، والشروح العربية مثل شرح الخازن، والشني، والنيريزي، وابن الهيثم[٧٢]، كما ذكر ترجمة الحجاج وإصلاح ثابت، ووصفهما بأنهما ناقلان (مترجمان)، وإن كان ثابت «أصلح بعض الإصلاح» على حد تعبيره، وترجمت هذه الرسالة إلى الروسية ونشرها مع تعليقات:

B. A. Rozenfeld, 1953. وسنة ١٩٦١ بموسكو[٧٣]، كما ترجمت إلى اللغة الإنجليزية ترجمة سيئة[٧٤] سنة ١٩٥٩.

وأمية بن عبد العزيز بن أبي الصلت (٥٢٩هـ/ ١١٣٤م)، صنف كتابًا (في الهندسة)، و(رسالة في الموسيقا)[٧٥]. ويذكر ابن خلدون أنه اختصر كتاب الأصول لأقليدس في كتاب سماه (الاقتصار)[٧٦].

والسموأل بن يحيى بن عباس المغربي، كان حيّا سنة (٥٧٠هـ/ ١١٧٤م)، وتوفي بمراغة[٧٧]، له (إعجاز المهندسين)، وكتاب (المثلث القائم الزاوية). ويقول ابن أبي أصيبعة إنه «أحسن في تمثيله وتشكيله، صنفه لرجل من أهل حلب يدعى الشريف»[٧٨].

وأبو الوليد بن رشد الحفيد (٥٩٥هـ/ ١١٩٨م)، ألف (رسالة فيما يحتاج إليه من أقليدس لفهم المجسطي) فقد كان انشغاله بالفلك أكثر من الهندسة.

وشرف الدين المظفر بن محمد الطوسي (كان حيا سنة ٦٠٦هـ/ ١٢١٥م)، ألف (رسالة في الخطين اللذين لا يلتقيان)[٧٩].

وفخر الدين الرازي (٦٠٦هـ/ ١٢١٥م)، له (كتاب مصادرات أقليدس)، و(كتاب في الهندسة)[٨٠]، وذكر أقليدس في كتابه (المباحث المشرقية) في غير ما موضع[٨١]، كما ذكر ابن الهيثم عدة مرات[٨٢]. وكانت عنايته في هذا الكتاب بالجوانب الفلسفية من الرياضيات أكثر من عنايته بالجوانب الرياضية التقنية.

ويحيى بن محمد اللبودي (٦٢١هـ/ ١١٢٤م)، له (غاية الغايات في المحتاج إليه من أقليدس والمتوسطات).

وعلم الدين قيصر بن أبي القاسم الشهير بتعاسيف (٦٤٩هـ/ ١٢٥١م)، له (رسالة في خواص الخطوط المتوازية وأعراضها الذاتية والمتقاطعة) أرسلها إلى الطوسي[٨٣].

ويحيى بن عبدان بن عبد الواحد اللبودي نجم الدين الصاحب (٦٦١هـ/ ١٢٦٣م)، له (مختصر كتاب أقليدس) و(مختصر كتاب المصادرات)[٨٤].

وأثير الدين المفضل بن عمر بن المفضل

ابن الهيثم وكتابه: «في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه»

الأبهري (٦٦٣هـ/ ١٢٦٤م)، ألف (رسالة بركار القطوع في كيفية رسم الزوايا والدوائر واستعمال البركار)(٨٥).

ونصير الدين محمد بن محمد بن الحسن الطوسي (٦٧٢هـ/ ١٢٧٤م)، كثر اشتغاله بكتب أقليدس وتحريرها منها (تحرير أصول أقليدس)، وتوجد منه نسخ مخطوطة كثيرة جدّا في أنحاء العالم المختلفة، ذكرها بروكلمن وغيره، ويوجد في المتحف العراقي وحده حوالي اثنتي عشرة نسخة، منها نسخة نقلت من خط المؤلف نفسه رقمها (٧٧٦٢ بها ٣٥٢ص)، وطبعت عدة مرات (٨٦)، وله (الرسالة الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية)(٨٧). وكتب عنه صبره(٨٨)، ومحمد بايلي (G. D Mamedbeili)(٨٩).

ومحيي الدين محمد بن أبي شكر المغربي (حوالي ٦٧٨هـ/ ١٢٨٠م)، ألف (تحرير الأصول)(٩٠)، شرحه وحل شكوكه، وهو رياضي فلكي، أقام بسوريا ومراغة، ولخص المجسطي أيضًا.

وشمس الدين محمد بن أشرف السمرقندي (٦٩٠هـ/ ١٢٩٣م)، ألف (أشكال التأسيس) معتمدًا فيه على كتاب أقليدس، يقول في مقدمة كتابه هذا: «فإن الهندسة مع متانة مسائلها، ووثاقة دلائلها بحيث لا يأتيها الباطل من بين يديها، ولا من خلفها، علم يحتاج إليه الكملة المتفكرون في خلق السموات والأرض من الحكماء»(٩١).

وكتب H. Dilgan **دراسة عن «برهان شمس الدين السمرقندي** على المسلمة الخامسة لأقليدس»(٩٢)، وهو في الحقيقة برهان أثير الدين الأبهري.

وأبو جعفر سعد بن أحمد بن ليون التجيبي الأندلسي (٧٥٠هـ/ ١٣٤٩م)، له كتاب في الهندسة.

وأبو عبد الله يعيش بن إبراهيم بن يوسف بن سماك الأموي الأندلسي (٨٩٥هـ/ ١٤٩٠م)، ألف (رفع الإشكال في مساحة الأشكال)، و(مراسم الانتساب في معالم الحساب)(٩٣)، و(إيراد المسائل وإيضاح المسائل)(٩٤).

وهكذا تواصلت دراسة كتاب الأصول لأقليدس في العالم الإسلامي مشرقه ومغربه منذ ترجمته إلى القرن العاشر الهجري، عصر الشروح والحواشي، ويمكن أن تصنف هذه الأعمال إلى مختصرات وإلى إصلاحات وتحريرات، وإلى شروح وحل شكوك، فقد يجمع الشخص الواحد بين الشرح وحل الشكوك، وقد عبر عن ذلك الأستاذ عبد الحميد صبره أحسن تعبير بقوله: «وليس بغريب أن يكون للرياضيين العرب اهتمام فائق بكتاب أقليدس، فدونوا عليه الشروح، واختصروه، وأصلحوه، وحرروه، وزادوا فيه، وحلوا شكوكه، وتوسعوا في مسائله، وامتحنوا براهينه ومقدماته، وأعادوا ترتيب أشكاله»(٩٥).

ومن أهم التحارير وأدقها تحرير الطوسي السالف الذكر، ومن أهم حل الشكوك والشروح (كتاب في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه) للحسن بن الحسن بن الهيثم (٤٣٢هـ/١٠٤١م)(٩٦).

ويعود هذا الاهتمام إلى كون كتاب أقليدس «أصل جميع الرياضيات» على حد تعبير عمر الخيام(٩٧)، وإلى أخذ التربية الإسلامية في حسبانها أن أول ما ينبغي تعليمه للصبيان إنما هو الرياضيات، ولذلك أطلقوا عليها «التعاليم». ويرى ابن خلدون في هذا الكتاب «أنه مبدأ العلوم الهندسية بإطلاق»(٩٨)، وأنه «أبسط ما وضع للمتعلمين»(٩٩)، ويقدر الجدوى التربوية والأثر الجيد للبدء بتعليم الرياضيات، فيقول: «ومن أحسن التعليم عندهم الابتداء بها؛ لأنها معارف متضحة بذاتها، وبراهينها منتظمة، فينشأ عنها في الغالب عقل مضيء، درب على

الصواب»(١٠٠)، بل إنه يرى أن للرياضيات – إضافة إلى إنارة العقل، ودربته على الصواب العقلي وصدقه – أثرًا أخلاقيًّا في التزام الصدق الأخلاقي، «وقد يقال: من أخذ نفسه بتعليم الحساب أول أمره، فإنه يغلب عليه الصدق، لما في الحساب من صحة المباني، ومناقشة النفس، فيصير له ذلك خلقا، ويتعود الصدق ويلازمه مذهبًا»(١٠١)، وفي بيانه لأثر الهندسة والحساب في استقامة الفكر، وانتظام البرهان، وأثرهما في استقامة خلق الصدق أيضًا، أشار إلى مذهب أفلاطون في اتخاذه للمنهج الرياضي في فلسفته فقال: «واعلم أن الهندسة تفيد صاحبها وضاءة في عقله، واستقامة في فكره؛ لأن براهينها كلها بينة الانتظام، جلية الترتيب، لايكاد الغلط يدخل أقيستها لترتيبها وانتظامها، فيبعد الفكر في ممارستها عن الخطأ، وينشأ لصاحبها عقل على ذلك المهيع، وقد زعموا أنه كان مكتوبا على باب أفلاطون: من لم يكن مهندسًا(١٠٢) فلا يدخلن منزلنا»(١٠٣). وكان شيوخنا رحمهم الله يقولون: «ممارسة علم الهندسة للفكر بمنزلة الصابون للثوب الذي يغسل منه الأقذار، وينقيه من الأوضار والأدران». وإنما ذلك لما أشرنا إليه من ترتيبه وانتظامه(١٠٤).

كما يرى عمر الخيام أن الرياضيات تشحذ الفكر، وتطبع النفس على أن لا تقبل إلا ما قد قام عليه برهان، «وهذا الجزء (الجزء الرياضي) من بين أجزاء الحكمة له منفعة الرياضة في تشحيذ الخاطر، وتعويد النفس الاشمئزاز عما لا يكون عليه برهان، وذلك لقرب مأخذه، وسهولة براهينه، ومعاونة التخيل العقل فيه، وقلة خلاف الوهم إياه»(١٠٥).

كما يذهب ابن الهيثم إلى أن الرياضيات من العلوم الحقيقية اليقينية، «ومن جملة المعاني اللطيفة التي من العلوم الحقيقية، التي لا يشك الناس في صحة براهينها، المعاني التي يشتمل عليها كتاب أقليدس في الأصول، وهذا الكتاب هو الغاية التي يشار إليها في صحة البراهين والمقاييس»(١٠٦).

ابن الهيثم وكتابه: (في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه)

من أبرز الرياضيين الذين عنوا بكتاب أقليدس وبتحليله، وحل ما يمكن أن يوجه إليه من شكوك أو نقد، وإيضاح ما فيه من إشكال أو غموض، الرياضي اللامع، والفيزيائي المبدع، أبو علي الحسن ابن الحسن بن الهيثم (٣٥٤ – ٤٣٢هـ/ ٩٦٥ – ١٠٤١م)(١٠٧)، فهو كما يصفه ابن أبي أصيبعة رياضي ممتاز، لا يكاد يضاهيه من معاصريه أحد: «لم يماثله من أهل زمانه في العلم الرياضي، ولا يقرب منه»(١٠٨). فهو، وإن كان كتب في البصريات والفلك والرياضيات عمومًا، والموسيقا، والمنطق، والأخلاق، والسياسة، والكلام، والميتافيزيقا، أبدع في البصريات والرياضيات سالكًا في ذلك منهجًا يجمع فيه بين استقراء العلم الطبيعي وتجربته، وبين المنهج الرياضي المنطقي من القسمة، والتحليل، والقياس، والاستنباط. قال ابن الهيثم: «وبرهنت عليها ببراهين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية»(١٠٩). ووضح أن منهجه في بحثه في البصريات «مركب من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية»(١١٠)، وقد ألف تآليف كثيرة في المجالات التي أشرنا إليها آنفًا، لكنّ عوادي الزمان لم تبق منها إلا ما يزيد عن ستين مؤلفًا(١١١).

ومن أهم هذه المؤلفات:

١ - كتاب في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه:

لم يذكر ابن أبي أصيبعة هذا الكتاب في قوائمه الثلاث، وإنما ذكر منه في القائمة الثالثة ثلاث مقالات:

– مقالة في حل شك في مجسمات كتاب أقليدس.

– قول في حل شك في المقالة الثانية عشرة من كتاب أقليدس.

– مقالة في حل شكوك المقالة الأولى من كتاب أقليدس(١١٢).

وذكره البغدادي بعنوان (مقالة في حل شكوك على أقليدس)(١١٣)، ولا يستغنى بهذه المقالات الثلاث عن الكتاب بجملته؛ إذ عالج في كتابه هذا المقالات الثلاث عشرة جميعًا، وما فيها من الشكوك، ولعله ألفها مفردة، ثم دمجها في الكتاب عند تأليفه، فاستغنى به الناس عن المقالات المفردة.

٢ - شرح مصادرات أقليدس(١١٤):

ألفه قبل كتاب حل الشكوك؛ إذ ذكره في غير ما موضع منه(١١٥). ونص ابن أبي أصيبعة على أنه وجده في القائمة التي كتبت إلى آخر ٤٢٩هـ، ومعنى ذلك أنه لم يؤلف قبل ٤١٧هـ، ولا إلى آخر ٤١٩هـ، وهما تاريخا القائمتين الأولى والثانية على التوالي. فهو مؤلف بين سنتي ٤١٩هـ و ٤٢٩هـ.

وقد عني ابن الهيثم بكتاب أقليدس في أعمال أخرى مثل: (شرح أصول أقليدس في الهندسة والعدد)، وتلخيصه(١١٦). و«كتاب جمع فيه الأصول الهندسية والعددية من كتاب أقليدس وأبولونيوس، نوّع فيه الأصول وقسمها وبرهن عليها ببراهين نظمها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية»(١١٧)، وكذلك «الكتاب الجامع في أصول الحساب، وهو كتاب استخرج أصوله من أوضاع أقليدس في أصول الهندسة والحساب، واستعمل فيه التحليل الهندسي والتقدير العددي»(١١٨).

وكتاب حل الشكوك(١١٩) جعله مكملا لشرح المصادرات(١٢٠)، فهما عنده يكوّنان كتابًا واحدًا شاملاً للمصادرات والقضايا الأخرى المبنية عليها؛ إذ شرح فيه الحدود والمسلمات والبديهيات التي نص عليها أقليدس، وكثيرًا ما نجده يلخص بعض ما ورد فيه في كتاب حل الشكوك، ويعتذر أحيانًا عن شرح بعض القضايا ويحيل إليه. وقد ترجم موسى بن طبون شرح المصادرات لابن الهيثم إلى العبرية في عام ١٢٧٠، وتوجد منه عدة نسخ، كما ترجم جزئيًّا إلى اللغة الروسية عام ١٩٥٨(١٢١).

أما كتاب حل الشكوك فقد طبع بالتصوير عن مخطوطة جامعة استانبول القسم العربي رقم ٨٠٠، وأكمل النقص الذي بهذه النسخة بجزء من مخطوطة مكتبة جامعة ليدن رقم ٥١٦ شرقي(١٢٢)، نسخت المخطوطة في القرن السادس الهجري فيما يقدر الناشران(١٢٣)، بها ١٨٨ ورقة(١٢٤)، وينقصها قسم من المقالة الثالثة، وجميع المقالة الرابعة، وسطران من المقالة الخامسة(١٢٥).

أشار الناسخ في هامش ص ١٩٧ إلى هذا النقص(١٢٦)، وذكر أنها قوبلت بأصل آخر في عدة مواضع، آخرها نهاية الكتاب(١٢٧)، كما يشير الناسخ إلى اختلاف هذه النسخة عن الأصل الذي قوبلت به في بعض الكلمات التي يضعها فوق ما يناظرها من النص(١٢٨)، وعليها تصحيحات متعددة في الهامش، وتوضع أحيانا أخرى عناوين، أو علامة صحيح (صح) فوق الكلمة التي ربما شك فيها القارىء(١٢٩).

وأما الجزء المكمل من نسخة ليدن فلا هوامش به، ولا مقابلة.

ويمكن القول إن تاريخ تأليف كتاب (حل الشكوك) يقع بعد سنة ٤٢٩هـ؛ لأن (شرح المصادرات) يقع تأليفه بعد ٤١٩هـ وقبل ٤٢٩هـ، وهو قبله، لإحالته إليه في حل الشكوك، فهو إذن يقع بين المؤلفات التي ألفت بعد ٤٢٩هـ، ولأنه لم يذكر في القائمة الأولى عند ابن أبي أصيبعة، ولا في الثانية أيضًا؛ أي لا قبل ٤١٧هـ ولا قبل ٤١٩هـ، أو يمكن القول إنه كتب أجزاء منه في قائمة ٤٢٩هـ، وكتبه بجملته بعد ٤٢٩هـ، فيكون من أواخر ما ألف؛ إذ آخر ما بلغنا أنه ألفه (جزء في الهندسة)، وقف عليه ابن

القفطي، وذكر أنه كان بخط المؤلف، وأنه تملكه. ويحتمل أن يكون هذا الجزء كتابنا هذا نفسه.

توجد من الكتاب عدة مخطوطات(١٣٠)، ويبدو أن أقدمها وأكملها نسخة مكتبة ملي ٣٤٣٣، يعود تاريخ نسخها إلى ٤٧٧هـ؛ أي بعد وفاته بـ ٤٥ عامًا.

هذا وقد ذكر عمر الخيام من هذا الكتاب مقالة (حل شكوك المقالة الأولى) قال: «وقد شاهدت كتابًا لأبي علي بن الهيثم رحمه الله موسومًا بحل شكوك المقالة الأولى»(١٣١)، ونقده في حله للشك الحاصل في المصادرة التي تنص على «أن كل خطين مستقيمين يقطعان خطًّا مستقيمًا على نقطتين خارجتين منه في جهة واحدة على أقل من زاويتين قائمتين فإنهما يلتقيان في تلك الجهة»(١٣٢). لما وقف الخيام على هذه المقالة لم يشك أول الأمر أن ابن الهيثم قد تصدى لها، وبرهن عليها، ولكن لما تصفحها مبتهجًا بها خاب أمله؛ لأن ابن الهيثم في نظره «تكلف في ذلك تكلفًا خارجًا عن الاعتدال، وغير حدود المتوازيات، وفعل أشياء عجيبة كلها خارجة عن نفس الصناعة... ويعتبر فيها عدة اعتبارات كلها خارجة، حتى يصح له في صدر هذه المقدمة، بعد ارتكاب المصاعب والمنكرات»(١٣٣)، واستند نقده على إنكار فكرة الحركة التي اعتمد عليها ابن الهيثم في مسلمة التوازي؛ إذ لا نسبة بين الحركة والهندسة، فأي معنى للحركة وأي برهان عليها(١٣٤).

وكذلك فعل نصير الدين الطوسي في نقده لهذه الفكرة(١٣٥)، وكان ثابت بن قرة هو الذي حاول هذه البرهنة الحركية، وقد برهن ابن الهيثم على المسلمة الخامسة هذه أيضًا بقوله: «إن كل خطين مستقيمين متقاطعين فليس يوازيان خطًّا واحدًا مستقيمًا»(١٣٦)، وأحال إلى برهنته الأخرى في كتابه شرح المصادرات(١٣٧)، وحوّل قضية أقليدس إلى قضية أخرى تكافئها وبين أنها «أظهر عند الحس وأوقع في النفس، فلأن الخطين المتوازيين اللذين لا يلتقيان يكون البعد الذي بينهما أبدا متساويًا... فتساوى البعد بين الخطين المتوازيين. شهد به الحس لأن كل خطين يوجدان في الأجسام الطبيعية(١٣٨)، إذا كان البعد الذي بينهما متساويًا، فالحس يشهد بأنهما لا يلتقيان»(١٣٩).

مقالات الكتاب

يتألف الكتاب من ثلاث مقالات، ويميز في أثناء الكتاب بين مقالاته ومقالات أقليدس(١٤٠)، فهو قد شرح المقالة الأولى من مقالات أقليدس في مقالة واحدة من مقالاته الثلاثة.

أما المقالة الثانية (ص ١٥٧ – ٢٨٧) فقد شرح فيها من أول المقالة الثانية إلى آخر المقالة السادسة من مقالات أقليدس(١٤١).

وشرح في المقالة الثالثة (ص ٢٨٨ – ٤٠٧) بقية مقالات أقليدس (من التاسعة إلى الثالثة عشرة)(١٤٢). ويلاحظ أنه لم يشر تمامًا إلى المقالتين (١٤، ١٥) الملحقتين بكتاب أقليدس، فهو على علم بأنهما ليستا له، كما أنه يحدد بداية(١٤٣) كل مقالة من مقالاته الخاصة بمقدمة يبين فيها غرضه، كما يحدد خاتمة كل مقالة أيضًا(١٤٤).

أما مقالات أقليدس فقد تابع شرحها على النحو التالي:

المقالة الأول (ص ٥ – ١٥٦).

المقالة الثانية (ص ١٥٧ – ١٧٧).

المقالة الثالثة (ص ١٧٧ – ٢٢٢).

المقالة الرابعة (ص ٢٢٢ – ٢٤٢).

المقالة الخامسة (ص ٢٤٢ – ٢٦٢).

المقالة السادسة (ص ٢٦٢ – ٢٨٧).

المقالة السابعة (ص ٢٨٨ – ٣٠٨).

المقالة الثامنة (ص ٣٠٨ – ٣١٧).

المقالة التاسعة (ص ٣١٨ – ٣٢٩).

ابن الهيثم وكتابه: «في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه»

المقالة العاشرة (ص ٣٢٩ – ٣٥٧)٠

المقالة الحادية عشرة (ص ٣٥٧ – ٣٧٦)٠

المقالة الثانية عشرة (ص ٣٧٧ – ٣٩٥)٠

المقالة الثالثة عشرة (ص ٣٩٥ – ٤٠٧)٠

ما الترجمة التي اعتمد عليها ابن الهيثم في شرحه؟ أترجمة الحجاج أم ترجمة إسحاق بإصلاح ثابت؟

من الصعب تحديد الترجمة التي اعتمد عليها حاليًا؛ لعدم قراءتي الترجمتين معًا، للمقارنة بينهما وبين النص الذي شرحه ابن الهيثم، ولكن إذا رجعنا إلى المقارنة الجزئية التي قام بها صبره، وكلامث (KLAMOTH)، فنجد أن كلامث يرى أن كلا الترجمتين تستعملان اصطلاح «العلوم المتعارفة» الذي يعبر عن البديهيات، أما عبارة «علم جامع»، وهو اصطلاح آخر للمعنى نفسه، فقد ورد في نسخة للحجاج في هامشها، وهذا ما استعمله ابن سينا(١٤٥). وقد استعمل ابن الهيثم عبارة «العلوم الأول»، ولكنه يستعمل عبارة «العلوم المتعارفة» أيضًا على أنها موجودة في بعض الترجمات(١٤٦)، ويشير هذا إلى أنه يرجع إلى أكثر من ترجمة، وتستعمل ترجمة الحجاج الثانية (النقل المأموني) عبارة «القضايا المقبولة والعلوم المتعارفة»، كما تستعمل نسخة إسحاق بن ثابت مخطوطة جامعة أبسالا عبارة «علم متفق عليه»، وترجع الأخيرة فيما يظن إلى ترجمة الحجاج الأولى أيضًا(١٤٧)، واستعمل المترجم اللاتيني Herman في ترجمته (Aelman Geme) تبعًا لهامش ترجمة الحجاج(١٤٨).

وفي تعريف النسبة نجد:

في نسخة ثابت عبارة «إضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين»٠

وفي نسخة الحجاج الأولى عبارة «أيية أحد مقدارين متجانسين عند الآخر»٠

وفي نسخة الحجاج الثانية «إضافة ما في القدر بين مقدارين من جنس واحد»(١٤٩).

وفي نسخة ابن الهيثم «إضافة ما لقدرين متجانسين أحدهما إلى الآخر في المقدار»(١٥٠).

فمصطلح ابن الهيثم أقرب إلى صيغة ثابت. وأخذ ابن سينا بالتعريف التالي: «أيية مقدار من مقدار يجانسه»(١٥١).

ومما يرجح أخذ ابن الهيثم بترجمة إسحاق – ثابت أنه شرح من المقالة الثالثة ٣٦ شكلا، وبين أن الشكل الأخير ٣٦ ليس من الكتاب، وهو يتفق مع عدد الأشكال الواردة في المقالة الثالثة نفسها من ترجمة إسحاق – ثابت برواية الطوسي(١٥٢)، وكذلك نجده في المقالة السادسة يتفق مع ثابت في عدد الأشكال، وهي ٣٣ شكلاً٠ كما بين ابن الهيثم أن الشكل العاشر من المقالة الأولى ليس من أصل الكتاب، ويقترح وضعه بعد الشكل الثاني والثلاثين حتى لا يحتاج إلى اعتذار مما يوجه إليه من شك(١٥٣).

ومما يرجح أنه اعتمد على ترجمة إسحاق – ثابت أن عدد الأشكال في المقالة الأولى عند ابن الهيثم تتفق مع عددها في نسخة ثابت برواية الطوسي، وذلك بزيادة شكل واحد، والزائد في نسخة ثابت هو الشكل ٤٥ وكذلك عند ابن الهيثم(١٥٤).

لم يشرح ابن الهيثم كل الأشكال الواردة في كل مقالة، بل ترك بعض الأشكال من بعض المقالات؛ لوضوحها وعدم توجه الشكوك إليها في نظره، وهذا جدول ببيان عدد الأشكال التي شرحها في كل مقالة مقارنةً بنسختي الحجاج، ونسخة ثابت٠

رقم المقالات	ابن الهيثم	ثابت برواية الطوسي	ترجمة الحجاج الأولى برواية الطوسي	ترجمة الحجاج الثانية برواية الطوسي
١	٤٨ بزيادة الشكل ٤٥	٤٨ بزيادة الشكل ٤٥	٤٧	٤٧
٢	١٤	١٤	١٤	١٤
٣	٣٦ بزيادة الشكل الآخر	٣٦ بزيادة الشكل الآخر	٣٥	٣٦
٤	١٦	١٦	١٦	١٦
٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
٦	٣٣	٣٣ بزيادة الشكل ١١	٣٢	٣٢
٧	شرح ٢٣ شكلاً فقط ولم يبين عدد الأشكال التي تركها	٣٩	٣٩	–
٨	شرح ١٤ شكلاً فقط	٢٧ بزيادة شكل ٢٦، ٢٧	٢٥	–
٩	٣٧ لعله أهمل شكلاً[١٥٥]	٣٨	٣٨	–
١٠	شرح ٢٦ فقط [١٥٦]	١٠٩ بزيادة خمسة أشكال	١٠٤	–
١١	شرح ٢٣ شكلاً فقط	٤١	٤١	–
١٢	١٥[١٥٧]	٢١[١٥٨]	٢١	–

وقد بيّن الطوسي أن نسخة الحجاج تشتمل على ٤٦٨ شكل، ونسخة ثابت على ٤٧٨، ويشتمل الكتاب في بعض اللغات الأوروبية على ٤٦٥ شكل أو قضية[١٥٩].

وقد اشتق هذا العدد كله وبني بناء منطقيًّا متسقًا من عشر بديهيات ومسلمات، ويدل ذلك على قوة المنهج الاكسيومي Axiomatic Method في اتساقه وتماسك بنائه الافتراضي الرياضي.

غرضه من تأليف الكتاب

يرى ابن الهيثم أن أقليدس جمع في كتابه أصول صناعة الهندسة[١٦٠]، وأن له محاسن ومهارة في التصرف في أعمال هذه الصناعة[١٦١]، وأنه كتاب هو «الغاية التي يشار إليها في صحة البراهين والمقاييس»[١٦٢].

أما غرضه فهو يحدد بعض وجوهه بأنه «شرح المعاني التي في هذا الكتاب، أعني المعاني التي ليست ظاهرة فيه، ولا تظهر إلا بالتنبيه»[١٦٣].

ومع إقراره بأن الكتاب هو الغاية في وثاقة البراهين، ووضوح المقاييس، إلا أن الناس لايزالون يشككون في كثير من معانيه ومقاييسه، ويعمد أصحاب التعاليم إلى تكلف حلول لها لإبطال تلك الشكوك، وقد ألف المتقدمون والمتأخرون كتبا ومقالات، ولكن ابن الهيثم لم يقنع بهذه التصانيف فيقول: «إلا أنا ما وجدنا في هذا المعنى كتابًا مستوفيًا لجميع الشكوك التي يحتمل أن يعترض بها في معاني هذا الكتاب، ولا كتابًا مشتملاً على حلها. ولما كان ذلك كذلك رأينا أن ننعم النظر في شكوك هذا الكتاب، ونعتمد إعناته ومعاندته،

ابن الهيثم وكتابه: في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه

ونخرج كل ما يمكن أن يعترض به في معاني هذا الكتاب، ونحل كل واحد منها بالبرهان الذي لاشك فيه، ونكشف صحة المعنى، ونبينه بيانًا لا تعترضه شبهة، ولا يتطرق عليه قول، ونضيف إلى الشكوك اختلاف الأوضاع أيضًا، التي تعرض للمعنى الواحد، التي تتغير بها صورة الشكل، ونضيف إلى ذلك في كثير من الأشكال أيضًا التي يحتمل أن تعمل بوجهين أو بعدة وجوه، وكل وجه يمكن أن يعمل به ذلك الشكل، فإن كثيرًا من الناس يظنون أن أشكال أقليدس لا يمكن أن تعمل إلا بالطرق التي ذكرها أقليدس، ونضيف إلى جميع ذلك العلل التعليمية في الأشكال العلمية، وإن كانت علل المعاني العلمية مع المقدمات التي تستعمل في براهين الأشكال، فإن تلك العلل هي العلل القريبة، والذي نزيده نحن في كل شكل هو العلة الأولى البعيدة، وهذا المعنى ما ذكره أحد من المتقدمين ولا المتأخرين، ونضيف إلى ذلك أيضًا أن نبين الأشكال التي بيّنها أقليدس ببراهين الخلف ببراهين مستقيمة؛ ليصير هذا الكتاب مع كتابنا في شرح مصادرات كتاب أقليدس شرحًا تامًّا لجميع الكتاب»(١٦٤).

فهو إذًا يقصد إلى :

١ – حل الشكوك التي يمكن أن تعرض للكتاب.

٢ – بيان اختلاف الأوضاع التي يمكن أن يدل عليها المعنى الواحد، واتخاذه صورًا عديدة في أشكاله.

٣ – عمل الأشكال التي تحتمل عدة وجوه بطرق غير الطرق التي استعملها أقليدس.

٤ – ذكر العلل الرياضية المنطقية الأولى البعيدة في الأشكال العلمية إضافة إلى العلل القريبة التي تمثلها المتقدمات، وهذا شيء مبتكر لديه، لم يسبق إليه.

٥ – توضيح الأشكال التي برهن عليها أقليدس ببراهين الخلف باستعمال براهين الاستقامة، ويسمي هذا العمل بأنه «التصرف في أنواع البراهين»(١٦٥).

٦ – التكامل بين هذا الكتاب وكتابه (شرح المصادرات) ليصبحا بمنزلة كتاب واحد شامل مستوف.

وهو في ذلك كله يميل غالبا إلى نصرة أقليدس وبيان صحة براهينه، وإن بدا عليها شيء من الغموض أو الشك أو النقص(١٦٦)، فسرعان ما يدفع ذلك عنه، ويكشف عن زيف الشك والاعتراض.

وقصر عمله على حل ما يعترض به على كلام أقليدس وقضاياه دون غيره من المؤلفين «فليست بنا حاجة إلى ذكر كلام غيره»(١٦٧).

ما المقصود بالشك ؟

يبدو أن منهج التشكيك منهج يوناني قديم، اتبعه الشراح اليونان لكتاب أقليدس مثل ببس، وأيرن، وأوطوقس، وسمبلقيوس، وهم الذين يسميهم ابن الهيثم والخيام «بالمتقدمين من متصفحي كتابه وحالّي شكوكه»(١٦٨)، وكذلك فعل الإسلاميون الذين يطلق عليهم ابن الهيثم والخيام أيضا وصف «المتأخرين»، أمثال الخازن والنيريزي والشني، «ممن رام تفسير كتابه أو حل شكوكه»(١٦٩).

وتدل كلمة: (Aporia) اليونانية على معنى الشك، والصعوبة، أو الإشكال، وإذا قرن بها حرف الجر (على) دلت على النقد والطعن أو المعارضة(١٧٠)، ولذلك نجد الخيام يعبر عن ذلك «بالإشكال»(١٧١)، ويشير ابن الهيثم إلى عدة معان منها: المواضع المشتبهة، والمعاني المتناقضة، والألفاظ البشعة، والأغلاط التي لا تقبل التأويل(١٧٢)، ومنها ظهور استحالة المعنى المدّعى، وإنكار العقل إياه بحيث يستبشعه كل من سمعه(١٧٣).

ويدل عنده على عسر فهم المقصد، وإشكاله على الناس، من قصرت صناعتهم، وضعف فهمهم عن تخيل البرهان، وعلى التباس المعنى(١٧٤).

ويرى أن بعض هذه الشكوك تنحل من غير أن ينتقص شيء من الأصول، وهذا ينطبق على أقليدس.

أما شكوكه على بطليموس فقد كان فيها قاسيًا مفندًا، ولا نجده يدافع عنه، ولا يجد مسوّغًا لأخطائه إلا قليلاً، ويصفه بأنه غالط، ومقصّر في الاستقراء(١٧٥)، وعاجز، وتلزمه المحالات الفاحشة(١٧٦)، ومناقض للأصول، ومرتكب للمحالات(١٧٧)، عذره في بعض الأمور، ولم يعذره في أكثرها(١٧٨).

يذهب ابن الهيثم إلى أن الشك واجب على الباحث، وعلى الناظر في كتب العلوم، وإذا كان غرضه معرفة الحقائق فلابد «أن يجعل نفسه خصمًا لكل ما ينظر فيه، ويجيل فكره في متنه، وفي جميع حواشيه، ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه، ويتهم نفسه أيضًا عند خصامه فلا يتحامل عليه، ولا يتسامح فيه، فإنه إذا سلك هذه الطريقة انكشفت له الحقائق، وظهر ما عساه وقع في كلام من تقدمه من التقصير والشبه»(١٧٩).

والواقع أنه منصف لأقليدس، ومنصف كذلك لبطليموس في تطبيقه لهذا المنهج؛ الاعتراض النقدي.

أما اعتذاره لأقليدس، وتسويغه للشكوك الموجهة إليه، فيقوم أحيانًا بنسبته إلى اعوجاج في النقل أو الترجمة من لغة إلى أخرى، فيرجع الخلل إلى الناقل الذي لم يستوف المعنى في نقله، أو تسمح في استيفائه(١٨٠)، أو أنه أهمل بيان معنى ما لشهرته، وتداوله بين أصحاب التعاليم، لا ينكره أحد منهم(١٨١)، أو أن البرهان لا يصح على ظاهر لفظه، فينبغي أن تزاد ألفاظ في البرهان لينحل الإشكال(١٨٢)، أو أن القضية ليست كلية بالمعنى المنطقي، ولا يتم بها البرهان، فيحل الشك بطريقة أخرى لا يلزم منها محال، فيصح برهان أقليدس بذلك(١٨٣)، أو أنه اقتصر على المعنى الجزئي، فالتبس معناه على أكثر أصحاب التعاليم، فهذب هو قولاً برهانيًّا ليدل على كلية هذا المعنى في غاية الإيجاز بفكره الخاص(١٨٤) «فقد تبين مما بيناه أن المعنى المذكور في هذا الشكل كلي، وإنما أورده أقليدس جزئيًّا لأنه استغنى عن كليته، فاقتصر على جزئيته»(١٨٥).

ويرى أن الشكل الخامس عشر من المقالة الثالثة (من مشكلات أشكال الهندسة)؛ لأن العقل ينكره إذا لم تبين علته، ويكشف عن شبهته(١٨٦)، ويبين بالبرهان «أن كل زاوية حادة يحيط بها العمود(١٨٧)، وخط مستقيم فيما بين العمود والقطر، فهي أعظم من الزاوية التي يحيط بها العمود، ومحيط الدائرة، وأن كل زاوية حادة يحيط بها القطر، وخط مستقيم، فهي أصغر من الزاوية التي يحيط بها القطر ومحيط الدائرة»(١٨٨).

ووصف شكًّا من هذه الشكوك بأنه «أصعب شك في كتاب أقليدس»(١٨٩)، وهو الشك الواقع في الشكل الرابع عشر من المقالة الثانية عشرة، وهو أنه «إذا كانت كرتان على مركز واحد كيف نعمل في الكرة العظمى شكلاً كثير القواعد، تحيط به الكرة العظمى، ولا يماس الصغرى»(١٩٠)، فيمكن عنده أن يقال: إنّ الشكل الكثير القواعد لابد أن يماس الكرة الصغرى، ولا يتم البرهان على حل هذا الشك بما برهن به أقليدس، وقال: «نحن نحل هذا الشك، ونذكر الطريق الذي به يسلم الشكل»(١٩١)، وأطال في البرهنة، ورسم لذلك شكلين(١٩٢)، وأثبت أنّ الشكل المعمول في الكرة العظمى لا يماس الكرة الصغرى، ولا يلقاها(١٩٣).

هل أضاف ابن الهيثم إلى كتاب أقليدس شيئا جديدا ؟

يحتاج ابن الهيثم إلى دراسة شاملة ودقيقة ومقارنة بالشروح الأخرى التي تقدمته؛ لكي يستطيع الباحث أن ينتهى إلى نتيجة مقبولة، ولكن القراءة الأولى لكتابه تشير إلى أنه متمكن من النظريات الهندسية المعروفة في عصره، وذو قدرة فائقة على البرهنة الرياضية بابتداع براهين كثيرة غير التي ذكرها أقليدس، وذو مهارة متميزة في تنويع البراهين بطرق مختلفة، كما أنه يفضل دوما البراهين المستقيمة (المباشرة) على براهين الخلف (غير المباشرة)، ويحولها إذا وجدت إلى براهين مستقيمة، كما أنه لا يكتفي في البراهين بالعلة القريبة المتمثلة في المقدمات حين يعلل البراهين، وإنما يبدي قدرة فائقة في بيانه العلل التعليمية البعيدة أو القصوى، وطبق ذلك على أشكال كثيرة من أشكال الكتاب وقضاياه، ويأتي بطرقٍ أخرى للبرهنة على القضايا غير طريق أقليدس، وببراهين غير براهينه إما لوضوحها أكثر، وإما لاختصارها، وإما لأنها أقرب وأفضل.

وينبغي أن يشار هنا إلى أنه صرح بأنه أضاف قضية من العلوم المتعارفة أو البديهيات إلى بديهيات أقليدس الخمس، وهي أن «خطين مستقيمين لا يحيطان بسطح»، قال: «وأما القضية الأخيرة وهي خطان مستقيمان لا يحيطان بسطح، فقد أضفناها نحن إلى المصادرات الخمس التي قدمها أقليدس على هذه القضايا، وبيّنّاها في شرح المصادرات»(١٩٤).

ومن الناحية التاريخية لا توجد هذه القضية في أصل كتاب أقليدس. ويرى بعض المؤرخين للعلوم أنها أقحمت عليه من بعض الهوامش التي أدخلت في النص بفعل النساخ كما ذهب إلى ذلك Ivor Bulmar - Thomas (١٩٥).

ولكن المشكلة أننا نجد ابن سينا (٤٢٨هـ/١٠٣٨م) قد ذكرها بهذه الصيغة نفسها(١٩٦)، لم يذكرها في «العلوم المتعارفة» (علم جامع)، وإنما ذكرها ضمن عنوان «أصول التقدير»، وابن سينا معاصر لابن الهيثم، فهل أخذها ابن سينا عنه؟ هذا إذا سلمنا أنها لا توجد لدى بعض الشراح الذين سبقوه، يمكن الرجوع إلى كتاب ابن الهيثم الآخر، (شرح المصادرات) للوقوف على رأيه؛ لأنه ذكر أنه شرح هذه القضية فيه.

ويمكن أن نتساءل عن معنى كلمة «أضفناها» أيضًا، فهل معناها إضافة كتابتها في النص أخذا لها من مصادر أخرى غير أقليدس، أم معنى ذلك أنها إضافة جديدة وابتداع من عنده؟ يبقى السؤال مطروحًا حتى نصل إلى معلومات جديدة.

كما ينبغي أن نشير إلى أن عادة ابن الهيثم أن ينسب الآراء التي ليست لأقليدس لذويها، أو على الأقل ينص على أنها ليست من الكتاب، وأنها مزيدة زادها المتقدمون أو المتأخرون، ففي حديثه عن الشكل الأول من المقالة الأولى (بناء مثلث متساوي الأضلاع على خط مستقيم...) ذكر أن العمل الذي عمل لحل شكوك أقليدس وقع بعد كتاب أقليدس، وأن المتأخرين طعنوا فيه(١٩٧)، وكذلك حين تحدث عن الشكل السادس والثلاثين من المقالة الرابعة بين أنه زيادة أضيفت إليه، وليست منه، «وهذا الشكل ليس هو من أصل الكتاب، وإنما هو زيادة زادها المتأخرون»(١٩٨). وعندما شرح أوائل المقالة الثالثة عشرة (خواص الخط المستقيم على نسبة ذات وسط وطرفين)(١٩٩)، وهي خواص عظيمة المنفعة في نظره، بين أن أقليدس لم يذكر خاصة من هذه الخواص، وهي عظيمة المنفعة، وإنما «ذكرها قوم من المتقدمين، ونحن نذكرها في هذا الموضع لمنفعتها في هذا العلم، ولتتم بها خواص هذا الخط»(٢٠٠)، فهو قد نسبها للمتقدمين، وذكر أن في

الشكل الرابع من المقالة الثالثة عشرة زيادة لم يذكرها أقليدس، وأنها ينبغي أن تذكر(٢٠١)، ولم ينسبها لنفسه، كما لم يدّع كل ما أشرنا إليه.

ومن الأمور الهندسية التي ادعاها وخالف فيها الطوائف المختلفة من أصحاب التعاليم، المتقدمين منهم والمتأخرين، وأكثر من يسميهم بالمتفلسفين، ما ورد في الشكل الثاني من المقالة الثانية عشرة، وهو قول أقليدس: «وكل دائرتين فإن نسبة إحداهما إلى الأخرى كنسبة مربع القطر إلى مربع القطر»(٢٠٢)، ويذهب إلى أنه «ليس الأمر على ما تراه هذه الطوائف»(٢٠٣) من «أن الدائرة ليست لها نسبة إلى المربع»(٢٠٤)، وأيد أقليدس في هذه القضية، وبرهن على ذلك، بل إنه ألف (مقالة في الأشكال الهلالية) بين فيها «أن من الهلاليات ما يكون مساويًا لمثلث مستقيم الخطوط»(٢٠٥)، ويذكر، وإن كان المتقدمون قالوا بشيءٍ من ذلك «فإن ما ذكره المتقدمون جزئي، والذي بيناه كلي، وتصرفنا في ذلك، وذكرنا منه فنونًا مختلفة»(٢٠٦)، وأوضح أن الهلال الذي يحيط به قوسان يساوي «مثلثًا مستقيم الخطوط، أعني أن سطح الهلال مساوٍ لسطح المثلث، فيتبين من ذلك أن مباينة القوسين المحيطين بالهلال لخطوط المثلث المستقيمة ليس يمنع من تساوي سطحيهما»(٢٠٧)، كما أنه برهن أيضًا على «أن هلالاً مع دائرة تامة مساويان بمجموعهما لمثلث»(٢٠٨)، وبرهن على أن «الدائرة مساوية لمربع مستقيم الخطوط»(٢٠٩)، وصرح بأنه ألف رسالة في ذلك، فقال: «ولنا مقالة مفردة أيضًا بيّنّا فيها أنه يمكن أن تكون الدائرة مساوية لمربع مستقيم الخطوط، ولولا أن يطول الكلام لضمناها هذا الكتاب، ولكن يطول الكلام، ويخرج الكتاب عن الغرض المقصود به، وفيما ذكرنا كفاية»(٢١٠)، ويعلل ذلك بأن «سطوح الدوائر والسطوح المستقيمة الخطوط كلها من جنس واحد، ولبعضها إلى بعض نسبة، ويمكن أن تتناسب، ويمكن أن تتبدل. وإنما الخطوط المستديرة ليس لها إلى الخطوط المستقيمة نسبة، وليسا من جنسٍ واحد، ولا يزيد بعضها على بعض»(٢١١). وأشار إلى ما صنعه أرشميدس من إيجاد نسبة بين الخطوط المستقيمة، والخطوط المستديرة (نسبة القطر إلى الدوائر)، فهو على سبيل التقريب «والذي ذكره أرشميدس من إيجاد نسبة القطر إلى الدوائر إنما هو على سبيل التقريب لا على التحقيق، وليس يمنع تباين الخطوط من تناسب السطوح»(٢١٢).

ومن البراهين التي نسبها إلى نفسه، وأنه هو الذي استنبطها، برهان الشكل التاسع من المقالة الثانية عشرة وهو «كل اسطوانة مستديرة فإن مخروطها ثلثها، ونريد بالمخروط قاعدته قاعدة الأسطوانة، وارتفاعه ارتفاعها، ورأسه سهم الأسطوانة»(٢١٣)، ووضح ابن الهيثم أن «هذا الشكل قد يشكل على كثير من الناس برهانه، ويذهبون به إلى غير مقصده، حتى إن قومًا من الناس، ممن قصرت صناعتهم، وضعف فهمهم عن تخيل برهان هذا الشكل، ظنّوا أن مخروط الأسطوانة هو نصفها، وقد ذكر ذلك بنو موسى في صدر كتاب المخروطات»(٢١٤)، ويرى أن سبب الإشكال فيه أن برهانه هو برهان الخلف، لذلك اختار أن يستنبط له برهان استقامة بدلاً منه «ولما كان ذلك كذلك، رأينا أن نستنبط لهذا الشكل برهانًا مستقيمًا، تظهر منه حقيقة هذا الشكل، ولا يلتبس معناه على أحدٍ من أهل هذه الصناعة، فأعملنا الفكر في ذلك، ولخّصناه على هذه الصفة...»(٢١٥)، ويرى أن «هذا البرهان أبين من برهان أقليدس؛ لأن ذلك بالخلف، وهذا بالاستقامة»(٢١٦)، ورسم لذلك شكلاً، وشرحه شرحًا مطولاً(٢١٧). ●

الحواشي

(١) وهو غير أقليدس الميغاري تلميذ أفلاطون، الذي عاش قبله بمائة سنة تقريبًا.

(٢) إحصاء العلوم: ٩٧.

(٣) وهو غير أبقراط الطبيب الذي عاش في القرن الرابع قبل الميلاد.

(٤) Euclid in Dictionary of Scientific Biography, Vol 3, P.424.

(٥) Commentary of Pappus on Book x Euclid's Elements.

وذكره إبراهيم بن سنان في رسائله: ٣١٢.

(٦) The Philosophical and Mathematical Commentaries of Proclus on the First Book of Euclid's Elements.

(٧) Dict. Scien. Biog. P. 432.

(٨) تمت هذه النشرة في ليبزج ١٨٨٣ – ١٩١٦ في ٨ مجلدات وملحق وعنوانه: Euclidis Opera Omnia ، وأحدث نشرة نقدية بعد نشرة Heiberg التي نشرها E.S.Stamatis في أربع مجلدات، أثينا (١٩٥٢–١٩٥٧)حذف الترجمة اللاتينية، وترجم النص إلى اللغة اليونانية الحديثة، وأضاف شذرات وتعليقات.

(٩) عاش في القرن الثاني قبل الميلاد.

(١٠) كتاب الشفاء لابن سينا (أصول الهندسة): ٥.

(١١) المصدر نفسه: ٤٣٣، ٤٤٥.

(١٢) قال ابن خلدون: «فبعث أبو جعفر المنصور إلى ملك الروم أن يبعث إليه بكتب التعاليم مترجمة، فبعث إليه بكتاب أوقليدس وبعض كتب الطبيعيات». المقدمة: ٨٩٢.

(١٣) يذكر ابن النديم أن النقل «المأموني عليه يعول». الفهرست، نشرة فلوجل: ٢٦٥.

(١٤) من المقالة الأولى إلى السادسة وتوجد في مخطوط ليدن Leiden 399,1، وبعض أسطر من المقالة السابعة، ونشرت مع ترجمة لاتينية قام بها Heiberg وR.O. Besthorm كوبنهاجن ١٨٩٣، ١٩٣٢. أما المقالة الحادية عشرة إلى الثالثة عشرة، فتوجد في مخطوطين؛ الأول في كوبنهاجن LXXXI والثاني في مكتبة الفاتح باستانبول رقم ٣٤٣٩.

(١٥) توجد في مكتبة بودليانا برقم ٢٧٩ تاريخ نسخها ١٢٢٨هـ.

(١٦) تحمل رقم : (١، ٢) هندسة.

(١٧) ما يطلق عليه هندسانية الرياضيات Geometrization of Mathematics في مقابل الاتجاه الحسابي.

(١٨) Euclid in Dictionary of Scientific Biography. P.425.

(١٩) المصدر نفسه: ٤٤٥، اعتمد جرار على ترجمة إسحاق بإصلاح ثابت.

(٢٠) The New Encyclopaedia Britannica, 151h, Edition, Vol. 4, P.589.

(٢١) "Euclid" in Dict. Scient. Biog. P.448.

(٢٢) المصدر نفسه: ٤٤٨.

(٢٣) المصدر نفسه: ٤٥٥.

(٢٤) المصدر نفسه: ٤٥٥.

(٢٥) الفهرست، نشرة ناهد عباس عثمان: ٥٤٣.

(٢٦) المصدر نفسه: ٥٤٣.

(٢٧) المصدر نفسه: ٥٤٢.

(٢٨) مخطوط باتنه: ٢٣٢/١ رقم ٢٠٣٤ ومخطوط بانكي بور: ٢٥/٢٢ رقم ٢٤٣٠. الفهرست: ٥٦٤.

(٢٩) المصدر نفسه: ٥٤٨.

(٣٠) مخطوط فيض الله، مجموع ١٤٥٩ رقم٤.

(٣١) عيون الأنباء في طبقات الأطباء: ٢٨٩.

(٣٢) المصدر نفسه: ٢٩٠.

(٣٣) الفهرست: ٢٦٦.

(٣٤) المصدر نفسه: ٥٥٠.

(٣٥) أي برهان الخلف، يوجد جزء منه مخطوط بالمكتبة الوطنية بباريس، برقم ٢٤٥٧. الفهرست: ٥٤٨.

(٣٦) المصدر نفسه: ٥٣٧.

(٣٧) طبقات الأطباء: ٢٩٩.

(٣٨) المصدر نفسه: ٢٧٥.

(٣٩) الفهرست: ٥٦٦.

(٤٠) المصدر نفسه: ٥٦٦.

(٤١) عيون الأنباء: ٣٣٠.

(٤٢) الفهرست: ٥٣٧.

(٤٣) مخطوط بالمكتبة الوطنية بباريس برقم ٢٤٥٧.

(٤٤) كتاب الشفاء، أصول الهندسة: ٦.

(٤٥) عيون الأنباء: ٤٢٢. وقد نقل الرازي نصوصًا من هذا الكتاب في كتابه "المباحث الشرقية": ٣٠٩/٢، وأشار فيه إلى نظرية ابن الهيثم: ٣٢٦ وأقليدس: ٣٩٤.

(٤٦) بياض بالأصل.

(٤٧) عيون الأنباء: ٣٠٤.

(٤٨) المصدر نفسه: ٣٠٤.

(٤٩) توجد نسخة منه في طهران مخطوطة، وترجمة عبرية.

(٥٠) إحصاء العلوم: ٩٧ – ٩٨.

(٥١) المصدر نفسه: ٩٦.

(٥٢) نشر في Akademiya Nank Ssr, Problemy Vostoko Vedemya, N. 4 (1959), PP.93-104.

(٥٣) نشره أحمد سليم سعيدان ضمن رسائل ابن سنان: ٣٣٩.

(٥٤) وهما مخطوطتان في بانكي بور/ باتنة ٢٤٦٨.

(٥٥) الفهرست: ٥٣٨.

(٥٦) نشرة أحمد صالح العلي، بغداد، ١٩٧٩.

(٥٧) الفهرست: ٥٦٨، وهدية العارفين: ١/ ٦٨٢.

(٥٨) مخطوط بانكي بور/ باتنه ٢٤٦٨ ورقة واحدة هي ١٩٣.

(٥٩) مخطوط بانكي بور/ باتنه رقم ٢٤٦٨ من ورقة ١٩١ – ١٩٣.

(٦٠) مخطوط القاهرة أول ٢٠٣/٥.

(٦١) الفهرست: ٥٣٨.

(٦٢) المصدر نفسه: ٥٣٨.

(٦٣) عيون الأنباء: ٤٨٣.

(٦٤) الإحاطة في أخبار غرناطة: ٤٣٧/١.

(٦٥) الشفاء، الفن الأول من جملة العلم الرياضي، أصول الهندسة.

(٦٦) عيون الأنباء: ٤٤٢.

(٦٧) المصدر نفسه: ٤٥٨.

(٦٨) قال الجوزجاني: «كنت على اتصالي بخدمة الشيخ الرئيس أبي علي حريصًا على اقتناء تصانيفه وتحصيل كتبه ورسائله (...) وكان أفرد فيه في المنطق والطبيعيات والإلهيات ما رأى أن يورده، ولم يتفرغ لإيراد الرياضيات منه لعوائق (...) فرأيت أن أضيف هذه الرسائل إلى هذا الكتاب لأتممه، وهي رسالة الارثماطيقي «تتمة النجاة»، مخطوط المتحف العراقي ضمن مجموع رقم ٩/٢٣٣٠٩.

(٦٩) Dict, Scient. Biog. P. 453.

(٧٠) حققه عبد الحميد صبره، وصدر عن منشأة المعارف، الاسكندرية ١٩٦١، ونشرت الرسالة قبل ذلك بالاعتماد على نسخة مخطوط واحدة، بطهران، ١٩٣٦.

(٧١) المصدر نفسه، صرح بذلك في آخر الرسالة: ٨٠.

(٧٢) المصدر نفسه: ٦، ١٦.

(٧٣) Dict. Scient. Biogr. P. 454.

(٧٤) المصدر نفسه: ٤٥٤.

(٧٥) عيون الأنباء: ٤١٥.

(٧٦) المقدمة: ٩٠٢.

(٧٧) يهودي أسلم.

(٧٨) عيون الأنباء: ٤٧٢.

(٧٩) مخطوط بالمتحف العراقي رقم ٣٠١٢٩.

(٨٠) عيون الأنباء: ٤٧٠.

(٨١) المباحث الشرقية: ٢/ ٢٨، ٣٧، ٣٢٥، ٣٩٤.

(٨٢) المباحث الشرقية: ٢/ ١٨، ٣٢، ١٨١، ٣٢٦، ٥٤٧.

(٨٣) مخطوط كوبريللي، مجموع ٩٣١ من ورقة ١٤٨أ – ١٤٩أ.

(٨٤) عيون الأنباء: ٦٦٨.

(٨٥) مخطوط المتحف العراقي رقم ٢/١٠٢٤٨ كما له: غاية الإدراك في دراية الأفلاك مخطوط بالمتحف العراقي رقم ١٠٢٤٨.

(٨٦) استانبول سنة ١٨١٥، كلكتا ١٨٢٤، لكنو ١٨٧٣ – ١٨٧٤.

(٨٧) مخطوط كوبريللي مجموعة ٩٣١ من ١٣٧أ إلى ١٤٨أ، ونشرت رسائل الطوسي في مجلدين في حيدر آباد الدكن ١٩٣٩ – ١٩٤٠.

(٨٨) بحثه عن: برهان نصر الدين الطوسي على مصادرات أقليدس، مجلة كلية الآداب، جامعة الاسكندرية ع١٢، س ١٩٥٩: ١٣ (١٩٥٩) ١٣٣ – ١٧٠.

(٨٩) باكو (Baku) ١٩٥٩.

(٩٠) توجد مخطوطة في بودليانا رقم OR.٤٤٨، وفي استانبول. انظر: برهان سمبلقيوس على مسلمة التوازي في:

Journal of the Warbug and Caurtauld Institutes, 32 (1969), 1-24.

(٩١) توجد منه مخطوطة ضمن مجموعة (فلك ٤) بها ٥٢ ورقة من ١٢٣ إلى ١٧٤ بالجامع الكبير بصنعاء – اليمن، وبمكتبة المتحف العراقي حوالي ست نسخ، منها رقم ١/٥٧٢٩ ورقم ٢/٧٧٣٠، وعليه شروح عديدة، منها: شرح قاضي زاده موسى بن محمد بن محمود الرومي الشهيد (٨٣٠هـ/ ١٤٢٦م) بعنوان: "تحفة الرئيس شرح أشكال التأسيس". شرح فيه ٣٥ شكلا من كتاب أقليدس، وألفه للسلطان ألغ بك كوكان بن شاه بهادر بن أشير تيمور لنك، فرغ من شرحه سنة ٨١٥هـ/١٤١٢م، يوجد منها بالمتحف العراقي حوالي ٣٣ نسخة. انظر فهرست مخطوطات المتحف العراقي، وعليه حواش وتعليقات كثيرة، مثل حاشية أبي الفتح محمد هادي أمين بن أبي سعيد الحسني العراقي (٩٥٠هـ/ ١٥٤٣م)، وهو تلميذ لقاضي زاده، منه نسخة مخطوطة بالمتحف العراقي برقم ٢/٢٩٧٣٥.

(٩٢) Revue d'Histoire des Sciences, 13 (1960), 191

(٩٣) مخطوط مكتبة المتحف العراقي رقم ١٠٥٥١/١٠

(٩٤) مخطوط مكتبة المتحف العراقي رقم ١٠٥٥١/٢ نسخة بخط المؤلف نفسه.

(٩٥) مقدمة كتاب الشفاء، الفن الأول من جملة العلم الرياضي، أصول الهندسة: ٧.

(٩٦) ويسمى في بعض المصادر محمد بن الحسن، إلا أن اسمه في أغلب مخطوطات كتبه الحسن بن الحسن.

(٩٧) رسالة شرح ما أشكل من مصادرات أقليدس: ٥.

(٩٨) المقدمة: ٩٠٢.

(٩٩) المصدر نفسه: ٩٠٢.

(١٠٠) المصدر نفسه: ٨٩٧.

(١٠١) المصدر نفسه: ٨٩٧.

(١٠٢) المقصود بالمهندس هنا عند اليونان الرياضي بصفة عامة.

(١٠٣) من المعلوم أن هذه العبارة كانت مكتوبة على مدخل أكاديمية أفلاطون لا على منزله، وكان الحساب العلم الأول والأعظم، فلا يدخل المدرسة إلا من كان عنده إلمام بالرياضيات، فدراسة الرياضيات تمهيد ضروري لدراسة الفلسفة.

(١٠٤) المقدمة: ٩٠٢ – ٩٠٣.

(١٠٥) رسالة شرح ما أشكل من مصادرات أقليدس: ٤.

(١٠٦) كتاب في حل شكوك كتاب أقليدس في الأصول وشرح معانيه: ٣.

(١٠٧) يرجح الباحثون أنه توفى سنة ٤٣٢هـ أو بعدها بقليل لما أورده ابن القفطي (٦٤٨هـ/ ١٢٤٨م) في تاريخ الحكماء من قوله: «رأيت بخطه جزءا في الهندسة، وقد كتبه في سنة اثنين وثلاثين وأربعمائة»، مقدمة كتاب المناظر: ٢٣.

(١٠٨) عيون الأنباء في طبقات الأطباء: ٥٥٠.

(١٠٩) المصدر نفسه: ٥٥٤.

(١١٠) المناظر: ٦٠.

(١١١) مقدمة كتاب المناظر: ٢٧ و:

Ibn Al-Haytham in Dictionairy of Scientific Biography, Vol. 5. P.189 - 210.

(١١٢) وهي المقالات التي رمز لها محقق كتاب الشفاء بما يلي على التوالي: III 39 , III55, III56، ويضيف ابن أبي أصيبعة إلى ذلك: "قول في قسمة المقدارين المذكورين في الشكل الأول من المقالة العاشرة من كتاب "أقليدس" لم يأخذها محقق كتاب الشفاء بعين الاهتمام؛ لأنه فيما يبدو لم يذكر فيها كلمة "حل شك".

(١١٣) هدية العارفين: ٦٨.

(١١٤) عيون الأنباء: ٥٥٤، هدية العارفين: ٦٧.

(١١٥) شرح مصادرات أقليدس: ٤، ٧، ١٣، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٨، ٦٠، ١٣٥، ١٥٨، ١٧٧، ١٨٢، ٢٤٤، ٢٤٧، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٦٣، ٢٨٨، ٣٣٠، ٣٤٧، ٣٥٨، وذكره ابن أبي أصيبعة في القائمة الثالثة، وهو الثاني فيها.

(١١٦) عيون الأنباء: ٥٥٤.

(١١٧) المصدر نفسه: ٥٥٤ ويلاحظ أنه يستعمل الأمور الحسية في البراهين الرياضية.

(١١٨) المصدر نفسه: ٥٥٤.

(١١٩) استعمل هذا العنوان اختصارًا.

(١٢٠) قام B.H. Sude بدراسة هذا الكتاب من المقالة الأولى إلى السادسة في رسالة للدكتوراه في جامعة برنستون سنة ١٩٧٤.

(١٢١) Ibn AL-Haytham in Dict, Scient. Biogr. P.205.

وتاريخ التراث العربي (الأصل الألماني): ٣٧٧/٥، وقد وعد مؤلفه، فؤاد سزكين بتصويره، وهو مدير معهد العلوم العربية والإسلامية، جامعة فرانكفورت، بنشره سنة ١٤٠٥هـ/١٩٨٥م، ولكنه لم يفِ بوعده فيما أعلم.

(١٢٢) تولى ذلك فؤاد سزكين وماتياس شرام، معهد تاريخ العلوم الإسلامية والعربية المذكور آنفًا سنة ١٤٠٥هـ/١٩٨٥م، وفيه ٤٠٧ص.

(١٢٣) أما محقق كتاب الشفاء فيرى أنها نسخت قبل سنة ٨٦٧هـ/١٤٦٣م.

(١٢٤) أما محقق كتاب الشفاء فقد حسب أوراقها ١٨٢ ورقة.

(١٢٥) فؤاد سزكين، وماتياس شرام مقدمة الكتاب: ٣.

(١٢٦) قال : «ضاع من هذا المحل نبذ من أواخر المقالة الثالثة والمقالة الرابعة بتمامها وشيء من أوائل الخامسة وفقنا الله تعالى بفضله لإتمامها»: ١٩٧.

(١٢٧) منها ص ٥، ١٠، ١٦، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٦، ٣١، ٣٣، ٣٦، ٣٨، ٤١، ٤٢، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٥٠، ٥٣، ٥٤، ٦٦، ٦٩، ٧٨، ٩٨، ١٠٠، ١٢١، ١٣٨، ١٣٩، ١٥٦، ١٩٧، ٢٦٤، ٢٨٧، ٣٢٤، ٤٠٧.

(١٢٨) مثل "التخيل" فوقها "التوهم" ص٨، و"سمك" فوقها "عمق" ص ٩، وأحيانًا تحتها مثل: "الطبيعية" تحتها "المحسوسة"؛ لأنها وردت في آخر السطر ص ٢٦.

(١٢٩) التصحيح في الهامش مثل ص: ٥، ٧، ١٠، ١٢، ١٤، ١٦، ١٧، ١٩ (وضع عنوان) ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٦، ٣١، ٣٣، ٣٦،

٣٨، ٤١، ٤٢، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٥٠، ٥٤، ٦٠، ٦٦، ٦٩، ٧٠، وضع علامة "صح" ص ٠٦

(١٣٠) تاريخ التراث العربي (الأصل الألماني): ٥/٣٧٠، ومقدمة كتاب حل الشكوك لابن الهيثم المصور: ٠٣

(١٣١) مصادرات أقليدس: ٠٦

(١٣٢) المصدر نفسه: ٥، ٠٦

(١٣٣) المصدر نفسه: ٦، وبين خطأه ص ٠١٨

(١٣٤) المصدر نفسه: ٠٧ جاء في حل الشكوك لابن الهيثم: ٢٦، «وذلك أن الخط الموازي هو الخط الذي يحدث من حركة العمود، على الخط الذي هو عمود عليه إذا كان في جميع حركته قائما على الخط الذي هو متحرك عليه٠٠٠»٠

(١٣٥) نقد الطوسي في الرسالة الشافية انظر مجموع الرسائل، الرسالة الثامنة: ٥ – ٠٧

(١٣٦) في حل الشكوك: ٠٢٥

(١٣٧) المصدر نفسه: ٢٤، لم أقف بعد على شرح المصادرات٠

(١٣٨) في نسخة أخرى: المحسوسة في هامش المخطوط٠

(١٣٩) المصدر نفسه: ٢٦ – ٠٢٧

(١٤٠) ورد في خاتمة المقالة الأولى من مقالاته: الصفحة: ١٥٦: وهذا آخر المقالة الأولى من كتاب أقليدس، وآخر هذه المقالة من كتابنا، تمت الأولى من كتاب الحسن بن الحسن بن الهيثم في حل شكوك كتاب أقليدس وشرح معانيه بحمد الله ومنه. بلغت المقابلة.

(١٤١) قال في الصفحة: ٢٨٧: «وهذا آخر المقالة السادسة، فلنختم هنا مقالتنا هذه عند آخر هذه المقالة٠ تمت المقالة الثانية من مقالات الحسن بن الحسن بن الهيثم في حل شكوك أقليدس والحمد لله حمدًا متصلاً على نعمائه»٠

(١٤٢) قال في الصفحة: ٤٠٧: وهذا آخر المقالة الثالثة عشر (كذا) وهي آخر الكتاب (٠٠٠) وهذا حين نختم كتابنا هذا ونحمد الله تعالى على نعمه. تم كتاب الحسن بن الحسن بن الهيثم في حل شكوك كتاب أقليدس وشرح معانيه ولله الحمد والمنة"٠

(١٤٣) بداية المقالة الأولى ص ٢، والثانية ص ١٥٧، والثالثة ص ٠٢٨٨

(١٤٤) ويلاحظ أنه يوجد ذكر المقابلة في نهاية كل مقالة من مقالاته٠

(١٤٥) الشفاء، أصول الهندسة: ١٩ و:

Euclid in Dict. Scient. Biogr. P.447.

(١٤٦) قال: «ثم إن أقليدس اتبع هذه المصادرات بالعلوم التي سماها العلوم الأول، وفي بعض النقول العلوم المتعارفة». في حل الشكوك: ٢٧ – ٠٢٨

ونجد ثابت بن قرة في رسالته: التأتي لاستخراج عمل المسائل الهندسية التي كتبها ابن أبي أيوب سليمان بن وهب كاتب المأمون، استعمل «العلوم المتعارفة التي قد تسمى العلوم الأول»، كما استعمل «الحدود والمصادرات»، و«الأصول الأولى». وهذه الرسالة حققها أحمد سليم سعيدان ضمن رسائل ابن سنان، وصدرت في الكويت سنة ١٤٠٣هـ/ ١٩٨٣م، انظر رسائل ابن سنان: ٣٢٧ – ٣٢٨، واستعمل أحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي (٣٤٠هـ – ٤١٥هـ) «العلوم المتعارفة» في كتابه: تسهيل السبل لاستخراج الأشكال الهندسية. انظر رسائل ابن سنان أيضًا: ٠٣٤٠

(١٤٧) مقدمة تحقيق كتاب الشفاء، أصول الهندسة لابن سينا: ١٢ – ٠١٣

(١٤٨) Euclid, in Dict, Scient. Biogr, P.447 .

(١٤٩) وهي رواية نصير الدين الطوسي لترجمة الحجاج وثابت معا ٠ انظر: مقدمة تحقيق كتاب الشفاء، أصول الهندسة: ٠١٠

(١٥٠) في حل الشكوك: ٢٤٢. ويعرف عمر الخيام النسبة بأنها أبية قدر مقدارين متجانسين أحدهما من الآخر. مصادرات أقليدس: ٣٩، وهو مطلع على الترجمتين معًا: ٠١٦

وهو تعريف قريب من ترجمة الحجاج الأولى٠

(١٥١) كتاب الشفاء، أصول الهندسة: ٠١٥٣

(١٥٢) مقدمة تحقيق كتاب الشفاء، أصول الهندسة: ٩، وقد وضع جدولاً للمقارنة بين نسختي الحجاج ونسخة ثابت من حيث عدد الأشكال في كل مقالة٠

(١٥٣) في حل الشكوك: ٠٩٤

(١٥٤) المصدر نفسه: ١٥٢ – ٠١٥٣

(١٥٥) قال في الصفحة: ٣٢٩: هذا آخر ما ذكره إقليدس من الأشكال العددية٠

(١٥٦) أحال في الصفحة ٣٧٦ إلى الشكل ٩٨، وذكر في الصفحة: ٣٧٩: أنه ترك شرح الثالث والثامن، ولم ينص على العدد الباقي من الأشكال٠

(١٥٧) شرح ١، ٢، ٩، ١٢، ١٣، ١٤، وترك ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ١٠، ١١، ١٥ ونص على ما تركه٠

(١٥٨) شرح ١٧ شكلاً فقط، ونص على أن عدد الأشكال في هذه المقالة، المقالة الثالثة عشرة ٢١ شكلاً في أغلب النسخ، قال: وهذه المقالة في أكثر النسخ أحد وعشرين (كذا) شكلاً،

وذلك أن أربعة الأشكال الأول تعمل في أكثر النسخ كل واحد منها بوجهين، وإنما ذكرنا نحن في كل واحد منها وجهًا واحدًا، لأنه ليس فيها شيء من الشكوك: ٤٠٧.

(١٥٩) The New Encyclopedia Britannica 15th. EDP.590.

وعددها عند اليعقوبي في تاريخه ٤٥٢ فقط.

(١٦٠) في حل الشكوك: ٦٤.

(١٦١) المصد نفسه: ١٧٠.

(١٦٢) المصدر نفسه: ٣.

(١٦٣) المصدر نفسه: ١٧٢: «لأن أحد أغراضنا في هذا الكتاب هو شرح المعاني...».

(١٦٤) المصدر نفسه: ٤٠٣. اخترنا نقل هذا النص مع طوله لأهميته في بيان أغراضه من الكتاب.

(١٦٥) المصدر نفسه: ١٥٧، وفي ص٢٨٨ قال: «ونتصرف في براهين الأشكال».

(١٦٦) المصدر نفسه: ٢٤٤، ٢٥٢.

(١٦٧) المصدر نفسه: ١٣.

(١٦٨) مصادرات أقليدس: ٥.

(١٦٩) المصدر نفسه: ٥ – ٦، ١٦ وللرازي الطبيب «الشكوك على جالينوس».

(١٧٠) مقدمة تحقيق كتاب الشكوك على بطليموس: ص م.

(١٧١) رسالة في شرح ما أشكل من مصادرات أقليدس.

(١٧٢) الشكوك على بطليموس: ٤ – ٥.

(١٧٣) قال في حل الشكوك: ١٩٤ – ١٩٥: «وهذا معنى تمجه الأسماع، وتنبو عنه الأفهام، ولا تذعن به العقول إلا بعد كشف علته وإظهار موضع شبهته».

(١٧٤) المصدر نفسه: ٣٨٠.

(١٧٥) الشكوك على بطليمون: ٦٥.

(١٧٦) المصدر نفسه: ٦٤.

(١٧٧) المصدر نفسه: ٦٣.

(١٧٨) المصدر نفسه: ٣٧.

(١٧٩) المصدر نفسه: ٤.

(١٨٠) في حل الشكوك: ١٧ – ١٨.

(١٨١) المصدر نفسه: ٢٩٥.

(١٨٢) المصدر نفسه: ٣٠٧.

(١٨٣) المصدر نفسه: ٣١٢ – ٣١٣.

(١٨٤) المصدر نفسه: ٣٣٢.

(١٨٥) المصدر نفسه: ٣٣٥.

(١٨٦) المصدر نفسه: ١٩٤.

(١٨٧) عمود ساقط على قطر الدائرة.

(١٨٨) المصدر نفسه: ١٩٦. وقد وضع فيه شكلاً هندسيًا موضحًا للفكرة.

(١٨٩) المصدر نفسه: ٣٨٧.

(١٩٠) المصدر نفسه: ٣٨٧.

(١٩١) المصدر نفسه: ٣٨٧.

(١٩٢) المصدر نفسه: ٣٩١ – ٣٩٥.

(١٩٣) المصدر نفسه: ٣٩٤ – ٣٩٥.

(١٩٤) المصدر نفسه: ٢٨.

(١٩٥) Two Straight Lines Can not Enclose A Space

وعلق على ذلك بقوله:

The Latter Statement is Interpolated in Somme of the Manuscripts" in Dict. Scient. Biogr. P.416.

(١٩٦) كتاب الشفاء (أصول الهندسة): ١٩.

(١٩٧) في حل الشكوك: ٥٠.

(١٩٨) المصدر نفسه: ٢٢٢.

(١٩٩) المصدر نفسه: ٣٩٥.

(٢٠٠) المصدر نفسه: ٣٩٦.

(٢٠١) المصدر نفسه: ٣٩٧.

(٢٠٢) المصدر نفسه: ٣٧٧.

(٢٠٣) المصدر نفسه: ٣٧٨.

(٢٠٤) المصدر نفسه: ٣٧٨.

(٢٠٥) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢٠٦) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢٠٧) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢٠٨) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢٠٩) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢١٠) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢١١) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢١٢) المصدر نفسه: ٣٧٩.

(٢١٣) المصدر نفسه: ٣٨٠.

(٢١٤) المصدر نفسه: ٣٨٠.

(٢١٥) المصدر نفسه: ٣٨٠.

(٢١٦) المصدر نفسه: ٣٨٠.

(٢١٧) المصدر نفسه: ٣٨٠.

●●●