



مركز جمعة الماجد
للثقافة والتراث - دبي

واحد وعشرون
ردية من كل
صار النبي
هـ
ب
ب

أفاق الثقافة والتراث

مجلة فصلية ثقافية تراثية

تصدر عن قسم الدراسات والنشر والشؤون الثقافية بمركز جمعة الماجد للثقافة والتراث

السنة الخامسة عشرة : العدد الثامن والخمسون - جمادى الآخرة ١٤٢٨ هـ - يوليو (تموز) ٢٠٠٧ م

الورقة الأولى من مخطوط «اتحاف ذوي القطن بمختصر أنباء الزمن»
للقاضي عبد الملك بن حسين الأنسي (ت ١٣١٥هـ).



First page from manuscript AEt'haf Thawi Al Fetan Bi Mokhtasar Anba Al Zaman"
To Al Qadi Abd Al Malik Bin Hussain Al Ansi, dead in 1315 A.H.

تملأ بالآفاق

والمجد والتميز في كل شيء ومنه البعث كثير ويحيون

بارك الله

كمال الدين الفارسي

(ت ١٨٧١ هـ) رائد علم البصريات

أ. د. أبو بكر خالد سعد الله
القبة - الجزائر

"الولد الأعزُّ الأكرم، والإمام الأفضل الأعلَم، قدوة الأذكياء، ملك العلماء، كمال الملة والدين". ذلك هو كمال الدين الفارسي كما وصفه أستاذه قطب الدين الشيرازي. يبدو في هذا الوصف غلو.... لكن من يطلع على البحوث الحديثة حول أعمال كمال الدين، سيما في حقل البصريات، سيجزم أن الأستاذ على حق وأن المؤرخين لم ينصفوا تلميذه.

محمد الخوام البغدادي (٦٤٣ هـ - ١٢٤٥ م / ٧٢٤ - ١٢٢٤ هـ / ١٢٢٤ م)^(١). المعروف بابن الخوام. قال الفارسي إنه درس علم الحساب سنين متوالية وأزمة متمادية على يدي الخوام. مضيفاً أنه درس كتاب 'الفوائد البهائية في القواعد الحسابية' الذي ألفه ابن الخوام. واطلع على غيره من الكتب الحسابية فوجد جميعها مسائل متلقنة غير مبينة وقضايا متلقنة غير مبرهنة. لهذا قام بشرح كتاب أستاذه وتوضيحه في مؤلف سماه كتاب 'أساس القواعد في أصول الفوائد'^(٢).

كما رحل الفارسي إلى تبريز والتقى الفلكي والرياضي قطب الدين الشيرازي (٦٣٤ هـ / ١٢٣٦ م - ٧١٠ هـ / ١٢١١ م)^(٣) الذي تعلم على يدي نصير الدين الطوسي (٥٩٧ هـ / ١٢٠١ م - ٦٧٢ هـ / ١٢٧٤ م)^(٤). لقد كتب الفارسي في مقدمة كتابه 'تنقيح المناظر لنزوي الأبصار والبصائر'^(٥) بأن

وما ثبت ذلك أن بعض المؤرخين يطالبون اليوم - بعد ما تبينت لهم أبعاد إسهامات الفارسي - أن يسجل اسمه إلى جانب أسماء العلماء الأوروبيين اللامعين أمثال الإنكليزي نيوتن (١٦٢٧ - ١٦٤٢) Newton، والعالم الهولندي هيوغنس (١٦٢٩ - ١٦٩٥) Huygens يهدف هذا المقال إلى التعريف بمنجزات هذا العالم الفذ.

كمال الدين... في سطور

هو الحسين بن علي بن الحسن الفارسي - المعروف بكمال الدين^(٦) - المتوفى في تبريز يوم الجمعة ١٩ ذي القعدة ٧١٨ هـ / ١٢ كانون الثاني ١٢١٩ م عن عمر يناهز ٥٢ سنة^(٧). وقد ولد الفارسي حسب بعض المؤرخين في شيراز الإيرانية نحو ٦٦٥ هـ / ١٢٦٦ م. بينما يؤكد آخرون أنه ولد بأصفهان^(٨). وقد تنقل كثيراً طلباً للعلم. وهكذا التقى في أصفهان بالرياضي والطبيب عبد الله بن

أستاذه الشيرازي أشار عليه بكتاب المناظر لابن الهيثم (٢٥٤هـ/٩٦٥م - ٤٣٠هـ/١٠٢٩م)^(١١). وبعد دراسة مضمون هذا الكتاب ألف الفارسي 'تنقيح المناظر' تحت إشراف الشيرازي والرياضي جمال الدين التركستاني (كان حياً عام ٧١٢هـ/١٣١٢م) واضع كتاب 'الرسالة العلائية الحسابية'.

يذكر الفارسي في 'تنقيح المناظر' أنه تتلمذ على التركستاني. ويشير في كتاب 'البصائر في علم المناظر'^(١٢) إلى أن التركستاني طالع مخطوط 'تنقيح المناظر' واقترح عليه إعداد ملخص له. ولهذا 'آلف' البصائر في علم المناظر. ومن جهة أخرى يقول الفارسي في مقدمة تنقيح المناظر إنه كان عازماً على شرح كتاب الإغريقي أبلونيوس في المخروطات. لكننا لا ندري إن كان قد أنجز مشروعه هذا؛ لأن المؤرخين لم يعثروا عليه.

وقد تساءل بعضهم عن مؤلفات الفارسي الأخرى بعد الانتهاء من تأليف كتاب 'تنقيح المناظر'؛ لأن عمره كان آنذاك ٤٢ عاماً ولم يصلنا ما قد يكون آلفه بعد ذلك التاريخ.

كما الدين يبدع في الرياضيات

ومن أهم مؤلفات الفارسي كتاب 'أساس القواعد في أصول الفوائد'^(١٣) الذي يعتبره مؤرخو الرياضيات ذا أهمية بالغة؛ لأنه يلقي بعض الضوء على حال الرياضيات خلال عصر مؤلفه. والواقع أن هذا الكتاب يمثل، كما أسلفنا، شرحاً لمخطوطة 'الفوائد البهائية في القواعد الحسابية'. أما المواضيع التي تناولها فهي الآتية:

- مقدمة في خواص الأعداد التامة والزائدة والناقصة مع تعاريف مختلفة.
- خمس مقالات استعرضت علم الحساب وموضوع المعاملات وقوانين البيوعات ومختلف أنواع مساحات السطوح وحجوم الجسومات، مثل الكرة والأسطوانة والمخروط.

وقد أورد الفارسي هنا نقداً لما جاء في كتاب 'الكافي في الحساب للكرجي' (القرن ٥هـ/١١م)^(١٤) حول تعيين قطر الدائرة المحيطة بمضلع، مؤيداً في ذلك ما ذهب إليه كمال الدين بن موسى بن يونس الموصللي (المولود في ٥٥١هـ/١١٥٧م). وانتقد أيضاً أستاذه ابن الخوام في بعض الأماكن وصحح أخطاءه. كما فعل مثلاً في حساب حجم الكرة.

وعالجت المقالة الرابعة علم الجبر والمقابلة. وواصلت المقالة الخامسة دراسة بعض المسائل المتعلقة بالجبر والمقابلة مقدمة حلولاً تستخدم طرق التركيب والتحليل وطريقة الخطأين. وقد أوضح الفارسي أن هناك علاقة بين الجبر والتركيب وبين الحساب والتحليل. معتبراً طريقة التركيب طريقة جبرية. والتحليل طريقة بواسطتها لا نحتاج إلا للعمليات الحسابية لتحديد المجهول. وهو يعترف بأننا لا نستطيع حل جميع المسائل بهذه الطريقة. ويرى المؤرخون الذين درسوا إسهام الفارسي في نظرية الأعداد، أمثال رشدي راشد ومصطفى موالدي^(١٥) بأن طريقة التحليل والتركيب كانت واضحة وناضجة في تفكيره. سيما في مجال تطبيقاتها الجبرية.

ولكمال الدين الفارسي كتاب آخر في الرياضيات كان مفقوداً إلى عهد قريب هو 'تذكرة الأحباب في بيان المتحاب' يتمثل في مقالة حول الأعداد المتحابية. أكد المفهرسون القدامى على أهميته. قال عنها حاجي خليفة في كشف الظنون 'وهو تأليف لطيف نفيس يدل على تبحر مؤلفه في العلوم الرياضية'. وقد أدت الأعداد المتحابية دوراً مهماً في الرياضيات العربية قدم فيها الفارسي برهاناً جديداً على نتيجة أثبتها ثابت بن قرة (نحو ٢٢١هـ/٨٣٢م - ٢٨٨هـ/٩٠٢م). ولم يكن هذا الإسهام تكراراً أو تعديلاً طفيفاً في أعمال سابقة بل أدخل أفكاراً جيدة تتعلق بنظرية الأعداد الطبيعية وتفكيكها. وقد بنيت طريقة الفارسي على

فكرة وحدانية تفكيك عدد طبيعي إلى قوى أعداد أولية. وهي النتيجة المسماة اليوم بالنظرية الأساسية للحساب.

وقدّم الفارسي في هذا الكتاب العددين المتحابين " ٢٢٠ و ٢٨٤. وكذا العددين المتحابين ١٧٢٩٦ و ١٨٤١٦ المحصل عليهما باستخدام قاعدة توصل إليها ثابت بن قرة. في حين كان الأوربيون ينسبون هذه النتيجة إلى الرياضي السويسري ليونهارد أولر " (1783-1707). Euler. وسموا العددين المذكورين عددي أولر المتحابين. ونحن نعلم اليوم أن هذه النتيجة أثبتها الفارسي " قبل أولر بقرون. لكنه ليس من المؤكد أنه أول من برهن عليها. إذ يبدو أنها كانت معروفة أيضا لدى ثابت بن قرة " . وكان الفارسي قد أسهم أيضا في نظرية الأعداد بالبحث في ما يعرف لدى الرياضيين بالنظرية الأخيرة لفيرما (1665-1601) Fermat التي أثبتت بصفة نهائية. بعد تعثرات دامت عدة قرون. عام ١٩٩٥ من قبل الرياضي الإنكليزي أندريو وايلز " Wiles وكان الفارسي قد أشار إلى استحالة حل هذه المعادلة من أجل الأس ٤ دون تقديم برهان.

وقد عني كمال الدين الفارسي بدراسة علم الضوء فاهتم بكيفية إدراك صور المبصرات. فلم يجد في كتاب إقليدس في المناظر. ولا في المؤلفات الأخرى معلومات كافية في هذا الموضوع فسأل أستاذه نصير الدين الطوسي عن رأيه في هذا الموضوع. قال الفارسي بهذا الشأن: ولما رأيت في كلام بعض أئمة الحكمة. عن غير واحد منهم أن الضوء يشرق من النير على خطوط مستقيمة. فإذا صادفت سطحاً كسطح الماء انعكست عنه على زوايا مساويات للزوايا المضادة. ونفذت فيه على سمت الإشراق عليه. وانعطف في عليه سميت الانعكاس عنه. فحدثت من ذلك أربع زوايا. هي زوايا: الاستقامة. والانعكاس. والنفوذ.

والانعطاف. وكلها متساوية. فتحررت في هذه الأحكام من أين مأخذها. وثبت على هذه المقدمة. وتفرغت إليها مدة. فتفرعت عنها أحكام في الرؤية بالانعطاف جلها يخالف رأي نصير الدين الطوسي فزادت حيرتي فراجعت الحضرة (أي نصير الدين الطوسي)

كمال الدين يبدع في البصريات

يُعدّ قوس قزح من غرائب ما نشاهده في الطبيعة بعد تساقط الأمطار. لماذا تظهر أقواس ملونة في بعض الأماكن عند انتشار أشعة الشمس بسبب قطرات الأمطار؟ ذلك هو السؤال الذي حير الفارسي وأمثاله. وللدرد عن هذا السؤال كان من اللازم استخدام كل المصادر والمعلومات الفيزيائية. هناك مشكلان حسب الفارسي وهما:

- هل ينبغي اعتبار المسافة التي يقطعها الضوء عبر كل قطرة ماء أو عبر المجموعة كلها (الرذاذ أو الرش)؟
- هل ينبغي النظر في انكسار الضوء " refraction أو في حيوده " diffraction أو في الظاهرتين معاً؟

والقضية الجوهرية هنا ليست الضوء في حد ذاته بل تكمن في الدراسة التي أدت إلى ظهور مبدأ فيزيائي بالغ الأهمية. إن إدخال الرياضيات في وضعية تجريبية حيث استبدل قطرة الماء بإناء كروي الشكل مليء بالماء تمكن الفارسي من الحل المطلوب. وهو الحل الذي لم يتفطن إليه سابقوه منذ قديم الزمان.

ومنطلق هذا المبدأ هو المحاولة المبكرة للفارسي في شرح ظهور الألوان من خلال الضوء في قوس قزح. وهكذا أسهم الفارسي بأعمال في الضوء والكون وظاهرة قوس قزح. وكان منطلق هذا العمل سؤال وجه إليه حول انكسار الضوء. وقد استمع الفارسي. كما أسلفنا. لنصيحة الشيرازي ودرس

كتاب المناظر لابن الهيثم، وتعمق في مفاهيمه، فجاء مؤلفه تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر مكملاً لما كتبه ابن الهيثم.

وكان الشيرازي آنذاك بصدد كتابة تعليق حول أعمال ابن سينا (٣٧١هـ/٩٨٠م - ٤٢٨هـ/١٠٢٧م). والواقع أن محتوى هذا الكتاب يتجاوز دور الشرح والمراجعة، إذ ذهب إلى حد إثبات أن البعض مما أقره ابن الهيثم من نظريات في البصريات خاطئة مقدماً نظريات بديلة. ذلك أن الفارسي كان من مؤيدي ما يسمى اليوم بالنظرية الموجية Wave theory للضوء. خلافاً لابن الهيثم، وهو يقول بهذا الصدد إن حركة الضوء شبيهة بحركة الصوت وليست شبيهة بحركة الأجسام.

وقد قدّم الفارسي نظرية تفسّر ظهور قوس قزح، يراها المختصون أكثر إقناعاً من الناحية الرياضية، مقارنة بما جاء في عمل ابن الهيثم وابن سينا. بل يؤكد المؤرخون المعاصرون أن أول الأعمال المتناسقة علمياً للظواهر الضوئية هي أعمال الفارسي التي جاءت في خاتمة كتاب "تنقيح المناظر". والملاحظ أن أعمال ابن الهيثم حول البصريات ظلت شبه مجهولة من قبل العلماء العرب حتى مجيء الفارسي بعد ثلاثة قرون. وشاء القدر أن يقوم الغربيون في نفس تلك الفترة بدراسة وترجمة مؤلف ابن الهيثم إلى اللاتينية.

وكان ابن الهيثم قد رأى أن الضوء الذي يصلنا من الشمس ينعكس عبر الغيوم قبل بلوغه أعيننا. فاقترح الفارسي نموذجاً يستخدم كرة زجاجية شفافة ملئت ماء، مبيّناً أن قوس قزح من أبرز المظاهر التي يبدو فيها انكسار الضوء. وحتى يدرس الفارسي وجود الألوان في قوس قزح، كان عليه التوصل إلى معرفة كيف تتشكل الألوان. غير أن الفكرة التي كانت سائدة قبل الفارسي لم تكن قادرة على تفسير هذه الظاهرة، إذ كانت ترى بأن اللون يتشكل من مزج النور والظلام.

وهكذا تبين للفارسي من خلال تجربته أن الشعاع الضوئي القادم من الشمس ينكسر مرتين فينحرف عن ذلك الانعكاس أو أكثر يحدث بين الانكسارين. وكان يرى بأنه يمكن استخلاص كل مميزات قوس قزح بدراسة مرور أشعة الضوء عبر قطرة ماء في محيط رطب، مثلها الفارسي في تجربته بالكرة المليئة بالماء. ولاحظ أن لون القطرة يتغير بتغير سمكها عندما اكتشف أن الشعاع الضوئي المنكسر على السطح الخارجي للكرة ينطبق على شعاع آخر منعكس على السطح الداخلي، ثم يصل الشعاعان متداخلاً إلى العين. وأشار إلى أن نفس الظاهرة تحدث للصوت وتتعدد التداخلات بتعدد الأشعة. وهكذا اتضح للفارسي، خلافاً لسابقه، كيف تسبب كل قطرة ماء طائفة في انكسار وانعكاس الضوء القادم من الشمس. وفي هذا الإطار تميّز الفارسي باستغلال الهندسة كأداة لتجربته الفيزيائية. ومن ثم استطاع أن يقدم قبل ثلاثة قرون النتائج التي توصل إليها ديكارت (1650-1596) وديكارت (1727-1642) Newton في الغرب^(١).

وقد تبين لمحققي كتاب "تنقيح المناظر" أن الخاصية الموجية للضوء والصوت كانت حاضرة في ذهن الفارسي؛ وهو من رواد هذه الفكرة القائلة إن الضوء يتكوّن من أمواج كروية تنتشر في الجو وأن الألوان ناجمة من أشعة انكسرت بأشكال مختلفة. واكتشف الفارسي أن الألوان تظهر لأسباب عديدة، لكنها تتولد دائماً من تداخل الضوء والمادة. لقد كانت ظاهرة التداخل من أهم انشغالات علماء القرن العشرين، ولا تزال تشغل بالهم إلى يومنا هذا. ومن جهة أخرى لاحظ الفارسي أنه لا يوجد فاصل بين لون ولون في طيف الألوان، وأنه يمكن اعتبار عدد الألوان غير منته، ذلك أنه يرى بأن الضوء يتلوّن بالانعكاس والانكسار، وبالتالي فإن التغيرات التي تطرأ على الضوء هي العنصر

الوحيد المشترك في عالم الألوان وهو ما عبّر عنه بعد ذلك العصر بطول (سعة) الموجة. *amplitude* Wave

كمال الدين وحيود الضوء

وهناك ظاهرة أخرى خاصة بالضوء، وهي الحيود، ذات علاقة بزرقة السماء. لقد قدّم الفارسي التأويلات العلمية الأولى لهذه المسألة. وكان الكندي (١٨٥هـ/٨٠١م - ٢٥٢هـ/٨٦٢م) قد أعطى قبله تفسيراً لزرقة السماء موضحاً أن هذا اللون ليس اللون الحقيقي للسماء، بل هو ناتج عن مزج اللون المظلم للسماء مع جزئيات الغبار المتطايرة في الجو التي صارت مضيئة بسبب انعكاس ضوء الشمس. لقد أكد الفارسي هذه النظرية وفسّر لها تفسيراً فيزيائياً.

وعلى الرغم من أن هناك من يشكك في هذه الكفاءة العالية للفارسي في مجال البصريات وينسب البعض من أفكاره^{١١١} إلى أستاذه الشيرازي فإن مؤرخين، أمثال رشدي راشد قدّموا حججاً متينة تبين أن هذا الرأي غير معقول، بل يرى هؤلاء المختصون أن أفكار الفارسي حول الضوء كانت سابقة لأوانها في تاريخ العلوم، ولم يطوّرها

اللاحقون فنسبت. ويذكر بهذا الخصوص أن فيدمان^{١١٢} Wiedemann هو الذي تعرّف على مخطوطة تنقيح المناظر عام ١٨٧٦ بمكتبة ليدن، فنشر ملخصاً للكتاب ضمن تحقيق حول كتاب المناظر لابن الهيثم عام ١٩١٢. وقد أكد بعد ذلك مصطفى نظيف^{١١٣} هذا الرأي.

قال الشيرازي في تلميذه كمال الدين الفارسي: "الولد الأعزّ الأكرم، والإمام الأفضل الأعلم، قدوة الأذكاء، ملك العلماء، كمال الملّة والدين، فلا غرابة أن يتساءل المؤرخون الغربيون اليوم عن صاحب هذه النظريات، وعن أعماله التي لم تصلهم وأن يدرسوا ما عثروا عليه من مؤلفاته، سيما في حقل الفيزياء وعلم الفلك. ولا غرابة أيضاً أن يطالب بعضهم بأن يسجّل اسم الفارسي إلى جانب أسماء العلماء الأوروبيين اللامعين^{١١٤} الذين عملوا في نفس الحقل الذي اهتم به كمال الدين الفارسي، أمثال الإنجليزي نيوتن (١٦٤٢-١٧٢٧)، والعالم الهولندي هيوجنس^{١١٥} Huygens (1629-1695).



الحواشي

١- هناك اختلاف طفيف في تسمية كمال الدين الفارسي، فحاجي خيلفة مثلاً يسميه في كشف الظنون المحقق كمال الدين أبي الحسن الفارسي.

٢- اختلف المؤرخون بخصوص تاريخ وفاة الفارسي، فقال سوتر^{١١٦} Suter إن هذا التاريخ هو ٧٢٠هـ/ ١٣٢٠م. لكن ناسخ مخطوطة كتاب البصائر في علم المناظر، حسين بن حسن شهنشاه سمناني، وهو أحد طلاب الفارسي ومؤلف كتاب توضيح زيح أبلخاني، ذكر في نهاية المخطوطة بأن الفارسي توفي يوم ١٩ ذي القعدة عام ٧١٨هـ بشيريز، وكان قد عاش ٥٣ سنة.

٣- انظر مثلاً:

Megret: L'Optique Jamil al Din al -Farisi, ED Septentrion Presses Universitaires de Lille, 1998.

٤- عاش ابن الخوام في بغداد وتوفي فيها. وقد تفقّه في الدين والطب والرياضيات وتعلّم على نصير الدين الطوسي، وعمل طبيباً ورئيساً لأطباء بغداد. ولم يذكر المؤرخون سوى ثلاثة مؤلفات لابن الخوام هي: رسالة في فهم المقالة العاشرة من كتاب إقليدس، مقدمة في الطب، الفوائد البهائية في القواعد الحسابية، ومن جهة أخرى فإن بهاء الدين العاملي (٩٥٢هـ/١٥٤٧م - ١٠٣١هـ/١٦٢٢م)،

استقى بعض المسائل التي أوردها في كتابه خلاصة الحساب من كتاب ابن الخوام دون الإشارة إلى اسم هذا الأخير. وقد اهتم الغربيون بمسائل ابن الخوام التي أوردها العاملي أيضا اهتمام. فترجموها إلى الألمانية ثم إلى الفرنسية خلال القرن التاسع عشر، وحاول العديد من الرياضيين حلها.

٥- أنظر: المواليدي، مصطلح: كمال الدين الفارسي وكتابه أساس القواعد في أصول الفوائد، وقائع الملتقى المغاربي الثالث حول تاريخ الرياضيات العربية، الجزائر ٢٠١١-٢٠١٠ ديسمبر، نشر الجمعية الجزائرية لتاريخ الرياضيات، ١٩٩١م/٩٦.

٦- كان قطب الدين الشيرازي قاضيا ومنسرا وعالما بالطبيعة والرياضيات. ولد في مدينة شيراز في أسرة عرفت بالطب والتصوف. سافر قطب الدين إلى بغداد عام ١٢٦٥هـ/١٢٦٨م. حيث اشترك في الحلقة العلمية لشرف الدين زكي البشكاني. ومن خلال ذلك استطاع قطب الدين أن يطلع على أعمال ابن سينا والرازي في الطب. ثم ترك قطب الدين بغداد متجها إلى مراغة عام ٦٦٠هـ وتلمذ هناك على يد أستاذه نصير الدين الطوسي الذي كان يدير مرصد مراغة بعد أن اكتمل بناؤه. مكث قطب الدين في مرصد مراغة عدة سنوات حضر خلالها الحلقات العلمية التي كان يعقدها نصير الدين الطوسي حتى نصحه هذا الأخير بالتفرغ لدراسة الرياضيات، والفلك. فأخذ بالنصيحة وجال في المنطقة يطلب العلم وينشره. فزار خراسان وقزوين وأصفهان وبغداد والأناضول وتبريز ومصر وسوريا إلى أن استقر في تبريز. اشتهر الشيرازي بإنجازاته المتنوعة إذ أكمل العديد من التجارب الفلكية التي لم يكملها نصير الدين الطوسي، ودرس مسببات قوس قزح وكروية الأرض. وشرح النقاط الغامضة في مؤلفات أستاذه الطوسي. كما علق على كتاب انقانون لابن سينا. وقد ترك الشيرازي عددا كبيرا من المؤلفات معظمها في الفلك والطبيعة والطب، منها: كتاب شرح التذكرة النصيرية في الهيئة، وكتاب التحفة الشاهية في الهيئة، وكتاب الإدراك في نهاية الأفلاك، وكتاب التبصرة في الهيئة، ورسالة في حركة الدحرجة والنسبة بين المستوي والمنحني، وكتاب تحرير الزيج الجديد الرضواني، وكتاب بعض مشكلات المجسطي، وكتاب درة التاج لفرة الديباج، وكتاب نرمة الحكماء وروضة... ورسالة في بيان الحاجة إلى الطب وآداب الأطباء ووصاياهم.

٧- درس نصير الدين الطوسي علوم اللغة بعد أن أكمل دراسة القرآن الكريم. وبتوجيه من والده درس الرياضيات فأثقت علومها. كما درس الفقه والحديث عند أبيه وتوسع فيها. وظل يطلب العلم فهاجر إلى مدينة نيسابور التي كانت آنذاك مركز إشعاع علمي. قال المستشرق الألماني كارل

بروكلمان واصفا نصير الدين الطوسي: هو أشهر علماء القرن السابع الهجري، وأشهر مؤلفيه إطلاقا. وللطوسي مؤلفات عديدة متنوعة، نذكر من بينها: تحرير إقليدس، وتعليق على قانون ابن سينا، وأساس الاقتباس، وتجريد الاعتقاد، وديباجة الأخلاق الناصرية. ينبغي ألا يكون هناك خلط بين نصير الدين الطوسي والرياضي الفلكي المظفر بن محمد الطوسي، الملقب بشرف الدين الطوسي (القرن ٥٧هـ/١١٣م).

٨- يحتوي هذا الكتاب، إضافة إلى أجزاء كتاب انفاظر لابن الهيثم، على كتاب حالة قوس قزح وكذا دراسة حول مصدر الألوان، والجدير بالذكر أنه لا يوجد تحقيق لهذا الكتاب لحد الآن. يقول بروكلمان: إن هذا الكتاب قد ألف عام ١٢٠٠م، لكن يبدو أن الأصح هو أنه ألف بين عامي ١٢٠٢م و١٢١١م. انظر:

Wiedmann E: Zur ihm al-Haitam Optik, Archiv. Fur die Geschichte der Arabische 96m Naturwissenschaften und der Teechnik, 3,1912, 3-4.

٩- يعد الحسن بن الهيثم من أعظم علماء الرياضيات والفيزياء. فهو مؤسس علم البصريات، كما انشغل بالفلسفة والطب والتشريح. وبلغ في ذلك مكانة رفيعة. سيما تشريح العين. وعرف ابن الهيثم بغزارة إنتاجه العلمي. وبلغت شهرته أركان العالم الإسلامي. وأهم ما اشتهر به ابن الهيثم إنجازاته في البصريات إذ إنه أول من وصف أجزاء العين وعملية الرؤية بدقة. منندا بذلك الرأي الإغريقي القائل بأن الرؤية تتم بخروج شعاع من العين وسقوطه على الأشياء التي تتم رؤيتها. فقد أثبت ابن الهيثم أن المنشور الضوئي يمر وينقل من الأشياء إلى العين فيحصل إلى الشبكية. كما درس نفاذ الضوء من الأوساط المختلفة فاكتشف قوانين إنكسار الضوء وإنكاسه، والعلاقة بين زاوية سقوط الضوء وإنكساره. وقام ابن الهيثم بتجارب علمية حول تحليل الضوء إلى ألوانه المعروفة بألوان الطيف. ترك ابن الهيثم مؤلفات عديدة (الرياضيات والفلك والبصريات والنطب والتشريح)، نذكر من بينها: كتاب المناظر، ورسالة مصادرات أو إقليدس، ورسالة حل شكوك إقليدس، ورسالة مساحة المجسم المكافئ، ورسالة تربيع الدائرة، ورسالة استخراج أضلع المكعب، ورسالة غلل الحساب الهندي، ورسالة التحليل والتركيب، ورسالة حساب الخطأين، وكتاب الشكوك على بطليموس، ومقالة المرايا المحرقة بالدوائر، ومقالة المرايا المحرقة بالقطوع، ومقالة الكرة المحرقة، ومقالة كيفية الإظلال، ومقالة عمل البنكام، وتقويم الصناعة الطبية، ورسالة تشريح في العين وكيفية الإبصار.

Annals of Mathematics: Wiles A. Modular Elliptic Curves and Fermat's Last Theorem. Annals of Mathematics.3.may 1995.

١٩- يعود الفضل لابن سهل (القرن ١٠م) في اكتشاف انكسار الضوء لأول مرة. ذلك ما يذكره بنفسه في مؤلفه 'كتاب انحرافات'.

٢٠- الحيود يعني انحراف موجة ضوئية من خلال سطح كائن غير شفاف. ومن ثم فهو سلوك من سلوكات الأمواج عند اصطدامها بحواجز غير شفافة تماماً. إن تأثير هذه الحافة يكون مهملاً عندما يكون الكائن ضخماً، علماً أن مدى التأثير يتعلق بانضواء النافذ. ويتميز الحيود بأن الموجة المصدمة بالحاجز غير الشفاف لا تحافظ على كثافتها وفق قوانين الضوء الهندسي. نلاحظ أخيراً أن الحيود يشاهد من خلال الضوء والصوت والأمواج والنيوترونات والأشعة السينية والمادة.

٢١- قدم نيوتن فكرته حول قوس قزح في محاضراته حول البصريات خلال المدة ١٦٦٩-١٦٧٢ بجامعة كامبريدج. تم نشرها لأول مرة بشكل مختصر عام ١٧٠٤ في كتاب البصريات Optics.

٢٢ انظر مثلاً:

22- Boyer C: The rainbow: From myth to mathematics. New York. 1959. pp.127-129.

٢٣ انظر مثلاً:

23- wiedenmann E: Zur ibn al Haïtam: Optik. . Fur die Geschichte der Arabischen Naturwissenschaften und der Teechnik. 3. 1912.pl.

٢٤ نظيف. مصطفى: الحسن بن الهيثم. بحوثه وكشوفه البصرية. القاهرة. ١٩٤٣م.

٢٥- انظر :

Megri K. Les premirs pas d'une conception moderne de l'hypothese ondulatoire dans l'oeuvre optique de Kamal al - Din al - Farisi. 6eme Colloque Maghrebin sur l'Histoire des Mathematiques Arabes, Ecole Normale superieure de Kouba, Alger. 20-22November 2000.

٢٦- لا زال الغرب إلى اليوم يرى أن اكتشاف ظاهرة الحيود قد تمت على يد غريمالدي Grimaldi عام ١٦٦٥م، وأنه تم تفسيرها تفسيراً صحيحاً كسلوك موجي من قبل هيوغنس. وأن الظاهرة درست فيما بعد من طرف فريزل Frisnel وفرونهول Fraunhoffer على إثر التجربة التي قام بها يونغ Young المسماة بتقريب يونغ. انظر أيضاً كتاب هيوغنس الصادر عام ١٦٧٨ م الذي عارض فيه فكرة نيوتن الخاصة بطبيعة الضوء:

Huygens Ch . Traite de la lumiere. Wd.1920. Gauthier Villars. Paris.

١٠- كتاب البصائر في علم المناظر هو مختصر كتاب تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر. ويبدو كتاب البصائر في علم المناظر هو آخر ما ألف الفارسي. لكن ذلك غير مؤكد لأن الفارسي ذكر في كتابه التنقيح أنه ينوي العودة مجدداً إلى كتاب المخروطيات لأبولونيوس (٢٨٢-١٨٠ قبل الميلاد).

١١- ألف الكتاب بين عامي ١٢٨٤م و ١٣٠١م في أصفهان.

١٢- كان الكرجي من أبرز علماء عصره علماً أن هناك من يسميه الكرخي (بالخاء) . والواقع أن الفرق بين الجيم والخاء في التسميتين الكرجي والكرخي ينجر عنه نسبة صاحبنا إلى الكرج (الإيرانية). أو الكرّخ (العراقية). عاش الكرجي في بغداد وبها توفي في عهد فخر الملك أبي غالب محمد بن خلف. انتقل الكرجي بالحساب والجبر فكان يميل إلى تقديم البراهين الرياضية في مختلف أعماله. وتوصل إلى قوانين ونظريات رياضية عديدة ما زالت تستعمل نحد الآن. من مؤلفاته: الكافي في الحساب. وشرح لكتاب إقليدس. وكتاب البديع في الجبر. وكتاب الفخري في الجبر والمقابلة (الذي أهداه إلى فخر الملك). وكتاب الكافي في الحساب من أهم وأشهر الكتب التي ألّفت في علم الحساب. وهو يعنى بأمور الحياة العامة والحساب العملي كحساب الزكاة والوصايا. ترجم الكتاب إلى اللغة الأناثية عام ١٨٧٨م وحققه سامي شلهوب (معهد التراث العلمي العربي. حلب) عام ١٩٨٦م.

١٣- انظر المرجعين:

- راشد. رشدي: تاريخ الرياضيات العربية بين الجبر والحساب. مركز دراسات الوحدة العربية. بيروت. ١٩٨٩م.
- الموالدي. مصطفى: طريقتا التحليل والتركيب في حل المسائل الرياضية من خلال بعض المخطوطات والمؤلفات العربية. مجلة تاريخ العلوم العربية. المجلد ١٢. العددان ١.٢. ٢٠٠١. ص: ٦٥-٩٠.

١٤- يكون عددان طبيعيين متحايين إذا كان مجموع قواسم كل منهما يساوي العدد الآخر.

١٥- يعد أولر لدى الرياضيين المعاصرين واحداً من ألمع الرياضيين الذين عرفهم التاريخ القديم والحديث. وقد تميز أولر بعدة الذاكرة ومواصلة اكتشافاته الرياضية حتى بعد فقدان البصر في عام ١٧٦٨.

16- O'Connor J.J.& Robertson E.F.: Kamal al- Din Abu'l Hasan Muhammad Al- Farisi. in <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/Mathematicians/Al-Farisi-.html>

17- Hogendijk J.P.: Thabit ibn Quarra and the study of the history of amicable numbers 17296. 18416. Historia Math., 12.3.1985. pp.269-273.

١٨- ذاع صيت وايلز بشكل منقطع النظير عام ١٩٩٥م عند نشر البرهان على نظرية فيرما في عدد كامل من المجلة الأمريكية:

المصادر والمراجع:

المصادر العربية:

الموالدي. مجلة تاريخ العلوم العربية، مج ١٢، العددان ١، ٢٠٠١م.

- كمال الدين الفارسي وكتابه أساس القواعد في أصول الفوائد. مصطفى الموالدي. وقائع الملتقى المغاربي الثالث حول تاريخ الرياضيات العربية. الجزائر ١-٣ ديسمبر ١٩٩٠. نشر الجمعية الجزائرية لتاريخ الرياضيات. ١٩٩١م. ص: ٩٢-١٠١.

- Agargun A.G.& Fletcher C.R.: Al ñ Farisi and the fundament theorem of arithmetic. Historia Math., 21.2, 1994, pp. 162-173.
- Mawaldi M.: L'Algebre de Kamal Al-Din Al-farisi, Edition critique, analyse Mathematique et etude historique, these de doctorat, Universite La Sorbonne nouvelle, 1989.
- Megri K: Les premirs pas d'une conception moderne de l'hypothese ondulatoire dans l'oeuvre optique de Kamal al ñ Din al ñ Farisi, 6eme Colloque Maghrebin sur l'Histoire des Mathematiques Arabes, Ecole Normale superieure

التوافقات، مجلة تاريخ العلوم العربية، مجلد ٦، معهد التراث العلمي العربي، حلب، ١٩٨٢م.

٥- الهالة وقوس قزح.

٦- رسالة في أمر الشفق.

من مؤلفات الفارسي

- ١- كتاب البصائر في علم المناظر، مخطوط.
- ٢- أساس القواعد في أصول الفوائد.
- ٣- تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر. مطبوعات دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد، الهند، ١٢٤٧هـ.
- ٤- تذكرة الأحباب في بيان التحاب. نجد نص التذكرة في: راشد رشدي: نصوص لتاريخ الأعداد المتحابية وحساب

المصادر الأجنبية:

- de Kouba, Alger. 20-22 November 2000.
- O'Connor J.J.& Robertson E.F: Kamal al- Din Abu'l Hasan Muhammad Al- Farisi. in <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/Mathematicians/Al-Farisi-.html>
- Raced R.: Nombres amuables, parties aliquots et numbers figures aux XIIIeme et XIVeme sueces. Arch. Hist. Exact Sciences, 28.2, 1983, pp. 107-147.
- wiedemann E: Zur ibn al Haitam: Optik. Archiv. Fur die Geschichte der Arabischen Naturwissenschaften und der Teechhnik, 3, 1912.