

من خلال عدسة الإسلام: تاريخ ما قبل اكتشاف النظارات،

على ضوء المصادر العربية (2)

فريد بن فغول

باحث حرّ حالياً، ومساعد بمعهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية

في إطار جامعة ي. ف. جوته سابقاً

benfeghoul@em.uni-frankfurt.de

توضيح اصطلاحي

من أجل الوضوح والدقة بل والإنصاف، يجب الإشارة إلى أنّ كلمة "عربي" في المصطلح الشائع "العلوم العربية الإسلامية" هو، على حدّ تعبير الأستاذ أحمد جبّار [16]، وبعض التصرف، كل ما تمّ التفكير فيه، والتعبير عنه وترجمته وتأليفه ونشره وتدرّسه باللغة العربية على يد العلماء العرب وغير العرب. فالمفهوم يشير إلى اللغة لا إلى الانتماء العرقي. أمّا "إسلامي" فهو يعني العلوم التي نشأت وترعرعت ونضجت وأثمرت في البيئة الثقافية العربية الإسلامية، على يد العلماء المسلمين وغير المسلمين، الذين لا إنكار لدورهم في بناء مجتمع معرفي عربي إسلامي. فالمفهوم يشير إلى الحضارة لا إلى الملة. وبعد هذا التوضيح فلا بأس باستخدام المصطلح "العربي الإسلامي". ونعني بـ "التراث" التراث العلمي بما فيه الثقافة المادية وغير المادية. أمّا "الألات البصرية" فهي الألات المساعدة على الرؤية وخصوصاً القراءة.

1. وضع البحث الراهن

كُتِبَ التاريخ العامّ للألات البصرية حتى الآن على ضوء موادّ جُمعَ جلّها من المصادر الغربية الطافحة بالمعلومات. وإذا ما التفتنا إلى الوضع في الثقافة العربية الإسلامية، تنكشف لنا ضآلة معلوماتنا عن أصل هذه الألات المصيرية وبداية استخدامها في هذه البيئة، وينكشف لنا كذلك البون الشاسع الذي يفصل بيننا وبين تراثنا الذي لطالما مجّدناه مع إهمالنا لكثير من نواحيه. وبدلّ على ذلك ما يُردّد من التعابير ذات النبرة المتشائمة كـ "التراث المسكين"، "التراث المجهول"، "التراث المنسي"، وغيرها من التعبيرات المشابهة.

أقدم مقال حول الألات البصرية في البيئة العربية الإسلامية، الموسوم "أعيونٌ من زجاج أم هي النظّارات؟" [2]، هو للمؤرّخ المصري الشهير أحمد تيمور باشا (1871-1930) الذي كان من أبرز الباحثين المنقّبين عن تحف التراث بما فيه [الثقافة المادّية](#). وهذا البحث الوجيز الحصيف، والخالي من الغلوّ، يسوق لنا لأوّل مرّة في التاريخ طائفة من الشواهد مع شروحها ومراجعتها، التي تذكّر، شعراً ونثرًا، تصريحاً وتلميحاً، معرفة الألات البصرية في هذه البيئة. وهذا المقال الرائد لكان يتسّى له أن يكون منطلقاً صالحاً لافتتاح حقل بحثي جديد، ولكان البحث قد قطع أشواطاً بعيدة، لو قدّر له الاعتبار اللائق به حينئذ. لكنّه لم يُحفل به في زمانه، ولم يتلق حتى بعد ذلك سوى اهتمام ضئيل.

ففي عام 1938 نُشرت ملاحظة موجزة جدّاً عنوانها "العُيُنات" [4] للباحث السوري حبيب زيات (1874-1954) ساق فيها أبحاثاً موثّقة بدون تعليقات، كلّها مذكورة في بحث تيمور. وفي عام 1956 نشر ميخائيل عوّاد (1912-1995)، العالم العراقي المشهور لاهتمامه بالتراث، مقالاً قصيراً بعنوان "العرب أوّل من عرف النظّارات" [5] لخصّ فيه مقال تيمور، وأورد ربّما لأوّل مرّة في مطبوعة عربية، منمنمةً فارسية من عام 1673 للفنان الصفوي الشهير معين مصوّر (1617-1697) رسم فيها أستاذه رضا عباسي (حوالي 1565-1635) وهو يرسم وعلى أنفه نظّارة.

وفي سنتي 2003 و 2008، نشر لطف الله قاري، المهندس ومؤرخ العلوم السعودي المعروف ببحوثه التراثية الرائدة، مقالين حول تاريخ النظارات في الشرق والغرب مستمداً فيهما المواد المتاحة في مقال ميخائيل عواد ومواد غربية. وساهم ذلك في توعية جمهور القراء العرب بتاريخ النظارات العام، وأوساط الباحثين الغربيين بتاريخها في البيئة العربية الإسلامية [7]، [17]. وجدير بالذكر بحث لباحث وباحثة إسرائيليّين كرن أبوهرشكوفيتس Keren Abbou Hershkovits وأمير مازور Amir Mazor حول أقدم تاريخ موثق لدخول النظارة في الشرق، كان معروفاً من قبل، إلا أنّهما جاءا بإضاءات جديدة [18]. وأخيراً لكاتب هذه الأسطر بحثان كشف فيهما عمّا قبل تاريخ النظارات على ضوء المصادر العربية والغربية [13]، [14].

وبما أنّ هذا هو بالجملة وضع البحث، فلا يُستغرب أنّ البحوث التاريخية الغربية العامّة ظلّت خالية من الإشارة إلى البلاد الإسلامية، ولم تذكر إلا التطور المعروف في أوروبا وأمريكا والصين واليابان. وبالتالي، لا يسع جورج سارتون George Sarton (1884-1956)، الكيميائي ومؤرخ العلوم البلجيكي-الأمريكي الشهير الملقّب بـ"أبي تاريخ العلم"، إلا أن يقول: "لم يظهر أيّ شيء لإثبات أو اقتراح أصل إسلامي للنظارات" [21]. ولكنّ سارتون، الذي تعلّم اللغة العربية، وكان من أشدّ المؤيدين للعرض التاريخي المناسب والمنصف للإسهام العربي الإسلامي الأصيل في مجال العلوم، لم يكن على وعي بالحقيقة التاريخية الثرية المخفية، فلذلك لا يُلام على عجالة حكمه.

2. هدف البحث

من أهداف هذا المقال:

- 1) البيان أنّ المواد التراثية النفيسة التي بدأت تبرز تدريجياً تدلّ على أنّ ما زال هناك الكثير ممّا يمكن التقاطه من بطون المصادر العربية؛
- 2) كتابة الفصول الأولى من تاريخ الآلات البصرية في الحضارة العربية الإسلامية من أجل إعادة كتابة تاريخها العامّ الذي بها يستكمل، مع تصحيح الجدول الزمني؛
- 3) البيان أنّ الآلات البصرية تندمج في تقليد معرفي أوسع؛
- 4) شحذ الوعي بهذا الحقل البحثي الجديد؛
- 5) إشباع البحث من جوانب مختلفة كي تكتمل للمهتمين الصورة الشاملة للموضوع ويدركوا المجال الذي يمكن المساهمة فيه؛
- 6) اقتراح رؤية تنعتق من مبدأ التنافس على الأسبقية والتفاخر بها، لتعوّل على وصف التراث وفهمه حسب ظروفه ومفاهيمه الخاصة؛
- 7) البيان أنّ التراث في غنى عن المبالغات والتلفيقات التي تشوب البحث؛
- 8) التنبيه إلى بعض مواطن الداء في أسلوب البحث والتوجيه المهجي الصحيح.

3. مصادر البحث

إنّ الاستطلاعات الأولى في طلب الأدلة التاريخية الموثوقة على وجود آلات بصرية في البيئة الثقافية العربية الإسلامية سرعان ما تُسفر عن مشكلتين أساسيتين، هما شحّة الأبحاث الحديثة الخاصّة بالموضوع، من جهة، وسيل التراث المتدفق، من جهة أخرى، والذي يتطلب جهداً جبّاراً لتجميع ما قد يُعثر عليه من الأدلة بين سطورهِ. وبالفعل فابتداءً من كتاب "الفهرست"، أوّل بليوغرافيا عربية عامّة للكتبي البغدادي، ابن

النديم (ت 384هـ/ 998م)، إلى كتاب "كشف الظنون" للمؤلف العثماني حاجي خليفة (1017-1068هـ/1609-1657م)، فالمؤلفات العلمية تُعدّ بالآلاف، ولكن هذه الثروة النفيسة كأنها تقف أمام الباحث كالحصن المنيع الغيور على كنوزه. وعلى الرغم من الجهود البحثية العديدة خلال العقود الماضية، لا يزال كلام الأستاذ جميل راغب Jamil Ragep، مؤسس "مبادرة المخطوطات العلمية الإسلامية" Islamic Scientific Manuscripts Initiative، محتفظاً بصلاحيته إذ يقول: "تقريباً جميع الباحثين الجادّين في مجال تاريخ العلوم في المجتمعات الإسلامية تأسّفوا، في وقت أو آخر، على قلة الدراسات، ناهيك عن الطبقات، لآلاف المخطوطات التي تتناول موضوعات علمية والتي لم يتم تمحيصها فضلاً عن تحقيقها [...]، فجّل معرفتنا بالعلوم في الإسلام، يظلّ في الغالب عرضياً" [19].

ومما يعقّد البحث التراثي هو عدم الإلمام بمصطلحات الثقافة المادية وانعدام عرضها التاريخي الشامل؛ لذلك فالبحث عن أشياء مجهولة الاسم ليس مهمة سهلة -على الأقلّ في البداية. ومن العوامل المتفاقمة الأخرى الافتقار إلى أدلة أثرية وتصويرية مبكرة، حيث لم يبدأ تصوير الآلات البصرية في المنمنمات الفارسية والعثمانية قبل القرن 10هـ/ 16م. لذلك ليس من المستغرب تماماً أنه باستثناء بعض الملاحظات المحدودة والمقالات النادرة، لم تتم حتى الآن أي محاولة لمسح منهجي لموادّ تراثية من الحضارة العربية الإسلامية.

ومع تكاثر المستجدات الغربية حول تاريخ الآلات البصرية، أصبحت الفجوة في البحث في العالم الإسلامي اليوم أكثر وضوحاً من أيّ وقت مضى، ممّا يجعل القيام بالبحث في هذا المجال ضرورة ملحة، ولكن حتى وقت قريب لم تتم أي محاولة جادة لسدّ هذه الفجوة. ومن الواضح أنّ هذا يرجع أساساً إلى صعوبة المهمة، هي من ناحية ندرة البحوث الدقيقة، ومن ناحية أخرى المصادر الواعدة التي لا حصر لها والتي لا يمكن بالتالي استغلالها بعد. ومن الظروف المشدّدة تشتت المواد وتبعثرها في أماكن كثيرة متناثرة وفي مجالات معرفية متباينة. غالباً ما تشبه مطاردة المواد هذه البحث عن الإبرة الشهيرة في كومة قشّ! ومن أدوات البحث المستحدثة في عصر الإنترنت استفسار الزملاء وتوجيه الأسئلة إلى البوابات المختلفة الاختصاصات، لكنها قلّما تؤدي إلى إجابات مفيدة دقيقة، وإن كانت وديّة ومشجّعة.

وبعد تفحص الأبحاث النادرة والفهارس والموسوعات، والقواميس، إلخ، يتحمّ على الباحث أن يتصدّى بخطوات محتشمة لمواضيع عديدة ليست من اختصاصه إلا القليل، منها البصريات والطبّ وعلم المعادن والجغرافيا والرحلات والكلام والفقهاء، من نثر وشعر، وكتب السير والأخبار، وغيرها من الميادين التي يعدّ كلّ منها متاهة إن لم تُنَجّه السرنديبية serendipity، وهي كلمة أوروبية مشتقة من سرنديب (الاسم القديم لسري لانكا اليوم)، معناها اكتشاف شيء ما عن طريق الصدفة. وبما إنّه يمكن أن تسفر أيّ صفحة من كتاب مخطوط أو مطبوع عن معلومات ثمينة، فللسرنديبية - لحسن الحظّ وكما جرّبه الجميع- دور حاسم في البحث العلمي.

4. ما هكذا يا صاحٍ يُخدم التراث: عوائق البحث المنهجية

قبل النظر في المصادر التي قد تمدّنا بمعلومات تاريخية موثوقة حول الآلات البصرية لا بدّ من وقفة عند ظاهرة متفاقمة، أعني الشوائب المنهجية التي يعانها الباحث، كالغلوّ وعدم الدقة والأمانة في البحث التراثي عامّة وميدان الآلات البصرية خاصّة. إنّ الوضع السيء للبحث العلمي أدّى إلى ادّعاءات باطلة من شتى الأنواع. تخبرنا مصادر حديثة عديدة بالعربية وباللغات الأوروبية، أنّ الحضارة العربية الإسلامية عرفت الأدوات البصرية لأغراض عملية في وقت مبكر جداً، لكن بأسلوب بعيد عن الموضوعية والدقة. ولتوضيح هذه النقطة نسوق ثلاثة أمثلة: العباس بن فرناس والغافقي وابن الهيثم.

1.1. حكيم الأندلس العباس بن فرناس

نقرأ في كتاب "نفع الطيب من غصن الأندلس الرطيب" لأحمد بن محمد المقرئ التلمساني (1577-1632) عند ذكره حضارة الأندلس: "ومن حكاياتهم في الذكاء واستخراج العلوم واستنباطها أنّ أبا القاسم عباس بن فرناس حكيم الأندلس أول من استنبط بالأندلس صناعة الزجاج من الحجارة" [8]. فترجم هذا النص البسيط الصريح إلى الإنكليزية فأصبح كالآتي: "ابن فرناس القرطبي، بحسب المقرئ، اخترع في القرن التاسع طريقة لتصنيع المرايا." ولا ندري كيف انقلبت "صناعة الزجاج" إلى "لتصنيع المرايا" [12].

عند كلامه عن العلوم في الأندلس، يستشهد الفيلسوف الأميركي ويل ديورانت Will Durant، في موسوعته الشهيرة "قصّة الحضارة"، بهذا النصّ ليقدم لنا ابن فرناس مخترعاً للنظارات، وقد ترجم إلى العربية كالآتي: "يقول المقرئ إنّ ابن فرناس القرطبي اخترع في القرن التاسع النظارات..." [3].

هذا الفرق الغريب بين النصين هو في اعتقادي ناتج عن الخلط بين الاصطلاحين الإنكليزيين: looking glasses أي المرايا، و eyeglasses أي النظارات. ويبدو أنّ الغلط انتشر من هنا إلى كلّ الترجمات. ولكن ليست هذه نهاية المطاف، فالقصّة واردة كذلك على صيغة المبالغة المضعفة بدون دليل يوثقها: "اخترع ابن فرناس من إسبانيا الإسلامية النظارات خلال القرن التاسع، وتمّ تصنيعها وبيعها في جميع أنحاء إسبانيا لأكثر من قرنين." [11].

ورغم أنّ المصادر التراثية والمراجع الغربية الجادة لا تذكر شيئاً من هذا، فلا تزال أسطورة اختراع ابن فرناس للنظارات معشّشة في الأذهان لمجرد الظنّ أنّ هذا العالم المتعدّد المواهب بالتأكيد قادراً على إنجاز ذلك.

2.4. مغامرة اشتقاقية: الغافقي الطبيب الأندلسي

من الادّعاءات الشائعة أنّ المصطلح الإسباني للنظارات، gafas، مشتقّ من Gafiqui، وهو اسم محمد بن قسوم بن أسلم الغافقي الطبيب الأندلسي الشهير (عاش في قرطبة خلال القرن 6 هـ/12 م). بصرف النظر عن التشابه الصدي لا يوجد دليل على أنّ الغافقي عرف العدسات المكبّرة و اخترع النظارات، وإن كان الطبيب النيطاسي البارع في معرفة أمراض العين وعلاجها، كما يبدو من كتابه "المرشد في الكحل" [15]، فبموجب هذا المنطق، أي براعة الغافقي في الطبّ، بحيث أقيم له نصب تذكاري في قرطبة، واشتقاق اسم النظارات بالإسبانية من اسمه تعسّفاً، نُسب إليه هذا الاختراع الذي لا يمتّ له بصلة. ومع هذا فإنّ هذه المغامرة الاشتقاقية طبّقت آفاق الإنترنت.

3.4. به يبلغ السيل الزبي: أبو علي الحسن بن الهيثم (965-1040 م)

لزيجريد هونكه Sigrid Hunke (1913-1999)، المستشرقة الألمانية المعروفة، كتابٌ شهيرٌ تُرجم إلى لغات عديدة -إلاّ الإنكليزية- وعنوانه العربي "شمس العرب تسطع على الغرب: أثر الحضارة العربية في أوروبا" [10]. كان لهذا الكتاب، الذي لا يُنكر على العموم فضلُهُ في عرضه الإيجابي للحضارة العربية الإسلامية وتأثيرها على الغرب، نجاحٌ كبير لدى القراء المسلمين، إلاّ أنّه لا يخلو من شوائب كثيرة. وحسبنا ما قال الأستاذ أحمد جبّار عن الكتاب: "فإنّ هذا الكتاب رغم أهمّيته يظلّ يعبر عن مرحلة معيّنة، ولذلك فإنّ الزمن الراهن تجاوزه. وبالتالي لا ينبغي للقارئ العربي أن يظلّ حبيس أفكاره رغم أهمّيته وجاذبيته علمياً بأنّ في هذا الكتاب مبالغات لا يمكن التسليم بها على نحو مطلق. صحيح أنّ الكتاب ممتع ومجامل، لكن علينا أن نكون حذرين من هذا النوع من القراءات على اعتبار أنّ مثل هذه المبالغات تضرّ أكثر مما تنفع." [6].

نضيف إلى ذلك ما يتّسم به الكتاب من عدم الدقّة وميوعة التعبير والتلفيق الصارخ. فنسوق مثلاً لما جاء فيه من ذلك: "يطبّق [ابن الهيثم] علمه في صناعة الأدوات البصرية... ودرس [!] القوة الحرارية والتكبير [!] لكل من المرأة المقعرة والعدسة المكبّرة [!]، وصمّم أول نظارة [!]، [10]. فيا ليت شعري من أين أتت الباحثة بهذا؟! لكن الأنكى من ذلك أنّ لهذا الكتاب تأثيراً كبيراً في ترويج الرأي الواهي تاريخياً بأنّ ابن الهيثم صاحب هذه الإنجازات. فأخذ

الباحثون المسلمون يرّدون هذا العبث بكل استهتار، مع أنّه لا يُمْتّ بصلّة إلى ما نعرفه عن هذا العالم وأعماله الطريفة في البصريات. كما أنّ الباحثين الجادّين لا يتكلمون عن ذلك إطلاقاً، وفي طليعتهم الباحث المصري الخبير بابن الهيثم، مصطفى نظيف (1893-1971)، وهو من رواد تاريخ العلوم في العالم العربي ومؤلف كتاب بارع إلى يومنا هذا [9].

ودونكم ما يقوله بهذا الصدد: "لم يتوسّع ابن الهيثم كثيراً في بحوثه عن الخيالات التي ترى بالانعطاف عند السطوح الكريّة... وإحجام ابن الهيثم عن التوسّع في دراسة هذه الأمور وأشباهاها، قد أتاح لمن جاء من بعده من العلماء فرصة البحث في موضوع بكر متسّع مثمر، جلب عليهم فخر الكشف عن فعل العدسات واستعمالها في الأغراض المختلفة التي أدّت في النهاية إلى اختراع النظارات." [9]. فهو يقول إذن إنّ ابن الهيثم لم يخترع النظارات بل ترك المجال لمن جاء بعده من علماء البصريات [الغربيين]!

وفي مقال آخر تصل المبالغة في براعة ابن الهيثم إلى الذروة، حيث يُنسب إليه الفضل في تصميم أول نظارة ذات زجاجتين بقوة انكسارية مختلفة [!]. فبلغ السيل الزبي: "ابن الهيثم هو أحد العلماء الذي غالباً ما يُنسب إليه الفضل في اختراع النظارات، على الرغم من أنّ هذا الفضل يُعزى بشكل أكثر شيوعاً إلى روجر بيكون. من المعروف أنّ ابن الهيثم أثبت قدرة العدسات المحدّبة على التكبير [!]. وقد كشف التاريخ الإسلامي [!] أنّه عندما تقدّم في السن، صمّم عدسة محدّبة لمواصلة قراءة الرسائل العلمية [!] وأدرك أنّ كلّ عين تتطلّب تصحيحاً محدّداً [!] (رؤية مجهرية) فاستخدم عدستين محدّبتين بقوّات مختلفة. [!] [22]."

حبّذا لو كشف لنا أصحاب هذا النصّ عن مصادرهم، كما نودّ لو منّ علينا هذا "التاريخ" بمثل هذا الكلام الصريح، ولكن هيهات! ما يبدو هنا ادّعاءً جريئاً يعود في ظنيّ إلى عدّة أسباب، منها الكلام المُضليل لزيغريد هونكه، ثمّ التصوّر بأنّ مآثر ابن الهيثم، خاصّة في البصريات، ترشّحه لأن يكون هو مخترع النظارات. وأخيراً جاء في مقال لرشدي راشد عن ابن الهيثم [20]، اصطلاح ديوبتر dioptré بمعنى آلة استهداف، فلعلّ ظنّ المؤلفون أنّه بمعنى قوة العدسات الانكسارية، إذ أنّ اصطلاح ديوبتر يتسّع للمعنيين. أمّا الباقي فهو ضرب من التفكير الرغبوي القائم على التميّز الممزوج بالعلم الظنيّ، وذلك ما ينبغي إقصاؤه من البحث الحصيف القائم على الأدلّة الموثّقة، كما يجب التجرّد من النظارات الوردية التي ننظرها أحياناً إلى الماضي.

5. الخاتمة

إن لم يكن التأنيب من أهداف هذا المقال، فالأفكار الخاطئة والمبالغات الفاحشة، التي تجرّعنا إيّاها المؤلفات، والمحاضرات، والحوارات، والمعارض والمتاحف، أمر لا أرى مندوحة عن السكوت عليه، راجياً ألاّ يؤاخذني أحد على هذه الكلمات الصريحة. هذه التشويهات الصارخة للواقع التاريخي، مهما كانت أسبابها، ليست مُضرةً بأصحابها فقط، ومُخالفةً لأصول البحث وأخلاقياته، بل تؤدّي إلى نتائج معاكسة للغرض المرجوّ منها، وهو إبراز قيمة التراث وتعزيز الهوية الثقافية، وهذان مطلبان لا غبار عليهما.

لكن تمجيد الأجداد للعلماء الأجداد وغيرتهم على تراثهم التليد، الذي هو من مكوّنات الأصالة والانتماء، كما عند جميع الأمم، ينبغي ألاّ يكون على حساب الحقيقة التاريخية ودقّتها. فالتراث في غنى عن هذه المبالغات والتلفيقات بل هو أغنى من أن يكون في حاجة إلى هذه وتلك. وأفضل تمجيد للأجداد وموروثهم العلمي والحضاري هو، في اعتقادي، توخّي ما افترضوه وطبّقوه من أمانة البحث في خدمة التراث القائمة على العلم اليقيني لا على العلم الظنيّ. خدمة التراث، سواءً في مجال البصريات أم في حقل آخر من حقول المعرفة، ليست دغدغة المشاعر بل إحياء الأواصر الرابطة بين الأمس واليوم، سعياً لاستبقاء المعنى الذي يكاد يضيع في هذا الزمن المتقلّب.

وبما أنّ ابن الهيثم هو بطل هذه القصّة، تكون له الكلمة الأخيرة. فلنتأمل ما ينبغي أن يكون العمل العلمي السليم على ضوء عقيدة ذاك العالم العبقرى، ودونكم كلامه الصريح الذي ينصح فيه باتّخاذ موقف نقدي حتى إزاء المصادر القديمة:

”فطالب الحقّ ليس هو الناظر في كتب المتقدّمين، المسترسل مع طبعه في حسن الظنّ بهم، بل طالب الحقّ هو المتّم لظنّه فيهم، المتوقّف فيما يفهمه عنهم، المتّبّع الحجّة والبرهان لا قول القائل الذي هو إنسان، المخصوص في جبلته بضروب الخلل والنقصان. والواجب على الناظر في كتب العلوم، إذا كان غرضه معرفة الحقائق، أن يجعل نفسه خصماً لكلّ ما ينظر فيه، ويجيل فكره في متنه وجميع حواشيه، ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه، ويّتهم أيضا نفسه عند خصامه فلا يتحامل عليه ولا يتسمح فيه. فإنّه إذا سلك هذه الطريقة انكشفت له الحقائق، وظهر ما عساه وقع في كلام من تقدّمه من التقصير والشبه“ [1].

(للبحث صلة)

المراجع

- [1] ابن الهيثم، الحسن، الشكوك على بطليموس، تحقيق عبد الحميد ابراهيم صبره ونبيل الشهابي، تصدير ابراهيم مذكور، مطبعة دارالكتب، القاهرة، 1971.
- [2] تيمور، أحمد (باشا)، أعيونٌ من زجاج أم هي النظّارات؟، مجلة الهلال، العدد 2، 1 ديسمبر 1919، 236-239.
<https://archive.alsharekh.org/Articles/134/13120/257328>
- [3] ديورانت، ويل، قصة الحضارة، ج13، جزء 2، تونس - بروت، 1408 هـ - 1988 م، 295.
- [4] زيات، حبيب، العينات، المشرق، العدد 36، 1938، 180.
- [5] عواد، ميخائيل، العرب أوّل من عرف النظّارات، أهل النفط، العدد 62، سبتمبر 1956، 13.
- [6] فيلالى، رشيد، مقابلة مع بروفيسور أحمد جبار، مجلة عود الندّ، العدد الشهري 52، أكتوبر 2010.
<https://www.oudnad.net/spip.php?article3235>
- [7] قاري، لطف الله، نشأة النظّارات الطبيّة بين الشرق والغرب، الفيصل العلمية، المجلد 1، العدد 2، (1424هـ/2003م)، 4-13.
- [8] المقري، أحمد بن محمد، نفع الطيب من غصن الأندلس الرطيب، ج2/1، ليدن، 1855-1862.
- [9] نظيف، مصطفى (بك)، الحسن بن الهيثم، بحوثه وكشوفه البصرية، جزءان، القاهرة 1361هـ/1942م.
- [10] هونكه، زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب: أثر الحضارة العربية في أوروبا، القاهرة، بيروت، 1964.

[11] Ajram, Kasem, *The Miracle of Islamic Science*,

https://www.irfi.org/articles/articles_251_300/miracle_of_islamic_science.htm

[12] Altamira, Rafael, The Western Caliphate, in *The Cambridge Medieval History*, planned by J. B. Bury, ed. Vol. III, New York, 1922.

[13] Benfeghoul, Farid, Through the Lens of Islam: A Note on Arabic Sources on the Use of Rock Crystals and Other Gems as Vision Aids, in *Seeking Transparency: Rock Crystals Across the Medieval Mediterranean*, ed. Avinoam Shalem and Cynthia Hahn, Berlin, 2020, 237-249.

[14] Benfeghoul, Farid., Through the Lens of Islam: The Pre-History of Eye-glasses according to Arabic sources, *Zeitschrift für Geschichte der arabisch-islamischen Wissenschaften*, vol. 23, 2022, 259-315.

[15] Benito, Javier Jiménez, Daza de Valdés en la oftalmología, Tesis doctoral, Barcelona, 2013.

- [16] Djebbar, Ahmed, Les mathématiques arabes entre théories et applications - VIII^e -XV^e siècles, Matapli, n°81, décembre 2006, 19-37.
- [17] Gari, Lutfallah, The Invention of Spectacles between the East and the West, published in 2008.
<https://muslimheritage.com/invention-spectacles-east-and-west/>
- [18] Hershkovits, Keren Abbou and Mazor, Amir, Spectacles in the Muslim World: New Evidence from the Mid-Fourteenth Century,” Early Science and Medicine, vol. 18, no. 3, 2013, 291-305.
- [19] Ragep, F. Jamil and Ragep, Sally P., The Islamic Scientific Manuscript Initiative (ISMI). Towards a Sociology of the Exact Sciences in Islam, in: Comes, Mercè et al. (eds.): *A Shared Legacy. Islamic Science East and West (Homage to Professor J. M. Millàs Vallicrosa)*, Barcelona, 2008, 15-21.
- [20] Rashed, Roshdi, Ibn al-Haytham: between Mathematics and Physics, in: Giovanna Lelli, *Mathematics and Physics in Classical Islam. Comparative Perspectives in the History and the Philosophy of Science*, Brill, Leiden, Boston, 2022.
- [21] Sarton, George, Introduction to the History of Science, vol. II, part 2, Baltimore, 1931 (repr. 1962).
- [22] Zghal, Mourad; Bouali, Hamid-Eddine; Ben Lakhdar, Zohra and Hamam, Habib, The first steps for learning optics: Ibn Sahl’s, Al-Haytham’s and Young’s works on refraction as typical examples, ETOP, 2007.

