من خلال عدسة الإسلام: تاريخ ما قبل اكتشاف النظارات، على ضوء المصادر العربية (4)

فريد بن فغول
باحث حرّ حاليا، ومساعد بمعهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية
في إطار جامعة ي. جوته سابقا
benfeghoul@em.uni-frankfurt.de

1. هل في الطب العربي الإسلامي إشارة إلى آلات مساعدة للعين؟

كمشكلة تعاني منها البشرية جمعاء فإنّ ضعف البصر، وخاصّة قُصوّ البصر الشيخوخي (أي فقدان تدريجي لقدرة العين على التركيز على الأجسام القريبة والذي يحدث لكلّ شخص مع بداية سن الأربعين)، عاهة حاول الأطباء في العصور السحيقة معالجتها وَفقًا لمفهومهم الطبي والتدبير العلاجي الموروثَين من الطب اليوناني وصيدلته (أبقراط Hippocrates وجالينوس Galen ودِيُسقوريدس Dioscorides). فأصبح طب العيون من المجالات الطبية التي برع فيها العلماء خاصة من حيث الممارسة الواسعة النطاق والتدوين العلمي [5] [6] [7] [19] [30] [32]، ممّا أعطى دافعًا حاسمًا في أوروبا في العصور الوسطى [21]، وفي الهند حيث اشتهر بمصطلح Unani medicine أي الطب اليوناني العربي [10].

ومن الناحية الاجتماعية فإنّ نجاح الطب العربي وبراعته له أسباب منها بالتأكيد الأمر بالتداوي، ونقل كتب الطب إلى العربية، ومكانته العالية والعناية البالغة التي خُصّ بها منذ أوائل الدولة الإسلامية، وحثّ المجتمع المعرفي الناشئ على طلب العلم والاعتناء به، خصوصًا طب العيون بسبب انتشار أمراض العيون في البلاد الحارّة. كما أنه يتميّز بنظام الامتحانات والمراقبة الشديدة من قبل المحتسب، وإنشاء البيمارستانات (المستشفيات)، وحذق الطبيب وأخيرا وليس آخرا أخلاقياته. لكن أغلب الظنّ أنّ هذه الصورة المُثلى إنّما تعكس عمومًا الحالة في المدن الكبرى.

ولهذه الصنعة منهاجها الخاص الذي يعتمد على مبادئ نظرية (هي النظرية اليونانية للأخلاط الأربعة) والتشريح وتشخيص الأمراض وترسانة من وسائل العلاج من النظام الغذائي (الحمية) إلى مختلف علاجات العيون، كالأكحال، والمساحيق، والمراهم، والبارودات، والشِيافات، ثمّ الحجامة والفصد، والجراحة، وأخيرًا الكيّ. كلّ ذلك موصوف في كثير من التآليف المتخصصة.[17] [18] [30]

وبفضل عتادهم الفكري والمادّي كان لأطباء العيون معرفة دقيقة بالأمراض التي تصيب مرضاهم، كضعف البصر فمَيّزوا فيه بين قُصوّ البصر وقِصره، ووصفوا علاجه لتخفيف العاهة عليهم في أبواب خاصة، كما جاء في **تذكرة الكحالين** لعلي بن عيسى: الباب الخامس: فيمن يرى من بعيد ولا يرى من قريب ومن يرى ما عظُم من الأشياء ولا يرى ما صغُر [وعلاجه] (ص. 293-294). الباب السادس: فيمن يرى من قريب ولا يرى من بعيد وفيمن يرى ما صغُر ولا يرى ما كبُر [وعلاجه] (ص. 294-295) [9]. كما أنهم انتبهوا إلى أنّ بعض الحِرفيين معرَّضون لضعف البصر فوضعوا لهم علاجات خاصّة بهم، كـ"بارود أو شِياف النقّاشين".

هذه الصورة المرسومة هنا بخطوط عريضة من شأنها أن تبعث الأمل في العثور على ذكر العدسات المساعدة للعين في كتب الطبّ. لكن بالرغم من حذقهم وتجهيزهم الرائع يبدو أنّ أطباء بلاد الإسلام لم يبق لهم حيلة على آفة ضعف البصر، وظلّ فنّ الطب العربي القديم عاجزًا عن علاج هذه العاهة إلى أن اكتُشفت الأدوات المساعدة للعين كأحجار القراءة والنظارات في الأوساط الطبية، فمن ثمّ سكوتهم عنها. وأمّا ما يستدعيه كلّ ذلك من التساؤلات فسنترك للمستقبل الإجابة

عنها. لكن تاريخ الطبّ العربي مجال واسع يحتاج إلى تدقيق، ومصادره غزيرة تنتظر التمحيص والتحقيق، وذلك يتطلّب المثابرة والصبر.

هذا ولا بدّ لنا من وقفة سريعة عند نقطة مزعجة وهي: نظرًا لوضع البحث الراهن ما زال من يدّعى تلك الادّعاءات الواهية بشأن النظارات في الطب العربي التي تُردّد بدون كلل وتُكرّر لحدّ السقَم: لقد أتقنوا [أي الأطباء العرب] ... ووصفوا النظارات لضعف البصر، وذلك - ليطفح الكيل - أربع مرات في نفس الكتاب! [14] فيا حبّذا لو كان هذا الخبر صحيحًا وموثّقًا حتى نتمكن أخيرًا من سدّ فجوة مهمة في تاريخ هذا التراث.

وأوّل من تساءل على أسس جدية عن ذكر النظارات في الكحالة العربية قبل أكثر من قرن هو يوليوس هِرشبَرغ Julius Hirschberg (1843-1925)، الطبيب والأستاذ الجامعي الألماني الشهير المتخصص في طب العيون وتاريخه. من خلال أبحاثه الواسعة التي قام بها لكتابة تاريخ طب العيون عند العرب [18] كجزء من التاريخ العام لطب العيون الذي انكبّ عليه عشرين سنة [19]، درس (بالتعاون مع مستشرقَين يُجيدان العربية) طائفة من كتب الكحالة أحصى فيها أكثر من ستين طبيبًا بارزًا عاشوا بين سنة 800م و1300م والذين جعلتهم براعتهم وشهرتهم من أيقونات الحضارة العربية الإسلامية. ومن جملتهم علي بن عيسى الكحّال (المتوفى بعد 1010م)، مؤلف **تذكرة الكحّالين** [9][17]، وهو أوّل كتاب موسوعي لطب العيون. فدرسه هِرشبَرغ دراسة دقيقة وترجمه وعلّق عليه بشكل يكاد لم تبق استزادة لمستزيد، واستخلص مقتصرًا عليه أنّ هذا الكتاب ليس فيه أدنى تلميح إلى العدسات سواءً المحدّبة أو المقعّرة. غير أنّنا نراه يعمّم هذه الملاحظة في موضع آخر، وهذا خطأ منهجي لأنّه كما اعترض مؤرخ العلوم السعودي لطف الله قاري "... عدم ذكرها [أي النظارات] في كتب طب العيون العربية ليس دليلًا كافيًا على عدم معرفتها في بلاد الإسلام" [8].

غير أنّ التحقيق التاريخي - كما أراه - لا يؤيّد بالذات فكرة النظارات كما يذهب إليه قاري في أبحاثه [8] بل العدسات المكبرة كما سنبيّنه عمّا قريب في هذا المقال. ونضيف ما ذكرناه سابقًا من أن كتاب **المرشد في الكحل** للغافقي، (راجع القسم الثاني من هذا المقال)، خالٍ من أي إشارة إلى آلة بصرية مساعدة للعين. وعلاوة على هذا فإنّ الأبحاث الجادّة الكثيرة التي تمّت حتى الآن، حول تاريخ طب العيون العربي لم تُفض إلاّ إلى هذا الاستنتاج السلبي المؤقت. وإن أضفنا إلى هذا العدد كتب الكحالة الجديدة وباقي الأطباء الذين لم يُدرسوا كلهم بعد، فهناك احتمال كبير بأن طبّ العيون لم يقل بعد كلمته الأخيرة في هذا الصدد. وإذ هذا هو جواب طبّ العيون على مسألة الآلات البصرية، فعلينا أن نلتفت إلى ميدان آخر وثيق الصلة بالطب وهو لهذا حريّ بأن يمدّنا ببعض ما نحن بصدده، أعني علم المعادن.

2. الأحجار الكريمة واستخدامها الطلسمي في علاج أمراض العين: التيفاشي كمثال

من بين المعارف الموروثة من العصور القديمة والتي نمت وازدهرت في الحضارة العربية الاسلامية على يد العلماء على اختلاف مللهم ولغاتهم وأديانهم، كان لعلم المعادن [15] مكانة مرموقة عند التجار ومجمّعي التحف والمترَفين وذوي السلطة والجاه. وسريعًا ما أخذ الأطباء، وخاصة أطباء العيون، يستعملون الأحجار الكريمة لِخواصّها العلاجية. هذا النوع من العلاج، الذي يعتمد على قوّة علاجية "عجيبة" كامنة فيها، موصوف في كتب الأحجار وكتب الطب [23]. فهكذا نجد عند القاضي الأديب أحمد بن يوسف التيفاشي (1184-1253م) في كتابه المشهور **أزهار الأفكار في جواهر الأحجار**، وصْف 25 حجرة كريمة لها "خواص في ذاتها وفي منافعها". فالزُّمرّد "مَن أدمن النظر إليه أذهب عن بصره الكلال" (ص.75)، والفيروزَج "يجلو البصر بالنظر إليه" (ص. 144)، والاكتحال بالإثمد ينفع العين من التعب.

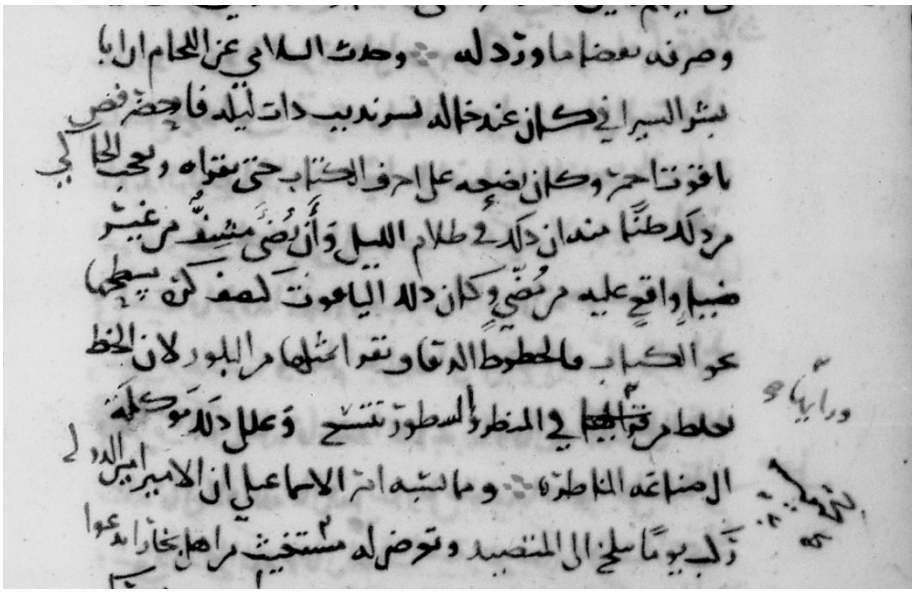
وأما السبج فهو "نافع في إكحال العين ومن خواصه أنه إذا أُخذ فصّ منه وأُدمن النظر إليه أحدّ البصر وأعاد قواه" (ص.187). وبالنسبة له أيضًا يقول ابن البيطار (1197-1248م) في كتابه الشهير **الجامع لمفردات الأدوية والأغذية** [1]: "هو حجر يؤتى به من الهند ... نافع في الأكحال، يمسك البصر ويقويه إذا اتخذ مرآة نفع من ضعف البصر الحادث

عن علة الكبر ..." والجدير بالملاحظة أنّ لوسيان لوكلير Lucien Leclerc، الطبيب الفرنسي (1816-1893) والذي كان طبيباً عسكريًّا في الجزائر بين 1840 و 1844 ومكث فيها مرارًا، ترجم كلمة "مرآة" خطأً بـ bésicles (الكلمة الفرنسية القديمة للنظارات) [25] ظنًّا منه أنّ "مرآة" تعنى النظارة، مع أنّ المقصود وضع هذا المعدن كمرآة أمام العيون وإدمان البصر إليه لخاصّته العلاجية الخفيّة حسب المعتقد القديم.

3. اقتحام حقل جديد: استخدام الأحجار الكريمة كآلات بصرية، البيروني كمثال

على عكس التآليف حول المعادن والأحجار الكريمة لمؤلفين مثل التيفاشي الذين كتبوا إمّا لتلبية احتياجات التجار أو جامعي التحف، أو بهدف التثقيف والترفيه (كالفصول المناسبة في الموسوعات وكتب الأدب)، فإنّ كتاب البيروني **الجماهر في معرفة الجواهر** [3] [11] يمثّل مجموع المعارف المعدنية في العصور الوسطى، كما أنّ شموليته تجعله مرجعًا عظيمًا للتاريخ الثقافي في زمانه. ومثل الكتاب يحتل مؤلفه مكانة خاصة في تاريخ العلوم العربية الاسلامية. وهذا المؤلف هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني [20]، الذي ولد في 362هـ/973م في مدينة كاث، وهي إحدى ضواحي خوارزم (المقسمة اليوم على أوزبكستان وكازاخستان وتركمانستان)، وتوفي في 440هـ/1048م في غزنة (اليوم غزني، أفغانستان)، والذي طبّقت شهرته الآفاق. وممّا ينمّ عن أصالة هذا العالم وشمولية كتابه هو اكتشاف عديم المثال في الحضارة العربية الإسلامية (لحدّ الآن) لجوهرة عجيبة كانت مدفونة بين صفحات كتاب **الجماهر** منذ ما يقرب من ألف سنة. فلنُصْغِ لما يقوله هذا العالم العبقري الذي أنجبته الحضارة العربية الإسلامية في آسيا الوسطى في كتابه الجليل:

"وحدّث السلاّمي عن اللحام أن أبا البشر السيرافي كان عند خاله بسرنديب ذات ليلة فأحضر فص ياقوت أحمر وكان يضعه على أحرف الكتاب يقرأه وتعجب الحاكي من ذلك ظنًّا منه أن ذلك في ظلام الليل وأن يضيء مشف من غير ضياء واقع عليه من مضيء. وكان ذلك الياقوت كنصف كرة بسطحها نحو الكتاب فالخطوط الدقاق تقرأ بمثلها من البلور لأن الخط يغلظ من ورائها في المنظر والسطور تتسع وعلل ذلك موكلة إلى صناعة المناظر هـ." (63-64) [3].



الشكل1. كتاب **الجماهر في معرفة الجواهر**، صفحة من نسخة كُتبت سنة 626 هـ. مخطوط إسطنبول، سراي، أحمد الثالث، 2047، 90 (الصفحة 44 ظ). النص بين الأيقونتين ❖. بإذن من معهد تاريخ العلوم العربية الإسلامية، فرانكفورت؛ ميكروفيلم رقم 1848.

ما نشاهده في هذا المقطع هو فعلًا مشهد نادر جدًا، يبخل به علينا التراث لحد الآن، ألا وهو الوصف الواضح لياقوتة منحوتة ومصقولة على شكل عدسة محدّبة مستوية، مثل تلك البلورة التي وصفها ورسمها ابن سهل في رسالته

حول الآلات المحترقة (انظر القسم الثالث من مقالنا). إلاّ أنّ هذه تُستخدم للقراءة بتكبير الحروف مع طريقة استخدامها. وعلاوة على ذلك يخبرنا البيروني أنّ هذا التكبير يتمّ أيضًا باستخدام عدسة مصنوعة كالياقوتة لكنها من البلور، ويضيف أنّ سبب هذا التكبير يترتّب على "صناعة المناظر" (أي علم البصريات). أمّا الضوء "العجيب" الملاحظ في الياقوتة وهي في الظلام والذي يضرب البيروني عنه صفحًا فلعلّ له تفسيرًا فيزيائيًا.[13]

وتُذكّرنا هذه القصة بما حكاه الكاتب الروماني بليني Pliny أنّ الإمبراطور نيرون Nero كان يتفرّج على المصارعين في حلقة القتال من خلال زمرّدة (راجع القسم الأول من هذا المقال). إلاّ أنّ الفرق الحاسم بين زمردة نيرون وياقوتة سرنديب هو أنّ خبر البيروني يصف الاستخدام المتعمد للياقوتة كوسيلة مساعدة للقراءة.

وهناك نقطة استفهام أخرى وهي أنّ البيروني بمنهاجه الشمولي يصف كل معدن من حيث المصطلح واللون والرائحة والصلابة والوزن النوعي والكثافة والخصائص الطبية، ويتناول أيضًا الجانب التاريخي والثقافي والأدبي والقصصي. لذلك، من اللافت للنظر أنّ هذه الخاصية البصرية البارزة في الياقوتة والبلور، لم يذكرها البيروني إلا عرضيًا في الجزء القصصي من الفصل الخاص بالياقوت. وهو من جهة أخرى لا يذكر هذه الخاصية في مادّة البلور إطلاقًا! ولهذا غاب هذا الخبر الطريف عن كثير ممن اشتغل بكتاب **الجماهر**. وبما أن السلاّمي المؤرخ، آخر راوٍ في إسناد خبر البيروني، كان حياً عام 961م، فمن الواضح أنّ هذا هو أقدم دليل على استخدام الياقوت والبلور كحجر للقراءة، بشكل عام. ويجدر التذكير هنا أنّ حجارة القراءة من البلور لم تذكر في أوروبا في الأدب والكتابات العلمية إلاّ في منتصف القرن الثالث عشر (راجع القسم الأول من هذا المقال).

4. عدسة من البلور في متحف تفليس: حجر قراءة معاصر للبيروني و ابن سينا و ابن الهيثم

وإذا كان هذا الدليل الموثّق بالقول الصريح على وجود عدسة من البلور الصخري في البيئة العربية الإسلامية، في وقت مبكّر، يُعدّ في حدّ ذاته اكتشافًا غير مسبوق، فإنّ المرء بطبعه يصبو إلى نتيجة ملموسة أكثر كقطعة أثرية على سبيل المثال. ففي غضون ذلك طلّت علينا السرنديبيّة بطرفة جديدة. ففي عام 1950 تم الإبلاغ عن وجود عدسة من البلور محفوظة في مجموعات قسم التاريخ السابق للمتحف الوطني الجورجي في تفليس[26]. وفقًا لعالم المعادن والبلورات السوفييتي ذي الأصل السويسري، جورجي جليبوفيتش لملاين Georgi Glibovitsh Lemmlein (1901-1962)، تم اكتشاف هذه العدسة في مدفن واقع في مستوطنة قوزاقية اسمها جورجي- أفيبسكوي، (في منطقة كوبان، على ضفاف نهر أفيبس Afips)، بالإضافة إلى قطع أثرية أخرى يرجع تاريخها إلى ما بين القرن التاسع والعاشر الميلادي.[26]

يعود تاريخ العدسة نفسها إلى القرن العاشر، مما يعني أنها معاصرة للبيروني (973-1048م)، وابن الهيثم (965-1041م)، وابن سينا (980-1037م). وبما أنّ البيروني قد أعطى وصفًا دقيقًا لحجر القراءة، فإنّ التاريخ المحدّد لهذه القطعة الأثرية (القرن العاشر) يبدو معقولًا. يبلغ قطر العدسة 46 ملم وارتفاعها 24 ملم. وهي في الأساس نصف كروية، لكن سطحها ليس مسطّحًا تمامًا بل محدّب قليلًا؛ لها تكبير مضاعف [26]. العدسة مفقودة منذ عام 1968، ثمّ استبعدت رسميًا من مجموعات المتحف الوطني الجورجي بموجب مرسوم من عام 1969.[24]

الشكل 2. عدسة من البلور موضوعة على صفحة من القرآن الكريم (سورة الأنعام، الآية 70).
لعلّ هذه أقدم صورة لعدسة محدبة مسطحة من البلور الصخري.
سابقًا في المتحف الجورجي الوطني (رقم الجرد A-319). مصدر الصورة:
G. G. Lemmlein, Mineralogicheskie svedeniya Biruni, p. 117, fig. 1.

والأمر اللافت للنظر ههنا هو أنّ من قام بتنسيق الصورة وضع العدسة على صفحة من القرآن الكريم دون أي تعليق. وفي رأينا يشير هذا إلى أنّ الباحثين الذين وجدوا هذه القطعة في مستوطنة قوزاقية (أو المصوّر) لا بد أنهم كانوا يعتقدون أنّ هذه العدسة تنتمي إلى البيئة الحضارية العربية الإسلامية بطريقة أو بأخرى، وهذا قد لا يبعد عن الحقيقة. يكفي أن نذكُر إمارة تفليس التي تأسست بعد الفتح الإسلامي للمنطقة، والتي قامت من 736م إلى 1080م فامتدت على شرق جورجيا باعتبارها النقطة العسكرية الأقصى شمالا للخلافة العباسية [12]. وقد أقامت علاقات ثقافية بالعالم الإسلامي، ويستبين لنا مدى هذه العلاقات من كثرة نسبة "التفليسي" في تاريخ التراث [22]. ومن الجدير بالذكر أيضًا أن المنشورات الروسية الأولى عن كتاب **الجماهر** نشرت صورة هذه العدسة دون تعليق. أمّا المعلومات المتعلقة بظروف هذا الاكتشاف الأثري فهي شحيحة، ولم يأت أحدث مقال عن "عدسة تفليس" بشيء جديد.[16]

وإحدى المسائل المهمة والمعروفة في الأثريات هي تأريخ القطع الأثرية. فإنّ العُمر الجيولوجي لقطعة من البلّور الصخري الخام يُقدّر بعدة ملايين من السنين، بينما تحديد عُمر قطعة بلّور مصنّعة ليس أمرًا سهلًا، علماً بأنّ الطريقة بالكربون المشعّ (C 14) مُجدية فقط لتأريخ المواد العضوية. أمّا تأريخ المواد غير العضوية فللأخصّائيين وسائل مختلفة يعتمدون عليها، منها:

1- فحص سطح القطعة للكشف على آثار معالجتها (كالقطع والخرط والصقل)، ومنها يمكن تحديد مكان مَنشأها وتقنية تصنيعها وأحيانًا كذلك زمان تصنيعها؛[27] [29]
2- فحص القطعة طيفيًا؛[29]
3- ربط عدة مصادر أو "شواهد" موجودة في نفس الطبقة الأثرية، ويبدو أنها أجود طريقة؛[28]
4- هذا وتحليل الآثار الموجودة على الزجاج أسهل من تحليلها على الكوارتز بسبب صلابته.[29]

وبالنسبة لعدسة تفليس المفقودة لا نعرف شيئًا عن مصيرها والفحوص التي قد أجريت عليها لتحديد تأريخها.

الخاتمة

إلى هنا ينتهي مؤقّتًا مطافنا في رحاب التراث وتعاريج تاريخه، سعيًا لإدراك الحقيقة التاريخية الموثّقة حول معرفة الآلات البصرية واستخدامها في البيئة الحضارية العربية الإسلامية، متأرجحين بين مداعبة الأمل وخيبته ومتعة الاكتشاف واستنقاصه. وإذ قد وُفّقنا في إقامة الدليل على معرفة تلك الآلات، وذلك منذ وقت أبعد مما كنا نتصوره، ينبغي ألا نوهم أنفسنا أنّ عملنا انتهى أو قد شارف نهايته. فإن كانت هذه الخطوة حقّا مشجعةٌ للغاية، فلا يزال أمامنا عمل كثير قبل أن نتمكن من سد الثغرات المعضلة في تاريخ تراثنا، وعلينا أن نعترف بأنّ التراث لم يبُح إلى الآن بكلّ أسراره، وبأنّه يتحتم علينا مواصلة الجهود ليلفِظ هذا اليمّ بكنوزه. ومع ذلك ينبغي أن نتذكّر القول الذي يجري منذ قرون مجرى المثل وبصيغ مختلفة:

"العلم شيء لا يعطيك بعضه حتى تعطيه كلّك، فإذا أعطيته كلّك فأنت من إعطائه لك البعض على خطر."

(أبو إسحاق النظام، توفي حوالي 840م، نقلًا عن الخطيب البغدادي **تاريخ بغداد**) [2].

(للبحث صلة)

نُشر الجزء الأول من المقال في مجلة بشائر العلوم، العدد 7، جويلية 2023.
https://www.ens-kouba.dz/magazine/pdf/n7/article7-6.pdf
نُشر الجزء الثاني من المقال في مجلة بشائر العلوم، العدد 8، أكتوبر 2023.
https://www.ens-kouba.dz/magazine/pdf/n8/article8-6.pdf
نُشر الجزء الثالث من المقال في مجلة بشائر العلوم، العدد 9، جانفي 2024.
https://www.ens-kouba.dz/magazine/pdf/n9/article9-7.pdf

المراجع

[1] ابن البيطار، الجامع لمفردات الأدوية والأغذية، ج 3، بولاق 1291.
[2] البغدادي، الخطيب، تاريخ بغداد. (https://shamela.ws/book/736/3532)
[3] البيروني، أبو الريحان، كتاب الجماهر في معرفة الجواهر، تحقيق ف. كرنكو، حيدر آباد، 1936.
[4] التيفاشي، أحمد بن يوسف، أزهار الأفكار في جواهر الأحجار، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1977.
[5] الحاج قاسم، محمود محمد، طبّ العيون عند العرب، مجلة المورد 3/2، 1975.
[6] الحاسي، علي سعد، تاريخ طب العيون في الحضارة العربية الإسلامية (3 - 8هـ/9 - 14م)، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2008.
[7] الحمارنة، نشأت، تاريخ أطباء العيون العرب، جزءان، ط 2، 1985.
[8] قاري، لطف الله، نشأة النظارات الطبية بين الشرق والغرب، الفيصل العلمية، المجلد 1، العدد 2 (2003/1414)، 4-13.
[9] الكحال، علي بن عيسى، تذكرة الكحالين، عني بتصحيحه والتعليق عليه الحكيم السيد غوث محي الدين القادري الشرفي، حيدر آباد، 1383هـ/ 1964م.
[10] Ahmad, Jamīl, Hakim Ashhar Qadeer: Unani: the science of Graeco-Arabic medicine. Lustre Press, 1998.

[11] Al-Biruni, Sobranie svendenii dlya poznaniya dragotsennostei (mineralogiya), ed. G. G. Lemmlein, trans. A. M. Belenitsky, Leningrad, 1963.
[12] Asatrian, Garnik; Margarian, Hayrapet, The Muslim Community of Tiflis (8th-19th Centuries), Iran and the Caucasus, 8,1, 2004.
[13] Ball, Sydney H., Luminous Gems, Mythical and Real, The Scientific Monthly 47, no. 6 (1938): 496-505.
[14] Bashar Saad, Omar Said, Greco-Arab and Islamic herbal medicine: traditional system, ethics, safety, efficacy, and regulatory issues, Wiley, New Jersey, 2011.
[15] Clément-Mullet, J., Essai sur la minéralogie arabe, Paris, réed. 1968.
[16] Gurikov, A.V., Unikal'naya opticheskaya linza IX veka iz Muzeya Gruzii v Tbilisi, in Historia Nauki [History of sciences], Ed. by R. R. Dvali and V. D. Parkadze, Tbilisi, 1984.
[17] Hirschberg, Julius, Die arabischen Augenärzte. Nach den Quellen bearb. von·J. Hirschberg, J. Lippert und E. Mittwoch. Erster Theil: Ali ibn Isa. Erinnerungsbuch für Augenärzte. Aus arabischen Handschriften übers, u. erl. von J. Hirschberg und J. Lippert. Leipzig 1904. Zweiter Theil: ʿAmmār b. ʿAlī.al-Mauṣilī: Das Buch der Auswahl von den Augenkrankheiten. Ḫalīfa al-Halab: Das Buch vom Genügenden in der Augenheilkunde. Salāḥ ad-Dīn: Licht der Augen. Aus arabischen Handschriften übers. u. erl. von J. Hirschberg, J. Lippert und E. Mittwoch. Leipzig 1905.
[18] Hirschberg, Julius, [Geschichte der Augenheilkunde bei den Arabern], in: Geschichte der Augenheilkunde im Mittelalter und in der Neuzeit, in: Handbuch der gesamten Augenheilkunde, hrsg. von Th. Saemisch. Zweite, neubearb. Aufl., 13. Bd., Leipzig 1908.
[19] Hirschberg, Julius, The history of ophthalmology, Transl. by Frederick C. Blodi. 11 vols, Bonn, 1983-
[20] Hogendijk, Jan P., The works of Abu Rayhan (al-)Biruni. (https://www.jphogendijk.nl/biruni.html)
[21] Jacquart, Danielle, Françoise Micheau, La médecine arabe et l'Occident médiéval, Maisonneuve & Larose, Paris, 1996.
[22] Japaridze, Gocha, Muslimi moyvaceebi at-Tiflisis nisbit VIII-XIV saukuneebsi, Macne (enisa da literaturis seria) 4, 1989, 77-88; idem, 1, 1990, 65-78.
[23] Käs, Fabian, Die Mineralien in der arabischen Pharmakologie, Eine Konkordanz zur mineralischen Materia medica der klassischen arabischen Heilmittelkunde nebst überlieferungsgeschichtlichen Studien. Wiesbaden, 2010, pp. 195-197.
[24] Koshoridze, Irina, [2019 توضيحات حول عدسة تفليس في برقية بتاريخ 4 فبراير].
[25] Leclerc, Lucien, Traité des simples par Ibn el-Baithar, 3 vols., Paris 1877-1883, n° 1158.
[26] Lemmlein, G. G., Mineralogicheskie svedenija Biruni, in Biruni. Sbornik statej, ed. S. P. Tolstov, Moscow, 1950, 106-27.
[27] Morero, Élise, [2020 توضيحات حول تأريخ الأحجار في برقية بتاريخ 5 ماي].
[28] Pradines, Stéphane, [2020 توضيحات حول تأريخ الأحجار في برقية بتاريخ 17 نوفمبر].
[29] Roth, Hans-Walter, [2020 توضيحات حول تأريخ الأحجار في برقية بتاريخ 1 ماي].
[30] Sezgin, Fuat, Augenheilkunde im Islam: Texte, Studien und Übersetzungen, Frankfurt, 4 vols, 1986.
[31] Sezgin, Fuat, (ed.), Geology and Mineralogy. Texts and Studies. Collected and Reprinted. Ed. F. Sezgin. 2 Vols. 2001 (Natural Sciences in Islam. 27).
[32] Sezgin, Fuat, Geschichte des arabischen Schrifttums, Bd. III: Medizin - Pharmazie - Zoologie -Tierheilkunde bis ca. 430 H. Leiden 1970 (Medizin - Pharmazie, pp. 3-340).