القسم الثالث
العلوم وتطورها في الحضارة الإسلامية

■ 1 ■
العلوم وتطورها

نبغ عدد كبير من العرب والمسلمين في مختلف فروع العلم، وصنّفت المؤلفات العلمية التي أثرت تأثيراً كبيراً في أمور الحياة البشرية وفتحت آفاقاً جديدة لم يعرفها الإنسان في حضاراته السابقة. وهذه المؤلفات التي حملت آراء ونظريات العلماء المسلمين ساهمت في رفع شأن العرب والمسلمين، وكونت صرح الحضارة العربية الإسلامية التي استمرت لقرون عديدة في العطاء الإنساني الذي قاد الإنسانية من الظلمات إلى النور، وأبدعت عقلية العلماء العرب والمسلمين في العصور الوسطى علماً وحضارة كان لهما فضل عظيم في تطور البشرية والارتقاء بها إلى آفاق لم تعرفها من قبل، وتطوير معارف الإنسان من المعارف والمعلومات البدائية والبسيطة إلى معارف ومعلومات علمية غاية في الدقة استخدمها الإنسان في توجيه مسار حياته نحو الأفضل والأكثر استقراراً وسعادة.

وبرز عشرات العلماء في كل فرع من فروع العلوم النظرية والتطبيقية، ويمكن الرجوع إلى مصادر التاريخ الإسلامي وكتب التراث العربي للوقوف على مئات العلماء والأدباء، ومعرفة ما تركوه من مؤلفات وأعمال فكرية كان لها أثر كبير في تطور الحضارة الإسلامية وتطور العلم العالمي وصولاً به إلى الحضارة الحديثة. فعلى سبيل المثال لا الحصر، برز في الطب علماء أفذاذ مثل حنين بن إسحاق ويوحنا بن ماسويه وآل بختيشوع، والكندي، والرازي، وعلي بن ربن الطبري، وسابور بن سهل، وابن سينا، والبيروني، وابن زهر، والزهراوي، وابن رضوان، وابن بطلان، وابن أبي أصيبعة، وثابت بن قره، وقسطا بن لوقا، وابن التلميذ، وابن النفيس، وعلي بن عيسى الكحال، وابن جلجل، وابن الجزار، وابن جزلة،

وابن المطران، وعبد اللطيف البغدادي، والصاحب أمين الدولة، والأمير مبشر بن فاتك، وغيرهم مئات[1].

وقد برز في العلوم الرياضية والطبيعية علماء كان لهم وزنهم في تقدم هذه العلوم، منهم: محمد بن موسى الخوارزمي، وابن الهيثم، والبيروني، وأبناء موسى بن شاكر، ونصير الدين الطوسي، والبتاني، والبوزجاني، وأبو كامل بن شجاع المصري، وأبو عثمان بن يعقوب الدمشقي، وأبو جعفر الخازن، وأبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي الرازي، وابن يونس المصري، وأبو بكر الكرخي، وغياث الدين بن إبراهيم الخيام، وشرف الدين الطوسي، ومؤيد الدين العرضي الدمشقي، وقطب الدين الشيرازي، وابن مسلمة المجريطي، وأبو القاسم بن محمد بن السمج الغرناطي، وابن الصفار، والزرقاني أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش، ويوسف المؤتمن، والبطليوسي، وابن أفلح، وأبو إسحاق نور الدين البطروجي الإشبيلي، وابن عمر المراكشي، وابن بدر، وابن البناء المراكش، وغيرهم كثيرون جداً[2].

وفي الكيمياء قدم العرب والمسلمون أهم الأعمال التي أسست علم الكيمياء الحديث بعد عملية تنقيح وتصحيح للنظريات القديمة في الكيمياء عند الإغريق والهنود وغيرهم. ويرز من العرب والمسلمين علماء كان لهم أثر فعّال في هذا المجال منهم: خالد بن يزيد، وذو النون المصري، وابن وحشية، وعثمان بن سويد

---

(1) انظر: ابن أبي أصيبعة. عيون الأنباء في طبقات الأطباء. تحقيق نزار رضا. بيروت دار مكتبة الحياة، 1965.
- كذلك أنظر: جمال الدين القفطي. تاريخ الحكماء. بغداد: مكتبة المثنى [عن طبعة يوليوس لبيرت، لايبزغ 1903].
- كذلك انظر: ابن جلجل. طبقات الأطباء والحكماء. تحقيق فؤاد سيد. القاهرة: مؤسسة الخانجي [عن طبعة المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية بالقاهرة، 1955].
- كذلك أنظر: شمس الدين الشهرزوري. تاريخ الحكماء: نزهة الأرواح وروضة الأفراح. تحقيق عبد الكريم أبو شويرب. طرابلس: جمعية الدعوة الإسلامية العالمية. 1988.

(2) انظر: عمر رضا كحالة. العلوم البحتة في العصور الإسلامية. دمشق: المكتبة العربية، 1972، ص2 وما بعدها.

الأخميمي، ودبيس تلميذ الكندي، وأبو قران، وابن مسلمة المجريطي، ومحمد بن عبد الملك الصالحي الخوارزمي، والبيروني، ومؤيد الدين حسين بن علي الطغرائي الأصبهاني، وابن كمونة، وتقي الدين ابن تيمية، أبو المنصور الموفق بن علي الهراوي، ومن أشهر هؤلاء العلماء جابر بن حيان الذي يعده المؤرخون مؤسس علم الكيمياء الصحيحة، وله فيها عدة مؤلفات ذكرها ابن النديم في كتابه «الفهرست»[1]، ومحمد بن زكريا الرازي الطبيب المسلم المعروف، وله أيضاً عدة مؤلفات في الكيمياء، وكان من المبرزين في هذا العلم[2].

وفي علم النبات برز عدد من العلماء الذين صنفوا في هذا الميدان منهم أبو عبيدة التميمي، وأبو سعيد عبد الملك الأصمعي، وأبو زيد سعيد بن أوس الأنصاري الخزرجي، وأبو عبيد القاسم بن سلام، وأحمد بن حاتم، وابن السكيت، وابن حبيب البغدادي، وأبو حاتم السجستاني، وأبو سعيد الحسن بن الحسين السكري، وأبو حنيفة الدينوري، والحامض البغدادي، وابن سلمة بن عاصم، ومحمد بن الحسن بن دريد الأزدي البصري، وأبو عبد الله محمد بن أحمد المفجع البصري، وابن خالويه، وإخوان الصفا. أما فيما يتعلق بالنباتات التي استخدمت في إنتاج العقاقير والأدوية فقد برز منهم، سابور بن سهل، وحنين بن إسحاق، وحبيش بن الأعشم، وإسحاق بن حنين، وأبو الحسن ثابت بن قره، والكندي، والرزاي، وأبو يعقوب إسحاق بن سليمان الإسرائيلي القيرواني، وابن أبي الأشعث، وأبو عبد الله محمد بن أحمد بن سعيد التميمي، وأبو بكر سمجون، وابن الجزار، وأبو علي أحمد الخازن (مسكويه)، والبيروني، وابن سينا، وابن رضوان، وابن وافد اللخمي، وابن جزلة، والزهراوي، وابن زهر، وابن باجه، وابن الرومية، ورشيد

---

(1) انظر: ابن النديم. الفهرست. بيروت: دار المعرفة، [د. ت]، ص 500 ـ 503.

(2) نفس المصدر، ص 504.

الدين الصوري، وابن اللباد، وابن العالمة، وعماد الدين بن أحمد الدنيسري، وابن البيطار، وابن الكتبي البغدادي، وداود الأنطاكي، وابن حمدوشي الجزائري[1].

وفي الجغرافيا اشتهر عدد من العلماء كان لهم أثر كبير في تطوير علم الجغرافيا منهم، ابن خرداذبة، وابن رسته، و اليعقوبي، والبلخي، والإصطخري، وابن حوقل، والمسعودي، والمقدسي، والهمذاني، والبيروني، والبكري، وأبو حامد الغرناطي، والإدريسي، وياقوت الحموي، والقزويني، والمقريزي، وابن فضلان، وابن جبير، وابن مجاور، وأبو الفدا، والعمري، وابن بطوطة، وابن ماجد، وحاجي خليفة، والعياشي، والحشائشي، وسليمان السيرافي، وأحمد بن الطيب السرخسي وغيرهم[2].

وفي الموسيقى التي أصبحت على أيدي المسلمين علماً له خصائصه وقواعده، برز العديد من العلماء الذين درسوا الموسيقى والأصوات دراسة علمية نذكر منهم، الكندي، والفارابي، وابن سينا، وإسحاق الموصلي، وزريات، وغيرهم من أعلام الموسيقى العربية.

وباختصار، فقد برز ونبغ واشتهر من العلماء العرب والمسلمين عدد كبير في كل مجالات المعرفة وفروع العلوم والآداب: في الفلسفة والمنطق، وفي الشعر واللغة، وفي الأدب، وفي الفقه والعبادات والأحكام، وفي التفسير، وفي التاريخ والجغرافيا والاجتماع، وفي الطب والصيدلة، وفي النبات والحيوان، وفي الحساب والجبر والمثلثات والهندسة، وفي الفلك والطبيعة، وفي الكيمياء، وفي علم الحيل (الميكانيكا)، وفي الملاحة وعلوم البحار، وفي الموسيقى والغناء، وفي السياسة والحكم، وغير ذلك من العلوم.

---

(1) انظر: عمر رضا كحالة، فصل «النبات».

(2) انظر: محمد علي الفرا. الفكر الجغرافي في العصور القديمة والوسطى. كويت: مكتبة الفلاح، 1987.
كذلك انظر: عبد الرحمن حميدة. أعلام الجغرافيين العرب. ط2. دمشق: دار الفكر، 1980.

وما تورده كتب التراث العربي والإسلامي، وخاصة كتب السير والتراجم، العامة والمتخصصة، إلاَّ دليل على ما زخرت به الحضارة الإسلامية من أعلام العلوم والآداب، عملوا بكل جهدهم على تقدم العلوم، والسير بالإنسانية في طريق النور والعلم والثقافة لعدة قرون، وإرساء أساس عصر النهضة الأوروبية وصولاً إلى الحضارة الحديثة.

وفي الفصول التالية عرض لعدد من مجالات العلوم التي ازدهرت زمن الحضارة الإسلامية ومساهمة علماء العرب والمسلمين في تقدمها، وأبرز من نبغ فيها من العلماء مع دراسة لأعمالهم العلمية في كل مجال.

■ 2 ■
الطب وأعلامه

مقدمة:

أخذ العرب في العصر الجاهلي بعض علوم الطب من الفرس والروم وأضافوا إليها بعض خبرتهم بالعقاقير التي كانت موجودة في بلاد العرب. وكان أكثر الطب في الجاهلية طب وقاية. وكانت للعرب براعة في تدبير بعض الأمراض كأمراض العيون والأسنان، كما عرفوا أيضاً بعض أمراض الحيوانات أو الطب البيطري كالجرب.

ومن بين الحكايات التي تروى عن معرفة العرب للطب في الجاهلية قصة الطبيب العربي الحارث بن كلدة الثقفي[1] مع كسرى أنوشروان ملك الفرس الساسانيين التي يرويها ابن أبي أصيبعة على النحو التالي:

إنه لَمَّا وفد على كسرى أنوشروان، أذن له بالدخول عليه، فلما وقف بين يديه منتصباً قال له: من أنت؟ قال أنا الحارث بن كلدة الثقفي. قال: فما صناعتك؟ قال الطب. قال: أعربي أنت؟ قال: نعم من صميمها وبحبوحة دارها قال: فما تصنع العرب بطبيب مع جهلها، وضعف عقولها، وسوء أغذيتها؟ قال: أيها الملك، إذا كانت هذه صفتها، كانت أحوج إلى من يصلح جهلها، ويقيم عوجها، ويسوس أبدانها، ويعدل [يقوّم] أمشاجها

---

(1) الحارث بن كلده الثقفي طبيب عربي أدرك الإسلام وأسلم وصحب أبا بكر، وتوفي في خلافة عمر بسبب أكله طعاماً مسموماً.

[أمزجة البدن]. فإن العاقل يعرف ذلك من نفسه، ويميز موضع دائه، ويحترز [يتقي] عن الأدواء كلها بحسن سياسته لنفسه. قال كسرى: فكيف تعرف ما تورده عليها؟ ولو عرفت الحلم لم تنسب إلى الجهل، قال: الطفل يناغي فيداوى، والحية ترقى فتحاوى. ثم قال: أيها الملك، العقل من قسم الله تعالى قسمه بين عباده، كقسمة الرزق فيهم، فكل من قسمته أصاب وخص به قوم وزاد، فمنهم مثر ومعدوم، وجاهل وعالم، وعاجز وحازم، وذلك تقدير العزيز العليم. فأعجب كسرى من كلامه... ثم أمره بالجلوس، فجلس، فقال: كيف بصرك بالطب؟ قال: ناهيك، قال: فما أصل الطب؟ قال: الأزم. قال: فما الأزم؟ قال: ضبط الشفتين والرفق باليدين قال: أصبت، قال: فما الداء الدوي؟ قال: إدخال الطعام على الطعام هو الذي يفني البرية، ويهلك السباع في جوف البريّة. قال: أصبت، قال: فما الحميرة التي تصطلم [تستأصل] منها الأدواء؟ قال: هي التخمة، إن بقيت في الجوف قتلت، وإن تحللت أسقمت. قال: صدقت. قال: فما تقول في الحجامة؟ قال: في نقصان الهلال في يوم صحو لا غيم فيه، والنفس طيبة والعروق ساكنة، لسرور يفاجئك وهمّ يباعدك. قال: فما تقول في دخول الحمام؟ قال: لا تدخله شبعاناً ولا تغش [تدخل على] أهلك سكراناً؛ ولا

تقم بالليل عرياناً؛ ولا تقعد على الطعام غضباناً؛ وارفق بنفسك يكن أرضى لبالك، وقلل من طعامك، يكن أهنأ لنومك. قال: فما تقول في الدواء؟ قال: ما لزمتك الصحة فاجتنبه؛ فإن هاج داء فاحسمه بما يردعه قبل استحكامه، فإن البدن بمنزلة الأرض إن أصلحتها عمرت، وإن تركتها خربت«[1].

والقصة طويلة، وهي تدل على تضلع الحارث في مهنة الطب، ومنها نصائح لحفظ الصحة والوقاية من المرض. وقد ذكر من أطباء العرب في الجاهلية وصدر الإسلام، زهير بن جناب، وابن قديم، وزينب طبيبة بن أود وغيرهم.

ولم يختلف الطب عند العرب في بداية الإسلام، فقد استخدمت نفس المعارف والمعلومات التي كانت سائرة في العصر الجاهلي، بالإضافة إلى ما هو معروف بالطب النبوي، وهو الأحاديث النبوية الشريفة التي وردت عن رسول الله ﷺ، وجمعت بعد وفاته عليه السلام؛ وهي أغلبها أحاديث تحتوي على قواعد ونصائح ومواعظ لحفظ الصحة والاستحمام والشرب والأكل والزواج وبعض الأمراض. وقد أخذ بعض هذه الأحاديث صيغة الحكم مثل «المعدة بين الداء والحمية رأس الدواء» و«ما خلق الله داء إلاَّ وخلق له دواء». . إلخ، لذلك كانت وصايا الرسول ﷺ بالاعتدال في المعيشة ووجوب الاستحمام والختان وعدم الإفراط في الأكل والشرب من الأسس والمبادئ الصحيحة النافعة للإنسان. أما الأدوية المستعملة في أيام النبي فبعضها كان للشرب وأهمها العسل، بالإضافة إلى العلاج بالكي والحجامة[2].

---

(1) ابن أبي أصيبعة. عيون الأنباء في طبقات الأطباء. تحقيق نزار رضا. بيروت: دار مكتبة الحياة، 1965، ص 162 ـ 163.

(2) أمين أسعد خير الله. الطب العربي. ترجمة مصطفى أبو عز الدين ـ بيروت: المطبعة الأميركانية، 1946، ص 34.

ومع بداية الدولة الأموية أخذ الطب العربي يتأثر بالطب اليوناني، واتخذ الخليفة الأموي معاوية طبيبين من النصارى من أهل دمشق، هما ابن أثال الذي كان طبيباً متقدماً من الأطباء المتميزين في دمشق، ولما تولى معاوية الخلافة اصطفاه لنفسه وأحسن إليه، وكان كثير الاعتقاد فيه وله، وكان من سماره ليلاً ونهاراً. وكان ابن أثال خبيراً بالأدوية المفردة والمركبة وقواها، وما هو مسموم منها وقاتل، فكان معاوية يقربه كثيراً لهذا الغرض[1]. ويقال إن ابن أثال لم يكن على خلق كريم ولم تكن لديه الأمانة في مزاولة مهنة الطب، وأن معاوية كان يستعين به على التخلص من خصومه السياسيين، ويروي ابن أبي أصيبعة قصة تدل على ذلك في ترجمته لحياة ابن أثال، وهي أن معاوية لما «أراد أن يظهر العقد ليزيد قال لأهل الشام: إن أمير المؤمنين قد كبرت سنه، ورق جلده، ودق عظمه، واقترب أجله، يريد أن يستخلف عليكم فمن ترون؟ فقالوا: عبد الرحمن بن خالد بن الوليد. فسكت وأضمرها. ودس ابن أثال النصراني الطبيب إليه، فسقاه سماً، فمات»[2].

والطبيب الثاني الذي اتخذه معاوية طبيباً له هو أبو الحكم الدمشقي «الذي كان طبيباً نصرانياً عالماً بأنواع العلاج والأدوية، وله أعمال مذكورة ووصفات مشهورة. وكان يستطبه معاوية بن أبي سفيان ويعتمد عليه في تركيبات أدوية لأغراض قصدها منه»[3]. وقد عمّر أبو الحكم طويلاً حتى جاوز عمره مئة سنة. وكان يوصف بالأمانة في عمله كطبيب. ويذكر ابن أبي أصيبعة بعض الأطباء الذين وجدوا في بداية ظهور الإسلام ومنهم الحارث بن كلدة، وابنه النضر بن الحارث، وابن أبي رمثة التميمي، وعبد الملك بن أبجر الكناني، وحكم الدمشقي (ابن أبي الحكم الدمشقي)، وعيسى بن حكم الدمشقي، وثياذوق، وزينب طبيبة بني أود.

---

(1) ابن أبي أصيبعة، ص 171.

(2) نفس المصدر، ص 172.

(3) نفس المصدر، ص 173.

وفي العصر العباسي بدأت حركة ترجمة كتب العلوم من اللغات اليونانية والهندية والسريانية وغيرها إلى اللغة العربية، فكان أن عرف الأطباء العرب والمسلمين معارف الحضارات القديمة في مجالات الطب والأدوية، وتكونت عندهم حصيلة ضخمة من المعارف والمعلومات الطبية، فأخذوها بالدراسة والنقد والتصحيح، ثم بعد ذلك أخذوا يضيفون إلى معارف الإنسان الطبية الكثير من المعلومات الجديدة، والتجارب النافعة، والابتكارات التي لم تعرفها الحضارات السابقة، خاصة في مجال التشريح والجراحة وغيرها. وكان من بين الذين ساهموا في نقل وترجمة الكتب اليونانية والهندية والسريانية إلى اللغة العربية العديد من الأطباء والمترجمين المشهورين، ومنهم أسرة بختيشوع المعروفة في المجال الطبي، ويوحنا بن ماسويه، ويوحنا بن البطريق، وحنين بن إسحاق، وإسحاق بن حنين، وحبيش بن الأعسم وغيرهم كثير. وإلى جانب اشتغال هؤلاء العلماء بالترجمة فإن منهم من كان يقوم بالتأليف والكتابة في مجال الطب، مثل يوحنا بن ماسويه، وحنين بن إسحاق، وقسطا بن لوقا البعلبكي. وقد كان فضل هؤلاء العلماء في البداية هو ما قاموا به من نقل وترجمة واقتباس من طب اليونان والهند وغيره، ولكن مع بداية القرن الرابع الهجري بدأت حركة التأليف الإسلامي في الطب تأخذ دورها، وبدأ الأطباء العرب والمسلمون في فتح عهد جديد من التأليف والإبداع في العلوم الطبية المختلفة، وكان كتاب «فردوس الحكمة» لعليّ بن سهل بن ربن الطبري مقدمة العهد الجديد الذي بدأ ينمو ويثمر وينتج أطباء عظماء، وصلوا بالطب في الحضارة الإسلامية إلى أعلى مستوى عرفته الحضارات الإنسانية في ذلك الوقت، ويصل إلى قمته في عهد الشيخ الرئيس ابن سينا[1].

---

(1) حكمت نجيب عبد الرحمن. دراسات في تاريخ العلوم عند العرب. الموصل [العراق]: جامعة الموصل، 1976، ص 44.

وقد نشأت مدارس الطب في العالم الإسلامي، وكان التدريس والتعليم فيها ينهج منهجين: المنهج النظري في المدارس الطبية، والمنهج العملي التدريبي الذي يجتمع فيه الطلاب حول الأستاذ فيرون كيف يقوم بفحص المرضى، وما يتم وصفه لهم من علاج، وهذا يعني أن الجانب العملي كان يتم في المستشفيات التي كانت منتشرة في المدن الإسلامية الكبرى كبغداد ودمشق والقاهرة، ومدن الأندلس وغيرها. وإذا اجتاز الطلاب الدراسة في مدة معينة، دخلوا الامتحان، ثم أقسموا اليمين، ونالوا إجازاتهم (شهاداتهم) وانخرطوا في العمل في مهنة الطب في مناطق العالم الإسلامي المختلفة[1].

وقد أضاف الأطباء العرب والمسلمون إضافات رائدة فيما يتعلق بتنظيم المعارف والعلوم الطبية، حيث اكتشفوا ووصفوا أمراضاً لم تكن معروفة قبلهم، وقدموا عقاقير وأدوية جديدة، ووصفوا العلاج المناسب لكل داء، وعرفوا انتقال المرض بالعدوى، ونظموا العلم الطبي والمهنة الطبية، وأسسوا نظام الخدمات الصحية، واهتموا بعلم الأغذية والطب الوقائي، وأخيراً قدموا الطريقة أو المنهج العلمي في البحوث الطبية[2].

وحيث إنّ الحديث عن الطب العربي والإسلامي يطول ويحتاج إلى أعمال مفردة لمعالجة هذا الموضوع من كل جوانبه وإيفائه حقه، فإننا سنكتفي في موضعنا هذا بذكر ما قدمه الطب العربي للحضارة الإنسانية، وذلك من خلال شهادة غير عربية وغير إسلامية، وهي ما كتبه المستشرق الفرنسي غوستاف لوبون في كتابه «حضارة العرب»، حيث يقول عن تقدم الطب العربي:

---

(1) عمر فروخ. تاريخ العلوم عند العرب. ط3. بيروت: دار العلم للملايين، 1970، ص 276.

(2) Abdel' Rahim Omran. Population in the Arab World: Problems and Prospects. London: Croom Helm Ltd., 1980. P. 27.

«إن أهم تقدم للعرب في عالم الطب هو ما كان في الجراحة ووصف الأمراض وأنواع الأدوية والصيدلة، وظهرت للعرب عدة طرق يعود الطب الحديث إلى بعضها بعد إهمالها قروناً كثيرة كاستعمال الماء البارد في معالجة حمى التيفوئيد. والطب مدين للعرب بعقاقير كثيرة كالسليخة والسنا المكي والروند والتمر هندي وجوز القيء والقرمز والكافور والكحول، وما إلى ذلك، وهو مدين لهم بفن الصيدلة، وبكثير من المستحضرات التي لا تزال تستعمل، كالأشربة واللعوق واللزقات والمراهم والدهان والمياه المقطرة، إلخ. والطب مدين لهم، كذلك، بطرق طريفة في المداواة، عاد إليها على أنها اكتشافات حديثة بعد أن نسيت زمناً طويلاً، ومنها طريقة امتصاص النبات بعض الأدوية، كما صنع ابن زهر الذي كان يعالج المرضى المصابين بالقبض بإطعامهم عنباً أشرب من بعض المسهلات. وعلم الجراحة مدين للعرب أيضاً بكثير من مبتكراته الأساسية، وظلت كتبهم فيه مرجعاً للدراسة في كليات الطب إلى وقت قريب جداً، ومن ذلك أن العرب كانوا يعرفون في القرن الحادي عشر من الميلاد معالجة غشاوة العين بخفض العدسة أو إخراجها، وكانوا يعرفون عملية تفتيت الحصاة التي وصفها أبو القاسم [الزهراوي] بوضوح، وكانوا يعرفون صب الماء البارد لقطع النزيف، وكانوا يعرفون الكاويات والفتائل

إلـخ. وكـان يعرفـون المرقـد [البنـج] الـذي ظـن أنـه مـن مبتكـرات العصـر الحـاضر، وذلـك باسـتعمال الـزؤان لتنويـم المريـض قبـل العمليـات المؤلمـة (حتـى يفقـد وعيـه وحواسـه)»[1].

أعلام الطب العربي:

أنجبت الحضارة الإسلامية العديد من الأطباء العظام الذين أرسوا دعائم علم الطب فيها، وجعلوه علماً قائماً هدفه صلاح الأبدان والتخفيف مما يعانيه الإنسان من الألم، سواء عن طريق الوقاية أو العلاج والمداواة وغير ذلك من الطرق الأخرى. ولعل الحضارة الإسلامية فاقت جميع الحضارات السابقة والمعاصرة لها في كثرة الأطباء الذين كانت لهم شهرة واسعة في مختلف فروع الطب والأمور الصحية المتعلقة به. وتذكر كتب التاريخ الإسلامي والأوربي الكثير من أسماء الأطباء العرب والمسلمين الذين اشتهروا في بلدانهم والبلدان الأوروبية، حيث دخل الطب العربي عن طريق المؤلفات العربية التي ترجمت إلى اللاتينية واللغات الأوروبية الأخرى، التي ظلت لقرون عديدة المرجع الأساسي لأطباء أوروبا ولطلاب الطب في الجامعات الأوروبية المختلفة.

الكندي:

هو يعقوب بن إسحاق الكندي، من أعظم فلاسفة الإسلام، انتقل إلى بغداد، واشتغل بعلم الأدب وعلوم الفلسفة جميعها فأتقنها «وحل مشكلات كتب الأوائل، وحذا حذو أرسطاطاليس وصنف الكتب الجليلة الجمة، وكثرت فوائده وتلامذته، وكانت دولة المعتصم تتجمل به وبمصنفاته، وهي كثيرة جداً، ومن أجودها كتاب أقسام العقل الأنسي، وكتاب الجوامع الفكرية، وكتاب الفلسفة

(1) غوستاف لوبون. حضارة العرب. ترجمة عادل زعيتر. القاهرة: مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه، 1964، ص 494.

الأولى»[1]. ويذكر ابن جلجل في ترجمته للكندي أن الكندي كان عالماً بالطب والفلسفة والحساب والمنطق والموسيقى والهندسة، وطبائع الأعداد والهيئة، وعلم النجوم، وله مؤلفات كثيرة في فنون متعددة من العلوم، وترجم الكثير من كتب الفلسفة، وبسَّط الصعب منها[2].

ومن نصائح الكندي للأطباء ما جاء في وصيته التي يقول فيها: «وليتق الله تعالى المتطبب ولا يخاطر، فليس عن الأنفس عوض.. وكما يجب أن يقال له إنه كان سبب عافية العليل وبرئه، كذلك فليحذر أن يقال إنه سبب تلفه وموته.. العاقل يظن أن فوق علمه علماً، فهو أبداً يتواضع لتلك الزيادة؛ والجاهل يظن أنه قد تناهى، فتمقته النفوس لذلك»[3].

وللكندي، كما ذكرنا، مؤلفات كثيرة ومتنوعة في مختلف الفنون والعلوم، قسمها ابن النديم في كتابه «الفهرست» إلى كتب الفلسفة، وكتب المنطق، وكتب الحساب، وكتب الكريات، وكتب الموسيقى، وكتب النجوم، وكتب الهندسة، وكتب الفلك، وكتب الأحكام، وكتب الجدليات، وكتب النفس، وكتب السياسة، وكتب الإحداثيات، وكتب الأبعاديات، وكتب التقدميات، وكتب الأنواع. وذكر ابن النديم من كتب الكندي الطبية اثنين وعشرين كتاباً منها: كتاب الطب البقراطي، ورسالته في الغذاء والدواء المهلك، ورسالته في علة نفث الدم، ورسالته في تدبير الأصحاء، ورسالته في كيفية الدماغ، ورسالته في علة الجذام وأشفيته، ورسالته في أقسام الحميات، ورسالته في أجساد الحيوان إذا فسدت، ورسالته في منفعة صناعة الطب[4].

---

(1) جمال الدين محمد بن محمد بن نباته المصري. سرح العيون في شرح رسالة ابن زيدون. القاهرة: شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي، 1957، ص 129 ـ 130.

(2) أبو داود سليمان حسان الأندلسي (أبن جلجل). طبقات الأطباء والحكماء. تحقيق فؤاد سيد. القاهرة: مطبعة المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، 1955، ص 73.

(3) ابن أبي أصيبعة، ص 288.

(4) ابن النديم. الفهرست. بيروت: دار المعرفة للطباعة والنشر، [د. ت]، ص 361 ـ 362.

مخطوطة قديمة لكتاب (الحاوي) للرازي

الرازي:

هو أبو بكر محمد بن زكريا الرازي، أشهر أطباء العرب، وأحد المشهورين في علم المنطق والهندسة وغيرها من العلوم الأخرى. ولد الرازي بالري، جنوب طهران، ونشأ بها ثم سافر منها إلى بغداد وهو في الثلاثين من عمره، وكان منذ صغره محباً للعلوم العقلية مشتغلاً بها وبعلم الأدب، وكان يقول الشعر أيضاً. وقد تعلم الطب في كبره على يد الطبيب علي بن ربن الطبري. ولتعلمه الطب قصة رواها ابن أبي أصيبعة في كتابه «عيون الأنباء» جاء فيها أن سبب تعلم أبي بكر محمد بن زكريا الرازي صناعة الطب أنه عندما دخل الرازي مدينة السلام - بغداد - دخل إلى البيمارستان العضدي ليشاهده، «فاتفق له أن ظفر برجل شيخ صيدلاني البيمارستان، فسأله عن الأدوية، ومن كان المظهر لها في البدء؟ فأجابه بأن قال: إن أول ما عرف منها كان حي العالم [نباتات عشبية لحمية معمرة تزرع لزهرها والزينة، وهي من فصيلة المخلدات] وكان سببه أفلولن سليلة أسقليبيوس، وذلك أن أفلولن كان به ورم حار في ذراعه مؤلم ألماً شديداً، فلما شُفي منه ارتاحت نفسه إلى الخروج

إلى شاطئ نهر، فأمر غلمانه فحملوه إلى شاطئ نهر كان عليه هذا النبات، وأنه وضعه عليه تبرداً به فخف ألمه بذلك، فاستطال وضع يده عليه، وأصبح من غد ففعل مثل ذلك فبرأ. فلما رأى الناس سرعة برئه، وعلموا أنه إنما كان بهذا الدواء سموه حياة العالم، وتداولته الألسن وخففته فسمى حي العالم، فلما سمع الرازي ذلك أعجب به. ودخل تارة أخرى إلى هذا البيمارستان، فرأى صبياً وُلد بوجهين، ورأس واحد، فسأله الأطباء عن سبب ذلك فأخبر به فأعجبه ما سمع، ولَم يزل يسأل عن شيء ويقال له وهو يعلق بقلبه، حتى تصدى لتعلم الصناعة [الطب]، وكان منه جالينوس العرب»[1].

وتاريخ مولد الرازي غير معروف بصفة دقيقة، وإن كان البعض يظن أنه ولد عام 235 هجرية، واختلف أيضا في تاريخ وفاته، حيث ذكر ابن صاعد البغدادي أنه توفي عام 320 هجرية، وذكر ابن خلكان أنه توفي عام 311 هجرية، بينما يذكر ابن شبرازا أن وفاته كانت عام 364 هجرية، ويذكر ابن أبي أصيبعة حكاية عن أحد الأشخاص الذين وقعت في أيديهم نسخة من كتاب الرازي «المنصوري» ذكر فيها، نقلاً عن ذلك الرجل، أن الرازي توفي في سنة نيف وتسعين ومائتين أو ثلثمائة وكسر»[2]. ويرى البعض أن الرازي عاش طويلاً، وقيل إنه جاوز الثمانين عاماً. وتروي معظم الكتب التي ترجمت لحياة الأطباء أن الرازي في آخر أيامه أصابه العمى من جراء ماء نزل بعينيه [الماء الأبيض أو الأزرق]، فنصحه بعض أصدقائه بإزالة الماء الذي بعينيه [القدح] فرفض ذلك قائلاً: إنه قد أبصر من الدنيا الكثير حتى ملّ منها.

وكان الرازي على قدر كبير من الفطنة والذكاء، وكان بارّاً بالمرضى، مجتهداً في علاجهم وفي برئهم بكل وجه يقدر عليه، وكان دقيق الملاحظة. وكان يكتب

(1) ابن أبي أصيبعة، ص 415.
(2) نفس المصدر، ص 420.

ملاحظاته بعد فحص المريض لمعرفة سير المرض والعلاج الذي يقدم للمريض، وهذه الملاحظات التي كان الرازي يقوم بتدوينها هي التي جمعت بعد وفاته في كتاب يعد من أشهر كتب الطب في التاريخ الطبي، ومن أشهر ما كتبه الرازي وهو كتاب «الحاوي». وهو أول طبيب وصف الجدري والحصبة وفرق بينهما في كتابه «الجدري والحصبة». وكان محباً للقراءة شغوفاً بالمطالعة والكتابة، وكان همه الأول في حياته أن يطالع كل الكتب الطبية الموجودة في وقته. وكان كاتباً خصباً ألف المئات من الكتب وأشار إلى مصادرها اليونانية والهندية والفارسية والعربية ووفاها حقها، وكانت ذاكرته قوية جداً وعت كل المعلومات الطبية التي وصل إليها الطب في زمانه، «ونبغ في التدريس، فكان الطلبة يقبلون على دروسه السريرية [الإكلينكية] حيث كانوا يفحصون المرضى ويرجعون إليه في الحوادث الصعبة عليهم، فأما الحوادث الأكثر صعوبة فكانت تعرض عليه رأساً لأنه كان المرجع الأعلى للفحص والتشخيص والعلاج، وكان موضع ثقة الجميع»[1]. وكان الرازي - كما ذكرنا - بارّاً بالمرضى وخصوصاً الفقراء منهم، حيث إنه لم يكتف بعلاجهم، بل كان يمدهم بالمال أيضاً؛ وكان على قدر كبير من الأخلاق النبيلة الفاضلة التي يجب أن يتحلى بها كل طبيب. وقد بلغ الرازي منزلة رفيعة في ممارسة الطب السريري، ولعله أول من اشتغل به ودوّن ملاحظاته كما ذكر سابقاً التي وردت في كتابه «الحاوي»، وذكر بعض الدراسين لطب الرازي أن عدد الحالات التي وردت في كتاب «الحاوي» ثلاث وثلاثون حالة سريرية. وتولى إدارة بيمارستان الري، وأشرف على بيمارستان بغداد مدة من الزمن.

وكان الرازي أول من أدخل المركبات الكيميائية في العلاج الطبي، وبذلك يمكن اعتباره أول الأطباء الكيميائيين، أو «أول من عُني بالطب الكيميائي في تاريخ

---

(1) أمين أسعد خير الله، ص 130.

الطب . . وكذلك كان أول من صنف مقالات في أمراض الأطفال»[1] . ويُجمع المؤرخون الذين أرخوا للعلوم العربية على أن الرازي قد مثَّل عظمة الطب العربي والإسلامي في أزهى عصوره، وأنه من أعظم الأطباء الذين عرفتهم الحضارة الإنسانية على مر العصور.

ومما اشتهر عن الرازي أنه وضع الآثار والمؤلفات الطبية القديمة لأطباء اليونان والهند وغيرهم مما ظهر قبله على محك النقد الشديد، وكان واسع الاطلاع على علم التشريح، ووضع في مؤلفاته وسائل جديدة لم تستخدم قبله، كاستخدام «الماء البارد في علاج الحميات المستمرة الذي أخذ به علم الطب الحديث، وكاستخدام الكحول والفتائل، وكاستخدام المحاجم لمعالجة داء السكتة إلخ . . »[2] .

وللرازي مؤلفات عديدة في مختلف العلوم وأكثرها في الطب. وذكر له ابن أبي أصيبعة أكثر من مائتين وعشرين مؤلفاً بين كتاب ورسالة. ومن أشهر مؤلفات الرازي كتابه «الحاوي في الطب»، الذي قيل إنه جمع بعد وفاته؛ ولذلك لم يكن على قدر من التنظيم والتنسيق كباقي كتبه. ويذكر ابن أبي أصيبعة قصة عجيبة عن وفاة الرازي، وهي أن الرازي مات مخنوقاً، حيث يروي في ذلك أن أحد الوزراء الذين استضافهم الرازي في بيته أعجبته لذة الطعام الذي قدم إليه، وأنه لم يأكل ألّذ منه قبل ذلك، وأن ذلك الوزير تحيل حتى استطاع أن يشتري إحدى الجواري التي تطبخ الطعام في بيت الرازي «ظناً منه أن تطبخ مثل ذلك الطعام، فلما صنعت له أطعمة لم يجدها كما وجدها عند الرازي. فلما سألها عن ذلك ذكرت له أن الطبخ واحد، بل إننا نجد القدور التي عند الرازي جميعاً ذهباً وفضة. فسبق إلى وهمه حينئذ أن جودة الأطعمة إنما هي من ذلك، وأن الرازي قد حصلت له معرفة

---

(1) جلال مظهر. علوم المسلمين أساس التقدم العلمي الحديث. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر، 1970، ص 32.

(2) غوستاف لوبون، ص 488.

الكيمياء. فاستحضر الوزير الرازي وسأله أن يعرفه ما قد حصل له من معرفة الكيمياء. فلما لم يذكر له الرازي شيئاً من ذلك، وأنكر معرفته خنقه سراً بوتر»[1].

ولم تشر أي من المصادر التي ترجمت للرازي إلى هذه القصة، وأغلبها أشار إلى أنه عمي في آخر أيامه، وأنه رجع إلى بلدته الأصلية الري وتوفي هناك.

ومن نصائح الرازي التي وجهها للأطباء، نذكر ما يأتي[2]:

- ينبغي للطبيب أن يوهم المريض أبداً الصحة ويرجيه بها، وإن كان غير واثق بذلك، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس.
- ينبغي أن تكون حالة الطبيب معتدلة، لا مقبلاً على الدنيا كلية ولا معرضاً عن الآخرة كلية، فيكون بين الرغبة والرهبة.
- إن استطاع الحكيم ـ الطبيب ـ أن يعالج بالأغذية دون الأدوية فقد وافق السعادة.
- ما اجتمع الأطباء عليه، وشهد عليه القياس، وعضدته التجربة، فليكن أمامك، وبالضد.

لقد كان الرازي حقاً كما وصفه ول ديورانت في «قصة الحضارة» بأنه أعظم الأطباء المسلمين وأعظم علماء الطب السريري ـ الإكلينيكي ـ في العصور الوسطى.

علي بن العباس:

طبيب مسلم من منطقة الأهواز، كان من الأطباء المتميزين في صناعة الطب، وقد تعلم الطب على يدي أبي ماهر موسى بن سيار الذي كان من الأطباء المشهورين بالجودة والمعرفة الكبيرة بصناعة الطب، وتتلمذ على يديه.

ويصف جمال الدين القفطي، علي بن العباس بأنه طبيب فاضل كامل وقف على تصانيف الأطباء الذين سبقوه. وقد ألّف كتابه المشهور الذي اشتهر به، وهو

---

(1) ابن أبي أصيبعة، ص 419.

(2) نفس المصدر، ص 420 ـ 421.

«الكتاب الملكي» المعروف أيضاً باسم «كامل الصناعة الطبية» لعضد الدولة بن بويه، وهو كتاب حسن الترتيب جليل اشتمل على علم الطب وعمله، انتفع به الناس في وقته «ولزموا درسه إلى أن ظهر كتاب القانون لابن سينا فمالوا إليه وتركوا الملكي بعض الترك، والملكي في العلم أبلغ والقانون في العلم أثبت»[1]. ولم يذكر جمال الدين القفطي ولا ابن أبي أصيبعة تاريخ ولادة علي بن العباس ولا تاريخ وفاته. وترى بعض المصادر الأخرى أنه توفي عام 964 للميلاد[2]. وبما أنه ألّف كتابه لعضد الدولة بن بويه، فهو من الذين عاشوا في القرن الرابع الهجري، حيث إن عضد الدولة قد توفي عام 372 هجرية.

ابن سينا:

أبو علي الحسين عبد الله بن الحسن بن علي بن سينا، الملقب بالشيخ الرئيس ابن سينا، ولد عام 370 هجرية بقرية أفشنه من أعمال بخارى. وهو من أعظم أطباء العصور الوسطى، وألمع نجوم الطب العربي والإسلامي. لم يكن طبيباً فحسب، بل كان بالإضافة إلى ذلك فيلسوفاً، ومنطقياً، ورياضياً، وفلكياً، وموسيقياً، ولغوياً وشاعراً، ومن أقدر علماء اللغة العربية على الرغم من أنه فارسي المولد والنشأة، وقد فاق أقرانه في الدراسة وفاق أساتذته أيضاً، حيث إنه «حفظ في بعض أسابيع كلّ ما كان معلموه قادرين على تعليمه، وسعى إلى طلب المزيد من العلم، وكانت له ذاكرة غريبة فقد حفظ القرآن في سن العاشرة من عمره وفي سن السادسة عشر كان طبيباً يمارس الطب ويعلمه»[3].

ويروي ابن أبي أصيبعة قصة تعلم ابن سينا الطب على لسانه بقوله:

---

(1) جمال الدين أبو الحسن علي بن يوسف القفطي. تاريخ الحكماء. بغداد: مكتبة المثنى، [د.ت]، (عن طبعة جوليوس ليبرت، لايبزغ 1903)، ص 232.

(2) انظر: عمر فروخ. عبقرية العرب في العلم والفلسفة. ط5. بيروت: المكتبة العصرية، 1989.

(3) أمين أسعد خير الله، ص 147،

«ثم رغبت في علم الطب وصرت أقرأ الكتب المصنفة فيه؛ وعلم الطب ليس من العلوم الصعبة. فلا جرم أني برزت فيه في أقل مدة حتى بدأ فضلاء الطب يقرأون عليَّ علم الطب. وتعهدت المرضى فانفتح عليَّ من أبواب المعالجات المقتبسة من التجربة ما لا يوصف، وأنا مع ذلك اختلف إلى الفقه وأناظر فيه. وأنا في هذا الوقت من أبناء ست عشرة سنة، ثم توفرت على العلم والقراءة سنة ونصفاً، فأعدت قراءة المنطق وجميع أجزاء الفلسفة»[1].

ويستمر ابن أبي أصيبعة في سرد سيرة ابن سينا كما رواها الشيخ الرئيس فيذكر الكتب التي قرأها في مكتبة سلطان بخارى نوح بن منصور، وهي مكتبة ضخمة احتوت على ثروة كبيرة من الكتب في كل العلوم:

«وكان سلطان بخارى في ذلك الوقت نوح بن منصور، واتفق له مرض أثلج الأطباء فيه، وكان اسمي اشتهر بينهم بالتوفر على القراءة، فأجروا ذكري بين يديه وسألوه إحضاري، فحضرت وشاركتهم في مداواته وتوسمت بخدمته، فسألته يوماً الإذن لي في دخول دار كتبهم ومطالعتها وقراءة ما فيها من كتب الطب. فأذن لي فدخلت داراً ذات بيوت كثيرة في كل بيت صناديق منضدة بعضها على بعض، في بيت منها كتب العربية والشعر، وفي آخر الفقه، وكذلك في كل بيت كتب علم مفرد.

(1) ابن أبي أصيبعة، ص 438.

فطالعت فهرست كتب الأوائل وطلبت ما احتجت إليه منها. ورأيت من الكتب ما لم يقع اسمه إلى كثير من الناس قط، وما كنت رأيته من قبل ولا رأيته أيضاً من بعد. فقرأت تلك الكتب وظفرت بفوائدها. وعرفت مرتبة كل رجل في علمه. فلما بلغت ثماني عشرة سنة من عمري، فرغت من هذه العلوم كلها. وكنت إذ ذاك للعلم أحفظ، ولكنه اليوم معي أنضج، وإلا فالعلم واحد لم يتجدد لي بعده شيء»[1].

وقد اتصل ابن سينا بشمس الدولة سلطان همذان والتحق بخدمته، وكان السبب في اتصاله بشمس الدولة هو أن ابن سينا عالج السلطان من مرض القولنج الذي كان يشكو منه وشفاه. ولم يمض وقت طويل حتى أصبح ابن سينا وزيراً في بلاط هذا السلطان، وهذا من المناصب العليا التي شغلها حتى ذلك الوقت. ولم يلبث طويلاً في منصبه هذا حتى نقم عليه الجيش لأسباب غير معروفة وطلبوا من السلطان قتله، فأختبأ ابن سينا في بيت أحد أصدقائه مدة أربعين يوماً، ولكن مرض القولنج عاود شمس الدولة فطلبه، واعتذر إليه طالباً علاجه من هذا المرض، وأعاد إليه منصبه في الوزارة في حفل أقيم خصيصاً لذلك.

وبعد وفاة الأمير شمس الدولة، اكتشف أن ابن سينا كان يتصل سراً بعلاء الدولة صاحب أصفهان، فسجن لذلك السبب في سجون إحدى القلاع مدة أربعة أشهر، ثم أطلق سراحه حيث غادر البلاد سراً متخفياً في زي رجل صوفي وبرفقته أخوه وصديقه الوفي الجوزجاني. وعند وصوله إلى قصر الأمير علاء الدولة احتفل بمقدمه وأنزله في بيت فخم جميل الأثاث. وهناك انصرف ابن سينا إلى الدرس والتأليف وحضور حلقة الجمعة التي كانت تقام برعاية علاء الدولة، وكان يحضرها

(1) نفس المصدر، ص 439

أهل العلم فيتناقشون في كثير من المسائل والقضايا في العلوم والفلسفة ثم ينصرفون بعدها إلى اللهو والشراب ومشاهدة الرقص[1].

وابن سينا كان عالماً ماهراً في كثير من العلوم، وصنف فيها كتباً مختلفة. فقد تحدث عن الجبال والزلازل والصوت والضوء، وكثير من الظواهر الطبيعية الأخرى، وتحدث عن النبات والحيوان والمعادن، ومؤلفاته في الفلسفة كثيرة أيضاً، حتى إنه اتهم من جَرّاها بالكفر والزندقة. أما في الطب فقد برع براعة كبيرة في وصف كثير من الأمراض «وتمييزها عما قد يختلط بها من أمراض مشابهة، فقد فَرّق بين الشلل الناتج عن سبب داخل المخ وخارجه، وبين داء الجنب وألم الأعصاب بين الضلوع، ووصف أعراض النزف في المخ، وكشف عن مرض الأنكلستوما، وتحدث في الدرن الرئوي وعدواه وانتقاله بالماء والتراب. ووصف الأمراض الجلدية والتناسلية، وفرق بين اليرقان الانحلالي (الناشئ من انحلال الكرات الحمراء) واليرقان الانسدادي (الناشئ من انسداد القنوات الصفراوية). ووصف الأمراض البولية، وصحح إلى حد بعيد النظرية القديمة عن الإبصار، فذكر أن أشعة الضوء الصادرة من المرئيات تدخل العين بدلاً من أن شعاع الضوء يخرج من العين ويصطدم بالمرئيات فتحدث الرؤية»[2].

والطب في رأي ابن سينا هو فن إزالة العقبات التي تعترض طريق عمل الطبيعة السوي. ويتحدث ابن سينا عن الأمراض الخطيرة، حيث يصف أعراض كل مرض منها، وتشخيصها، وطرق العلاج المناسبة لها. وتطرق في مؤلفاته إلى «طرق الوقاية والوسائل الصحية العامة والخاصة، والعلاج بالحقن الشرجية والحجامة والكي والتدليك.. وينصح بالتنفس العميق وبالصياح من حين إلى حين لتقوية الرئتين والصدر واللهاة»[3].

---

(1) فيليب حتّي. صانعو التاريخ العربي. ترجمة أنيس فريحة. بيروت: دار الثقافة، 1969، ص 284.

(2) مرسي عرب. دراسات في الشؤون الطبية العربية. الإسكندرية: منشأة المعارف، 1967، ص 62.

(3) ول ديورانت. قصة الحضارة. ترجمة محمد بدران. القاهرة: لجنة التأليف والترجمة والنشر، [د.ت]، ج13، ص 195.

وكما ذكرنا فقد طرق ابن سينا أبواب كل فروع العلم والفلسفة، ووجد في صروف حياته ـ في ذروة مجده في المناصب العليا أو في السجن ـ متسعاً من الوقت للتأليف والكتابة حيث ألّف أكثر من مائة كتاب في فروع العلوم المختلفة والفلسفة، بالإضافة إلى أنه كان شاعراً مجيداً له قصائد شعرية جيدة، منها قصيدته المشهورة التي قالها في النفس وهبوطها إلى الجسم من العالم العلوي، وهي من أَجَلِّ قصائده وأشرفها، ويقول فيها[1]:

هبطت عليك من المحل الأرفع ... ورقاءُ ذات تعزز وتمنع

محجوبة عن كل مقلة عارف ... وهي التي سفرت ولم تتبرقع

وصَلَتْ على كره إليك وربما ... كرهت فراقك وهي ذات تفجع

أنفت وما أنست فلما واصلت ... ألفت مجاورة الخراب البلقع

إلى أن يقول:

حيث إذا قرب المسير إلى الحمى ... ودنا الرحيل إلى الفضاء الأوسع

سجعت وقد كشف الغطاء فأبصرت ... ما ليس يدرك بالعيون الهجع

وغدت مفارقة لكل مخلف ... عنها حليف الترب غير مشيع

وبدت تغرد فوق ذروه شاهق ... سام إلى قعر الحضيض الأوضع

إن كان أرسلها الإله لحكمةٍ ... طُويتْ عن الفَطِن اللبيب الأروع

فهبوطها إن كان ضربة لازب ... لتكون سامعة بما لم تسمع

ومما يروى عنه أنه كان في بعض الأحيان يصف العلاج في شكل أبيات شعرية، مثلما حدث مع الوزير أبي طالب العلوي الذي شكا إلى ابن سينا آثار بثر بدا على جبهته، ونظم شكواه شعراً وأرسله إلى الشيخ الرئيس قائلاً:

صنيعة الشيخ مولانا وصاحبه ... وغرس إنعامه بل نشء نعمته

(1) ابن أبي أصيبعة، ص 446.

يشـــكو إليـــه أدام اللـــه مدتـــه آثـــار بـــثر تيـــدّى فـــوق جبهتـــه
فـامنن عليـه بحسـم الـداء مغتنمـاً شـكر النبـي لـه مـع شـكر عترتـه

فأجابه ابن سينا عن أبياته، ووصف له في جوابه ما كان به برؤه من ذلك المرض الذي يشكو منه، قائلاً:

اللـه يشـفي وينقـي مـا بجبهتـه مـــن الأذى ويعافيـــه برحمتـــه
أمـــا العـــلاج فإســـهال يقدمـــه ختمـــت آخـــر أبيـــاتي بنســـخته
وليرسـل العلـق المصـاص يرشـف مـن دم القـذال ويغنـي عـن حجامتـه
واللحـــم يـــهجره إلا الخفيـــف ولا يدنـــي إليـــه شـــرباً مـــن مدامتـــه
والوجـه يطليـه مـاء الـورد معتصـراً فيـه الخـلاف[1] مدافـا وقـت هجعتـه
ولا يضيـــق منـــه الـــزر مختنقـــاً ولا يصيحَـــنَّ أيضـــاً عنـــد ســـخطته
هـذا العـلاج ومـن يعمـل بـه سـيرى آثـــار خـــير ويكفـــي أمـــر علتـــه[2]

وبالإضافة إلى هذا، له أرجوزته المشهورة في الطب، احتوت على أكثر من ألف بيت جمع فيها علم الطب بشكل يسهل على المشتغلين بالطب حفظها، وقد ترجمت إلى اللاتينية بعد ذلك، كما علق عليها بعض الأطباء تعليقات جميلة.

لقد وصل ابن سينا إلى أعلى قمم الشهرة والمجد في الطب والفلسفة ووصل مرتبة لم يصل إليها قبله أو بعده طبيب وفيلسوف، فهو أشهر طبيب عرفته الحضارة الإنسانية، وبلغ تأثيره في عالم الطب لعدة قرون ما استحق عليه لقب «أمير الطب» بلا منازع. ولا نستطيع أن نعطي ابن سينا حقه من الوصف مهما بالغنا في ذلك، ولكن يكفي أن نستشهد بما قاله في حقه بعض المؤرخين والمستشرقين الأوروبيين في العصر الحديث، حيث وصفته المستشرقة الألمانية زيغريد هونكة بأنه «أعظم معلمي

(1) نوع من الصفصاف.
(2) نفس المصدر، ص 451.

الغرب خلال سبعمائة سنة»[1]. كما وصفه المؤرخ الإيطالي كاستليون بقوله إنه يعد «معجزة من معجزات العقل الراجح، ويظن أنه لم يسبقه ولم يظهر بعده من العلماء من يدانيه في حدة الذكاء وسرعة نبوغ العقل، بالقياس إلى العمر مع عزم ونشاط لا يعرف الملل»[2].

لقد ظلت آراء ابن سينا وأقواله في الطب مرجعاً لطلاب الجامعات الأوروبية وأساتذتها لا يعرفون غيرها ولا يرجعون لغيرها عدة قرون، وقد ذكر أحد المؤرخين بأن كتابه القانون «أصبح إنجيل الطب في العصور الوسطى»[3]. وتوفي ابن سينا عام 428 هجري عن ثمان وخمسين سنة ودفن في همذان.

ابن زهر:

أبو مروان عبد الملك بن أبي العلاء بن زهر، الطبيب الأندلسي الشهير، ينحدر من عائلة اشتهر معظم أفرادها بالطب، فأبوه أبو العلاء بن زهر اشتهر بالحذق والمعرفة والتضلع في صناعة الطب. وقد لحق أبو مروان بأبيه في هذه الصناعة فكان جيد الاستقصاء في الأدوية المفردة والمركبة، ذاعت شهرته في بلاد الأندلس وفي غيرها من البلدان الأخرى، حتى أصبح مرجعاً في الطب يشتغل الأطباء بمؤلفاته، ولم يوجد في زمانه من يماثله في مزاولة أعمال الطب[4].

ولد أبو مروان بن زهر في إشبيلية عام 464 وتوفي بها عام 557 هجرية[5].

وكان ابن زهر من الأطباء العرب القلائل الذين حصروا جهودهم العلمية على المجال

---

(1) زيغريد هونكة. شمس العرب تسطع على الغرب. ط2. ترجمة فاروق بيضون وكمال دسوقي. بيروت: المكتب التجاري للطباعة والتوزيع والنشر، 1969، ص 290.

(2) نقلاً عن عز الدين فراج. فضل علماء المسلمين على الحضارة الأوروبية ـ القاهرة: دار الفكر العربي، 1978، ص 240.

(3) شاخت وبوزورث. تراث الإسلام. ط2. ترجمة حسين مؤنس وإحسان صدقي العمد. كويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1988، جـ2، ص 258. (سلسلة عالم المعرفة رقم 12).

(4) ابن أبي أصيبعة، ص 519.

(5) خير الدين الزركلي. الأعلام. ط5. بيروت: دار العلم للملايين، 1980، مج 4، ص 158.

الطبي وحده، وكان يذهب إلى التفريق بين الطب والفلسفة والدين والتنجيم[1]. وتشير بعض الدراسات إلى أن ابن زهر أثر تأثيراً بالغاً في الطب الأوروبي، وأن هذا التأثير ظل حتى نهاية القرن السابع عشر الميلادي، وذلك عن طريق ترجمة بعض كتبه إلى اللاتينية والعبرية. وكان ابن زهر صديقاً للفيلسوف العربي الكبير ابن رشد، وله ألّف كتابه المعروف «التيسير في المداواة والتدبير» ليكون مكملاً لكتاب ابن رشد «الكليات» وذلك بعد اتفاقهما على ذلك.

الزهراوي:

أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي، ولد بالزهراء بالقرب من قرطبة، وإليها نسب. وأبو القاسم الزهراوي من أوائل الأطباء العرب والمسلمين الذين نبغوا في الجراحة، وعلى يديه وصل علم الجراحة إلى قمته في ذلك الوقت، ويعتبره البعض فخر الجراحة العربية وثالث ثلاثة نبغوا في الطب العربي؛ الرازي، وابن سينا، والزهراوي، وهم الذين كانوا أعمدة الطب العربي والإسلامي واعتمدت عليهم أوروبا في بناء نهضتها الطبية الحديثة[2]. والزهراوي هو أول من استعمل ربط الشرايين لمنع النزيف. واستعمل الزهراوي عدة آلات جراحية في عمله كجرَّاح وكان أكثر هذه الآلات من ابتكاره، وقد احتوى كتابه «التصريف لمَنْ عجز عن التأليف» على صور لعدد من هذه الآلات، وبذلك وصف الزهراوي بأنه أكبر جراح عرفته الحضارة الإسلامية[3]. وقال أحمد الضبي في كتابه «بغية الملتمس» إن أبا القاسم الزهراوي كان من أهل الفضل والدين والعلم، والعلم الذي لم يسبقه فيه أحد هو «علم الطب وله في كتاب مشهور كثير الفائدة محذوف الفضول أسماه كتاب

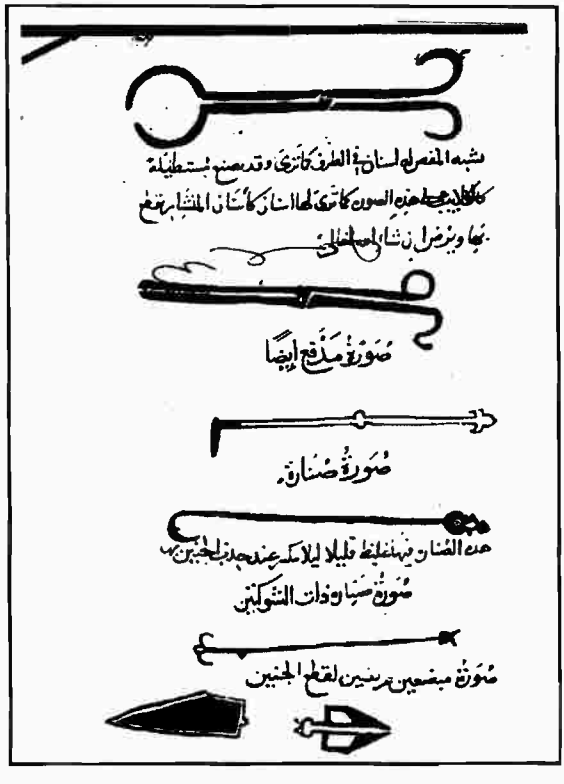
---

(1) أمين أسعد خير الله، ص 157.

(2) عبد الحليم منتصر. تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه ط3. القاهرة: دار المعارف، 1969، ص 176.

(3) نفس المصدر، ص 177.

التصريف لمن عجز عن التأليف . . ولئن قلت إنه لم يؤلف في الطب أجمع منه للقول والعمل في الطبايع والجبر لنصدقن»[1] . ويشير الضبي إلى أن الزهراوي مات بالأندلس بعد سنة 400 هجرية .



بعض آلات الجراحة كما وردت في كتاب الزهراوي (التصريف لمن عجز عن التأليف)

ابن التلميذ:

موفق الملك أمين الدولة أبو الحسن هبة الله صاعد بن التلميذ المعروف بابن التلميذ البغدادي ، كان أوحد زمانه في صناعة الطب وأعمالها ، قديراً في المعالجة ،

(1) أحمد بن يحيى بن أحمد بن عميرة الضبي . بغية الملتمس في تاريخ رجال أهل الأندلس . مجريط : مطبعة روخس ، 1884 ، ص 271 ـ 272 .

عالماً بقوانين الصناعة الطبية، وصنف فيها عدة كتب، وخدم خلفاء بني العباس، وكانت له مكانته العالية عندهم، وهو نصراني المذهب[1]. وقد تولى ابن التلميذ رئاسة البيمارستان ـ المستشفى ـ العضدي في بغداد حتى وفاته.

وحينما قرر الخليفة العباسي إجراء امتحان كفاءة لكل من يريد أن يعمل بالطب، أوْكَلَ هذه المهمة في بادئ الأمر إلى سنان بن ثابت الذي استمر فيها مدة من الزمن، وبعد وفاته تسلم ابن التلميذ رئاسة نقابة أطباء بغداد ومهمة إجراء الامتحانات للأطباء. وأثناء قيامه بعمله هذا صادف الكثير من القصص والنوادر والطرائف. وقد أورد ابن أبي أصيبعة إحدى النوادر التي جرت لابن التلميذ حينما فوض إليه الخليفة تلك المهمة، جاء فيها:

«ولما اجتمع إليه [ابن التلميذ] سائر الأطباء ليرى ما عند كل واحد منهم في هذه الصناعة كان من جملة من حضره شيخ له هيئة ووقار وعنده سكينة، فأكرمه أمين الدولة، وكانت لذلك الشيخ دربه بالمعالجة، ولم تكن عنده من علم صناعة الطب إلاَّ التظاهر بها. فلما انتهى الأمر إليه قال له أمين الدولة: ما السبب في كون الشيخ لم يشارك الجماعة فيما يبحثون فيه حتى نعلم ما عنده من هذه الصناعة؟ فقال يا سيدنا، وهل من شيء مما تكلموا فيه إلاَّ وأنا أعلمه، وقد سبق إلى فهمي أضعاف ذلك مرات كثيرة؟ فقال له أمين الدولة: فعلى من كنت قرأت هذه الصناعة؟ فقال الشيخ: يا سيدنا إذا صار الإنسان إلى هذه السن ما يبقى يليق به إلاَّ أن يسأل كم له من التلاميذ، ومن هو المتميز فيهم. وأما المشايخ الذين

---

(1) جمال الدين أبو الحسن علي بن يوسف القفطي، 340.

قرأت عليهم فقد ماتوا من زمان طويل. فقال له أمين الدولة: يا شيخ، هذا شيء قد جرت العادة به ولا يضر ذكره، ومع هذا فما علينا، أخبرني أي شيء قد قرأت من الكتب الطبية؟ وكان قصد أمين الدولة أن يتحقق ما عنده. فقال سبحان الله العظيم، صرنا إلى حد ما يسأل عنه الصبيان، وأي شيء قد قرأته من الكتب، يا سيدنا لمثلي لا يقال إلا أي شيء صنفته في صناعة الطب، وكم لك فيها من الكتب والمقالات؟ ولابد أنني أعرفك بنفسي. ثم إنه نهض إلى أمين الدولة ودنا منه وقعد عنده وقال له، فيما بينهما: يا سيدي، اعلم أنني شخت وأنا أوسم بهذه الصناعة، وما عندي منها إلا معرفة اصطلاحات مشهورة في المداواة، وعمري كله أتكسب بها، وعندي عائلة، فسألتك بالله يا سيدنا مشي حالي ولا تفضحني بين هؤلاء الجماعة»[1].

ثم إن ابن التلميذ اشترط عليه أن لا يصف دواءً لا يعرفه لمريض، ولا يقوم بمعالجة مريض إلا بما يعلمه فقط.

وقد توفي أمين الدولة ابن التلميذ ببغداد عام 560 هجرية وله من العمر أربع وتسعون سنة، ومات نصرانياً، وخلف ثورة طائلة وعدداً كبيراً من الكتب ورثها ابنه الذي كان قد أسلم، وبعد وفاة الابن نقلت الكتب على اثني عشر جملاً إلى دار المجد ابن الصاحب. وقد بلغ الابن من العمر ثمانين عاماً[2]. وقد ذكر ابن أبي أصيبعة ثمانية عشر مؤلفاً لابن التلميذ.

---

(1) ابن أبي أصيبعة، ص 351 ـ 352.

(2) نفس المصدر، ص 355.

■ 3 ■

العلوم الرياضية وأعلامها

العلوم الرياضية من العلوم التي برع فيها عدد كبير من العلماء العرب والمسلمين، وأثرت أبحاثهم ومؤلفاتهم فيها تأثيراً كبيراً في ازدهارها وتقدمها.

وكانت الإضافات التي أضافها العرب والمسلمون عاملاً هاماً في تقدم هذه العلوم.

وهذه العلوم حظيت باهتمام العلماء العرب والمسلمين وعنايتهم في العصور الوسطى؛ لما لها من آثار واضحة في حياة المجتمع العربي والإسلامي في كثير من الأمور التي تتعلق بالمعاملات والعبادات وغيرها.

ففي الحساب، أدرك علماء العرب والمسلمين ما للأرقام من فائدة، وعرفوا كيف يستخدمونها حتى أصبحت في مدة قصيرة أداة هامة ذات منافع عظيمة، بل أصبحت أعظم قصة في مجدهم الرياضي[1].

وعلى الرغم من أن الأرقام المستخدمة الآن عند الأوروبيين وبعض البلدان العربية خاصة المغاربية[2] - هي هندية الأصل، فإن العرب هم الذين حولوها إلى نظام عملي سهل التطبيق والاستخدام، وإن العرب استخدموا الصفر قبل الهنود، وبذلك عدّ بعض المؤرخون الصفر اختراعاً عربياً قدمه العرب للعالم[3]. ولا يمكن لإنسان في عصرنا الحاضر أن ينكر قيمة الصفر واستعمالاته، وما كان له من أثر في تقدم العلم في العصر الحديث.

---

(1) حسين حمادة. تاريخ العلوم عن العرب. بيروت: الشركة العالمية للكتاب، 1987، ص 130.

(2) تعرف باسم الأرقام الغبارية وهي 1، 2، 3، 4. . . إلخ، تميزاً لها عن الأرقام الهندية المستخدمة في بعض البلدان العربية - خصوصاً المشرق - وهي ١، ٢، ٣، ٤. . إلخ.

(3) Rom Londau. The Arab Heritage of Western Civillization. 4th. Ed, New York: The Arab Information Center of the Arab League, 1975, P.28.

والصفر له فوائد لا حصر لها. ولولاه «لما استطعنا أن نحل كثيراً من المعادلات الرياضية من مختلف الدرجات بالسهولة التي نحلها بها الآن، ولما تقدمت فروع الرياضيات تقدمها المشهود، وكذلك لما تقدمت المدنيّة هذا التقدم العجيب»[1].

وعرفت أوروبا الأرقام الهندية والصفر عن طريق العرب، ولا تزال تسمى في أوروبا وغيرها حتى يومنا هذا باسم «الأرقام العربية». وكذلك تشير الدراسات التاريخية في علوم الرياضيات إلى أن أول من اشتغل بالكسور العشرية هم العرب والمسلمون، وينسب ابتكار واستخدام الكسور العشرية إلى العالم الرياضي المسلم غياث الدين الكاشي الذي عاش قبل الرياضي الأوروبي ستيفن، الذي ينسب إليه الأوروبيون اختراع الكسور العشرية، بحوالي 175، سنة تقريباً[2]. وقد وردت في كتاب الكاشي «الرسالة المحيطة» النسبة بين محيط الدائرة وقطرها ـ وهي التي يطلق عليها ط ـ الكسر العشري، حيث أعطى الكاشي قيمة 2 ط صحيحة لستة عشر رقماً عشرياً، وذلك على النحو التالي[3]:

2 ط= 6283185071795865 صحيح ومن ذلك يتبين أن:

ط = 141592358979325 و 3

وقد وردت أيضاً في كتاب الكاشي «مفتاح الحساب» فصولاً في الكسور العشرية وغيرها من أنواع الكسور الأخرى. واحتوى هذا الكتاب بالإضافة إلى الكسور العشرية على قانون لإيجاد مجموع الأعداد الطبيعية المرفوعة إلى القوة الرابعة، وهذا القانون هو على النحو التالي[4]:

---

(1) قدري حافظ طوقان. العلوم عند العرب. القاهرة: مكتبة مصر، 1960، ص 54.

(2) هاشم أحمد الطيار ويحيى عبد سعيد. موجز تاريخ الرياضيات. الموصل [العراق]: جامعة الموصل، 1977، ص 52.

(3) نفس المصدر.

(4) نفس المصدر، ص 53.

$$\text{مجـ ب}^{4}\left(\frac{\text{مجـ ب}^{-1}}{5}+\text{مجـ ب}\right)\text{مجـ ب}^{2}$$

أما في علم الجبر فإن جهود العرب المسلمين كانت عظيمة، حيث إن الجبر يعتبر نتاج العبقرية العربية. وأول ما فعله العرب بعلم الجبر هو تسميته بهذا الاسم. ويرجع الفضل في ذلك إلى العالم الرياضي الكبير محمد بن موسى الخوارزمي. ويعرف هذا العلم اليوم عند الأوروبيين باسم «Algebra». «والعرب هم الذين ابتدعوا الرموز الجبرية وجعلوها من حروف الأبجدية... ولا يخفى ما في استعمال الرموز في الجبر من قيمة، إذ لولا ذلك لما كان لهذا العلم فضل كبير على الحساب»[1].

وقد قام العرب بحل معادلات من الدرجة الأولى والثانية والثالثة والرابعة، وقام العالم الرياضي عمر الخيام بوضع حلول للمعادلات من الدرجة الثالثة والرابعة بواسطة قطع المخروط «وهذا أرقى ما وصل إليه العرب في الجبر، بل من أرقى ما وصل إليه علماء الرياضيات في حل المعادلات في الوقت الحاضر»[2]. وقد جمع علماء العرب والمسلمون في حل المعادلات الجبرية بين الجبر والهندسة «واستخدموا الجبر في بعض الأعمال الهندسية، كما استخدموا الهندسة لحل بعض الأعمال الجبرية، فهم بذلك واضعو أساس الهندسة التحليلية. ولا يخفى أن الرياضيات الحديثة تبدأ بها»[3].

وقد بدأ علماء العرب والمسلمون ابتكاراتهم في علم الجبر في القرن الثالث الهجري في عهد الخليفة العباسي المأمون، وبالتحديد على يد محمد بن موسى الخوارزمي الذي ألّف رسالته المشهورة «حساب الجبر والمقابلة»، وهي الرسالة التي لعبت دوراً عظيماً في تقدم هذا العلم في الحضارة الإسلامية وعلوم الرياضيات فيما بعد، فالخوارزمي هو أول من ألّف في هذا المجال ونظمه تنظيماً دقيقاً ووضع أصوله

(1) عمر فروخ. عبقرية العرب في العلم والفلسفة. ط5. صيدا ـ بيروت: المكتبة العصرية، 1989، ص 75.

(2)

(3) قدري حافظ طوقان. العلوم عند العرب، ص 57.

وقواعده، واعتمد علماء أوروبا فيما بعد على رسالته في الجبر والمقابلة، وأخذوا منها كثيراً من النظريات التي ساعدت على تقدم علم الجبر والرياضيات وغيرها. ويقول المؤرخ الرياضي كاجوري في كتابه «تاريخ الرياضيات» «إن العقل ليندهش عندما يرى ما عمله العرب والمسلمون في الجبر. فلقد كان الخوارزمي في حساب الجبر والمقابلة منهلاً نهل منه علماء المسلمين وأوروبا على السواء، واعتمدوا عليه في بحوثهم وأخذوا عنه كثيراً من النظريات، لهذا يحق القول بأن الخوارزمي وضع علم الجبر على أسسه الصحيحة»[1].

كذلك اهتم علماء الرياضيات العرب والمسلمون بنظرية ذات الحدين، ومن هؤلاء العلماء العالم الكرخي، والعالم الكاشي، والعالم عمر الخيام، حيث إن الكرخي طور «طريقة رياضية شرح فيها مفكوك المعادلة ذات الحدين فيما لو رفع إلى الأسس 1، 2، 3، 4، 5، . . وهكذا توصل إلى مثلث العوامل الذي عرف عند الغرب باسم مثلث باسكال. ولكن السموأل المغربي العالم المسلم الجليل وضع هذه الفكرة واضحة في كتابه (الباهر في الحساب) إن هذا المثلث يجب أن ينسب للعالم المسلم الكرخي دون غيره من علماء الرياضيات»[2].

كذلك فإن العلماء العرب والمسلمين هم الذين وضعوا النظرية القائلة بأن «مجموع مكعبين لا يكون عدداً مكعباً»، وهي النظرية التي تنسب إلى العالم الرياضي الأوروبي فرما.

أما في علم المثلثات، فإن العرب لهم فضل كبير جداً في وضع هذا العلم بشكل علمي منظم ومستقل عن علم الفلك، وكذلك في الإضافات الأساسية المهمة التي جعلت الكثيرين يعتبرون هذا العلم علماً عربياً، كما اعتبروا علم الهندسة علماً

---

(1) نقلاً عن: علي عبد الله الدفاع. المدخل إلى تاريخ الرياضيات عند العرب والمسلمين. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1981، ص 33.

(2) نفس المصدر، ص 38.

يونانياً. ولا يخفى على أحد ما لعلم المثلثات من أثر في الاختراعات والاكتشافات، وفي تسهيل العديد من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية[1].

وقد عرف اليونانيون علم المثلثات واستخدموه في الفلك، كذلك عرف الهنود شيئاً من هذا العلم وقطعوا فيه شوطاً أطول من اليونانيين خاصة فيما يتعلق بقياس جيب الزاوية. أما العرب فكان في البداية أن أخذوا بتنظيم «المعلومات التي تناولوها من الهنود خاصة، ثم جعلوا منها علماً خاصاً مستقلاً عن علم الفلك. وقد قام بذلك نصير الدين الطوسي المتوفى سنة 672 هجرية في بغداد»[2]. ويرى أكثر الباحثين والمؤرخين أنه لولا ما قام به العرب والمسلمون في علم المثلثات لما كان هذا العلم على ما هو عليه في العصر الحديث، حيث إن الفضل الأكبر في جعله علماً منظماً يرجع إليهم دون أدنى شك. وقد سمى العرب والمسلمون علم المثلثات باسم آخر هو علم الأنساب؛ وذلك «لاعتماده التام على الأوجه المختلفة الناتجة من النسب بين أضلاع المثلث»[3].

ومن المعروف أن علماء العرب والمسلمين في الرياضيات قد طوروا فكرة الجيب حتى أصبحت على الوضع الذي هي عليه الآن، ونفوا نفياً كلياً «فكرة أن جيب الزاوية يساوي وتر ضعفي القوس الذي كان معروفاً عند علماء اليونان وأولوا اهتماماً بالغاً بدراسة المثلثات الكروية لصلتها الوثيقة بعلم الفلك، علاوة على إلمامهم التام بالمثلثات المستوية. واستخدم علماء العرب والمسلمين المماسات والقواطع ونظائرها في قياس الزوايا، كما أحاطوا بدراية بالقاعدة الأساسية لإيجاد مساحة المثلثات الكروية»[4].

---

(1) قدري حافظ طوقان. العلوم عند العرب، ص 62.

(2) عمر فروخ، ص 80.

(3) علي عبد الله الدفاع، ص 40.

(4) نفس المصدر، ص 41 ـ 42.

وقد أثرت علوم الرياضيات العربية في أوروبا تأثيراً بالغاً؛ حيث أخذ الأوروبيون يترجمون مؤلفات العرب والمسلمين في الرياضيات منذ منتصف القرن الثاني عشر الميلادي، ويتعلمون منها علم المثلثات وغيره من فروع الرياضيات الأخرى. وهناك كثير من مؤرخي أوروبا المحدثين في الرياضيات يرون أن حساب المثلثات في أوروبا مأخوذ من علم المثلثات الذي وضع أسسه العرب والمسلمون. فالمؤرخ فلورين كاجوري يذكر أن هناك أموراً كثيرة وبحوثاً عديدة في علم حساب المثلثات كانت منسوبة إلى (ريجيو مونتانوس) - وهو عالم ألماني عاش في الفترة من عام 1436 - 1476 ميلادية - ثبت أنها من وضع علماء العرب والمسلمين، وأنهم قد سبقوا هذا العالم في وضعها[1]. ويذكر كذلك هذه الإثباتات كل من جورج سارتون - أكبر مؤرخ للعلوم في القرن العشرين - وديفيد سمث وغيرهم.

وفي الهندسة، فقد ترجم العرب، إبان فترة الترجمة، كتاب إقليدس في الهندسة ودرسوه دراسة جيدة، وشرحوه شرحاً وافياً واسعاً، وأطلقوا عليه اسم «الأصول» أو «الأركان». ويقال إن هذا الكتاب هو أول ما ترجمه المسلمون في علم الهندسة، وقد وصف القفطي كتاب إقليدس بقوله: «سماه الإسلاميون الأصول وهو كتاب جليل القدر عظيم النفع أصل في هذا النوع، لم يكن ليونان قبله كتاب جامع في هذا الشأن، ولا جاء بعده إلاّ من دار حوله وقال قوله»[2]. وقد تمت ترجمة هذا الكتاب عدة مرات حيث ترجمه الحاج بن يوسف بن مطر مرتين عرفت الأولى «بالهاروني» - نسبة إلى هارون الرشيد -، وأما الثانية فسميت «بالمأموني» - نسبة إلى المأمون -، ثم نقله إلى العربية أيضاً إسحاق بن حنين، وأصلحه ثابت بن قرة الحراني، وترجم بعض مقالاته أبو عثمان الدمشقي.... وغير ذلك من الترجمات[3]. وقد اختصر هذا

---

(1) كاجوري نقلاً عن: علي عبد الله الدفاع، ص 43.

(2) جمال الدين القفطي. تاريخ الحكماء. بغداد: مكتبة المثنى، [عن نسخة جوليوس ليبرت، لايبزغ 1903]، ص 62.

(3) نفس المصدر، ص 64.

الكتاب عدد كبير من العلماء المسلمين كابن سينا، وابن الصلت، ثم بعد الترجمة والشرح والاختصار، جاءت مرحلة التصحيح والنقد والإضافة، ثم الابتكار والإبداع والتجديد في العلوم الهندسية على يد علماء العرب والمسلمين، حيث وضعوا قضايا جديدة في الهندسة لم يعرفها القدماء. ومن الأمثلة على ما قام به علماء المسلمين في مجال تصحيح وتنقيح هندسة إقليدس ما يسمى (فرضية التوازي) التي لم يستطع إقليدس أن يثبتها أو يعرضها على هيئة نظرية، فعالج هذه القضية في البداية العالم ابن الهيثم، ثم بعد ذلك تمت معالجتها من طرف عمر الخيام ونصير الدين الطوسي في القرن السابع الهجري. وعلى الرغم من أن محاولاتهم لم تصل إلى قمتها المطلوبة، فإن البراهين التي قدموها كانت دافعاً قوياً وحافزاً لعدد من علماء الرياضيات الأوروبيين في العصور الحديثة لوضع أنواع أخرى من الهندسة (لا إقليدية)، مثل هندسة ريمان، وهندسة لوباشفسكي[1].

وهناك بعض الأسباب التي يذكرها المؤرخون دفعت العلماء العرب والمسلمين إلى التوسع في علم الهندسة مثل: التلازم المنطقي والتتابع المحكم بين القضايا الهندسية، وافتقار معظم العلوم الطبيعية إلى الهندسة، خاصة وأن بعض فروع العلوم الطبيعية يعتمد إلى ـ حد كبير ـ على الهندسة مثل: علم «المناظر»، وعلم الفلك، وعلم الحيل (الميكانيكا)؛ وكذلك علاقة الهندسة بالحياة اليومية، كما هو الحال فيما يتعلق بمساحات السطوح والأحجام المختلفة، وكيفية استخراجها لأجل استخدامها في مجالات الصناعة والعمارة والفنون والبناء وغير ذلك. ثم إن الهندسة كانت وثيقة بعلم الجبر ـ الذي يرتبط ارتباطاً قوياً بالحضارة الإسلامية ـ حيث استخدمت الأشكال الهندسية في حل المعادلات الجبرية وعرض المسائل هندسياً وبالعكس[2].

---

(1) علي عبد الله الدفاع، ص 52.

(2) ياسين خليل، نقلاً عن: علي عبد الله الدفاع، ص 53 ـ 54.

وقد ركز العلماء المسلمون على الهندسة التطبيقية، حيث يتضح من الإنتاج الفكري للعلماء العرب والمسلمين «أنه كان يسود بعض مصنفاتهم مسحة عملية، واتجاه لتطبيق النظريات الهندسية والحسابية والجبرية على الأغراض العملية من شؤون حياتهم ولوازم مجتمعهم»[1]. ونرى تطبيق ذلك في عدد من مؤلفاتهم، مثل ابن الهيثم في رسالته «في استخراج سمت القبلة»، ورسالته «فيما تدعو إليه حاجة الأمور الشرعية من الأمور الهندسية»، ورسالته «في استخراج ما بين البلدين في البعد بجهة الأمور الهندسية»، وكتابه الذي تحدث فيه عن التطابق بين الأبنية والحفور بجميع الأشكال الهندسية؛ والبيروني صاحب «القانون المسعودي» الذي طبق فيه كثيراً من النظريات الهندسية في علم الفلك؛ وكذلك الخوارزمي الذي استطاع أن يطبق علم الهندسة في الجبر، وبرهن على الكثير من نظرياته بالطريقة الهندسية والتحليلية، ولكنه أعطى أهمية بالغة للطرق الهندسية[2].

وقد ألف علماء العرب والمسلمين كتباً ورسائل في موضوعات هندسية مختلفة، منها القديم ومنها ما ابتكروه ابتكاراً في هذا العلم. فقد كتبوا في المساحات والأحجام (أو الحجوم)، «وتحليل المسائل الهندسية، واستخراج المسائل الحسابية بالتحليل الهندسي والتقدير العددي. وفي موضوعات أخرى كتقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، ورسم المضلعات المنتظمة، وربطها بمعادلات جبرية، وفي محيط الدائرة وغير ذلك من الموضوعات التي تحتاج إلى استعمال الهندسة»[3].

---

(1) قدري حافظ طوفان. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك. ط3. بيروت: دار الشروق، 1960، ص 91.

(2) علي عبد الله الدفاع، ص 54 ـ 56.

(3) عبد الحليم منتصر. تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه. ط2. القاهرة: دار المعارف، 1969، ص 106.

المربعات السحرية:

6	7	2
1	5	9
8	3	4

في هذا المربع يكون حاصل الجمع 15 من أي جهة كانت وفي أي اتجاه كان.

4	14	15	1
9	7	6	12
5	11	10	8
16	2	3	13

في هذا المربع يكون حاصل الجمع 34 من أي جهة كانت أو في اتجاه كان.

كذلك اهتم علماء الرياضيات العرب والمسلمين بالمربعات السحرية واعتنوا بها عناية كبيرة، وظهرت في مؤلفاتهم أمثلة متعددة لهذا الاهتمام، على الرغم من أن كثيراً من علماء الرياضيات لم ير في هذه المربعات السحرية أي فائدة أو قيمة، وكانوا يرون أن فائدتها الوحيدة هي في التسلية الفكرية والمتعة العقلية لا أكثر؛ بينما رأى فيها الذين يتعاملون مع الطلاسم، والمشتغلون بالسحر والتدجيل منفعة وفائدة لهم، واستعمالها في أمور متعددة[1].

واهتم العرب والمسلمون بعلم تسطيح الكرة، وهو فرع من فروع علم الهندسة، وبرعوا فيه، ولهم فيه مساهمات كبيرة القيمة، وألف فيه علماءهم مؤلفات كثيرة. وهذا الفرع يتناول في العادة رسم الخرائط الجغرافية. فقد تكون الخريطة مرسومة على كرة على سطح مُستوٍ، ولكل رسم من هذه الرسوم أصول وقواعد يتم بها الرسم، والصعوبة قد تنشأ من نقل رسم معين عن الكرة إلى السطح المستوي، أو عندما يحدث العكس[2].

---

(1) قدري حافظ طوقان. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص 99.

(2) عمر فروخ، ص 78.

وقد قسم العلماء العرب والمسلمون الهندسة إلى قسمين:

أ ـ الهندسة العقلية وهي الهندسة النظرية.

ب ـ الهندسة الحسية وهي الهندسة التطبيقية.

وقد ألف علماء الرياضيات العرب والمسلمون في هذين القسمين مؤلفات كثيرة من كتب ورسائل مختلفة، وكانوا يرون أن للهندسة فوائد عظيمة، ولها اتصال وثيق بالحياة العملية للإنسان؛ بل ذهبوا أبعد من ذلك حيث كانوا يرون أن للهندسة أثراً كبيراً على حياة الإنسان من الناحية الروحية.

ولعل أفضل ما نختتم به حديثنا الموجز جداً عن العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية منذ بدايتها حتى ازدهارها وتقدمها في العصور الوسطى هو ما أورده روم لانداو Rom Landau في كتابه «تراث العرب في الحضارة الأوروبية»، حيث ذكر في معرض حديثه عن العلوم الرياضية «أن التقدم العلمي كان يمكن أن يكون مستحيلاً لو أن العلماء (الأوروبيين) استمروا في الاعتماد على نظام العد الروماني، وحرموا من بساطة ومرونة النظام العشري، وأهم مفاخره الشيء الصغير الذي نسميه الصفر. ولو أن العرب لم يعطونا شيئاً إلا النظام العشري، إن هديتهم للتقدم كانت ذات تقدير عظيم، والحقيقة أنهم أعطونا بلا نهاية أكثر من ذلك»[1]. ويرى لانداو أنه لولا جهود علماء الرياضيات والفلك العرب لما تمكن الإنسان في العصر الحديث من إرسال الصواريخ إلى الفضاء والوصول إلى القمر، حيث إن علماء العصر الحديث أمثال كيبلر، وكوبرنيكس، وجاليلو، ونيوتن لم يتمكنوا من الوصول إلى خاتمة أعمالهم العلمية إلا من خلال مجهودات مئات السنين في هذا المجال بواسطة الرياضيين والفلكيين العرب. حيث إن العلماء العرب اخترعوا وطوروا الجبر، وقاموا بأعمال ثورية في حساب المثلثات، وحساب المثلثات الكروية، «وحرروا الرياضيات من الجمود والمحدودية التي كانت عليها أيام

---

(1) Rom Londau, P. 28.

اليونان، وأعطوها حركة واسعة مكنتها من الاتساع على مدى واسع وادخلوا فيها البعد الزماني...»[1].

أعلام العرب والمسلمين في العلوم الرياضية:

برز عدد كبير من العلماء الذين اشتغلوا وألّفوا وبحثوا في جميع فروع العلوم الرياضية من حساب وهندسة وجبر وحساب ومثلثات... الخ، في الحضارة الإسلامية، حتى إننا قد نعجز عن إحصاء أو معرفة عددهم. وكان لأولئك العلماء الفضل الكبير على ما أحرزه علم الرياضيات من تقدم، بدءاً بترجمة كتب اليونان والهند وغيرهم إلى اللغة العربية، ثم تصحيح ما كان بهذه الكتب من أخطاء وشرحها، إلى الابتكارات التي ابتكرها علماء العرب والمسلمين، والإضافات التي أضافوها إلى هذه العلوم، والتي لا يزال بعضها مستخدماً حتى وقتنا الحاضر. وقد كان علماء الرياضيات، كما هو الحال في العلوم الأخرى، موجودين في كل أرجاء العالم الإسلامي آنذاك من حدود الصين شرقاً إلى الأندلس غرباً، ففي كل مدينة إسلامية كان هناك علماء يعلمون الناس، ويساهمون في تقدم هذه العلوم طول فترة ازدهار الحضارة الإسلامية، حتى بعد عصر النهضة الأوروبية التي اعتمدت على تراث الحضارة الإسلامية في مجالات العلوم خاصة.

وفي هذا الصدد يجدر بنا، بعد أن عرفنا بإيجاز ما أضافه العرب والمسلمون في علوم الرياضيات، أن نعرف ببعض علماء الرياضيات في الحضارة الإسلامية تعريفاً موجزاً، يبين بعض نواحي حياتهم، وما قدموه من أعمال كان لها شأن كبير في تقدم العلوم الرياضية العربية والإسلامية.

محمد بن موسى الخوارزمي:

وأول أولئك العلماء العظام وأكثرهم شهرة هو محمد بن موسى الخوارزمي، الذي يعتبر، بحق، رائد العلوم الرياضية. وقد اختلفت الآراء فيما يخص تاريخ

---

(1) نفس المصدر، ص 31.

ولادته، فبعضها يذكر أنه ولد عام 160 هجرية، والبعض يرى أنها عام 164 هجرية. ولم يذكر ابن النديم ولا القفطي أي تاريخ لمولده أو وفاته، وذكرت بعض المصادر أن وفاته كانت عام 235 هجرية، بينما تذكر مصادر أخرى أنها كانت عام 232 هجرية. وكان الخوارزمي من العلماء الذين رعاهم وشجعهم الخليفة المأمون، وكان من العلماء الذين انقطعوا للعمل في المكتبة الشهيرة «بيت الحكمة» في بغداد، وفيها ألف أهم مؤلفاته في الرياضيات. وكان الخوارزمي أيضاً من المشتغلين بعلم الهيئة أو الفلك، وله فيه مؤلفات عديدة.

وعلى الرغم من أن محمد بن موسى الخوارزمي وضع عدة مؤلفات في الرياضيات والفلك، إلا أن الكتاب الذي اشتهر به هذا العالم الجليل هو كتاب «الجبر والمقابلة»، الذي يروي المؤرخون أن الخوارزمي وضعه بأمر من الخليفة المأمون، كما استدلوا على ذلك من مقدمة الخوارزمي لهذا الكتاب، التي يقول فيها إن الخليفة هو الذي شجعه على تأليف هذا الكتاب الذي به فوائد كثيرة يجنيها الناس منه، خاصة في معاملاتهم التجارية، وفي قضايا الميراث والوصايا وغيرها.

وقد ذكر الخوارزمي في المقدمة الهدف الذي من أجله وضع وألف كتاب «الجبر والمقابلة» حيث قال:

«لم يزل العلماء في الأزمنة الخالية والأمم الماضية يكتبون الكتب مما يصنفون من صنوف العلم ووجوه الحكمة، نظراً لمن بعدهم، واحتساباً للأجر بقدر الطاقة، ورجاء أن يلحقهم من أجر ذلك وذخره وذكره، ويبقى لهم من لسان الصدق ما يصغر في جنبه كثير مما كانوا يتكلفونه من المؤونة، ويحملونه على أنفسهم من المشقة في كشف أسرار العلم وغامضه، وأما رجل سبق إلى ما لم يكن مستخرجاً قبله فورثه من بعده، وأما رجل شرح مما أبقى الأولون مما كان مستغلقاً فأوضح طريقه وسهل مسلكه وقرب مأخذه، وأما رجل وجد في بعض الكتب خللاً فلمَّ شعثه، وأقام أوده وأحسن الظن بصاحبه، غير راد عليه ولا مفتخر بذلك من فعل نفسه... على أني ألفت من كتاب الجبر والمقابلة كتاباً مختصراً حاصراً للطيف الحساب وجليلة، لما يلزم الناس من

الحاجة إليه، في مواريثهم ووصاياهم، وفي مقاسمتهم، وأحكامهم وتجاراتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم، من مساحة الأراضي، وكري (تنظيف) الأنهار، والهندسة، وغير ذلك من وجوهه وفنونه»[1].

ولكتاب «الجبر والمقابلة» قيمة علمية وتاريخية كبيرة، فقد اعتمد عليه العلماء العرب والمسلمون الذي جاؤوا بعد الخوارزمي، في بحوثهم ودراساتهم ومؤلفاتهم التي وضعوها في هذا الفرع من العلوم الرياضية. ومن هذا الكتاب عرفت أوروبا علم الجبر بعد أن ترجم إلى اللاتينية، وعلى المعلومات التي تضمنها اعتمد علماء الرياضيات الأوروبيون في وضع مؤلفاتهم فيما بعد. وكان له دور كبير في الارتقاء بالعلم الرياضي. ولا يخفى ما لعلم الجبر في العصر الحديث من أثر في كثير من الاختراعات والاكتشافات التي تعتمد - إلى حد كبير - على المعادلات والنظريات الرياضية. ولا تخفى على دارس تاريخ العلوم، وبخاصة تاريخ الرياضيات أن كتاب «الجبر والمقابلة» كان له شان عظيم حيث إن جميع «ما ألفه العلماء الرياضيون فيما بعد، كان مبنياً عليه (تقريباً)، فقد بقي عدة قرون مصدراً اعتمد عليه علماء العرب في مختلف الأقطار، في بحوثهم الرياضية، كما أنه النبع الذي استقى منه فحول علماء أوروبا في القرون الوسطى»[2]. وقد ترجم كتاب الجبر والمقابلة إلى اللاتينية «روبرت أوف تشستر Robert of Chester الإنجليزي الذي كان له اهتمام كبير بالعلوم الإسلامية وتعلم في الأندلس.

---

(1) نقلاً عن: محمد علي الملا. أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية. ط2. دمشق: دار الفكر، 1981، ص 154 - 155.

(2) نفس المصدر، ص 155.

وقد تناولت العديد من الدراسات الحديثة هذا الكتاب بالدرس والشرح والتفصيل، يمكن الرجوع إليها لمعرفة المزيد عنه وعن قيمته العلمية والتاريخية وأثره في تطور علم الجبر والرياضيات بشكل عام[1].

والخوارزمي هو الذي أعطى لهذا العلم اسمه «الجبر» حيث إنه أول من استخدم علم الجبر بشكل مستقل عن الحساب، ووضعه في قالب منطقي وعلمي، وعنه أخذ الإفرنج تسمية علم الجبر حيث يطلقون عليه «Algebra». وقد أشار عدد من العلماء المسلمين والمؤرخين إلى أن الخوارزمي هو أول من كتب في علم الجبر، وبالتالي فهو الذي وضع أسسه وأصوله. فقد ذكر العالم الرياضي الكبير أبو كامل شجاع بن أسلم في مقدمة كتابه «كتاب الوصايا بالجبر» على أن الخوارزمي هو أول من ألف في طرق علم الجبر، وما كتابه هذا إلا شرح وإتمام وتوضيح لكتاب الخوارزمي. وكذلك ذكر المؤرخ العلامة ابن خلدون في مقدمته الشهيرة عند الكلام عن علم الجبر أن محمد بن موسى الخوارزمي أول من كتب في هذا الفن.

كذلك فإن للخوارزمي فضل كبير على نقل الحساب الهندي، وتهذيب الأرقام الهندية المنتشرة بين الناس، والتي يرى البعض أن العرب هم الذين وضعوها على الشكل الذي هي عليه، وهي الأرقام التي يطلق عليها الأوروبيون اسم «الأرقام العربية» والتي أخذها الأوروبيون عن طريق العرب في الأندلس ولا تزال تستخدم حتى الآن في بلدان المغرب العربي، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7 الخ.

ويذكر قدري حافظ طوقان في كتابه «تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك» أن الفضل في تناول الأرقام يعود إلى الخوارزمي «عن طريق مؤلفاته وكتبه في الحساب، وقد أوضحها وبين فوائدها ومزاياها. ويمتاز الخوارزمي على غيره، أنه

---

(1) انظر على سبيل المثال: قدري حافظ طوقان. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك. ص 154 وما بعدها.

وضع كتاباً في الحساب؛ كان الأول من نوعه من حيث الترتيب والتبويب والمادة»[1].

وهذا الكتاب ترجم إلى اللاتينية، ومترجمه هو «أدلارد أوف بات Adelard of Bath»، وقد عرفت الترجمة اللاتينية باسم «الغورتمي» Algoritmi de Nemero In dorium، ويقال إنه أول كتاب دخل أوروبا في الحساب، حتى إن علم الحساب بقي لقرون عديدة في أوروبا معروفاً باسم «الغروتمي» نسبة إلى الخوارزمي، وبقي هذا الكتاب لفترة طويلة من الزمن مرجعاً للعلماء والتجار وغيرهم، والمرجع الذي اعتمدت عليه البحوث الحسابية لعلماء أوروبا[2].

وقد ولج الخوارزمي أيضاً علم الفلك، وأبدع فيه بحوثاً مبتكرة، ووضع فيه جداول فلكية ـ أزياج ـ سماها «السندهند»، وقد عول عليها الناس كثيراً في أرصادهم الفلكية وهما الزيج الأول، والزيج الثاني.

ولا نستطيع أن نستطرد أكثر من ذلك في الحديث عن الخوارزمي، على الرغم من أن الحديث عنه وعن أعماله وأثره في الحضارة الإسلامية والحضارة العالمية قد يأخذ بحوثاً ودراسات خاصة وطويلة، فإن ختام الحديث عن هذا العالم الجليل هو الاعتراف بالفضل والمأثرة التي أسداها لعلم الجبر والحساب، فهو من أكبر علماء العرب والمسلمين في هذا المجال، وهو من أعظم علماء العالم الذين تركوا بصماتهم على جدار الحضارة الإنسانية، وقد سار على نور علومه ومؤلفاته علماء أمته العربية والإسلامية وعلماء أوروبا، وجميعهم يعترفون له بالفضل الكبير، وكلهم مدين له بما وصلوا إليه في المجالات الرياضية المختلفة. وقد عده كثير من المؤرخين المحدثين أعظم عالم رياضي في كل العصور. وأطلق المؤرخ الكبير جورج سارتون على العصر الذي عاش فيه الخوارزمي في كتابه «مقدمة في تاريخ العلم» عصر الخوارزمي، حيث اعتبر الخوارزمي أعظم علماء الرياضيات في ذلك العصر، وفي كل العصور.

---

(1) نفس المصدر، ص 161.

(2) نفس المصدر.

ومن بين مؤلفات الخوارزمي نذكر المؤلفات التالية :

- كتاب الزيج الأول .
- كتاب الزيج الثاني .
- كتاب الرخامة .
- كتاب العمل بالإصطرلاب .
- كتاب التاريخ .
- كتاب الجبر والمقابلة .
- كتاب عمل الإسطرلاب .
- كتاب صورة الأرض وجغرافيتها .
- كتاب الجمع والتفريق .

ثابت بن قرة الحراني:

هو ثابت بن قرة بن مروان بن كرايا بن إبراهيم بن كرايا بن مارينوس بن سلامانس ، أبو الحسن ثابت بن قرة الحراني ، من أهل حران ، بها ولد وانتقل إلى بغداد حيث استوطن وعاش . ولد عام 221 هجرية وتوفي عام 288 هجرية . وكان الغالب على ثابت الفلسفة ، وعاش في دولة المعتضد . وكان بارعاً في عدة علوم وفنون كالمنطق والحساب والهندسة والتنجيم والفلك . كان في بادئ الأمر صيرفياً بحران ، وقد استصحبه محمد بن موسى بن شاكر لما رآى فيه من النبوغ والفصاحة ، وقيل إن ثابت قدم على محمد بن موسى بن شاكر وعلى يديه تعلم ، وأوصله بالمعتضد ، وأدخله في جملة المنجمين ، وقد بلغ عند المعتضد منزلة عالية ، حتى كان يجلس بحضرته في كل وقت ويحادثه طويلاً[1] . وكان ثابت ينقل الكتب من السريانية إلى العربية ، وكانت معرفته باللغة السريانية قوية جداً ، وكذلك كان يتقن الحديث بعدد من اللغات الأخرى .

---

(1) جمال الدين القفطي ، ص 115 .

ومن بين القصص التي تدل على ذكاء ثابت بن قرة، أنه كان في بعض الأيام في طريقه إلى قصر الخليفة، فسمع عويلاً وصياحاً، فسأل عما إذا كان القصاب (الجزار) الذي كان في هذا الدكان قد مات فأخبروه بأنه قد مات البارحة فجأة. فقال لهم ثابت: إنه لم يمت، وطلب إلى بعض الناس أن يأخذوه إلى بيت القصاب؛ فأخذوه إليه. وكان أول ما فعله أن طلب من النساء الكف عن الصياح والعويل، وأمرهم بإعداد نوع من الطعام (مزوَّرة)، وأشار إلى بعض الغلمان بضرب القصاب على كعبه بعصا. ثم استمر ثابت في الإسعافات والعلاج حتى عاد القصاب إلى وعيه وأفاق، فظن الناس أن الطبيب ثابت قد أحيا الميت، ونشروا ذلك في دار القصاب وفي الشارع، وما هي إلا فترة من الوقت حتى جاء رجال الخليفة ودعوه للخروج معهم فخرج معهم إلى قصر الخليفة. وعندما مثل ثابت بين يدي الخليفة قال له: «يا ثابت ما هذه المسيحية التي بلغتنا عنك؟ قال: يا مولاي كنت اجتاز على هذا القصاب وألحظه يشرح الكبد، ويطرح عليها الملح ويأكلها. فكنت أستقذر فعله أولاً، ثم أعلم أن سكته ستلحقه. فصرت أراعيه، وإذ علمت عاقبته انصرفت وركَّبت (أعددت) للسكتة دواءً استصحبته معي في كل يوم. فلما اجتزت اليوم وسمعت الصياح قلت: مات القصاب؟ قالوا: نعم، مات فجأة البارحة. فعلمت أن السكتة قد لحقته، فدخلت إليه ولم أجد له نبضاً. فضربت كعبه إلى أن عادت حركة نبضه، وسقيته الدواء ففتح عينيه، وأطعمته مزوَّرة. والليلة يأكل رغيفاً بدراج، وفي غد يخرج من بيته»[1].

ولثابت في مجال علم الفلك أرصاد جيدة للشمس قام بها في بغداد، وجمعها في كتاب وضح فيه آراءه ومذهبه في سنة الشمس، «وما أدركه بالرصد في موضع أوجها، ومقدار سنيها، وكمية حركاتها، وصورة تعديلها»[2]. وأثبتت الدراسات

(1) ابن أبي أصيبعة. عيون الأنباء في طبقات الأطباء. تحقيق نزار رضا. بيروت: منشورات دار مكتبة الحياة، 1965، ص 296 ـ 297.

(2) نفس المصدر، ص 295.

العلمية الحديثة في تاريخ العلوم أن ثابت بن قرة «درس حركة الشمس وحسب طول السنة الشمسية 365 يوماً و6 ساعات و9 دقائق و10 ثوان، بالضبط أكثر من الحقيقة بأقل من نصف ثانية»[1].

ويرى الكثير من المؤرخين الرياضيين في العصر الحديث أن ثابت بن قرة يعد من أعظم علماء الهندسة في كل العصور، وأنه هو الذي وضع أساس الهندسة التحليلية بإدخاله علم الجبر على الهندسة.

وقد مهد ثابت بن قرة من خلال الأعمال التي قام في مجال الرياضيات إلى ظهور حساب التفاضل والتكامل، وهو الفرع الذي يعتبر على قدر كبير من الأهمية، خاصة فيما يتعلق بالابتكار والاختراع والاكتشاف، «فلولا هذا العلم ـ حساب التفاضل والتكامل ـ، ولولا التسهيلات التي أوجدها في حلول كثير من المسائل العويصة، والعمليات الملتوية، لما كان في الإمكان الاستفادة من بعض القوانين الطبيعية، واستغلالها لخير الإنسان»[2].

ومما قدمه ثابت بن قرة في مجالات العلوم الرياضية نذكر الآتي:

- ترجم الكثير من كتب اليونان وعلق عليها وصححها.
- أوجد حجم الجسم المتولد من دوران القطع المكافئ حول محوره.
- قسم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية بطريقة تختلف عن الطرق التي استعملها الإغريق.
- أوجد قاعدة عامة لإيجاد الأعداد المتحابة.
- أولى ثابت بن قرة المربعات السحرية عناية كبيرة وله فيها إضافات وإسهامات عديدة.
- له مجهودات أيضاً في الأعداد التامة والناقصة والزائدة.

---

(1) سيدني فيش، نقلاً عن: علي عبد الله الدفاع، ص 97.

(2) قدري حافظ طوقان. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص 198.

- ترجمته لكتاب المجسطي كانت أفضل الترجمات، وقد سهلت ويسرت استخدام هذا الكتاب من قبل القراء في ذلك الوقت.
- جدد في نظرية فيثاغورث القائلة «إن مربع الوتر في المثلث قائم الزاوية يساوي مجموع مربعي الضلعين القائمين».

وقد خاض ثابت بن قرة ـ كغيره من علماء الحضارة الإسلامية ـ العديد من فروع العلم الأخرى كالطب والصيدلة والفلك والمنطق وغيرها، وأبدع فيها مؤلفات دلت على علو كعبه في كل علم منها. وقد ألف ثابت عشرات الكتب والرسائل في مختلف فروع العلم، وله بعض المؤلفات باللغة السريانية التي كان يتقنها إلى درجة كبيرة جداً، بالإضافة إلى كتبه التي ترجمها عن اليونانية.

ومن مؤلفات ثابت في الرياضيات، نذكر الآتي: [1].

- كتاب في قطع الأسطوانة.
- كتاب في المثلث القائم الزوايا.
- كتاب في الأعداد المتحابة.
- كتاب في الشكل القطاع.
- كتاب في مقدمات إقليدس.
- كتاب في أشكال إقليدس.
- كتاب في استخراج المسائل الهندسية.
- كتاب في محنة حساب النجوم.
- رسالة في كيف ينبغي أن يسلك نيل المطلوب من المعاني الهندسية.
- كتاب في المربع وقطره.
- كتاب في مساحة الأشكال المسطحة وسائر البسط والأشكال.
- جوامع كتاب نيقوماخس في الأرثماطيقي وهو مقالتان.

---

(1) ابن أبي أصيبعة، ص 298 ـ 300.

- كتاب في قطع المخروط المكافئ.
- كتاب في مساحة الجسام المكافية.
- كتاب في أشكال الخطوط التي يمر عليها ظل المقياس.
- مقالة في الهندسة، ألفها لإسماعيل بن بلبل.
- رسالة في العدد الوفق.
- كتاب في مساحة قطع الخطوط.
- مقالة في تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية.
- مختصر في علم الهندسة.
- المدخل إلى كتاب إقليدس.

ومن مؤلفاته في الطب نذكر:

- كتاب في النبض.
- كتاب في وجع المفاصل والنقرس.
- كتاب أصناف الأمراض.
- كتاب في الحصى المتولد في الكلى والمثانة.
- كتاب في تدبير الأمراض الحادة.
- كتاب في مساءلة الطبيب للمريض.
- كتاب في البياض الذي يظهر في البدن.

ومن بين مؤلفاته في الفلك نذكر:

- كتاب في تركيب الأفلاك وخلقتها وعددها وعدد حركات الجهات لها، والكواكب فيها، ومبلغ سيرها والجهات التي تتحرك إليها.
- كتاب في الهيئة.
- كتاب رؤية الأهلة بالجنوب.
- كتاب رؤية الأهلة من الجداول.

- رسالة في سنة الشمس.
- كتاب في علة كسوف الشمس والقمر (مات قبل أن يتمه).

أبو كامل شجاع بن أسلم المصري:

عاش أبو كامل المصري في القرن الثالث الهجري وبداية القرن الرابع للهجرة وتذكر بعض المصادر أنه عاش في الفترة من 236 هجرية وحتى 318 هجرية؛ أي ما بين عامي 850 و930 للميلاد. ويصفه القفطي في كتابه «تاريخ الحكماء» بقوله: شجاع بن أسلم بن محمد بن شجاع الحاسب المصري أبو كامل، كان فاضل وقته وعالم زمانه وحاسب أوانه، وله تلاميذ تخرجوا بعلمه، وصنف في هذا النوع (الحساب) التصانيف الجليلة»[1]. ولم تذكر كتب التاريخ الإسلامي عن حياته إلا الشيء القليل، ولذلك لا نعرف الكثير عن حياة هذا العالم الجليل.

وبرع أبو كامل المصري في مجال الرياضيات براعة كبيرة، ونال شهرة عظيمة في مجال علم الجبر خاصة، حتى لقب معها «بأستاذ علم الجبر».

وقد كان أبو كامل فخوراً بأنه تتلمذ على علماء العرب والمسلمين خاصة العالم الرياضي الكبير محمد بن موسى الخوارزمي الذي يعده أبو كامل أستاذه في علم الجبر الذي نبغ فيه نبوغاً كبيراً. فقد استفاد أبو كامل من أعمال الخوارزمي وحلوله لكثير من المسائل الجبرية، واستقى معظم معلوماته في هذا العلم من كتاب الخوارزمي «الجبر والمقابلة»، الذي كان له أثر كبير على عبقرية أبي كامل في الجبر. وقد اتبع أبو كامل منهج أستاذه الخوارزمي في حل كثير من المعادلات الجبرية من الدرجة الثانية، ثم إنه أدخل على هذه الحلول تطورات جديدة مع توضيح ما كان غامضاً منها. ويصف المؤرخ جورج سارتون أبا كامل بقوله: «إن أبا كامل أوجد الجذرين الحقيقيين للمعادلة الجبرية ذات الدرجة الثانية، في حين اهتم الخوارزمي بالجذر الحقيقي

(1) جمال الدين القفطي، ص 211.

الموجب، كما أنه ـ أبا كامل ـ طور طريقة ضرب وقسمة الكميات الجبرية، إضافة إلى ما قدمه من عمل كبير فيما يتعلق بجمع وطرح الأعداد الصماء[1].

ويعد أبو كامل المصري من عباقرة القرون الوسطى في علم الجبر، حيث اعتمد الكثير من العلماء الذين جاؤوا بعده في العالم الإسلامي وأوروبا على أعماله التي تركها، وتتلمذ على مؤلفاته العديد من علماء الرياضيات شرقاً وغرباً، وفي ذلك يذكر المؤرخ الرياضي فلورين كاجوري في كتابه «تاريخ الرياضيات» بأن أعمال ومؤلفات أبي كامل المصري كانت «خلال القرن الثالث عشر للميلاد من المراجع الفريدة لعلماء الرياضيات في جميع أنحاء المعمورة»[2].

ويعترف أبو كامل في مؤلفاته بأسبقية الخوارزمي في علم الجبر، وأنه هو الذي ابتدع هذا العلم واخترعه. ورد ذكر هذا الاعتراف في كتاب أبو كامل الذي أطلق عليه اسم «كتاب الجبر والمقابلة» وقد قال في مقدمته:

«إن كتاب محمد بن موسى المعروف بكتاب الجبر والمقابلة، أصحها أصلاً وأصدقها قياساً، وكان مما يجب علينا من التقدمة والإقرار له بالمعرفة وبالفضل، إذ كان السابق إلى (كتاب الجبر والمقابلة)، والمبتدئ له، والمخترع لما فيه من الأصول التي فتح الله لنا بها ما كان منغلقاً، وقرب ما كان متباعداً، وسهل بها ما كان معسراً، ورأيت فيها مسائل ترك شرحها وإيضاحها، ففرعت منها مسائل كثيرة. . فألفت كتاباً في الجبر والمقابلة، ورسمت فيه بعض ما ذكره محمد بن موسى في كتابه، وبينت شرحه وأوضحت ما ترك الخوارزمي إيضاحه وشرحه».

لقد اشتهر أبو كامل المصري في مجالات العلوم الرياضية بجهود عظيمة كان لها أثر كبير في تطور هذه العلوم وتقدمها في العالم الإسلامي وفي أوروبا خلال

---

(1) نقلاً عن علي عبد الله الدفاع، ص 120.

(2) نفس المصدر، ص 121.

عصر النهضة الأوروبية، ومن بين هذه المجهودات نذكر له الأعمال الآتية التي تعطينا صورة عن عبقرية أبي كامل وذكائه:

- اهتم بدراسة الأشكال الهندسية، وحاول محاولات ناجحة لإيجاد مساحاتها وأحجامها.
- أول من شرح المعادلة التي درجتها أعلى من الدرجة الثانية.
- ركز الاهتمام بالمسائل التي تخص علم الفرائض لما لها من الأهمية في حياة المجتمع الإسلامي.
- استعمل الكلمات بدلاً من الأرقام العربية في مسائله الجبرية.
- اهتم بموضوع النقد البناء، وألف فيه كتاباً خاصاً سماه كتاب «الوصايا بالجبر» شرح فيه المسائل الرياضية التي استعصت على علماء معاصرين له.

وكان أبو كامل من العلماء البارزين في علم الجبر خاصة في العصور الوسطى. وقد وصف بأمانته العلمية حيث كان يقول الحق ويعترف لمن سبقه في علوم الرياضيات، ويبرز فضل العلماء الذين استقى منهم معلوماته، ونرى ذلك من خلال ذكره لفضل محمد بن موسى الخوارزمي في معلوماته في علم الجبر.

ولأبي كامل المصري عدة مؤلفات في العلوم الرياضية نذكر منها:

- كتاب المساحة والهندسة.
- كتاب الكفاية.
- كتاب الجبر والمقابلة.
- كتاب الجمع والتفريق.
- كتاب مفتاح الفلاح.
- كتاب الخطأين.
- كتاب الطير.
- كتاب الوصايا بالجذور.

- كتاب طرائف في الحساب.
- كتاب الكامل بالجبر.
- رسالة في المخمس والمعشر.

الكرخي:

أبو بكر محمد بن الحسن الكرخي ـ الكرجي في بعض المصادر ـ من مواليد الكرخ ـ إحدى ضواحي بغداد ـ ولا يعرف تاريخ ولادته بالتحديد، واختلف في تاريخ وفاته أيضاً، فهناك من يذكر أنه توفي عام 421 هجرية، والبعض يرى أنه توفي عام 430 هجرية. ويذكر الزركلي في كتابه (الأعلام) أنه توفي عام 410 هجرية. وقد نشأ في بغداد وقضى معظم سنوات حياته فيها، وفي بغداد قدم إنتاجه العلمي وإسهاماته الكبيرة في العلوم الرياضية.

ويعد الكرخي من أعظم العلماء الذين نبغوا في العلوم الرياضية في بداية القرن الخامس الهجري. ومن خلال البحوث والدراسات في مجال العلوم الرياضية تبين للمؤرخين أن الكرخي يعد من أعظم الرياضيين الذين كان لهم إسهام حقيقي ومجهودات كبيرة في تقدم العلوم جميعها، والعلوم الرياضية بخاصة.

ويقول مؤرخ العلم في العصر الحديث جورج سارتون عن الكرخي ومدى تأثيره في الحضارة الأوروبية: «إن أوروبا مدينة للكرخي الذي قدم للرياضيات أهم وأكمل نظرية في علم الجبر عرفتها، وكما بقيت حتى القرن التاسع عشر الميلادي تستخدم مؤلفاته في علمي الحساب والجبر»[1].

ويوضح بعض المؤلفين الذين درسوا حياة الكرخي ولإنتاجه، أن هذا العالم الجليل اتبع الطريقة التحليلية لعلم الجبر والمقابلة، مهتدياً بأعظم علماء العرب والمسلمين في الرياضيات، الخوارزمي وأبي كامل المصري، وبعدد آخر من العلماء

(1) جورج سارتون، نقلاً عن: علي عبد الله الدفاع، ص 135.

المشهورين في هذا المجال، حتى أبدع إبداعاً عظيماً وأصبح من المبرزين في هذا الحقل العلمي الهام.

وكان اهتمام الكرخي منصباً على علمي الحساب والجبر، فاهتم بهما اهتماماً لا حد له، وكان إنتاجه فيهما إسهاماً في تقدمهما وما وصلا إليه من تطور وتقدم.

ومن أشهر مؤلفات الكرخي في العلوم الرياضية كتاب «الفخري في الحساب» الذي أهداه إلى صديقه الوزير فخر الدولة، أحد وزراء بني بويه، وذكر الكرخي في مقدمته لهذا الكتاب الغرض من تأليفه على النحو التالي:

«. . . إني وجدت علم الحساب موضوعاً لإخراج المجهولات من المعلومات في جميع أنواعه، و ألقيت أوضح الأبواب إليه، وأول الأسباب عليه، صناعة الجبر والمقابلة، لقوتها واضطرادها في جميع المسائل الحسابية على اختلافها، ورأيت الكتب المصنفة فيها غير ضامنة لما يحتاج إليه من معرفة أصولها، ولا موقنة بما يستعان به على علم فروعها، وإن مصنفيها أهملوا شرح مقدماتها التي هي السبيل إلى الغاية والموصلة إلى النهاية. . ثم لم أجد في كتبهم لها ذكراً ولا بياناً، فلما ظفرت بهذه الفضيلة واحتجت إلى جبر تلك النقيصة، لم أجد بداً من تأليف كتاب يحيط بها ويشتمل عليها، ألخص فيه شرح أصولها، مصفّى من كدر الحشو ودرن اللغو. . .»[1].

وكتاب «الفخري في الحساب» يعتبر من الكتب الهامة في الرياضيات في تلك العصور، وهو من أكمل المؤلفات الرياضية في هذا المجال، ويعتبره البعض من أهم المؤلفات والآثار في علم الجبر، وعَدُّوه مقياساً صحيحاً لما وصل إليه علم الجبر عند العرب والمسلمين من تطور وتقدم.

وقد قسم الكرخي كتاب «الفخري» إلى جزئين، وكل جزء اشتمل على عدد من الأبواب. فالجزء الأول اشتمل على خمسة عشر باباً تناولت بعض نظريات

---

(1) نقلاً عن: قدري حافظ طوقان. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص 283.

الحساب والجبر، منها الأعمال الأربعة في الحساب والجبر، وفي النسبة، واستخراج الجذور الصم وضربها وقسمتها، وقد تفنن الكرخي في ما بحثه في هذه الموضوعات، وقدم طرقاً مبتكرة لحلول هذه المسائل وقواعد جديدة في التربيع والتكعيب. وفي الجزء الثاني، وضع الكرخي مسائل متنوعة، وطرق حلها، وقد قسمها خمسة أقسام اشتملت على أكثر من 250 مسألة تؤدي إلى معادلات من الدرجة الأولى والثانية، ومعادلات ذات درجات أعلى، مشتقة من معادلات الدرجة الثانية، ومعادلات نصف محددة ـ أي محددة ولكن تشترط جواباً جذرياً ـ وفي هذا الجزء أيضاً وضع الكرخي حلولاً للمعادلات غير المعينة «السيالة»، وفي هذا المجال إبداع للكرخي، حيث يعتبر من المبتكرين في الأساليب والطرق التي اتبعها في حل هذه المعادلات[1].

وفي هذا الكتاب وضع الكرخي نظريات جديدة في علم الجبر دلت على ما كان هذا العالم يتمتع به من قدرة وذكاء وعبقرية، وعلى ما كان له من أصالة في التجديد والتفكير. واحتوى «الفخري» على نظريات ومسائل جبرية لا يزال لها دورها الهام في الرياضيات الحديثة.

وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغة الفرنسية عام 1853م، ترجمه المستشرق الفرنسي «وبكه Wobke».

كذلك وضع الكرخي كتاباً آخر سماه «الكافي في الحساب» وقد ألفه فيما بين عام 401 وعام 407 هجرية. وتمت ترجمة هذا الكتاب إلى اللغة الألمانية عام 1878 و 1880م. وقد نقله إلى الألمانية العالم الألماني «هو شايم Hochheim». وقد احتوى «الكافي في الحساب» الكثير من الأسس الجبرية الهامة[2]. ومن مؤلفات الكرخي الأخرى:

---

(1) نفس المصدر، ص 284 ـ 286.

(2) انظر تفصيل ذلك في: هاشم أحمد الطيار ويحيى عبد سعيد. موجز تاريخ الرياضيات، ص 174 وما بعدها.

- كتاب البديع .
- كتاب حول حفر الآبار .
- رسالة في النسبة .
- رسالة في علاقة الرياضيات بالحياة العملية .

ويذكر المؤرخ روس بول في كتابه «ملخص تاريخ الرياضيات» أن الكرخي «طور قانون مجموع مربعات الأعداد الطبيعية إلى درجة لم يسبقه إليها أحد، ولا تزال في القرن العشرين تستعمل دون أي تغيير فيها [1]. كما يقول المؤرخ الرياضي ف. كاجوري في كتابه «تاريخ الرياضيات» بأن الكرخي يجب أن يعتبر مبتكراً لنظرية مجموع الأعداد الطبيعية .

إن محمد بن موسى الخوارزمي وثابت بن قرة وأبا كامل المصري والكرخي ما هم إلا أمثلة على ما زخرت به الحضارة الإسلامية من علماء في مجال العلوم الرياضية، ولا نستطيع في هذا الحيز الصغير أن نقدم شيئاً - ولو يسيراً - من المعلومات عن العديد من علماء العرب والمسلمين في علوم الرياضيات، وهم يعدون بالعشرات في كل عصر من عصور ازدهار الحضارة الإسلامية، التي عم نورها كل أرجاء الكرة الأرضية في فترة العصور الوسطى، وعلى ما قدمته من نظريات جديدة في كل فروع العلم التي قامت عليها الحضارة الحديثة. ولعل ذلك يكون في مقام آخر. ويمكن أن نذكر بعض أولئك العلماء الأفذاذ الذين كان لهم دور عظيم في تطور وتقدم العلوم الرياضية وغيرها من العلوم الأخرى بإيجاز شديد على النحو التالي :

1 - **عمر الخيام:** شاعر وفيلسوف وعالم رياضيات وفلك وفقه ولغة وتاريخ، عاش في الفترة ما بين عام 436 وعام 517 هجرية، وكان حجة في الرياضيات، وخاصة علم الجبر الذي قدم فيه كثيراً من البراهين والنظريات التي لم

---

(1) روس بول، نقلاً عن: علي عبد الله الدفاع، ص 145 .

يسبقه إليها أحد. وعده المؤرخون من أنبغ الذين اشتغلوا بالرياضيات في عصره، خاصة الجبر. وله من المؤلفات:

- شرح ما يشكل من مصادرات إقليدس.
- مقالة في الجبر والمقابلة.
- ميزان الحكمة؛ في صفة الميزان الجامع لما يتعلق بالوزن وامتحانه والعمل به.
- الاحتيال لمعرفة مقداري الذهب والفضة في جسم مركب منهما؛ وفيه طريق الكثافة النوعية.
- الخلق والتكيف.
- رباعيات الخيام ـ شعر.
- رسالة في حساب الهند.

2 - **ابن الهيثم:** الحسن بن الحسن بن الهيثم. ولد بالبصرة عام 354 هجرية، وفيها نشأ، ومنها انتقل إلى عدة بلدان، حتى استقر بمصر، وفيها توفي عام 430 هجرية تقريباً. وصفته المصادر التاريخية بأنه كان «فاضل النفس، قوي الذكاء، متفنناً في العلوم، لم يماثله أحد من أهل زمانه في العلم الرياضي، ولم يقرب منه... كثير التصنيف، وافر التزهّد». وكان مهتماً بالعلوم الرياضية التي أصبح أحد أشهر علمائها، وله اطلاع واسع في علم الفلك وأسهم في تقدمه، وكان من المبرزين في علم البصريات، وله فيه مؤلفات ذات قيمة عالية. ووصفه جورج سارتون بأنه أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى، ومن العلماء القليلين المشهورين في العالم كله في مجال البصريات. ومن مؤلفاته في علم الرياضيات نذكر المؤلفات التالية:

- مساحة الجسم المتكافئ.
- مقدمة ضلع المسبع.
- تربيع الدائرة.
- أصول المساحة.

- أعداد الوفق.
- علل الحساب الهندي.
- تعليق في الجبر.
- سمت القبلة بالحساب.
- استخراج أضلع المكعب.
- أصول المساحة.
- مساحة الكرة.
- قسمة المقدارين.
- ارتفاع القطر.

3 - أبو الريحان البيروني: هو محمد بن أحمد أبو الريحان البيروني، ولد في بيرون من أعمال خوارزم عام 362 هجرية، توفى عام 440 هجرية. ويعتبر أحد مشاهير الرياضيين في القرن الرابع الهجري. كان كثير الترحال، ويقال إنه مكث أربعين سنة مرتحلاً من مكان إلى مكان في طلب العلم، واستقر بالهند لفترة طويلة من الزمن، وفيها كتب أعظم مؤلفاته. كان البيروني ذا عقلية نافذة جبارة في كثير من فروع العلم، وفاق معاصريه في عدد من العلوم، وكانت له بحوث مستفيضة وابتكارات عظيمة ونادرة في حقل الرياضيات والفلك والتاريخ. ويصفه جورج سارتون بقوله إنه من أعظم عظماء الإسلام ومن أكابر علماء العالم. وكان يتقن العديد من اللغات منها العربية، والفارسية والهندية، والسريانية. ومن بين أسهاماته في العلوم الرياضية، تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، واشتغاله بالجداول الرياضية للجيب والظل، ومعرفته لقانون تناسب الجيوب، وغير ذلك من الإسهامات في هذا الحقل. ويعرف عن البيروني أنه كثير التأليف في العديد من فروع العلم في الرياضيات، كما في الفلك والجغرافيا والتاريخ والطب والفلسفة وغيرها. ومن بين مؤلفاته الكثيرة نذكر الآتي:

- كتاب «الآثار الباقية عن القرون الخالية» وهو أشهر كتاب له، وأغزرها مادة، ويتناول فيه التواريخ التي كانت تستعملها الأمم وغيرها من المعلومات في الفلك والجغرافيا. وقد ترجم هذا الكتاب المستشرق سخاو إلى اللغة الإنجليزية عام 1789م، وطبع باللغة العربية في لايبزغ عام 1878م، وكتب مقدمة هذه الطبعة بالألمانية المستشرق سخاو، بيَّن فيها مآثر البيروني في العلوم المختلفة.
- كتاب «تاريخ الهند».
- كتاب تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة للعقل أو مرذولة.
- كتاب القانون المسعودي.
- كتاب استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها، وهو عبارة عن مسائل هندسية أدخل فيها طريقة ابتكرها في حل بعض المسائل.
- كتاب تسطيح الكرة.
- كتاب العمل بالأصطرلاب.
- كتاب الصيدلة في الطب
- كتاب كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب.
- كتاب الجماهر في معرفة الجواهر.
- كتاب المسائل الهندسية.
- كتاب تكميل صناعة التسطيح.
- مقالة في التحليل والتقطيع للتعديل.
- كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم.

■ 4 ■
الكيمياء وأعلامها

دلت الدراسات المتعلقة بتاريخ العلوم في العصر الحديث على أن الكيمياء أصبحت علماً صحيحاً، بمعنى كلمة علم، بفضل جهود علماء العرب والمسلمين في هذا الحقل في العصور الوسطى زمن ازدهار حركة العلوم في الحضارة الإسلامية. وقد وصلت الكيمياء في ذلك الوقت إلى ما وصلت إليه من تطور بفضل جهود العرب والمسلمين ونزوعهم إلى البحث والتدقيق والتجربة العملية. فكان من عادة علماء العرب في العصور الوسطى أن يراقبوا ويختبروا ويستعينوا بالوسائل العلمية المختلفة للحصول على معلومات جديدة في أي موضوع يبحثون فيه. وهذه الطرق هي التي هيأت لهم سبل الإبداع والابتكار في مجال العمل أو صناعة الكيمياء ودفعهم إلى اختراع التصفية والتبخير والكشف عن كثير من جزئيات الكيمياء المهمة؛ كالحوامض والسوائل الكيميائية المختلفة التي تستخدم في أغراض متعددة مثل تركيب الأدوية والمستحضرات الطبية المختلفة. ولقد كانت التجربة التي اعتمدها علماء العرب والمسلمين في الاشتغال بالكيمياء هي التي دفعت بهذا العلم خطوات عظيمة إلى الأمام. ودعا علماء العرب والمسلمين إلى الاهتمام بالتجربة والحث على إجرائها مع التدقيق في الملاحظة، حتى إن بعضهم كان يقول: «إن واجب المشتغل في الكيمياء هو العمل وإجراء التجربة، وإن المعرفة لا تحصل إلا بها»[1].

والكيمياء كانت، قبل أن تتحول إلى علم من العلوم قائم على البحث والتجربة، تعرف بالسيمياء أو الخيمياء. فالسيمياء أو الخيمياء سبقت علم الكيمياء في

---

(1) قدري حافظ طوقان. العلوم عند العرب. القاهرة: مكتبة مصر، 1960، ص 32.

الوجود، وكانت منتشرة ومعروفة عند الحضارات القديمة. وكانت ذات ارتباط بالسحر والشعوذة في كثير من الأحيان، وقائمة على تجارب غير موجهة ومتروكة للمصادفات في اكتشاف بعض السوائل والتفاعلات. والتجربة العلمية والملاحظة الدقيقة هي التي نقلت الخيمياء القديمة إلى علم حقيقي يعتمد على التجارب وله أصوله وقوانينه، كما هو الحال في علم الكيمياء في العصر الحاضر[1].

وعلى الرغم من معرفة بعض الحضارات القديمة للكيمياء، فإن عناية تلك الحضارات، مثل اليونان، كانت منصبة على النظريات أكثر من اهتمامهم بالتجربة العملية. وكانت مدرسة الإسكندرية هي المركز الذي نشأ فيه علم الكيمياء. وفي الإسكندرية كانت البذرة الأساسية الأولى لهذا العلم، علم الكيمياء، حيث توسع الكهنة واشتغلوا بها، ومن مزاعمهم القول بأنه يمكن تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة كالذهب والفضة[2].

وقد عرفت الكيمياء عند العرب في البداية باسم «علم الصنعة». وكانت الصنعة أو الكيمياء من أول العلوم التي اتجه العرب إليها عندما بدأوا نهضتهم الفكرية بالعلوم العملية المختلفة، حتى إن أول ما ترجم من تراث اليونان والأمم الأخرى كانت كتب في الكيمياء، ترجمت بأمر من الأمير خالد بن يزيد بن معاوية، نقلت إليه من مدرسة الإسكندرية، وترجمها له رجل يدعى اصطفن القديم من اليونانية إلى العربية.

ولا نريد أن نسترسل فيما للعرب والمسلمين من فضل ومآثر في مجال الكيمياء، وما كان لمجهوداتهم وتجاربهم من أثر فعال في تقدم علم الكيمياء في العصور الوسطى، وما ترجم من مؤلفاتهم إلى اللاتينية وغيرها من اللغات الأوروبية الأخرى، واعتماد الأوربيين في عصر النهضة على المؤلفات العربية في

---

(1) حسين حمادة. تاريخ العلوم عند العرب. بيروت: الشركة العالمية للكتاب، 1987، ص93.
(2) نفس المصدر، ص 95.

هذا الموضوع، وأثر الكيمياء العربية في تطور الكيمياء حتى الوقت الحاضر، حيث يمكن معرفة ذلك بالرجوع إلى أعمال الكثير من المؤرخين وبعض الأعمال والمؤلفات الحديثة في تاريخ العلوم وتاريخ الكيمياء، وهي متعددة.

وجملة القول إن العرب والمسلمين هم الذين نظموا علم الكيمياء وأرسوه على قواعده وأصوله العلمية الحديثة، وجعلوا التجربة هي العنصر الهام في الاشتغال بهذا العلم، وهم أول من حارب النظريات الكيميائية الممزوجة بالسحر وأعمال المشعوذين، لتكون الكيمياء علماً حقيقياً يخدم الإنسانية في قطاعات مختلفة من حياتها. فالكيمياء علم مدين للعرب بما وصل إليه من حقائق واكتشافات هي الأساس التي قامت عليه الكيمياء الحديثة.

وقد أدخل العرب الكيمياء في كثير من المجالات كالطب والصيدلة والصناعة، حيث استخدمت الكيمياء في استخراج المعادن، وصنع الفولاذ، ودباغة الجلود، وصناعة الورق، وكذلك اكتشف العرب أهم أسس الكيمياء، مثل التقطير والتصعيد والتذويب وغيرها. واكتشف العرب أيضاً العديد من المركبات التي لا غنى للكيمياء والصناعة عنها، كزيت الزاج - الحامض الكبريتي - والكحول، والصودا الكاوية، وماء الذهب وغيرها من المركبات الأخرى. وقام العرب بصناعة الصابون عن طريق مزج الصودا مع الزيت أو شحوم الحيوانات. وكذلك استخدم العرب الكيمياء في صناعة العطور، حيث ازدهرت هذه الصناعة في كثير من المناطق في الدولة الإسلامية آنذاك. وقد اشتهرت بعض المدن بهذه الصناعة كمدينة «جور» التي تقع جنوب بلاد فارس، حيث كانت بها صناعة عطور متقدمة، فكان يتم تحضير ماء الورد بهذه المدينة من عدة أنواع من الزهور، كالورد والزعفران والطلع وغيرها، وينقل منها إلى سائر البلدان، كمصر، والمغرب، والأندلس، والصين، واليمن.

ومن خلال تحليل العلماء العرب لعدد كبير من المواد، انتهوا إلى تعريف وتمييز للقلويات والأحماض وعلاقاتها، كذلك أعدوا من خلال عملهم بالكيمياء مئات من

العقاقير، كما أنهم عرفوا طريقة صنع الزجاج بطريقة صناعية. ولا تزال بعض مكتشفاتهم في هذا العلم تحمل اسمها العربي حتى يومنا هذا مع بعض التحريف.

ومن بين ما اكتشفه العرب في علم الكيمياء نذكر الاكتشافات التالية:

- الحامض الآزوتي.
- الماء الملكي.
- ماء الذهب.
- حامض الكبريت.
- الصودا الكاوية.
- نترات الفضة.
- القلويات.
- الإثمد.
- الكحول بأنواعها.
- الزّرنيخ.
- غاز النشادر.
- كربونات الصوديوم.
- كلوريد الأمونيوم.
- ملح البارود.

كذلك قدم علماء الكيمياء العرب العديد من الطرق المستخدمة في الحصول على المركبات والسوائل، منها:

- التقطير.
- التبخير.
- التشميع.
- التكليس.

- التذويب.
- التصعيد.
- التبلُّر.
- التخمير.
- فصل الذهب عن الفضة.

وقد قاموا بتصنيف الأجسام إلى أربعة أقسام من المواد هي:

1 - مواد معدنية.

2 - مواد نباتية.

3 - مواد حيوانية.

4 - مواد مشتقة.

أعلام العرب والمسلمين في الكيمياء

- خالد بن يزيد بن معاوية:

كان خالد بن يزيد بن معاوية (13 - 85 هجرية) هو أول من ترجمت له كتب الطب والكيمياء والنجوم. وكان جواداً فاضلاً وله محبة للعلوم وأهلها. ويصف الجاحظ خالد بن يزيد فيقول: إنه كان «خطيباً شاعراً وفصيحاً جامعاً، جيد الرأي، كثير الأدب، وكان أول من ترجم كتب النجوم والطب والكيمياء»[1].

وقد اتجه خالد بن يزيد إلى دراسة علم الصنعة أو الكيمياء بعد أن آلت خلافة بني أمية من بيت معاوية إلى بيت مروان، وكان يفترض أن تكون الخلافة من نصيبه ويصبح خليفة من خلفاء بني أمية. فابتعد لأجل ذلك من دنيا السياسة إلى دنيا العلم والمعرفة، خاصة علم الكيمياء الذي شغف به ومال إليه واهتم به اهتماماً

(1) أبو عثمان بن بحر الجاحظ. البيان والتبيين. ط2. تحقيق وشرح عبد السلام محمد هارون. بيروت: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، [د. ت]، مج 1، ص 328.

كبيراً. وقد سئل ذات مرة عن أمر اهتمامه بعلم الصنعة، فقال: «إني طمعت في الخلافة فاختزلت دوني، فلم أجد منها عوضاً إلا أن أبلغ آخر هذه الصناعة »[1].

ومن هنا نرى أن ابتعاد خالد بن يزيد عن الحكم والسياسة كان هو العامل الأكبر الذي جعله يتوجه إلى دراسة العلوم، خاصة الكيمياء والطب والفلك، وهي العلوم التي كانت قد بدأت تشتهر عند العرب، وقد تعلم خالد الكيمياء على يد راهب يدعى مريانوس، وهو أحد رهبان مدرسة الإسكندرية الشهيرة التي كانت مزدهرة في مصر قبيل الفتح العربي لهذه البلاد، وبقيت لمدة من الزمن مركزاً من مراكز العلم في تلك المنطقة.

ورغبة في الاطلاع ومعرفة ما عند الأمم الأخرى، خاصة اليونان، من علوم وكتب في الكيمياء، أمر خالد بترجمة عدد من كتب اليونان في الطب والكيمياء والفلك وبعض العلوم الأخرى. وكان هذا العمل الذي أمر به خالد هو أول عمل منظم في مجال ترجمة العلوم من اللغات الأخرى إلى اللغة العربية.

وعلى الرغم من أن حركة الترجمة التي بدأها خالد بن يزيد كانت بالإضافة إلى بعض المحاولات الأخرى في العصر الأموي - محدودة، وبدافع من أفراد لهم الرغبة في معرفة ما عند الحضارات السابقة من علوم، فإنها فتحت أعين العرب والمسلمين على معارف وعلوم وثقافات لم تكن معروفة لديهم؛ أو على الأقل لم تكن معروفة عندهم بالقدر الكافي الذي يمكن الاستفادة منه - وهذه المبادرات الفردية، ومنها مبادرة خالد، أدخلت العرب والمسلمين إلى عالم جديد من العلوم والمعارف على اختلاف أنواعها، مما كان له أكبر الأثر - فيما بعد - في أن يتحلى العرب بالتفكير العلمي، ويأخذوا بالطرق العلمية التي ساعدتهم في العصور التالية على بناء النظام الفكري للحضارة الإسلامية[2].

---

(1) ابن النديم. الفهرست. بيروت: دار المعرفة، 1978، ص 497.

(2) محمد عبد القادر خريسات. «خالد بن يزيد واهتماماته العلمية». دراسات تاريخية (دمشق) ع 13 - 14، اكتوبر 1983، ص 33.

وبسبب ميله الشديد إلى الاشتغال بالعلم أكثر من أي فرد آخر من بني أمية لقب خالد بن يزيد بـ «حكيم بني مروان» . وذكر بعض المؤرخين أن بني أمية لم تنجب مثله اهتماماً بالعلم وحباله، وإكراماً لأهله والمشتغلين به .

وبفضل اهتمام خالد بالكيمياء وبغيرها من العلوم الأخرى، فقد اعتبره الكثيرون أحد الرواد المسلمين الأوائل الذين خاضوا مضمار العلم، فكان مثلاً للعديد من العرب والمسلمين الذين اقتدوا به في الخوض في بحر العلوم الجديدة، التي كان المجتمع الإسلامي في حاجة ماسة إليها لبناء حضارته الزاهرة .

لقد أحب خالد بن يزيد العلم ووصفه بالمرتبة الثانية بعد النبوة . وقد سئل عن كيفية إصابته لهذا العلم، فأجاب : «وافقت الرجال على أهوائهم، ودخلت معهم في آرائهم حتى بذلوا لي ما عندهم وأفضوا إليَّ بذات أنفسهم»[1] .

وبالإضافة إلى ثقافته العلمية في الكيمياء والعلوم الأخرى، فقد كانت خلفية خالد الثقافية قوية جداً . فهو قد تلقى ثقافة عربية إسلامية تمثلت في دراسته للقرآن الكريم والتفسير، ومعرفته بالحديث النبوي الشريف وروايته، والفقه والتشريع، والأدب واللغة والتاريخ وغيرها[2] . وكان كذلك شاعراً مجيداً، وخطيباً بارعاً . وبذلك يكون خالد بن يزيد قد جمع الثقافة العربية الإسلامية، والثقافة العلمية التي تحصّل عليها من خلال دراسته وتعلمه لعلم الكيمياء والعلوم الطبيعية الأخرى كالطب والفلك وغيرها .

وسواء كان خالد بن يزيد بن معاوية هو أول المشتغلين بعلم الكيمياء وغيرها من العلوم الأخرى أيضاً، أم كان قد سبقه أحد إلى ذلك، فهو يعتبر رائد علم الكيمياء في الحضارة الإسلامية، حيث فتح الطريق واسعاً للعمل والإبداع والاكتشاف في هذا العلم، للعديد من العلماء الذين حفلت بهم الحضارة الإسلامية

---

(1) نفس المصدر، ص 37 .

(2) نفس المصدر، ص 29 – 30 .

الزاهرة، وتعلم على ما تركه من مؤلفات ومعلومات علماء ذاعت شهرتهم حتى غطت عليه، وفاقت شهرة خالد نفسه، كجابر بن حيان وغيره.

وخالد يعتبر من المسلمين الأوائل الذين اهتموا بالبحث العلمي، ومهدوا الطريق للعرب والمسلمين للسير في هذا الدرب والوصول به إلى مكانة عالية، ارتفعت فيها العلوم إلى مكان لم تصله في غيرها من الحضارات السابقة للإسلام، ومهدت به لظهور الحضارة الحديثة أو حضارة العصر الحديث.

ومما ذكره ابن النديم من مؤلفات خالد بن يزيد، ما يأتي:

- كتاب الحرارات.
- كتاب الصحيفة الكبير.
- كتاب الصحيفة الصغير.
- كتاب وصيته إلى ابنه في الصنعة.

لقد اهتم خالد بن يزيد بعلم الكيمياء وأعطاه جل وقته واهتمامه، فكان رائد علم الكيمياء عند العرب، وأول المشتغلين بها بطرق صحيحة.

جابر بن حيان:

هو أبو عبد الله جابر بن حيان بن عبد الله الكوفي، المعروف بالصوفي. عاش في القرن الثاني الهجري. ولد في طوس، وأقام في الكوفة وكان «متقدماً في العلوم الطبيعية بارعاً منها في صناعة الكيمياء وله فيها تواليف كثيرة ومصنفات مشهورة، وكان مع هذا مشرفاً على كثير من علوم الفلسفة، ومتقلداً للعلم المعروف بعلم الباطن، وهو مذهب المتصوفين من أهل الإسلام» [1]. ويذكر بعض المؤرخين أن جابر تلقى علم الكيمياء على يد الإمام جعفر الصادق الذي كانت بينه وبين جابر صلة صداقة، وأن جعفر الصادق هو الذي قدمه إلى العباسيين، نظراً لمكانة الإمام جعفر

(1) جمال الدين القفطي. تاريخ الحكماء. بغداد: مكتبة المثنى [عن نسخة يوليوس ليبرت، طبعة لايبزغ 1903]، ص 160.

عند بني العباس حيث استقبله العباسيون استقبالاً حسناً، إلا أن جابر هرب إلى الكوفة بعد نكبة البرامكة على أيدي العباسيين بسبب صلته بجعفر البرمكي.

وجابر بن حيان يعد من أكبر علماء العرب والمسلمين في علم الكيمياء. وهو واضع الأسس الحديثة لهذا العلم، بعد أن كانت الكيمياء عند اليونان وغيرهم علماً ممزوجاً بالسحر والشعوذة، وتدخل فيه كثير من الأساطير التي لا علاقة لها به. وعندما جاء جابر وتعلم الكيمياء وأتقنها، جعلها علماً يعتمد أساساً على التجربة وليس على النظريات فقط - كما هو الحال عند اليونانيين - ، فكان يقوم بكثير من التجارب في سبيل تقدم الكيمياء وتطويرها، ويبدي الملاحظات التي لم يقم بها قبله من اشتغلوا بهذا العلم. وقد نال جابر شهرة واسعة، حتى إن كثيراً من العلماء والفلاسفة كانوا يطلقون على الكيمياء اسم «صنعة جابر» أو «علم جابر».

وكان ديدن جابر دائماً العمل المستمر وإجراء التجارب، حيث كان يرى أن المعرفة لا تحصل إلا بالتجربة.

وقد حامت حول شخصية هذا العالم الجليل الفذ كثير من الشكوك، حتى إن عدداً من الفلاسفة وغيرهم قالوا بأن شخصية جابر بن حيان ما هي إلا شخصية خيالية، وأن المؤلفات التي تحمل اسمه إنما نسبت إليه للشهرة الواسعة التي يحملها. ولا نريد أن نخوض في عملية الشك هذه والرد عليها من طرف العديد من المؤرخين والفلاسفة، ويكفي أن ندلل على حقيقة شخصية جابر بما قاله عنه ابن النديم يقول في كتابه: «الفهرست» بعد أن أورد كلام المشككين في شخصية جابر: «وأنا أقول: إن رجلاً فاضلاً يجلس ويتعب، ويصنّف كتاباً يحتوي على ألفيْ ورقة يتعب قريحته وفكره بإخراجه، ويتعب يده وجسمه بنسخه، ثم ينحله لغيره، إما موجوداً أو معدوماً، ضرب من الجهل والرجل [جابر] له حقيقة، وأمره أظهر وأشهر، وتصنيفاته أعظم وأكثر» [1].

---

(1) ابن النديم، ص 499.

وقد درس كثير من المؤرخين الأوروبيين المحدثين حياة جابر بن حيان وأعماله، وكتب عنه الكثير منهم، خاصة فيما يتعلق بتاريخ العلوم بشكل عام، وتاريخ الكيمياء بشكل خاص. فالمؤرخ لكليرك يصف جابراً بأنه كان من «أكبر الشخصيات في القرون الوسطى، لا يساويه شخص آخر في زمانه في سعة معارفه. وقد وجه عبقريته إلى فرع مُعَيَّن وصار السيد فيه بدون منازع، وإليه يعود الفضل في حمل عصبة من التلاميذ المجتهدين على متابعة الأبحاث مدة قرون، فهيأوا الوصول إلى عصر العلم الحديث»[1].

وبالإضافة إلى لكليرك، فقد تحدث عن جابر كل من برتيلو في كتابه «تاريخ الكيمياء في العصور الوسطى»، وسنجر في كتابه «المختصر في تاريخ الفكر العلمي»، وهو لميارد في كتابه «الكيمياء حتى عصر دالتون»، وغيرهم كثيرون، أما المؤرخ جورج سارتون فقد سمى العصر الذي عاش فيه جابر بن حيان في كتابه الشهير «مقدمة في تاريخ العلم» بعصر جابر بن حيان.

ويعود الفضل إلى جابر بن حيان في اكتشاف العديد من المركبات الكيميائية، وكان أول من حضَّر حامض الكبريتيك الذي كان معروفاً باسم «زيت الزاج».

ومن بين المركبات الكيميائية التي اكتشفها جابر، نذكر ما يأتي:

- حامض النيتريك.
- حامض الهيدروكلوريك.
- الماء الملكي.
- ماء الذهب.
- الكحول.
- حامض الخليك.

---

(1) لكليرك نقلاً عن: أمين أسعد خير الله. الطب العربي. ترجمة مصطفى أبو عز الدين. بيروت: المطبعة ألأميركانية، 1946، ص 183.

- حامض الليمون.

كما أنه قام بدراسة العديد من المركبات الكيميائية لمعرفة خواصها وأنواعها، منها دراسته لخواص الزئبق بشكل دقيق، ودراسته الفضة كيميائياً لمعرفة خواصها، ودراسته للسموم ومعرفة أنواعها وخواصها وتأثيرها على الجسم، وألف فيها كتابه «السموم». كذلك وصف جابر العمليات الكيميائية التي كانت في عصره وصفاً دقيقاً، وبيَّن أهميتها والغرض من القيام بها، كالتقطير والإذابة والتصعيد والتكليس والتبلُّر وغيرها. وأيضاً شرح العديد من طرق تحضير الكثير من المواد الكيميائية مثل أسيد الزرنيخ، وأكسيد الزئبق النقي. وكانت له دراية وإلمام بطرق تحضير أنواع الزاج، وحجر الشب، والقلويات، ونترات الفضة، ونترات البوتاسيوم، وخلات الرصاص، وغيرها من الخلات بطريق التصعيد الكيميائي[1].

ويبقى المنهج التجريبي لعلم الكيمياء من أهم ما قدمه جابر بن حيان في المجال. وقد لخص هوليارد منهج جابر بن حيان التجريبي، الذي قامت عليه الكيمياء الحديثة، في عشر نقاط هي:[2].

1 - على صاحب التجربة العلمية أن يعرف علة قيامه بالتجربة التي يجريها.

2 - على صاحب التجربة العلمية أن يفهم الإرشادات فهماً جيداً.

3 - ينبغي اجتناب ما هو مستحيل وما هو عقيم.

4 - يجب العناية باختيار الزمن الملائم لإجراء التجربة.

5 - يحسن أن يكون المعمل - معمل الكيمياء - في مكان معزول.

6 - ويجب أن يتخذ الكيميائي أصدقاء يثق فيهم يعينوه على تجربته.

7 - لا بد أن يكون لديه [الكيميائي] الفراغ الذي يمكنه من إجراء تجاربه.

---

(1) علي جمعان الشكيل. الكيمياء في الحضارة الإسلامية. القاهرة: دار الشروق، 1989، ص 49-50.

(2) هوليارد نقلاً عن: زكي نجيب محمود. جابر بن حيان. تحقيق ب. كرواس. القاهرة: مكتب الخانجي، 1935، ص 100.

8 - أن يكون صبوراً.

9 - أن يكون دؤوباً.

10 - وألا تخدعه الظواهر، فيتسرع في الوصول إلى النتائج التي يمكن أن تقوده إلى الفشل.

لقد كان لحب جابر الكيمياء وشغفه بها ودراسته لها دراسة وافية وعلى أسس علمية، أن أصبح أستاذاً ومعلماً للعديد من العلماء العرب والمسلمين، ولعلماء أوروبا خلال عصر النهضة، حيث ترجمت أهم أعماله ومؤلفاته في الكيمياء إلى اللاتينية وغيرها، وعلى هذه المؤلفات تتلمذ علماء أوروبا في ذلك الزمن. وكانت إبداعاته في هذا العلم كثيرة جداً كان لها فضل عظيم على الإنسانية كلها، لما لها من دور كبير في حياة المجتمع الإنساني قاطبة، حيث استخدم العديد منها في مجال الصناعات والعلاج الطبي وميدان الزراعة، كما هو الحال في الأسمدة الصناعية، وصناعة الصابون وغيرها من المجالات الهامة الأخرى.

ومن ابتكارات جابر ما أسماه بعلم «الموازين»، وهو معادلة ما في الأجساد - المعادن - من طبائع، حيث جعل لكل من الطبائع ميزاناً، ولكل جسد من الأجساد موازين خاصة بطبائعه. ومن شديد حبه وتعلقه بعلم الكيمياء أن جعله من أشرف العلوم، عندما تحدث عن تقسيم العلوم في رسالته المسماة «كتاب الحدود» حيث يقول في تقسيمه للعلم الدنيوي أو علم الدنيا، بأن هذا العلم ينقسم إلى قسمين شريف ووضيع. «فالشريف علم الصنعة والوضيع علم الصنائع»[1].

وقد ترجمت مؤلفات جابر بن حيان إلى اللاتينية، فكانت معيناً نهل منه علماء الغرب الأوروبي، واعتمدوا عليه في مجالات متعددة، وكان لها أثر كبير في ظهور

---

(1) جابر بن حيان. «كتاب الحدود». في مختار رسائل جابر بن حيان. تحقيق ب. كراوس. القاهرة: مكتب الخانجي، 1935، ص 100.

مدرسة كيميائية أثرت تأثيراً فعالاً في أوروبا في تلك الفترة التاريخية، وكان لها أثر بالغ في الكشوف العلمية التي ظهرت في القرنين السابع عشر والثامن عشر للميلاد.

ومن بين مؤلفات جابر المشهورة «كتاب السموم» الذي يعد على قدر كبير من الأهمية عند مؤرخي العلوم، لما له من صلة وثيقة بين الطب والكيمياء. وفي هذا الكتاب درس جابر أقوال القدماء في السموم وأنواعها وأفعالها، ثم ضمنه آراءه في هذا المجال، وتقسيمات السموم وأنواعها، والعلاج بها، وتأثيرها على الأجسام، وكان له السبق في ذلك كله. وقد قسم جابر الكتاب إلى عدة فصول، هي[1]:

- **الفصل الأول:** تحدث فيه عن أوضاع القوى الأربع وما لها مع الأدوية المسهلة، والسموم القاتلة وحالة تغير الطبائع، والكيموسات المركبة منها أجسام الحيوان.
- **الفصل الثاني:** تحدث فيه عن أسماء السموم ومعرفة الجيد منها والرديء، وكمية ما يسقى من كل واحد منها وكيف يسقى، ووجه إيصالها إلى الأبدان.
- **الفصل الثالث:** في ذكر السموم العامة الفعل في سائر الأبدان التي تخص بعض أبدان الحيوان دون بعض.
- **الفصل الرابع:** في علامات السموم المسقاة، والحوادث العارضة منها في الأبدان، والإنذار فيها بالخلاص، والمبادرة إلى علاجه.
- **الفصل الخامس:** تحدث فيه عن السموم المركبة وذكر الحوادث الحادثة منها.
- **الفصل السادس:** تكلم فيه عن الاحتراس من السموم قبل أخذها، فإذا أخذت لم تكد تضر، وذكر الأدوية النافعة من السموم إذا شربت من قبل بعد الاحتراس منها.

وقد قسم جابر بن حيان السموم في هذا الكتاب إلى ثلاثة أقسام: سموم حيوانية؛ وسموم نباتية؛ وسموم حجرية. وضرب أمثلة على كل نوع منها. فمن السموم الحيوانية: مرارة الأفاعي، ومرارة النمر، والعقارب، والضفدع، ولسان

(1) نقلاً عن: قدري حافظ طوقان. العلوم عند العرب، ص 101 - 102.

السلحفاة. ومن السموم النباتية: الأفيون، والشليم، والحنظل، والشوكران، ومن السموم الحجرية: الزئبق، والزاج، والزرنيخ، وبرادة الحديد، وبرادة الذهب، والطلق. وقد أسهب جابر في وصف كل نوع من أنواع هذه السموم وذكر عملها وأثرها في أجسام الحيوانات[1].

ومؤلفات جابر بن حيان كثيرة جداً، احتل ذكر أسمائها فقط حوالي أربع صفحات من كتاب «الفهرست» لابن النديم. ومنها نذكر المؤلفات التالية[2]:

- كتاب الأسرار.
- كتاب الأملاح.
- كتاب الأحجار.
- كتاب العنصر.
- كتاب الخاص.
- كتاب الاستتمام.
- كتاب الأنواع.
- كتب الأفرند.
- كتاب تقدمة المعرفة.
- كتاب الزرانيخ.
- كتاب المنافع.
- كتاب الميزان.
- كتاب الزيج اللطيف.
- كتاب الصبغ الأحمر.
- كتاب الخمائر الكبير.

---

(1) نفس المصدر، ص 102.

(2) ابن النديم، ص 500 - 503.

ـ محمد بن زكريا الرازي :

الرازي أحد أشهر أعلام الحضارة الإسلامية، وأحد أشهر الأطباء على مر العصور [وسبق ذكره في فصل الطب وأعلامه].

كان الرازي حجة في الكيمياء. ويروى أن سبب اشتغاله بالكيمياء أنه كان في بدايته صائغاً، ثم انتقل إلى الاشتغال بعلم الأكسيد، فأصيبت عيناه بالرمد بسبب الحدة الموجودة في العقاقير، فذهب إلى الطبيب للعلاج، فقال له الطبيب: «لا أعالجك حتى آخذ منك خمس مائة دينار فدفع إليه ذلك فقال [الرازي]: هذا هو الكيمياء لا ما اشتغلت به، فترك الأكسيد، واشتغل بالطب، حتى نَسَخَتْ تصانيفه تصانيف من قبله مَنْ الأطباء المتقدمين»[1].

والرازي أضاف إضافات هامة جداً إلى الكيمياء، وكان له ولإسهاماته أثر كبير على تقدم الكيمياء في الحضارة الإسلامية والقرون الوسطى، حتى عده عدد كبير من المؤرخين ودارسي تاريخ العلوم من العرب والأوربيين بأنه مؤسس علم الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب معاً.

وقد كان من أوائل العلماء الذين طبقوا معارفهم ومعلوماتهم الكيميائية على المجال الطبي، حيث كانت له قناعة من أن شفاء المرض يعود إلى إثارة تفاعلات كيميائية داخل جسم المريض، فكان ذلك دفعاً قوياً للكيمياء الطبية لتخطو مراحل واسعة في ذلك العصر.

واتبع الرازي في إجراء تجاربه الكيميائية طرقاً علمية خالصة، ما جعل لبحوثه في هذا العلم قيمة كبرى، كان لها أثر قوي في السير بعلم الكيمياء المبني على التجارب الدقيقة والملاحظات الفائقة الدقة إلى الأمام خطوات عظيمة، وسارت بعلم الكيمياء أشواطاً بعيدة «في سبيل التنظيم والرقي، كما عمل على

---

(1) شمس الدين الشهرزوري. تاريخ الحكماء او نزهة الأرواح وروضة الأفراح. تحقيق عبد الكريم أبو شويرب، . طرابلس: جمعية الدعوة الإسلامية العالمية، 1988، ص 295.

الانتفاع بها في الطب، وقد امتازت عما سبقها بالخلو من الطلاسم والتعقيد، وقد نقل الكثير منها إلى اللاتينية، وظلت بعده دهوراً طويلة من المراجع القيمة التي تدرس في جامعات أوروبية»[1]. وقد بين الرازي في مؤلفاته الكيميائية، خاصة كتابه «سر الأسرار» منهجه الذي كان يسير عليه في إجراء التجارب التي كان يقوم بها، حيث كان يبتدئ بوصف للمواد التي يستخدمها، ثم يذكر الأدوات والأجهزة التي كان يستعملها، وبعدها يصف الطريقة التي يتبعها في تحضير المركبات الكيميائية. وفي هذا الكتاب وغيره من مؤلفاته الأخرى، ذكر الرازي أكثر من عشرين جهازاً، منها الزجاجي، ومنها المعدني، وكان وصفه لهذه الأجهزة دقيقاً جداً «حالفه فيه التوفيق على غرار ما نراه الآن في الكتب الحديثة التي تتعلق بالمختبرات والتجارب. وفوق ذلك كان يشرح كيفية تركيب الأجهزة المعقدة، ويدعم شروحه بالتعليمات التفصيلية الواضحة[2]. وكانت دقته في تنظيم عمله وبحوثه عظيمة، حيث كان التنظيم الذي يسير عليه يقوم على أساس علمي، يدل على الطريقة العلمية التي كان الرازي يسلكها في اشتغاله بعلم الكيمياء، وهي ليست بعيدة عما يسير عليه العلماء في عصرنا الحاضر.

وقد قسم الرازي المواد الكيميائية في عصره إلى أربعة أقسام أساسية هي:

1 - المواد المعدنية.

2 - المواد النباتية.

3 - المواد الحيوانية.

4 - المواد المشتقة.

ثم إنه قسم المواد المعدنية، وهي كثيرة ومختلفة الخواص، إلى ستة أقسام فرعية هي: الأرواح، والأجساد، والأحجار، والزاجات، والبورقات، والأملاح.

---

(1) عمر رضا كحالة. العلوم البحتة في العصور الإسلامية. دمشق: المكتبة العربية، 1972، ص 255.

(2) قدري حافظ طوقان، ص 136.

ولا يخفى على المشتغلين بالكيمياء ما في هذا التقسيم من بحث وتجربة، وإلمام تام بخواص هذه المواد وتفاعلاتها بعضها مع بعض[1].

وقد وصف الرازي عدداً من الآلات التي كان يستخدمها وصفاً دقيقاً، وقد قسمها إلى قسمين هما:

1 - **آلات الإذابة:** وتتمثل في الكور والمنفاخ والمرجل والموقد والوجان والبوطقة (البوتقة) والمعزقة (المعلقة) والماشة والمقراض والمكسر والمبرد والبربوط.

2 - **آلات التدبير (التجربة):** ومنها الأنبيق والقرعة (المعوجة) والقابلة والآثال والطابشتان والعمياء والقارورة والأتون والتنور والقدر والمقلاة والقمع والمنخل والمهراس والنشابة (الهون ويده) والراووق (المصفاة) والسلة والقنديل وغيرها[2].

وفيما يخص استحضار الحوامض، فقد استحضر الرازي عدة حوامض، فهو أول من أتى على ذكر (حامض الكبريتيك)، وأطلق عليه اسم «زيت الزاج أو الزاج الأخضر»، واستخراج الكحول من المواد النشوية والسكرية المتخمرة واستعمله في تحضير الأدوية والعلاجات، عندما كان يقوم بتدريس الطب والاشتغال به في مدارس بغداد والري، بالإضافة إلى عدد من السوائل السامة.

وكان الرازي من بين الذين كانوا يؤمنون بإمكانية تغيير المعادن الرخيصة كالحديد والنحاس إلى ذهب وفضة، وهي الفكرة التي كانت مسيطرة على الكثيرين ممن كانوا يشتغلون بالكيمياء في ذلك الوقت، وكان يقول في ذلك: «أنا لا أسمي فيلسوفاً إلا من كان قد علم صنعة الكيمياء، لأنه قد استغنى عن التكسب من أوساخ الناس، وتنزه عما في أيديهم، ولم يحتج إليهم»[3].

---

(1) عمر رضا كحالة، ص 256.

(2) علي جمعان الشكيل، ص 57 - 58.

(3) ابن أبي أصيبعة. عيون الأنباء في طبقات الأطباء. تحقيق وشرح نزار رضا. بيروت: منشورات دار مكتبة الحياة، 1965، ص 419.

ومن بين إسهامات الرازي ومآثره في علم الكيمياء، التي وردت في عدد من الدراسات والبحوث التي اهتمت بحياة الرازي وأعماله، نذكر المآثر والإسهامات التالية:

- وصفه للتجارب الكيميائية وصفاً علمياً دقيقاً، مبيناً نتائج التفاعلات الكيميائية، فكان بذلك أوضح من الذين سبقوه في نقل وبيان النتائج التي كان يحصل عليها من إجراء تجاربه في الكيمياء.
- اشتغل في حساب الكثافات النوعية للسوائل، واستخدم في ذلك ميزاناً خاصاً سماه «الميزان الطبيعي».
- اعتبر التجربة والملاحظة الدقيقة أساساً للقيام بالأعمال الكيميائية الصحيحة، متبعاً في ذلك نهج أستاذه جابر بن حيان.
- استخدم معلوماته الكيميائية في المجال الطبي والصيدلي، فكان رائد الكيمياء الطبية.
- استخدم الفحم الحيواني في قصر الألوان، وإزالة الأوساخ من المواد، لأول مرة، وهذه الطريقة ما زالت تستخدم في تنقية المواد الكيميائية من الشوائب الملونة حتى يومنا هذا.
- شرح استخدام ثاني أكسيد المنغنيز في صناعة الزجاج، وحضر أصباغاً لماعة من المرقشيتا، لتكون بديلاً عن أصباغ الذهب غالية الثمن.
- ميز بين الصودا والبوتاس (كربونات الصوديوم وكربونات البوتاسيوم) على الرغم من التشابه الكبير في خواصهما الطبيعية والكيميائية.

وقد ألف الرازي أكثر من مائتي مؤلف في مختلف فروع المعرفة من طب ورياضيات وفلسفة وكيمياء وغيرها. وقد ذكر البيروني في كتابه «فهرست كتب محمد بن زكريا الرازي» أن له واحداً وعشرين كتاباً في الكيمياء، بينما يذكر ابن النديم أن له تسعة عشر كتاباً في الكيمياء، أما ابن جلجل في كتابه «طبقات الأطباء

والحكماء» فقد ذكر أن للرازي أربع عشرة مقالة في صناعة الكيمياء. أما مؤلفاته التي ذكرها ابن النديم في الكيمياء فهي[1].

- كتاب المدخل التعليمي.
- كتاب المدخل البرهاني.
- كتاب الأبيات.
- كتاب التدبير.
- كتاب الحجر.
- كتاب الأكسيد.
- كتاب شرف الصناعة.
- كتاب الترتيب.
- كتاب التدابير.
- كتاب نكت الرموز.
- كتاب المحبة.
- كتاب الحيل.
- كتاب الأسرار.
- كتاب سر الأسرار.
- كتاب التبويب.
- كتاب رسالة الخاصة.
- كتاب رسائل الملوك.
- كتاب الرد على الكندي في رده على الصناعة.
- كتاب الحجر الأصفر.

---

(1) ابن النديم، ص 404.

وتذكر جميع مصادر حياة الرازي أنه عمي في آخر عمره بماء نزل في عينيه. وقد طلب منه البعض إزالة هذا الماء حتى يعود إليه بصره، فقال: «لا، قد نظرت إلى الدنيا حتى مللت»، ولم يسمح بإزالة الماء من عينيه. وقد اختلف المؤرخون في تاريخ وفاته. فمنهم من يذكر أنه توفي عام 311 هجرية؛ ويذكر البعض أنها كانت عام 320 هجرية، وقد قام المستشرق روسكا Ruska في مقالة له عن البيروني - الذي وضع فهرساً بكتب الرازي - بعنوان «البيروني كمصدر لحياة الرازي وكتبه» بتحديد وفاة الرازي، فذكر أنها كانت في 5 شعبان عام 313 هجرية[1].

بالإضافة إلى أشهر علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، خالد بن يزيد، وجابر بن حيان، والرازي، هناك عشرات العلماء العرب والمسلمين الذين اشتغلوا بهذا العلم، وألفوا فيه المؤلفات التي كان لها الأثر البالغ في استمرار تطور الكيمياء، حتى وصلت الدرجة الرفيعة من الدقة والتنظيم، وأصبحت علماً قائماً على التجربة والملاحظة، خالياً من السحر والشعوذة، وكان لهذه المؤلفات وأعمال أولئك العلماء أثر كبير في تقدم الكيمياء في عصر النهضة، وما وصلت إليه الكيمياء في العصر الحديث، ومن بين العلماء الذين برزوا في علم الكيمياء، أو وجهوا جزءاً من جهودهم وأعمالهم العلمية نحو هذا المجال الهام نذكر بإيجاز الأسماء التالية:

- أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي:

وقد ولد بمجريط (مدريد) حوالي عام 950 ميلادية، وتوفي بقرطبة عام 398 هجرية/ 1007 ميلادي. وقد برع أبو القاسم المجريطي في الرياضيات والفلك والكيمياء وغيرها من العلوم. وألف في الكيمياء كتابين هما: «رتبة الحكيم» و «غاية الحكيم»، وقد ترجم كتاب «غاية الحكيم» إلى اللاتينية بأمر من الملك

(1) ابن جلجل. طبقات الأطباء والحكماء. تحقيق فؤاد سيد. القاهرة: مطبعة المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية، 1955، ص 77 (هامش).

ألفونسو حوالي منتصف القرن الثالث عشر الميلادي. ويُعَدُّ كتاب «رتبة الحكيم» من أهم مصادر تاريخ الكيمياء في الأندلس.

وقد ربط المجريطي بين الكيمياء وبين العلوم الأخرى، حيث قال: «لا يجوز لأي رجل أن يدَّعي العلم إذا لم يكن ملماً بالكيمياء، وطالب الكيمياء يجب أن تتوافر فيه شروط معينة لا ينجح بدونها، إذ يلزمه أن يتثقف أولاً في الرياضة... وفي الفلك... وفي العلوم الطبيعية... ثم ينتقل إلى كتب جابر بن حيان والرازي ليتفهمها وبعد... عليه أن يدرب يديه على إجراء التجارب، وعينيه في ملاحظة المواد الكيميائية وتفاعلاتها، وعقله على التفكير فيها». ومن بين مآثره في الكيمياء وضعه أساس قانون الاتحاد الكيميائي، وقانون حفظ الكتلة.

- أبو الريحان البيروني :

هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، ولد بخوارزم (بمدينة بيرون) عام 351 هجرية وتوفي عام 440 هجرية. ويَعُدُّه المؤرخون ثالث ثلاثة ازدهت بهم الحضارة الإسلامية (ابن سينا، وبن الهيثم، والبيروني).

طاف البيروني معظم البلدان العربية، وعاش في الهند فترة طويلة من عمره (حوالي 40 سنة). ولم يقصر حياته على دراسة العلوم والتأليف فيها فقط، بل درس أيضاً الآداب والتاريخ وغيرها من الفنون الأخرى. وقد كان البيروني ذائع الصيت، ونجماً لامعاً في الفلك والرياضيات والطب والطبيعة والأدب والتاريخ والجغرافية والفلسفة. وكانت بينه وبين ابن سينا مراسلات يقال إنها أثمرت أول كتب البيروني المسمى «الآثار الباقية من القرون الخالية» الذي نشره المستشرق الألماني سخاو. وكان من إعجاب هذا المستشرق بالبيروني أن وصفه بأنه من أضخم العقول التي ظهرت في العالم، وأنه من أعظم علماء عصره، ومن أعظم العلماء في كل العصور. وقد نشر سخاو أيضاً كتاب البيروني المشهور عن تاريخ الهند المسمى «ما للهند من مقولة مقبولة للعقل أو مرذولة»، وهو الكتاب الذي كتبه

البيروني بعد ذهابه للهند وبقائه هناك مدة طويلة من الزمن، نهل فيها من الثقافة الهندية، وعرف الكثير عن تلك البلاد. ويُعَدُّ هذا الكتاب من أهم المراجع في تاريخ الهند وعاداتها وأخلاقها وأساطيرها وأخبارها... الخ.

أما المستشرق الألماني ماكس مايرهوف فقد وصف البيروني بأنه أبرز اسم في موكب العلماء الكبار واسعي الأفق الذين يمتاز بهم العصر الذهبي للإسلام.

وقد ألف البيروني وكتب أكثر من مائة وثمانين كتاباً ورسالة، ونشر بعضها وما زال بعضها مخطوطاً، وقد فقد بعضها الآخر.

وقد تميز البيروني بروحه العلمية وتسامحه وإخلاصه للحقيقة، وكان يرى أن متطلبات الحياة تستلزم إيجاد فلسفة علمية تساعد الإنسان على التصرف في الأمور، وتمييز الخير من الشر والصديق من العدو. ويذكر بعض الباحثين في آثار البيروني وحياته، أنه كان يرى أن العلم اليقيني لا يحصل من إحساسات يؤلف بينها العقل على نمط منطقي، ويرى في وحدة الاتجاه العلمي في العالمين الإسلامي والغربي اتحاداً للشرق والغرب. وكأنما كان يدعو إلى إدراك وحدة الأصول الإنسانية والعلمية بين الشعوب في عالم واحد».

ومن أشهر مؤلفات البيروني في مجال الكيمياء كتاب «الصيدلة في الطب»، حيث استقصى فيه معرفة ماهيات الأدوية ومعرفة أسمائها واختلاف آراء المتقدمين فيها، وما تكلم كل واحد من الأطباء وغيرهم فيها، ورتبه على حروف المعجم. وله أيضاً «مقالة في النِّسب التي بين الفلزات» وكذلك كتاب «الجماهر في معرفة الجواهر» حيث بحث فيه عن المعادن والأحجار الكريمة، وكيفية تكوينها، وأماكن وجودها، وطرق استخلاصها. وقد وصف البيروني كذلك الذهب والفضة والزئبق والنحاس والحديد وغيرها، وذكر أسماءها باللغات المختلفة «وخواصها الكيميائية والفيزيائية ووزنها النوعي وتفاعلاتها».

ويذكر بعض الباحثين أن البيروني عرف عن قرب «طريقة تحير الزنجار (كربونات النحاس القاعدية) وكذلك استطاع التفرقة بينها وبين الزاج الأزرق (كبريتات النحاس)، كما ذكر. . إن الزنجار تتحول إلى مادة سمراء غامقة جداً عند تسخينها بشدة، وبذلك يشير إلى الحقيقة الكيميائية المشهورة من أن كربونات النحاس تنقسم إلى أكسيد النحاس وثاني أكسيد الكربون».

وعرف البيروني أيضاً غاز النشادر ومكوناته واستخداماته في صناعة الثلج. وتذكر بعض المصادر أن البيروني صنع الأسفيذاج (كربونات الرصاص القاعدية) وذلك «بتعليق صفائح الرصاص في الخل ولفها في ثقل العنب وحجمه بعد العصر. فإن الاسفيذاج يعلو علو الزنجار. . على النحاس وينحت عنها. وتعتبر هذه الطريقة لصناعة كربونات الرصاص القاعدية من أفضل الطرق في الوقت الحاضر مع التحوير - وتسمى بالطريقة الهولندية».

ولم يؤمن البيروني بتحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب وفضة، وقد اتفق مع ابن سينا في بطلان هذه الصنعة التي كان يؤمن بها كثير من الكيميائيين.

ومن مؤلفات البيروني المشهورة أيضاً كتابه «القانون المسعودي» الذي يقع في ثلاثة أجزاء (حوالي 1500 صفحة)، وقد نشر بالهند عام 1954. وهو كتاب يبحث في علم الفلك. وقد قسمه البيروني إلى إحدى عشرة مقالة، وكل مقالة احتوت على عدد من الأبواب. ففي المقالة الأولى - على سبيل المثال - أحد عشر باباً، والثانية اثنا عشر باباً، والثالثة تسعة أبواب، والرابعة تسعة عشر باباً وهكذا. وقد بلغ عدد أبواب الكتاب 135 باباً.

وكانت بحوثه تمتاز بدقة البحث والملاحظة، والنقد الهادف، والاعتماد على التجربة والمشاهدة، وكانت مؤلفاته من كتب ورسائل في قالب مختصر، ومنقحة ومقنعة.

ومن بين مؤلفاته الأخرى، نذكر الآتي:

- كتب مقاليد الهيئة.
- كتاب تسطيح الكرة.
- كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم.
- رسالة في تهذيب الإصطرلاب الكري.
- كتاب اختصار كتاب بطليموس القلوذي.

- ابن سينا :

وهو أبو علي الحسين أبن سينا (انظر ترجمته في فصل الطب وأعلامه).

وفيما يخص أعمال ابن سينا في الكيمياء، فقد قسم المعادن إلى أربعة أقسام: الحجارة، المواد القابلة للانصهار، الكباريت، الأملاح. وقد استند في تقسيمه لها على هذا النحو إلى أسباب عديدة، منها: قابلية ذوبان هذه المواد، والطرق، والانصهار، والتطاير. وقد جاء هذا التقسيم للمعادن ضمن فصول كتابه المعروف «الشفاء» وكذلك لابن سينا رسالة في بطلان صنعة تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب وفضة، وأنكر ذلك إنكاراً قاطعاً في مقالته عن الكيمياء، الواردة في القسم الخاص بالطبيعيات من كتاب «الشفاء» كذلك لابن سينا مجهودات في حقل العطاريات والعقاقير الطبية، وتركيب الأدوية (الأقرباذين) وهي إسهامات لها علاقة بالطب والكيمياء. وقد خصص ابن سينا جزءاً كاملاً من كتاب القانون في الطب [وهو كتاب غني عن التعريف]، لدراسة العقاقير والأدوية واستعمالها، وأصبحت مرجعاً يرجع إليه أصحاب المهنة الطبية ومهنة الصيدلة لقرون عديدة.

ومن بين الذين كانت لهم اهتماماتهم بعلم الكيمياء، بالإضافة إلى من سبق ذكرهم: أبو إسماعيل مؤيد الدين الحسين بن علي الأصبهاني المشهور بالطغرائي - ولد في 453 هجرية، وتوفي عام 515 هجرية - وكان من المؤمنين - إلى حد كبير - بفكره تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة كالذهب والفضة، وله عدة مؤلفات

في الكيمياء، منها: كتاب «الرد على ابن سينا في الكيمياء»، وكتاب «الجوهر النضير في صناعة الإكسير» وغيره. وأبو القاسم العراقي (توفي عام 580 هجرية) وكانت له مقدرة عالية تكمن في تفكيره المنطقي بمناقشة القضايا الكيميائية التي كان يدعمها بالتجارب المخبرية التي كان يقوم بها بنفسه، وقال عنه جورج سارتون إنه من كبار علماء الكيمياء، ومن المجددين في هذا العلم، وله عدد من المؤلفات في الكيمياء، منها: «كتاب الكنز الدفين»، وأشهرها كتاب «المكتسب في زراعة الذهب»، الذي دافع فيه عن فكرة تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب. ومنهم عزّ الدين بن مر بن علي الجلدكي (تذكر بعض المصادر أنه توفي عام 743 هجرية) وهو من علماء الكيمياء، ومن أواخر الذين عملوا في هذا المجال في الحضارة الإسلامية، وقد أدرك من خلال دراسته لإنتاج السابقين له، ومن خلال تجاربه الدقيقة التي كان يجريها، أن المواد لا يتفاعل بعضها مع بعض إلا بأوزان معينة، وهذه الفكرة هي بعينها الأساس الأول في وضع قانون النسب الثابتة في الاتحاد الكيميائي المنسوب إلى جوزيف بروست، وله عدة مؤلفات أخرى في الكيمياء وغيرها منها كتاب «التقريب من أسرار التركيب». ومنهم العالم الكبير والفيلسوف الفارابي [انظر ترجمته في تصنيف العلوم]. ومنهم محمد بن أميل التميمي (توفي نحو 300 هجرية)؛ وأبو بكر أحمد بن علي الكلداني، وعبد الله بن علي الكاشاني، وأبو الحسن الأنصاري (توفي عام 593 هجرية)، والقزويني مؤلف كتاب «عجائب المخلوقات» (توفي عام 682 هجرية)، وأبو الفضل جعفر بن علي الدمشقي (توفي عام 727 هجرية). وأبو محمد عبد الله بن محمد الأزدي المعروف بابن الذهبي (توفي في بلنسية الأندلس عام 456 هجرية)، وغيرهم كثير يضيق بنا المقام هنا لذكر أسمائهم وإنتاجهم العلمي.

تراث العرب العلمي في الجغرافيا

مقدمة:

أشارت دراسات عديدة إلى أن العرب قبل الإسلام كانوا على علم وإلمام بنوع من الثقافة الجغرافية المتنوعة، حيث إن طبيعة حياتهم في الجزيرة العربية قبل الإسلام كانت تفرض عليهم أن يكونوا على معرفة جغرافية بشقيها الفلكي والوصفي، فتنقُّلهم الدائم في الجزيرة العربية كان «يتطلب معرفة المسالك الصحيحة إلى مواطن الكلأ، كما كان يستوجب أيضاً معرفة مواقع الآبار التي تعتبر مفاتيح الصحراء. لذلك فقد ظهر بين البدو منذ زمان بعيد ما يمكن أن يطلق عليهم (الجغرافيون المحترفون) وهم الأدلاء الذين كانوا على معرفة جيدة بديرة عشائرهم، وكان لهؤلاء الأدلاء شيء من الثقافة الجغرافية المتنوعة. . . تشمل نباتات وحيوانات البادية إضافة إلى صفاتها الطبوغرافية»[1] بالإضافة أيضاً إلى معرفة العرب ببعض المعارف الفلكية وحركة الكواكب ومساراتها، حيث كانت تلك المعارف تساعدهم على تحديد طرقهم أثناء السفر والترحال ليلاً أو نهاراً، صيفاً أو شتاءاً.

ويرجع الكثيرون براعة العرب في علم الفلك إلى صلاحية بيئتهم الطبيعية، وهي البيئة الصحراوية ذات السماء شديدة الصحو في معظم شهور السنة، حيث كانت النجوم والكواكب تملأ صفحة السماء الزرقاء المترامية الأطراف. وقد حظي القمر عند العرب بمكانة عظيمة، بل المكانة الأولى في معارفهم الفلكية «إذ كانوا يهتدون به وببقية النجوم في مسراهم الليلي. ولذلك لاحظوا من وقت مبكر

---

(1) شاكر خصباك. «الجغرافيا عند العرب» موسوعة الحضارة العربية الإسلامية. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1995، ج1، ص442.

علاقته بالمجموعات النجمية المتغيرة الواقعة قرب فلكه . . . وحددوا عدد منازلها بمائة وعشرين منزلاً أطلقوا عليها (منازل القمر)، وأعطي لكل واحد منها اسم عربي خالص»[1].

ولكن لم تنشأ الجغرافية عند العرب علْماً له أصوله وقواعده ومناهجه إلا بظهور الإسلام الذي أدى إلى تطور جذري في المعارف الجغرافية عند العرب. ويرى بعض الدارسين للفكر الجغرافي العربي أن هذا التطور كان «بسبب احتكار العرب، واتصالهم بحضارات الأمم القديمة كالهنود، والفرس، والإغريق، والرومان واستيعابهم لعلومهم وفنونهم وآدابهم. ومما ساعدهم على هذا حركة الترجمة التي بلغت الأوج في عصر المأمون[2].

وهناك عدة عوامل ساعدت أو ساهمت في نشأة وعلم الجغرافيا وتطوره عند العرب من أهمها:

1 - العامل الديني: حيث شجع الإسلام المسلمين على طلب العلم، ورفع العلماء ومكانتهم في المجتمع الإسلامي، كما في قوله سبحانه وتعالى «يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أتوا العلم درجات» وقوله جلَّ وعلا: ﴿ قُلْ هَلْ يَسْتَوِى ٱلَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَٱلَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ﴾ وقوله جل من قائل: ﴿ وَقُل رَّبِّ زِدْنِى عِلْمًا ﴾، وغيرها من الآيات القرآنية الكريمة التي تدعو المسلمين إلى طلب العلم، بالإضافة إلى الأحاديث النبوية الشريفة التي ترفع مكانة العلماء، وتحث على طلب العلم من المهد إلى اللحد، كقوله ﷺ: «اطلبوا العلم من المهد إلى اللحد» وقوله عليه الصلاة والسلام: «طلب العلم فريضة على كل مسلم» وغيره من الأحاديث الكثيرة التي تدعو المسلمين إلى شد الرحال لطلب العلم أينما كان وحيثما وجد.

---

(1) نفس المصدر.

(2) محمد علي الفرا. تطور الفكر الجغرافي في العصور القديمة والوسطى. كويت: مكتبة الفلاح، 1987، ص43.

2 - اتساع الدولة الإسلامية: وقد اتسعت الدولة الإسلامية بفضل الفتوحات التي وصلت إلى الصين شرقاً حتى المحيط الأطلسي غرباً، مما استدعى «هذا الاتساع جمع المعلومات عن الأقطار الإسلامية التي من شأنها مساعدة الحكام على إدارة شؤون البلاد، وجمع الضرائب وخاصة الخراج [1]. وحينما استقرت الدولة الإسلامية شقت الطرق لربط مختلف مناطق البلاد الإسلامية بعضها ببعض، وهذا تطلب معرفة الطرق وأبعادها، ومراحلها، والمدن والقرى التي تقع على تلك الطرق والتي تساعد المسافرين ورجال الدولة على السفر والتنقل من مكان إلى آخر داخل حدود الدولة الإسلامية المترامية الأطراف، وقد اشتهرت الكتب التي تناولت وصف هذه الأشياء بكتب «المسالك والممالك» [2].

3 - الاتصال بالفكر الأجنبي: حيث إنه بعد اتصال العرب المسلمين بالفكر اليوناني والهندي والفارسي وغيره عن طريق الترجمة، «انكشف للعرب ألوان جديدة من المعرفة كان من ضمنها المعرفة الفلكية المنظمة والمعرفة الجغرافية [3].

4 - ازدهار النشاط التجاري: والعرب معروف اشتهارهم منذ القدم بحرفة التجارة، فكانوا يتاجرون بين اليمن والشام قبل الإسلام. وبعد ظهور الإسلام دخلت أمم كثيرة في الدين الجديد، واتسعت رقعة الدولة الإسلامية، وكثرت المراكز التجارية، ونشطت حركة التجارة وازدهرت ازدهاراً كبيراً، وسيطر المسلمون على الشرق الأقصى والمحيط الهندي، ووصلت السفن التجارية الإسلامية إلى الصين وغيرها من البلدان الأخرى. وقد لعب الازدهار التجاري دوراً كبيراً وأساسياً في إثراء المعرفة الجغرافية عند العرب والمسلمين، حيث تطلب الأمر معرفة التجار الطرق والمسالك المؤدية إلى البلدان المختلفة، ومعرفة المدن والمراكز التجارية الهامة وما

---

(1) نفس المصدر، ص146.

(2) نفس المصدر، ص147.

(3) شاكر خصباك، ص443.

تحتويه من سلع وبضائع متنوعة، وكان بعض أولئك التجار على درجة من العلم والثقافة، فسجلوا المعلومات التي تحصّلوا عليها من خلال أسفارهم في كتب حوت الكثير من المعلومات والحقائق عن بلدان وموانئ عديدة، وعادات أهلها وتقاليدهم وطبائعهم وغيرها، أي ما يمكن أن يطلق عليه الجغرافية البشرية والاقتصادية.

بالإضافة إلى العوامل المذكورة سابقاً هناك عوامل أخرى ساعدت على تطور الفكر الجغرافي عند العرب، مثل: المتطلبات الأمنية والاستراتيجية للدولة الإسلامية، والسفارات التي أرسلت من قبل الحكام المسلمين إلى دول وبلدان مختلفة، بغرض إرساء علاقات وروابط طيبة مع شعوب تلك الدول، وحركة الترجمة التي شجعها الخلفاء والأمراء، وكذلك الفروض الدينية مثل الصوم والصلاة والحج، التي تتطلب معرفة جغرافية وفلكية لضبط أوقاتها في أنحاء الدولة الإسلامية الواسعة، وطرق الوصول إلى مكة المكرمة من مختلف البلدان الإسلامية في وقت الحج. «ولقد اتحف الحج الجغرافية بالعديد من الرحالة الذين أضافوا برحلاتهم ثروة نفيسة إلى جغرافية العصور الوسطى وعلى رأسهم ابن جبير وابن بطوطة»[1].

ويعدد الدكتور عبد الرحمن حميدة العوامل التي ساعدت أو أدت إلى ظهور الأدب الجغرافي عند العرب والمسلمين إلى ثلاثة عشر عاملاً هي:[2].

1 ـ الدين: حيث إن تعاليم القرآن الكريم والأحاديث النبوية الشريفة تحث على السفر والترحال وطلب العلم.

2 ـ الأقوال المأثورة والحكم: كقول الخليفة المأمون: «إنه لا شيء ألذ من السفر في كفاية وعافية، لأنك تحل كل يوم في محلة لم تحل فيها، وتعاشر قوماً لم تعاشرهم». وغيره كثير.

3 ـ الأمور السياسية: كالفتوحات وتوسع الدولة الإسلامية والمحافظة على مصالحها وأمنها.

---

(1) نفس المصدر، ص444.

(2) عبد الرحمن حميدة. أعلام الجغرافيين العرب. ط2. دمشق: دار الفكر، 1980، ص34 ـ 45.

4 ـ التجارة وكسب العيش .

5 ـ السياحة : من أجل البحث والاطلاع ، وهو ميل غريزي عند العرب ، لذلك اتخذ كثير منهم السياحة وسيلة للدراسة والوقوف على ما بالبلاد الأخرى من عجائب وغرائب .

6 ـ الحج : وما يتطلبه من معرفة الأماكن والطرق السالكة للوصول مكة وغيرها ، ومعرفة المواقيت ومعالم الصحابة والتابعين رضوان الله عليهم ، وغيرها من الأماكن والطرق التي يستوجب على الحجاج معرفتها .

7 ـ الاستكشاف : وهو حب الاطلاع على معرفة ما جهلوا عنه من الأرض ، مثل بعثات الخليفة الواثق لاكتشاف سواحل بحر الخزر وسد يأجوج ومأجوج ومدينة الرقيم . . . الخ .

8 ـ طلب العلم : حيث إن الإسلام دين يحث أتباعه على طلب العلم وعلى تجشم المشاق في سبيله ، وهناك العديد من الآيات القرآنية الكريمة التي تحث المسلمين على السعي في الأرض لطلب العلم ، بالإضافة إلى كثير من الأحاديث النبوية الشريفة التي تدعو المسلمين إلى طلب العلم .

9 ـ شدة افتقار العرب والمسلمين في الأسفار البعيدة والرحلات النائية إلى تخطيط الطرق والمسالك وتقدير أبعاد البلاد بالفراسخ والأميال ، كما فعل الذين ألفوا في علم المسالك والممالك ؛ مثل ابن خرداذبة والبلخي وغيرهم .

10 ـ شدة رغبة العرب والمسلمين في معرفة ما أودع الله الأرض والبحار والجبال من مدهشات العجائب ومكنونات الغرائب ، مثل كتب شمس الدين الدمشقي والقزويني وأبو دلف وغيرهم .

11 ـ معرفة ما جاء ذكره في القرآن الكريم وكتب الأحاديث الشريفة وأشعار العرب وأخبارهم من الأماكن والجبال والمياه والقفار ، ومعرفة أنساب العلماء إلى البلاد ،

وقد صنف في هذا كثير من الأدباء أكثره في الكلام عن جزيرة العرب/ مثل البكري والزمخشري وياقوت.

12 ـ الحاجة الفقهية إلى معرفة الأماكن والبلاد، وهل فتحت صلحاً أو عنوة ليعرف الفقهاء حكمها في الجزية والخراج والفيء.

13 ـ تخفيف متاعب السفر في الدين الإسلامي، فخفف على المسافرين بعض الواجبات الدينية في الصوم والصلاة، مما سهل الرحلات وشجع على القيام بها.

بالإضافة إلى هذه العوامل يضيف كثير من المؤرخين والكتاب عوامل أخرى كان لها دورها في تطور الفكر الجغرافي عند العرب والمسلمين؛ مثل تأثر الثقافة الإسلامية بعدد من الثقافات الأخرى كالهندية والفارسية واليونانية وغيرها.

ويقول قدري حافظ طوقان «لقد وضع العرب مؤلفات قَيّمة في الجغرافيا فأبدعوا فيها، وقد زانوها بالخرائط وأوضحوها بالأشكال، وحسبهم فخراً أنهم ربطوا الجغرافيا بالفلك، فسبقوا في هذا العلماء المحدثين. وهم كذلك أول من وضع أصول الرسم على سطح الكرة، وأول من أوجد بطريقة علمية طول درجة من خط نصف النهار»[1].

ويضيف طوقان على ذلك بقوله «ولقد ظهر في العرب جغرافيون عالميون وضعوا المؤلفات، ما زاد في ثروة البشر العلمية زيادات أدت إلى تقدم الجغرافيا خطوات فاصلات»[2].

ويرى بعض الذين أرّخوا للعلوم عند العرب والمسلمين أن علوم الجغرافيا لم تأخذ حظها من الدراسة والبحث الجاد إلا في العهد العباسي الأول، حينما وجد الخليفة المهدي المتوفي سنة 169 هجرية أن الحاجة تدعو إلى معرفة الطرق التي تربط الأقاليم الإسلامية فأمر بإنشاء السقايات بين بغداد عاصمة الخلافة ومكة المكرمة،

---

(1) قدري حافظ طوقان. العلوم عند العرب. القاهرة: مكتبة مصر، 1960، ص72.

(2) نفس المصدر.

وتحديد الأميال وحفر الآبار والبرك للسقيا، حتى إذا جاء عهد الخليفة هارون الرشيد المتوفي سنة 193 هجرية، الذي بلغت في عهده الدولة الإسلامية أقصى اتساع لها «أنشئت دار الحكمة أو خزانة الكتب، وخصص طائفة كبيرة من المترجمين كان لهم الفضل في ترجمة كثير من الكتب التي تعنى بدراسة الجغرافيا، وتبلغ ذروة المعلومات في عهد الخليفة المأمون المتوفي سنة 218 هجرية، حينما كلف العلماء بإنشاء مرصد فلكي في مدينة بغداد أ وكل إدارته إلى يحيى بن أبي منصور المتوفي سنة 218 هجرية، وعين به طائفة من أئمة الفلكيين في ذلك العصر منهم عَليّ بن عيسى الاصطرلابي، ومحمد بن موسى الخوارزمي، والعباس بن سعد الجوهري[1].

ولم ينقضِ القرن الثالث الهجري ـ التاسع الميلادي ـ حتى أصبح العلماء العرب والمسلمين أقدر الناس على علوم الجغرافيا؛ بفضل أبحاثهم وشروحاتهم التي تقوم على منهج علمي دقيق يعتمد على ما أرساه العلماء من قواعد ويقوم على أن الأرض مستديرة وأنها تشغل المركز الرئيسي للكون، وبفضل ما توفره من معلومات من كتب الرحالة الذين جابوا الدنيا في سبيل الحصول على جميع المعلومات، التي تتيح لمن بعدهم دراسة علوم الجغرافيا على أسس وقواعد ثابتة، ونشطت حركة التأليف، وصدر عدد كبير من الكتب الجغرافية غطت ميادين الجغرافيا المتنوعة: الرياضية والفلكية والطبيعية والبشرية والاقتصادية[2].

وحيث إننا لسنا بصدد الحديث بشكل مفصل عن علم الجغرافيا عند العرب والمسلمين، فإننا نكتفي ببعض ما قاله مؤرخوا أوربا المحدثون كدليل واضح على ما قدمته الجغرافيا العربية الإسلامية وأعلامها لعلم الجغرافيا الحديث. فالمؤرخ والعلامة الفرنسي الشهير جوستاف لوبون يذكر بعض مآثر العرب في علم الجغرافيا على النحو التالي[3]:

---

(1) إبراهيم المسلم. إطلالة على علوم الأوائل. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1990، ص135.

(2) نفس المصدر، ص136.

(3) غوستاف لوبون. حضارة العرب. ط4. ترجمة عادل زعيتر. القاهرة: مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه 1964، ص468 ـ 471.

كان من نتائج ريادات العرب ومعارفهم الفلكية . . . أن اتفق لعلم الجغرافية تقدم مهم، ولاغرو فالعرب الذين اتخذوا في البداءة علماء اليونان، ولا سيما بطلميوس، أدلاء لهم في علم الجغرافيا لم يلبثوا أن فاقوا أساتذهم فيه على حسب عادتهم . . . . ويكفي أن تقابل بين الأمكنة التي عينها الإغريق والأمكنة التي عينها العرب يقرب من الصحة بما لا يزيد على بضع دقائق، وأن خطأ الإغريق فيه بلغ درجات كبيرة. وكتب العرب التي انتهت إلينا في علم الجغرافية مهمة للغاية، وكان بعضها أساساً لدراسة هذا العلم في أوربة قروناً كثيرة. ومن كتب الأدريسي، التي ترجمت إلى اللاتينية، تعلمت أوربة علم الجغرافيا في القرون الوسطى . . . . يكفي ما أتى به العرب من عمل كبير لإثبات قيمتهم، فالعرب هم الذين انتهوا إلى معارف فلكية مضبوطة من الناحية العلمية، عدت أول أساس للخرائط، فصححوا كتب اليونان العظيمة في المواضع. والعرب، من ناحية الريادة، هم الذين نشروا رحلات عن بقاع العالم التي كان يشك الأوربيون في وجودها فضلاً عن عدم الوصول إليها، والعرب، من ناحية الأدب الجغرافي هم الذين نشروا كتباً قامت مقام الكتب التي ألفت قبلها، فاقتصرت أمم الغرب على استعمالها قروناً كثيرة.

ويلخص جمال الفندي في كتابه «الجغرافيا عند المسلمين» تطور مصطلح وعلم الجغرافيا عند العرب والمسلمين بقوله[1]:

إن مصطلح «جغرافيا» (أو جغرافيا وجاوغرافيا . . . الخ) هو عنوان كتاب مارينوس الصوري (حوالي 70 ـ 130م) وكتاب كلاوديوس بطلميوس (حوالي 90 ـ 168م) قد ترجم إلى العربية: «صورة الأرض» وهي ترجمة استعملها بعض الجغرافيين العرب عنواناً لمصنفاتهم. وشرح المسعودي المتوفي سنة (345 هجرية 956م) المصطلح بقوله إنه «قَطْعُ الأرض» أي مَسْحُها، على أنه استُعمل لأول مرة في

(1) جمال الفندي. الجغرافيا عند العرب. بيروت: دار الكتاب اللبناني، 1982، ص84 ـ 85.

«رسائل إخوان الصفا» بمعنى خريطة العالم والأقاليم». ولم يتصور العرب الجغرافيا علماً محدداً تحديداً جيداً له مدلول خاص وموضوع خاص بالمعنى الحديث.

ويرى الدكتور محمد علي الفرّا في كتابه «الفكر الجغرافي في العصور القديمة والوسطى» استخدام مصطلح «الجغرافيا» في التراث الجغرافي العربي والإسلامي على نحو مشابه لما ذكره جمال الفندي، حيث يرى الفرّا أن مصطلح «جغرافيا» الذي يدل على العلم الذي يدرس الأرض لم يكن مستخدماً عند العرب في البداية[1].

فالعرب اقتبسوا كلمة «جغرافيا» من الإغريق وبدؤوا في استعمالها ابتداء من القرن الثاني عشر (الميلادي). فالزهري مثلاً استعمل هذه الكلمة وكان أول من استعمل هذه الكلمة، وكان يقصد بها خريطة البلدان والطرق، ولعل إخوان الصفا كانوا أول من استعمل كلمة جغرافيا للدلالة على علم خاص في رسائلهم المشهورة. وبما أن الجغرافيا العربية تأثرت كثيراً ببطلميوس قد أخذوا عنه مفهومه للجغرافيا. وكان بطلميوس فلكياً ورياضياً أكثر منه جغرافياً، وكانت رسالته في الجغرافيا عبارة عن جداول فلكية وأطوال النقاط الرئيسية المسكونة في العالم.

ويبدو أن معظم الدراسات التي أرخت للتراث الجغرافي عند العرب والمسلمين تشير إلى أن استخدام مصطلح «جغرافيا» إنما دخل الفكر الجغرافي العربي بعد ترجمة كتاب بطليموس المسمى «المدخل إلى الجغرافيا» والمعروف عادة باسم «جغرافيا» من اللاتينية إلى اللغة العربية في فترة ازدهار الترجمة من اللغات المختلفة إلى اللغة العربية[2].

ويعتبر كراتشوفسكي أن ترجمة «جغرافيا» بطلميوس لمحمد الخوارزمي يمكن اعتبارها أول مصنف عربي في الجغرافية نعرفه معرفة مباشرة[3].

---

(1) محمد علي الفرا، ص149.

(2) أغناطيوس كراتشوفسكي. تاريخ الأدب الجغرافي العربي. ط 2. ترجمة صلاح الدين عثمان هاشم. بيروت: دار الغرب الإسلامي، 1987، ص89.

(3) نفس المصدر، ص105.

ويذكر بعض الذين أرخوا للجغرافيا في الحضارة العربية الإسلامية أن القرن الخامس الهجري ـ الحادي عشر الميلادي ـ يعد ذروة التقدم الذي وصل إليه علم الجغرافيا عند العرب والمسلمين، ذلك أنه «ما وافى هذا العهد حتى كانت المعرفة الجغرافية عند العرب، سواء كانت مستقاة من الإغريق أو غيرهم، أو كانت قد نمت بمعرفة العرب بفضل أبحاثهم وملاحظاتهم أو رحلاتهم، قد بلغت مستوى رفيعاً جداً من التقدم، زد على ذلك أن الكتب الجغرافية كانت قد اتخذت لها مكانة خاصة في المكتبة العربية. كما كانت الأساليب والمناهج المختلفة في عرض المادة الجغرافية قد تقدمت وانضبطت»[1].

والمتتبع لتاريخ التراث العلمي العربي في علم الجغرافيا يرى كثرة المصنفات التي صنفت في هذا الموضوع على امتداد فترات طويلة من الزمن استمرت لأكثر من أربعة قرون، ألف فيها علماء الجغرافيا العرب في شتى الموضوعات ذات العلاقة بهذا العلم، ومنهم من اشتهر وذاع صيته وترجمت كتبه إلى اللاتينية وغيرها من اللغات الأخرى، واستخدمت هذه المؤلفات كمواد تعليمية في الجامعات الأوربية لقرون عديدة. وسنحاول في هذا الفصل القصير ذكر بعض هذه المؤلفات وأصحابها من علماء الجغرافيا في الحضارة الإسلامية. فمن بين المؤلفات التي وصل لنا خبرها أو تم تحقيقها ونشرها نذكر الآتي:

- ابن خرداذبة (توفي 272هـ/ 885م). له كتاب «المسالك والممالك» حققه المستشرق دي خويه عام 1889م.
- ابن رسته (توفي 290هـ/ 903م). له كتاب «الأعلاق النفسية».
- ابن الفقيه (القرن الثالث الهجري/ العاشر الميلادي). له كتاب «كتاب البلدان».
- قدامة بن جعفر (توفي في القرن الرابع الهجري). له كتاب «الخراج وصنعة الكتابة».

---

(1) جمال الفندي، ص144.

- البستاني (توفي 317هـ/ 929م). له كتاب «الزيج الصابىء» ترجم جزء منه إلى اللاتينية أفلاطون التيفولي عام 1140م وحققه المستشرق الإيطالي نيللينو.
- اليعقوبي (توفي 284هـ/ 897م). له كتاب «كتاب البلدان».
- بزرك بن شهريار (توفي 340هـ). له كتاب «عجائب الهند بره وبحره وجزائره» ترجمه وطبعه المستشرق الفرنسي فان درليث عام 1883م.
- البلخي (توفي بعد 322هـ/ 934م). له كتاب «صورة الأقاليم» أو «أشكال البلاد» أو «تقويم البلدان».
- الأصطخري (توفي بعد 340هـ/ 950م). له كتاب «كتاب الأقاليم» وكتاب «المسالك والممالك».
- ابن حوقل (توفي بعد 367هـ/ 977م). له كتاب «صورة الأرض» وقد ترجمه إلى الفرنسية المستشرقان كرامر وفييت، وصدر في باريس عام 1964م.
- ابن فضلان (مطلع القرن الرابع الهجري/ العاشر الميلادي). له رسالة معروفة برسالة ابن فضلان، حققها الدكتور سامي الدهان سنة 1960 بدمشق، وطبعها المجمع العلمي العربي بدمشق. وفي هذه الرسالة وصف للرحلة التي قام بها المؤلف إلى بلاد البلغار ونهر الفولغا.
- المقدسي (توفي 390هـ/ 1000م). له كتاب «أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم» نشره المستشرق دي خويه عام 1906 في ليدن.
- الهمذاني (توفي 334هـ/ 945م). له كتاب «صفة جزيرة العرب».
- المسعودي (توفي 346هـ/ 957م). له كتاب «مروج الذهب ومعادن الجوهر» وقد حققه المستشرق الفرنسي دي بارييه وكتاب «التنبيه والإشراف».
- ناصر خسرو (توفي 481هـ/ 1088م). له كتاب «سفر نامه» وقد ترجم إلى الفرنسية في العصور الوسطى.
- البيروني (توفي 440هـ/ 1048م). له كتاب «تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة».

- البكري (توفي 487هـ/ 1094م). له كتاب «المسالك والممالك».
- أبو حامد الغرناطي (توفي 565هـ/ 1170م). له كتاب «المغرب عن بعض عجائب المغرب» وكتاب «نخبة الألباب ونخبة الأعجاب» وكتاب «نخبة الأذهان في عجائب البلدان» وكتاب «عجائب المخلوقات» وكتاب «تحفة الكبار في أسفار البحار».
- الإدريسي (توفي 560هـ/ 1166م). له كتابه المشهور «نزهة المشتاق في اختراق الآفاق» أو «كتاب روجار».
- ابن جبير (توفي 614هـ/ 1217م). له رحلته المشهورة «رحلة ابن جبير».
- ياقوت (توفي 627هـ/ 1229م). له كتابه المعروف «معجم البلدان».
- القزويني (توفي 682هـ/ 1283م). له كتاب «آثار البلاد وأخبار العباد».
- ابن بطوطة (توفي 779هـ/ 1377م). له رحلته المشهورة باسمه، وقد ترجمت الرحلة إلى الفرنسية وطبعت في باريس على يدي المستشرقين ديفر يمري وسانغيينن ما بين عامي 1879 و1893 م، ونشر جب ملخصاً لها بالإنكليزية عام 1929م، وترجمت بعض فصولها إلى الألمانية.
- ابن ماجد (توفي923 هـ/ 1517م). له كتاب «كتاب الفوائد في أصول علم البحر والقواعد».

بالإضافة إلى هذه الأسماء اللامعة في سماء الجغرافيا العربية والإسلامية، هناك أسماء أخرى كتبت وصنفت في عدد من الموضوعات ذات العلاقة بعلم الجغرافيا على امتداد فترة ازدهار الحضارة الإسلامية، من بينها: أسامة بن منقذ، وعبد اللطيف البغدادي، وابن المجاور، والتميمي المراكشي، ومحمد الزهري، والهروي، وابن سعيد، وشمس الدين الدمشقي، وعبد الله التجان، وأبو الفدا الملك المؤيد عماد الدين إسماعيل، والنويري، وابن خلدون، والقلقشندي، وأحمد سبط بن العجمي، والحسن الوزان، والعياشي، وحاجي خليفة، والحشائشي[1].

(1) لمزيد من المعلومات أنظر: عبد الرحمن حميدة. أعلام الجغرافيين العرب

ببليوغرافية تاريخ العلوم في الحضارة الإسلامية 1950 ـ 2002 مسيحي

مقدمة:

تشكل القوائم الوراقية (الببليوغرافية) أداة هامة من أدوات حصر الإنتاج الفكري للعقل البشري في مختلف فروع العلم والمعرفة ، وبذلك تكون وسيلة هامة تساعد الباحثين والقراء وطلاب العلم على اختلاف مستوياتهم وتخصصاتهم ، حيث يقف هؤلاء على كل ما نشر أو صدر عن دور النشر العلمية والتجارية أو غيرها من المؤسسات ذات العلاقة ، مثل : مراكز البحوث والجامعات ومراكز المعلومات الرسمية وغيرها . والورقية (الببليوغرافية) تمنح الباحث والقارئ فرصة عظيمة لتوفير الجهد الكبير الذي كان من الممكن أن يبذل في البحث عن الدراسات المنشورة في مختلف أوعية المعرفة المنتشرة في أماكن متفرقة قد لا يستطيع الباحث الوصول إليها ، وبالتالي صعوبة العثور على ما يرغب في معرفته أو الحصول عليه ، ومن ثم يوجه هذا الجهد في البحث والتدقيق والدراسة وإثراء المعرفة الإنسانية من جوانبها المختلفة .

ومن هنا ، فإننا نقدم هذا الحصر للإنتاج الفكري الذي نشر في أوعية المعرفة المختلفة وفي مناطق متعددة داخل الوطن العربي وخارجه باللغة العربية راجين أن يكون عوناً للدارسين والباحثين في المجالات المختلفة لتاريخ العلوم في الحضارة الإسلامية من جوانبها المتعددة .

والله من وراء القصد ، وهو الهادي إلى سواء السبيل .

أعمال عامة

- أبو زخار، فتحي. «تراثنا العلمي بين القبول والشك والرفض». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص95 - 111.

- الأتاسي، وائل بشير. *تراثنا وفجر العلم الحديث*. دمشق: وزارة الثقافة، 1999. (سلسلة دراسات علمية - 36 -).

- أحمد، محمد عبد القادر. «إسهامات علماء العرب والمسلمين العلمية تؤكد قدرة الأمة العربية على بناء الحضارة العلمية الإنسانية». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص67 - 93.

- الأشهر، علي مصطفى بن أبوميس، محمد عمران، الزقوري، مفيدة (تحرير). *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991.

- باشا، أحمد فؤاد. *التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة*. ط2. القاهرة: دار المعارف، 1984.

- بنجري، ديفيد. «تقييم أولي لمشكلات الزيج السنجري». *في أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997، ص153 - 167.

- تاتون، رينه. *تاريخ العلوم العام (العلم القديم والوسيط من البدايات حتى سنة 1450م)*. ترجمة علي مقلد. بيروت: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، المجلد الأول، 1988.

- الجبوري، عبد الله. «فهرس المخطوطات العلمية في مكتبة الأوقاف العامة ببغداد». *المورد*. مج6، ع4، 1977، ص369 - 480.

- جحا، فريد. *تراث العرب القديم في ميدان علم النبات*. طرابلس - تونس: الدار العربية للكتاب، 1989.

- جرار، عادل. «من وحي التراث العلمي العربي». *الموسم الثقافي الثالث* (مجمع اللغة العربية الأردني)، 1985، ص177 - 190.

- الجراري، عبد الله بن العباس. *تقدم العرب في العلوم والصناعات وأستاذيتهم لأوروبا*. القاهرة: دار الفكر العربي، 1961.

- جرونيباوم، جوستاف. *حضارة الإسلام*. ترجمة عبد العزيز توفيق جاويد. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، د.ت. (سلسلة الألف كتاب الثاني - 160 -).

- جعفر، عامر هشام. «استقراء لتراثنا الخالد: طباعة الحرب عند العرب». *بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1988، ص123 - 133.

- جميعان، فؤاد. *مآثر العرب العلمية أساس حضارة الغرب*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 2001.

- الحسن، أحمد يوسف. «مدخل إلى تاريخ التكنولوجيا العربية» *عاديات حلب: الكتاب الأول*، 1975، ص7 - 29.

- الحفيظ، عماد محمد ذياب. «نخيل البصرة في التراث العلمي العربي». *بحوث الندوة القطرية لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص273 - 289.

- الحفيظ، عماد «الإبداع التقني في تربية نحل العسل عند العرب». *أبحاث الندوة القطرية السادسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، 1990، ص 26 - 40.

- حلاق، حسان. *مقدمة في تاريخ العلوم والتكنولوجيا*. بيروت: الدار الجامعية، 1990.
- حمادة، حسين. *تاريخ العلوم عند العرب*. بيروت: الشركة العالمية للكتاب، 1987.
- الخالدي، صلاح الدين. «ابن سينا ورعاية الأمومة والطفولة». *التراث العربي*، س2، ع4، مارس 1981، ص66 - 75.
- الخطابي، محمد العربي. *الأغذية والأدوية عند مؤلفي الغرب الإسلامي*. بيروت: دار الغرب الإسلامي، 1990.
- خليل، ياسين. «العلوم على مذهب العرب». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج31، ج3، تموز (يوليو) 1980، ص155 - 195.
- خوري، يوسف. *العلوم عند العرب: تبويب وتعاريف ونصوص*. بيروت: دار الآفاق الجديدة، 1983.
- الدفاع، علي بن عبد الله. *روائع الحضارة العربية الإسلامية في العلوم*. ط2. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1999.
- الدمرداش، أحمد سعيد. *تاريخ العلوم عند العرب*. القاهرة: دار المعارف، 1977. (سلسلة كتابك - 1 -).
- الدلال، أحمد. «ملاحظات حول تحقيق أمهات الكتب المخطوطة في علم الفلك العربي». *في أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997، ص77 - 101.
- دياب، مفتاح محمد. *مقدمة في تاريخ العلوم في الحضارة الإسلامية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1992.
- راشد رشدي. «تراث الفكر وتراث النص: مخطوطات العلم العربية». *في أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 197، ص29 - 76.

- الرافعي، مصطفى. «تأثير الحضارة العربية في الحضارة الغربية». *التراث العربي* (دمشق). س1، ع1، نوفمبر 1979، ص1 - 16.
- الراوي، عبد الستار. «أسس وتقاليد الحوار العلمي في التراث العربي». *في دراسات في مكانة الأستاذ في التراث*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص81 - 92.
- رشيد، فوزي. «صناعة الزجاج والبطاريات الكهربائية». *بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، ص39 - 50.
- الرفاعي، أنور. *تاريخ العلوم في الإسلام*. دمشق: دار الفكر، 1973.
- ريسلر، جاك. *الحضارة العربية*. ترجمة غنيم عبدون. القاهرة: الدار المصرية للتأليف والترجمة، د.ت.
- الزبيدي/ محمد حسين. *ملامح من النهضة العلمية في العراق في القرنين الرابع والخامس الهجريين - 334 - 447هـ/ 945 - 1058م*. بغداد: اتحاد المؤرخين العرب، 1980.
- سامسو، خوليو. «حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية: العمل المنجز، ومشروعات للبحث المستقبلي». *في أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997 ص103 - 152.
- السعدي، عباس فاضل. *دراسات في التراث العربي الفكري*. عمان (الأردن): مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، 2001.
- سعيدان، أحمد سليم. «مطالعات في تاريخ العلوم في العصر الأموي». *دراسات تاريخية*. ع3، كانون أول 1980م، ص113 - 122.
- سعيدان، احمد سليم. *مقدمة لتاريخ الفكر العلمي في الإسلام*. كويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، نوفمبر 1988. (سلسلة عالم المعرفة - 131 -).

- سليمان، عباس وحلاق، حسان. *دراسات في تاريخ العلوم عند العرب*. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1998.

- سليمان، عباس محمد حسن. *دور العلماء العرب في إحياء وتقويم التراث العلمي لمدرسة الإسكندرية القديمة (1) مؤلفات إقليدس العلمية*. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1996.

- سليمان، مصطفى محمد، *تاريخ العلوم والتكنولوجيا في العصور القديمة والوسيطة*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1995.

- شبوح إبراهيم. «لماذا التراث العلمي؟» في *تحقيق مخطوطات العلوم في التراث الإسلامي: أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان، 1997، ص11 - 28.

- شبوح، إبراهيم (تحرير). *تحقيق مخطوطات العلوم في التراث الإسلامي. أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 29 - 30 نوفمبر 1997م*، بيت النسر - ومبلدون - المملكة المتحدة. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997.

- الشيباني، عمر التومي. «الحركة العلمية في مجال العلوم الأساسية من حيث نشأتها وتطورها وإسهاماتها وأسسها والعوامل التي أثرت فيها». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص25 - 55.

- الشيخلي، فالح. «المعالم العلمية للاقتصاد الصناعي عند العلامة ابن خلدون». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص485 - 500.

- الصباغ، رمضان. *العلم عند العرب وأثره على الحضارة الأوروبية*. الإسكندرية: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع، 1998.

- صبره، عبد الحميد. «مدخل إلى تاريخ العلوم عند العرب». عاديات حلب: الكتاب الثاني، 1976، ص9 - 30.

- صليبا، جورج. الفكر العلمي العربي: نشأته وتطوره. بيروت: جامعة البلمند (مركز الدراسات المسيحية الإسلامية)، 1998.

- الصيحي، محمد إبراهيم. *الحضارة العربية وأثرها في أوربا*. القاهرة: مكتبة الوعي العربي، 1984.

- الطعمة، عدنان جواد. «يوليوس روسكا والعلوم عند العرب». *المورد*. مج 6، ع4، 1977، ص117 - 128.

- طوقان، قدري. *العلوم عند العرب*. القاهرة: مكتبة مصر، 1960.

- الطويل، توفيق. *في تراثنا العربي الإسلامي*. كويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. 1985. (سلسلة عالم المعرفة - 87 -).

- عبد الرحمن، حكمت نجيب. *دراسات في تاريخ العلوم عند العرب*. الموصل (العراق): جامعة الموصل، د.ت.

- عبد الغني، مصطفى لبيب. *دراسات في تاريخ العلوم عند العرب*: 1 - مقدمات وبحوث. القاهرة دار الثقافة للنشر والتوزيع، 2000.

- عطية، أحمد عبد الحليم. *دراسات في تاريخ العلوم عند العرب*. القاهرة: دار الثقافة، 1991.

- العلي، أحمد صالح. *مكانة العلم ودوره في حضارتنا: رحلة في الفكر والتراث*. بغداد: جامعة بغداد، 1980، 145 - 163.

- العلي، أحمد صالح. «كتب الهند والعلوم عند العرب» *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج34، ج3، تموز (يوليو) 1983، ص3 - 37.

- العلي، أحمد صالح. «تاريخ العلم عند العرب». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج33، ج4، تشرين أول 1982، ص3 - 40.

- علي، داود سلمان. «معالم الفكر العلمي في التراث العربي». *بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1988، ص9 - 35.

- علي، عصام الدين محمد. «العلوم عند العرب». في *كتابه آفاق الحضارة الإسلامية والأوروبية*. الإسكندرية: منشأة المعارف، 1993، ص359 - 387.

- علي، محمد. *المعرفة عند مفكري المسلمين*. مراجعة عباس العقاد وزكي محمود نجيب. القاهرة: الدار المصرية للتأليف والترجمة، د. ت.

- علي، محمد كمال الدين عز الدين. «ملامح من تراثنا العلمي». *المورد*. مج 6، ع4، 1977، ص192 - 202.

- العمري، عبد الله. *تاريخ العلم عند العرب*. عمان: دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، 1990.

- غنيم، كارم السيد. «حول تراثنا العلمي وواجبنا نحو كنوزه». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص113 - 132.

- غولدشتاين، برنارد. «إرث العلم العربي في العبرية». ترجمة شكر الله الشالوحي وبدوي المبسوط. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص339 - 349.

- فتاح، عرفان عبد الحميد. « التراث العربي الإسلامي والاستشراق الأوروبي»، في *رحلة في الفكر والتراث*. بغداد: جامعة بغداد، 1980، ص61 - 82.

- فروخ، عمر. *عبقرية العرب في العلم والفلسفة*. ط4. بيروت: المكتبة العصرية، 1980.

- فروخ، عمر. تاريخ العلوم عند العرب. ط3. بيروت: دار العلم للملايين، 1980.

- فيرني، خوان وسامو، خوليو. «تطورات العلم العربي في الأندلس». ترجمة شكر الله الشالوحي ونقولا فارس. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص351 - 436.

- قرن، توفيق. «مساهمة العرب في النهضة العلمية الأوروبية خلال القرون الوسطى». *التراث العربي*. س2، ع4، مارس 1981، ص151 - 174.
- كفافي، محمد عبد السلام. *الحضارة العربية*. بيروت: دار النهضة العربية، 1970.
- كمال الدين، جليل. *بغداد مركز العلم والثقافة العالمية في القرون الوسطى*. بغداد: منشورات وتوزيع المكتبة العالمية، 1985.
- كنج، ديفيد أ. *فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1981.
- الماحي، التيجاني. مقدمة في تاريخ العلم العربي. القاهرة: مطبعة مصر، 1959.
- المحاسني، سماء زكي (إعداد). دراسات في المخطوطات العربية. الرياض: مطبوعات مكتبة الملك فهد الوطنية، 1999.
- مراد إبراهيم بن. «المصطلح العلمي في التراث العربي المخطوط: إشكالات الماضي وآفاق المستقبل». في *أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1987، ص283 - 325.
- مراياتي، محمد وآخرون. «أصالة العرب في علم التعمية واستخراج المعمى (الشفرة وكسر الشفرة)». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص425 - 452.
- مرحبا، محمد عبد الرحمن. *المرجع في تاريخ العلوم عند العرب*. بيروت: منشورات الفيحاء، 1978م.
- مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد. *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب 16 - 18 مارس 1989*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، 1989، الجزء الأول.
- المسلم، إبراهيم. *إطلالة على علوم الأوائل*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1990.

- مظهر، جلال. *علوم المسلمين أساس التقدم العلمي الحديث*. القاهرة: الهيئة المصرية للتأليف والنشر، 1970. (سلسلة المكتبة الثقافية - 247 -).
- معروف، ناجي. *أصالة الحضارة العربية*. ط3. بيروت: دار الثقافة، 1975.
- الملا، محمد علي. *أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوربية*. ط2. دمشق: دار الفكر، 1981.
- منتصر، عبد الحليم. *تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه*. ط8. القاهرة: دار المعارف، 1990.
- موراني، حميد. *تاريخ العلوم عند العرب*. بيروت: دار المشرق، 1989.
- ميللي، ألدو. *العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي*. ترجمة محمد يوسف موسى وعبد الحليم النجار. القاهرة: دار القلم، 1962.
- مونتاي، فنسان. «العرب والفكر العلمي». *المورد*. مج6، ع4، ص184 - 191.
- ناجي، عبد الجبار، ودنون، عبد الواحد. *أثر الحضارة العربية الإسلامية في الفكر الغربي: ندوة فكرية*. بغداد: بيت الحكمة، 1997.
- نجيب، حكمت. *دراسات في تاريخ العلوم عند العرب*. الموصل: جامعة الموصل، 1977.
- نصر، سيد حسين. *العلوم في الإسلام: دراسة مصورة*. ترجمة مختار الجوهري. طرابلس: الدار العربية للكتاب، 1978.
- هل، دونالد. «التقنية الآلية عند العرب». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 31، ج3، تموز 1980، ص155 - 195.
- هونكه، زيغريد. *شمس العرب تسطع على الغرب*. ط2. ترجمة فاروق بيضون وكمال دسوقي. بيروت: المكتب التجاري للطباعة والنشر، 1969.
- وات، مونتجمري. *فضل الإسلام على الحضارة الغربية*. ترجمة حسين أحمد أمين. القاهرة: دار الشروق، 1983.

- الوراقي، أحمد جمال الدين. «المصطلحات العلمية التي ابتدعها العلماء العرب ولا زالت تستعمل هي نفسها في الوقت الحاضر». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص185 - 197.
- يارتون، ق. *تاريخ الحضارة الإسلامية*. ط5. ترجمة حمزة طاهر. القاهرة: دار المعارف، 1983.

تصنيف العلوم

- أبو ريان، محمد علي. «تصنيف العلوم بين الفارابي وابن خلدون» *عالم الفكر*. مج9، ع1، أبريل - يونيو 1978، ص97 - 122.
- الخفاجي، محمد حسن كاظم. «مقدمة في التراث الحضاري لتصنيف العلوم» *المورد*. مج6، ع4، 1977، ص208 - 216.
- خير الله يف، م. م. «مسألة تصنيف المعرفة العلمية في الشرقيين الأدنى والأوسط في القرون الوسطى (الفارابي - الخوارزمي - ابن سينا)» ترجمة يوسف حلاق. *التراث العربي*. س2، ع5 - 6. 1981؟، ص193 - 203.
- دياب، مفتاح محمد. «تصنيف العلوم عند العرب (الفارابي). «*تراث الشعب*. س11، ع4، شتاء 1991/ 1992، ص74 - 82.
- دياب، مفتاح محمد. «من تراث العرب العلمي: تصنيف العلوم في الحضارة الإسلامية: عند طاش كبري زاده» *الناشر العربي*. ع18، 1991، ص149 - 154.
- سليمان، عباس محمد حسن (دراسة وتحقيق). *تصنيف العلوم بين نصير الدين الطوسي وناصر الدين البيضاوي*. بيروت: دار النهضة العربية، 1996.
- عباس، إحسان. «تصنيف العلوم عند العرب». *الموسم الثقافي الأول* (مجمع اللغة العربية الأردني)، 1983، ص67 - 100.

- عباس، صالح مهدي. «تصنيف العلوم العربية وتعريفها عند شمس الدين بن الأكفاني». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص598 - 628.
- محقق، مهدي. «تقاسيم العلوم في الإسلام». *المجلة الفلسفية العربية*. حج 1، ع 1 - 2. 1990، ص؟.
- يفوت، سالم. «تصنيف العلوم لدى ابن حزم». *مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية* (المغرب)، ع 9. 1982. ص؟.

علوم بحتة وتطبيقية

- الدفاع، علي عبد الله. *العلوم البحتة في الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1987.
- كحالة، عمر رضا. *العلوم البحتة في العصور الإسلامية*. دمشق: المكتبة العربية، 1972.

الموسيقى

- الألوسي، عادل. *التراث الموسيقي وأثره في أوربا*. القاهرة: مكتبة مدبولي، 2000.
- البكري، عادل. «العلاقة بين الطب والموسيقى في تراثنا الحضاري». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 34، ج 1، كانون الثاني 1983، ص260 - 269.
- الجراري، عباس. «أثر الأندلس على أوروبا في مجال النغم والإيقاع». *عالم الفكر*. مج 12، ع 1، أبريل - يونو 1981، ص 11 - 74.
- شابرييه، جان كلود. «علم الموسيقى». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد.

بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الثاني، 1997، ص737 - 781.
- عبد الجليل، عبد العزيز بن. *الموسيقا الأندلسية العربية*. كويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1988. (سلسلة عالم المعرفة - 129 -).

- أبو شرار، طالب. «منهجية التفكير العلمي لدى علماء التراث» *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص57 - 66.

- البريوتي/ محمد مهدي. «مفهوم البحث العلمي الكيميائي في التراث العربي». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص720 - 728.

- الهنيدي، جمال محمد. *تطور الإنتاج العلمي عند علماء الطبيعة المسلمين من خلال كتب الطبقات*. القاهرة: دار النشر للجامعات، 2001.

- البكري، عادل. «البحث العلمي عند الأطباء العرب». دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 97 - 107.

- الحسن، إحسان محمد. «الجذور التاريخية لمناهج العلوم الاجتماعية عند العرب». المورد. مج 17، ع 2، ربيع 1988، ص 73 - 86.

- خليل، ياسين. «التجربة المختبرية في التراث العربي». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 37، ج 2، حزيران (يونيو) 1986، ص 119 - 150.

- روزنتال، فرانتر. *مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي*. ط 4. ترجمة أنيس فريحة ووليد عرفات. بيروت: دار الثقافة، 1983.

- الزبيدي، طارق صالح. «مفهوم البحث العلمي عند العرب. أفكار وآراء للمناقشة». *بحوث الندوة القطرية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص 75 - 94.

- الشكعة، مصطفى. *مناهج التأليف عند العلماء العرب*. ط 2. بيروت: دار العلم للملايين، 1979.

- شيخ الأرض، تيسير. «مفهوم العلم عند ابن سينا». *التراث العربي*. س 2، ع 5 - 6، 1981، ص 160 - 178.

- علي، جواد. «البحث العلمي عند العرب المسلمين» *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 1960، 7، ص125 - 174.

- عوين، علي محمد. «العلم التجريبي عند العرب» *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 133 - 168.

- موسى، جلال. *منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية*. بيروت: دار الكتاب اللبناني، 1982.

- النشار، علي سامي. *مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم الإسلامي*. ط 3. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1984.

تراجم علماء

- إسلام، أحمد مدحت. *علماء العرب والمسلمين وإنجازاتهم العلمية في بناء الحضارة الإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي، 1999.

- البابا، محمد زهير. «ابن سينا أسهم في تأسيس علم المياه الحديث». التراث العربي. س 2، ع 5 - 6، 1981؟ ص 114 - 122.

- البرقوقي، محمد عاطف. *الخوارزمي: العالم الرياضي الفلكي*. القاهرة: الدار القومية للطباعة والنشر، 1964.

- البكري، عادل. «الرياضي الفلكي العربي ابن البناء البغدادي». *دراسات في الفلك عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 61 - 71.

- التونجي، محمد. «الخوارزمي: عصره - حياته - علومه». *في أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب (سوريا): منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 45 - 53.

- جودة، محمد غريب. *عباقرة علماء الحضارة العربية والإسلامية*. القاهرة: مكتبة القرآن الكريم للطباعة والنشر والتوزيع، 198.
- حمارنة، نشأة. «تراجم الأطباء العرب». *التراث العربي*. س 2، ع 4، مارس 1981، ص36 - 50.
- حنفي، معاوية. *علماؤنا العرب*. القاهرة: الدار القومية. د. ت.
- الخياط، جعفر. «ابن البصال رائد الفن الزراعي الحديث في الأندلس». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 15، 1967، ص 214 - 227.
- الدفاع، علي عبد الله. *أعلام العرب والمسلمين في الطب*. ط 4. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1987.
- الدفاع، علي بن عبد الله. *رواد علم الطب في الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1998.
- زيتون، عادل. «آل بختيشوع النساطرة في البلاط العباسي». *عالم الفكر*. مج 29، ع 4، أبريل (يونيو) 2001، ص 133 - 170.
- السامرائي، كمال. «من أطباء العصر العباسي الأول» *بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1988، ص 113 - 121.
- السعيد، عبد الله عبد الرزاق مسعود. رواد الطب عند المسلمين والعرب في القرن الأول الهجري وفي الأردن وفلسطين. عمان: مكتبة الأقصى، 1994.
- الشحات، علي أحمد. *أبو الريحان البيروني: حياته مؤلفاته، أبحاثه العلمية*. القاهرة: دار المعارف، 1968.
- شهوب، سامي. «ابن الهيثم واستخراج أعمدة الجبال». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 409 - 415.

- الصالحي، رشيد عبد الرزاق. «من إعلام الرواد العالم العربي البتاني». *بحوث الندوة القومية الأول لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 378 - 391.

- الصمام، زهير. «العالم العربي ابن الهيثم أول من أبدع آلة التصوير». *أهلاً و سهلاً*. ع 12، ديسمبر 1992، ص 22 - 24.

- الطائي، فاضل أحمد. *أعلام العرب في الكيمياء*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1986. (سلسلة الألف كتاب الثاني - 32 -).

- الطائي، فاضل. «نبذة عن جابر بن حيان». *مجلة المجمع العربي العلمي العراقي*. مج 14، 1967، ص 34 - 51.

- عبد الحافظ، حسني. «احمد بن يوسف التيفاشي: أول من وضع تصنيفاً علمياً للمعادن». *العلم* (مصر)، 172، يناير 1991، ص؟.

- عبد اللطيف، ياسين. «مناقشة لمصادر قضية أحمد بن ماجد». *التراث العربي*. س1، ع3، أكتوبر 1980، ص 232 - 238.

- العزاوي، صالح مهدي. «الحارث بن كلدة الثقفي وقيمته في تاريخ الطب» *المورد*. مج 6، ع 4، 1997، ص217 - 221.

- غانم، مؤنس يونس. «الرازي: عبقري الإسلام وجالينوس العرب» *عالم الفكر*. مج 27، ع 1، يونيو (سبتمبر) 1998، 297 - 318.

- غنيم، كارم السيد. *ملامح من حضارتنا العلمية وأعلامها المسلمين*. القاهرة: الزهراء للإعلام العربي، 1989.

- فارس، محمد. *موسوعة علماء العرب والمسلمين*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1993.

- قطاية، سليمان. «ابن النفيس واكتشاف الدورة الدموية». *التراث العربي*. س 1، ع 1، نوفمبر 1979، ص 38 - 43.

- قنواتي، جورج شحاتة. «إسهام ابن سينا في تقدم العلوم». *التراث العربي*. س 2 ع 5 - 6، 1981؟، ص 16 - 42.
- مأمونوف، إبراهيم. «البيروني: أعظم عالم موسوعي». *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص 158 - 173.
- *محاضرات مؤتمر الصوفي وابن النفيس (15 بحثاً في الفلك والطب والعلوم)*. بيروت: دار الفكر المعاصر، 1991. (عقد هذا المؤتمر في الفترة من 5 - 8 / 10 / 1987 في الجامعة الأردنية).
- محجوب، سليمى. «أبو الخير الإشبيلي وكتابه (عمدة الطبيب في معرفة النبات)». *التراث العربي*. س 21، ع 85، يناير 2002، ص 215 - 229.
- محمود، عبد العليم. «جابر والرازي عملاقا الكيمياء العربية في العصور الإسلامية» *العربي*. ع 195، ص 99 - 101.
- محفوظ، حسين علي. «ابن الخوام البغدادي أستاذ الرياضيات في بغداد والشرق في القرنين السابع والثامن للهجرة». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 226 - 236.
- محفوظ، حسين علي. «ابن سينا والقانون في الطب قديماً وحديثاً في الشرق والغرب». *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 127 - 192.
- مدكور، إبراهيم. «ابن سينا بين المشرق والمغرب». *التراث العربي*. س 2، ع 5 - 6، 1981؟، ص 5 - 15.
- مراد إبراهيم بن. «ابن البيطار» *المورد*. مج 6، ع4، 1977، ص 129 - 134.
- مريدن، عزة. «ابن سينا: طرائقه العلمية والخاصة». *التراث العربي*. س 2، ع 5 - 6، 1981؟، ص 52 - 59.

- المنشداوي. خضير عباس محمد. «الفلكي العربي شهاب الدين بن المجدي القاهري». *دراسات في الفلك عند العرب 1*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 73 - 95.

- المنشداوي. خضير عباس. «الرياضي العربي أحمد بن علي الواسطي». *بحوث الندوة القومية لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول 1989، ص 392 - 414.

- المنشداوي. خضير عباس. «عالم الرياضيات العراقي ابن ساعد النجاري وكتابه: اللباب في علم الحساب». *بحوث الندوة القطرية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص 211 - 255.

- ميهاي، يونيسكو، وندور، أكثم. «إسهام ابن سينا في علم التشريح الإنساني إبان العصور الوسطى» *التراث العربي*. س 2، ع7، نيسان 1982، ص 215 - 220.

- الباقي، عبد الكريم. «أجوبة الشيخ الرئيس عن مسائل أبي الريحان البيروني». *التراث العربي* س 2، ع 5 - 6/ 1981؟ ص، 283 - 343.

- بورا، بوجين، ومارزا، يوان. «ابن سينا في بعض مكتبات ترنسلفانيا القديمة». *التراث العربي*. س 2، ع 7، نيسان 1982، ص 221 - 222.

علم الرياضيات/ الحساب

- آلار، أندريه. «تأثير الرياضيات العربية في الغرب في القرون الوسطى». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الثاني، 1997، ص 669 - 736.

- الجنابي، أحمد نصيف. «مساهمة العرب والمسلمين في تطوير علم الجبر» *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص 174 - 183.

- خراط، محمد يحيى. «جبر الخوارزمي من خلال كتابه (الجبر والمقابلة)». *في أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب (سوريا): منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 65 - 76.

- خليل، ياسين. «منطق الحراني في التحليل والتركيب» *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 33، ج 2/ 3، تموز 1982، ص 166 - 211.

الدباغ، جمال. «دور العرب في تطوير علوم الجبر». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 379 - 397.

- الدفاع، عبد الله. «موجز تاريخ الرياضيات عند العرب والمسلمين عرض سريع في إطار الفكر الرياضي العالمي». *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 370 - 377.

- راشد، رشدي. «التحليل التوافيقي، التحليل العددي، التحليل الديوفنطسي ونظرية الأعداد». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1997، الجزء الثاني، ص 491 - 573.

- راشد، رشدي. «الجبر» *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1997، الجزء الثاني، ص 463 - 489.

- راشد، رشدي. *تاريخ الرياضيات العربية بين الجبر والحساب*. ترجمة حسين زين الدين. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1989. (سلسلة تاريخ العلوم عند العرب - 1).

- راشد، رشدي. «الإسلام وازدهار العلوم الرياضية» في *الإسلام والفلسفة والعلم*. باريس: اليونيسكو، 1983، ص 137 - 170.

- رشيد، فوزي. «الأصل العربي في الرياضيات اليونانية». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 417 - 424.

- الزركان، محمد علي. «الخوارزمي والأرقام». *في أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب (سوريا): منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص77 - 87.

- السامرائي، أحمد. «معادلات الدرجة الثالثة فما فوق عند العرب». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 39، ج 4، 1988، ص 196 - 216.

- سعيدان، أحمد سعيد. «الأعداد وعلم الحساب». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1997. الجزء الثاني، ص، 443 - 462.

- سعيدان، أحمد سليم. *المقالات في علم الحساب لابن البناء المراكشي*. عمان: دار الفرقان، 1984.

- سويسي، محمد. «الترجيح اللساني في النقل الأول للغة الرياضيات إلى العربية». *في أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي): 1986، ص 89 - 96.

- الشطشاط، علي حسين. «مآثر العرب في علم الحساب خلال القرون الوسطى». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 349 - 378.

- الصالحي، رشيد عبد الرزاق والعاتي، معروف محمد. «صورة مشرقة من إسهامات العرب في الرياضيات». *بحوث الندوة القطرية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص193 - 210.

- الصالحي، رشيد. «بحوث رياضية مقارنة للفترة العربية الإسلامية». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 23، 1973، ص 196 - 226.

- طوقان، قدري حافظ. *تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك*. ط 3. القاهرة: دار القلم، 1963.

- عبد الرزاق، رشيد والمنشداوي، خضير عباس. «رسالة الغربال لعالم الرياضيات العربي ابن الهائم المقدسي». *المورد*. مج 17، ع 1988، 1، ص 186 - 193.
- ماكليش، جون. «العرب: نهضة العدد والعلوم». في كتابه *العدد من الحضارات القديمة وحتى عصر الكمبيوتر*. ترجمة خضر الأحمد وموفق دعبول. كويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، نوفمبر 1999، ص 165 - 188 (سلسلة عالم المعرفة - 251).
- محفوظ، حسين علي. «كتاب المقنع في الحساب لعلي بن أحمد النسوي (393هـ/ 473 هـ)». *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص483 - 485.
- الملائكة، جميل. «تطور الأرقام وإسهام العرب فيه» *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 399 - 408.
- المنشداوي. خضير عباس. «الأصالة العربية لعلم المثلثات». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول 1989، ص 523 - 540.
- النابلسي، نادر. «صور الأرقام خلال الزمن». *التراث العربي*. س 2، ع 7، نيسان (إبريل) 1982، ص 36 - 53.
- نصير، عبد المجيد. «الرياضيات في الحضارة الإسلامية». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 245 - 347.
- نور الدين، فاروق حسن. «النظام العشري في التراث العلمي العربي والإسلامي». *التراث العربي* س 21، ع 85، يناير 2002، ص 93 - 110.

الهندسة/ الحيل

- باشا، أحمد تيمور. المهندسون في العصر الإسلامي. القاهرة. دار نهضة مصر، 1979.
- بالوستا، هيلان. «حالة خاصة محددة للمخطوطات الهندسية: المخطوط رقم 2457 بالمكتبة الوطنية (باريس) مثالاً». *في أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997، ص 263 - 281.

- جاويش، خليل. *نظرية المتوازيات في الهندسة الإسلامية*. تونس: المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقيق والدراسات، 1988.
- ديباربو، ماري تيريز. «علم المثلثات: من الهندسة إلى علم المثلثات». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1997، الجزء الثاني، ص 627 - 667.
- راشد، رشدي. *علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري (ابن سهل - القوهي - ابن الهيثم)*. ط 2. ترجمة شكر الله الشالوحي. مراجعة عبد الكريم العلاف. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2001. (سلسلة تاريخ العلوم عند العرب - 3 -).
- راشد، رشدي. «علم المناظر الهندسية». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الثاني، 1997، ص 823 - 858.
- راشد، رشدي. *الجبر والهندسة في القرن الثاني عشر، مؤلفات شرف الدين الطوسي*. ترجمة نقولا فارس. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1998.
- روز سكايا، ماري م. «علم السكون (الستاتيكا)». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الثاني، 1997، ص 783 - 821.
- روز نفيلد، يوريس أ. ويوتسكفتيش، أدلف. «الهندسة» *موسوعة تاريخ العلوم العربية* إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الثاني، 1997، ص 575 - 626.
- شوقي، جلال. *تراث العرب في الميكانيكا*. القاهرة: عالم الكتب، 1973.
- شوقي، جلال شوقي أحمد. «العلوم والمعارف الهندسية في الحضارة الإسلامية». *الموسم الثقافي الثامن* (مجمع اللغة العربية الأردني)، 1990، ص 95 - 114.
- الطيار، محمد شعلان. «نظم القياس الطولي والمساحية الإسلامية». *مجلة دراسات تاريخية*. ع 73 - 74، آذار. حزيران 2001م، ص 145 - 184.

- الظاهر، محمد واصل. «نظرية التوازي وأثر العرب فيها». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 1958، 5، ص 141 - 171.

- عبد اللطيف، علي إسحاق. «تثليث الزاوية بالتقارب والآلات الميكانيكية لبني موسى وعالمين أوربيين نقلا برهانيهما عن بني موسى (دراسة وتحقيق)». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 39، ج 4، 1988، ص 169 - 195.

- كروزات، باسكال. «حول الأشكال في المخطوطات العربية الهندسية مثال السجري». ترجمة مراد مصطفى الرماح. *في أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997، ص 193 - 234.

- الملائكة، جميل. «أساسيات الهندسة في العراق القديم». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 34، ج 1، كانون الثاني 1983، ص 122 - 138.

الفيزياء/ الطبيعة

- بشتة، عبد القادر. «العلم الطبيعي العربي والحداثة (البيروني وابن رشد)». *وقائع ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية*. طرابلس (ليبيا): الهيئة القومية للبحث العلمي، 1991، ص 169 - 184.

- الحسن، أحمد يوسف. «آلات رفع الماء عند العرب» *عاديات حلب: الكتاب الثاني*، 1976، ص 31 - 55.

- خليل، ياسين. العلوم الطبيعية عند العرب. بغداد: مطبعة جامعة بغداد، 1980.

- الدفاع، علي عبد الله وشوقي، جلال. *أعلام الفيزياء في الإسلام*. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1983.

- الدمرداش، أحمد سعيد. «علم الفيزيقا عند العرب». *موسوعة الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، الجزء الأول، 1995، ص 353 - 405.

- الدمرداش، أحمد سعيد. *علم الفيزيقا عند العرب*. سوسة (تونس): دار المعارف للطباعة والنشر، 1994؟ (سلسلة موسوعة الحضارة العربية الإسلامية - 3 -).

- راسل، غول أ. «نشأة علم البصريات الفيزيولوجي». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الثاني، 1997، ص 859 - 910.

- شوقي، جلال. «دراسات العرب في سلوك الأجسام المتحركة». *عاديات حلب: الكتاب الأول*، 1975، ص 30 - 51.

- شوقي، جلال. «العرب وقوانين الحركة». *عاديات حلب: الكتاب الثاني*، 1976، ص 56 - 69.

- شوقي، جلال. «أبو بكر الرازي وبحوثه في العلم الطبيعي». *عالم الفكر*. مج 14، ع 2، يوليو - سبتمبر 1983، ص 211 - 222.

- صالحية، محمد عيسى. «الفيزياء والحيل عند العرب». *عالم الفكر*. مج 14، ع 2، يوليو - سبتمبر 1983، ص 223 - 262.

- ليندبرغ، دايفيد. «الاستقبال الغربي لعلم المناظر العربي». *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الثاني، 1997، ص 911 - 927.

- النجم، فياض عبد اللطيف. « ملامح من الأصالة العربية في علوم الفضاء». *دراسات في الفلك عند العرب - 1-* . بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 133 - 145.

- النعيمي، حميد مجدل والواسطي، نعمة لفتة. *إبداع الفكر العربي في الفيزياء والفلك*. بغداد: وزارة الثقافة والإعلام، 1993.

- النعيمي، حميد مجدل وآخرون. «المنعطفات الفيزيائية المميزة عند العرب». أبحاث الندوة القطرية السادسة لتاريخ العلوم عند العرب. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1990، ص 160 - 186.

الكيمياء

- إسحاق، فهمي متى. *الكيميائيون، الجزء الأول العلماء المسلمون*. الإسكندرية: مطبعة إيزيس، 1974.

- البكري، عادل. «نظرة في المعالجات الكيميائية عند العرب». *أبحاث الندوة القطرية السادسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد 1990، ص 197 - 205.

- الخالدي، روحي. *الكيمياء عند العرب*. القاهرة: دار المعارف، 1953.

- خطاب، فرات فائق. «قصة الرموز والمصطلحات والمعادلات في الكيمياء القديمة». *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص 135 - 157.

- الزبيدي، طارق عبد الكاظم ناصر. «لمحة عن منهج جابر بن حيان في الكيمياء». *بحوث الندوة القطرية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص 95 - 104.

- الشكري، جابر. «قصة الكيمياء». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 38، ج 2 - 3، حزيران 1987، ص 233 - 253.

- الشكيل، علي جمعان. *الكيمياء في الحضارة الإسلامية*. القاهرة: دار الشروق، 1989.

- صالح، جلال محمد. «تطور الفكر العلمي في الكيمياء». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 44، ج 4، 1997، ص 30 - 54.

- الطائي، فاضل. «مع الرازي في كيميائه». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 16، 1967، ص 99 - 126.

- الطائي، فاضل أحمد. «علم الكيمياء عند العرب». *موسوعة الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، الجزء الأول، 1995، ص 261 - 307.

- الطائي، فاضل أحمد. *علم الكيمياء والصيدلة عند العرب*. سوسة (تونس): دار المعارف للطباعة والنشر، 994؟ (سلسلة موسوعة الحضارة العربية الإسلامية - 2 -).

- القيسي، مجيد محمد علي. «المصطلح الكيميائي العربي» *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 40، ج 2، 1989، ص 264 - 294.

- كامل، محمد وليد والزعيم، شفاء. «رسل العرب في بعث الكيمياء». في *أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 305 - 316.

الجيولوجيا

- الأثري، محمد بهجة. «علم أنباط المياه الخفية عند العرب». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 39، ج 1، 1988، ص 5 - 28.

- حسن، محمد يوسف والنقاش، عدنان باقر «أثر الفكر العربي الإسلامي في تقدم علوم الأرض».

المورد. مج 12، ع 1، 1983، ص 3 - 25.

- السكري، علي. «الجيولوجيا عند العرب». *موسوعة الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، الجزء الأول، 1995، ص 577 - 659.

- السكري، علي. *الجيولوجيا عند العرب*. سوسة (تونس): دار المعارف للطباعة والنشر، 1994؟ (سلسلة موسوعة الحضارة العربية الإسلامية - 6 -).

النبات

- البتانوني، كمال الدين حسن. «النبات والبيئة في التراث العربي في ضوء العلوم الحديثة». بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 185 - 205.

- التكريتي، رعد عمر صالح. «استعمال نظرية الطبائع الأربعة لتصنيف التربة والمياه والنبات في كتب الفلاحة العربية». بحوث الندوة القطرية لتاريخ العلوم عند العرب.

بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص 363 - 393.

- حسين، عادل محمد. «عالم النبات العربي ابن البدري» بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، 1989، ص 156 - 175.
- الربيعي، نجلاء قاسم، والحمود، محمد حسن. «التراث العربي والعلم الحديث، نبات الحنظل: دراسة مقارنة» بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، 1989، ص 451 - 463.
- صفر، ناصر حسين. «رحلة تاريخية مع تصانيف النباتات الطّبية عند العرب». المورد. مج 18، ع 1، ربيع 1989، ص 126 - 136.
- علي، عادل محمد. «علم النبات في الأندلس». *المورد*. مج17، ع 2، ربيع 1988، ص 87 - 94.
- عيسى، أحمد. *تاريخ النبات عند العرب*. القاهرة: دار الفضيلة، 1995.
- النويهي، عبد السلام محمد. *علم النبات عند العرب*. سوسة (تونس): دار المعارف للطباعة والنشر، 1994؟ (سلسلة موسوعة الحضارة العربية الإسلامية - 4).
- النويهي، عبد السلام محمد. «علم النبات عند العرب» *موسوعة الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، الجزء الأول، 1995، ص 409 - 437.

الزراعة/ الصناعات الغذائية

- البابا، محمد زهير. «التركيب والإنشاب في علم الفلاحة عند العرب». *الموسم الثقافي الرابع* (مجمع اللغة العربية الأردني)، 1986، ص 19 - 46.
- التكريتي، رعد عمر صالح. «التواصل التاريخي والجغرافي في العلوم الزراعية في التراث العربي». *بحوث الندوة القطرية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 136 - 150.

- حسين، عادل محمد علي. «ابن وحشية وأثره في تقدم الزراعة العراقية». *بحوث الندوة الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص 257 - 272.

- الحفيظ، عماد محمد، وخلق، محمد مولود. «بعض من الصناعات الغذائية عند أهل الأندلس». *بحوث الندوة القطرية لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 554 - 566.

- خلف، محمد مولود. «ابن مالك الغرناطي وإسهاماته في العلوم الزراعية». *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 206 - 218.

- الصعيدي، عبد الحكيم عبد اللطيف. «الدور الريادي للحضارة الإسلامية في مجالات الزراعة». *بحوث الندوة القومية لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 178 - 184.

- العزي، عزيز العلي. «الحشرات النافعة في تراثنا العلمي». *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 464 - 484.

- علي، عادل محمد. «علم الزراعة والنبات من خلال كتاب الفلاحة لابن البصال» المورد. مج 6، ع 4، 1977، ص 203 - 207.

- الفحام، سند باقر. «الهندسة الزراعية عند العرب» *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص222 - 226.

علم الجغرافيا والبحار

- الأثري، محمد بهجة. « الجغرافيا عند المسلمين والشريف الإدريسي». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج؟ ج 2، 1951، ص 49 - 68.

- أسود، شاكر فلاح. «منهج البحث الجغرافي عند ابن سينا». *المورد*. مج 16، ع 1، 1987، ص 59 - 74.

- أسود، شاكر فلاح. «تطور رسم الخرائط في الفكر الجغرافي العربي»، *في رحلة في الفكر والتراث*. بغداد: جامعة بغداد، 1980، ص 207 - 234.

- الجوهري، يسري. الفكر الجغرافي والكشوف الجغرافية. الإسكندرية: منشأة المعارف، 1998، طبعة 1974.

- الخالدي، صلاح الدين. «الخوارزمي عالم في الجغرافية الفلكية والرياضية» في *أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 55 - 63.

- خصباك، شاكر. «الجغرافية عند العرب». *موسوعة الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، الجزء الأول، 1995، ص 441 - 574.

- خصباك، شاكر. *في الجغرافية العربية: دراسة في التراث الجغرافي العربي*. بغداد: جامعة بغداد، 1975.

- الخفاف، عبد علي، والمومني، محمد أحمد عقلة. *دراسات في التراث الجغرافي العربي الإسلامي*. إربد (الأردن): دار الكندي للنشر والتوزيع، 2000.

- خوري، إبراهيم. *الهمداني صفة جزيرة العرب*. بيروت: دار الشروق، 1993. (سلسلة الجغرافية العربية في القرون الوسطى - 2 -).

- خوري، إبراهيم. *المقدسي البشاري أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم*. بيروت: دار المشرق، 1993. (سلسلة الجغرافية العربية في القرون الوسطى - 1 -).

- الراوي، حبيب. «شكل الأرض - دراسة لتطور الفكرة عند العرب». *مجلة المجمع العلمي العراقي* مج 9، 1961، ص 316 - 329.

- زيادة، نقولا. *الجغرافية والرحلات عند العرب*. بيروت: دار الكتاب اللبناني، 1962.

- شهاب، حسن صالح. *فن الملاحة عند العرب*. بيروت: دار العودة، صنعاء: مركز الدراسات والبحوث اليمني، 1982.

- الشهابي، مصطفى. *الجغرافيون العرب*. القاهرة: دار المعارف، 1962. (سلسلة أقرأ - 230 -).

- طربوش، أمين. «الجغرافيا والفلك عند العرب». *دراسات تاريخية*. س 18، ع 65 - 66، أيلول (كانون أول) 1998، ص 79 - 125.

- شوكة، إبراهيم. «خرائط كتاب الأقاليم للإصطخري». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 17، 1969، ص 3 - 27.

- طعماس، يوسف يحيى. «دور العرب في تطوير العلوم البحرية». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 176 - 192.

- عبد العليم، أنور. *الملاحة وعلوم البحار عند العرب*. كويت. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1979. (سلسلة عالم المعرفة - 3 -).

- عضاضة، وجيه. «الجغرافيا عند العرب». *تاريخ العرب والعالم*. س 3، ع28، فبراير 1981، ص 39 - 47.

- غرانج، هنري عزوسي. «علم الملاحة العربي». ترجمة بدوي المبسوط. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص 293 - 337.

- العزي، عزيز العلي. «عجائب المخلوقات للقزويني: دراسة في تراثنا العلمي». *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص 31 - 91.

- الفرا، محمد علي. *الفكر الجغرافي في العصور القديمة والوسطى*. كويت: مكتبة الفلاح، 1987.

- كينيدي، إدوارد س. «الجغرافية الرياضية». ترجمة بدوي المبسوط. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص 267 - 291.

- مقبل، فهمي توفيق. *دور العرب في اكتشاف العالم الجديد*. القاهرة: دار الثقافة للنشر والتوزيع، 1994.
- المياح، علي محمد. «مناهج الجغرافيا الإقليمية عند العرب في التراث والمعاصرة». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 40، ج 1، 1989، ص 200 - 254.
- نصار، حسين. «التراث الجغرافي اللغوي عند العرب». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 14، 1967، ص 190 - 222.

علم الفلك والنجوم

- أحمد، إمام إبراهيم. *تاريخ الفلك عند العرب*. القاهرة: دار القلم 1960. (سلسلة المكتبة الثقافة - 25 -).
- بدر، عبد الرحيم. «عن العرب والنجوم». *التراث العربي*. س 2، ع 7، نيسان «إبريل» 1982، ص 13 - 35.
- بدر، عبد الرحيم. «أسماء النجوم في الفلك الحديث، أصولها وتطورها». في *أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 205 - 276.
- جابر، نعمة لفتة، معلة، كاظم رؤوف، الدليمي، مهدي. «تفسير بعض الظواهر الفلكية التي وردت في التراث العربي». *دراسات في الفلك عند العرب* - 1 -. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العربي، 1989، ص 147 - 173.
- الجابري، رياض. «علاقة النجوم والقمر في حياة البشر». *في أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 277 - 303.

- الحفيظ، عماد محمد وخلف، محمد مولود. «أحكام الكواكب والبروج في الفلاحة عند الغرناطي». *دراسات في الفلك عند العرب - 1* -. بغداد: جامعة بغداد مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 97 - 112.
- دنلوب، د. م. «كتاب المذكرات في علم النجوم المنسوب لأبي معشر البلخي». ترجمة عبد الجبار ناجي. *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص 99 - 110.
- روش، هندي هوغونار. «تأثير علم الفلك العربي في الغرب في القرون الوسطى». ترجمة نزيه المرعي. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص 239 - 266.
- شوكة، إبراهيم. «الإصطرلاب: طرق وأساليب رسمه وصنعته». مستل من المجلد التاسع عشر من *مجلة المجمع العلمي العراقي*، 1920.
- الصالحي، رشيد عبد الرزاق. «الفلك وأثره في الحضارة العربية الإسلامية» *دراسات في الفلك عند العرب - 1* -. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 41 - 60.
- صبري، أحمد مختار. *الإسطرلاب عند العرب*. القاهرة: جامعة فؤاد الأول، 1947.
- صليبا، جورج. «نظريات حركات الكواكب في علم الفلك العربي بعد القرن الحادي عشر». ترجمة بدوي المبسوط. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص 95 - 171.
- الفندي، محمد جمال الدين. *قصة الفلك والتنجيم*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1988.
- كينغ، دافيد. «علم الفلك والمجتمع الإسلامي». ترجمة نزيه عبد القادر المرعي. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1999، ص 173 - 238.

- مدكور، إبراهيم. «علم الفلك العربي». *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 415 - 458.

- معروف، ناجي. *المراصد الفلكية ببغداد في العصر العباسي*. بغداد: دار الجمهورية، 1967.

- مودلون، ريجيس. «مقدمة في علم الفلك» ترجمة بدوي المبسوط. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. إشراف رشدي راشد. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص 25 - 46.

- موديلون، ريجيس. «علم الفلك العربي الشرقي بين القرنين الثامن والحادي عشر». ترجمة بدوي المبسوط. *موسوعة تاريخ العلوم العربية*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، الجزء الأول، 1997، ص 47 - 94.

- موريلون، ريجيس. «مجموع المخطوطات العربية لأعمال ثابت بن قرة في علم الفلك». في *أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997، ص 169 - 192.

- المؤمن، عبد الأمير. *مكانة الفلك والتنجيم في تراثنا العلمي*. دبي (الإمارات): دار القلم، 1997.

- النعيمي، حميد مجدل وجابر، نعمة لفتة. «المنعطفات الفلكية المميزة في التراث العربي». *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 459 - 488.

- نلينو، كارلو. *علم الفلك: تاريخه عند العرب في القرون الوسطى*. روما: د. ن.، 1911.

- نلينو، كارلو. *علم الفلك: تاريخه عند العرب في القرون الوسطى*. ط 2. القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب، 1993.

- همداني، حسين معصوم. «ملاحظات حول أحد مؤلفات ابن الهيثم المخطوطة في المناظر (البصريات)». في *أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997، ص 235 - 261.

الطب

- الإدريسي، زهراء محمد سعيد. «الجراحة التقويمية لإصابات الحرب عند الأطباء العرب المسلمين». *مجلة التاريخ العربي*. ع 6، ربيع 1998م، ص 163 - 83.
- الأسدي، طارق عبد الكاظم ناصر. «مراجعة في أصول الطب العربي وكيفية انتقاله إلى أوروبا وآثاره على المعرفة الطبية». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 237 - 251.
- البابا، زهير. «علم السموم في الطب العربي» *التراث العربي*. س 1، ع 2، مايو 1980، ص 62 - 79.
- البابا، محمد زهير. «العلاقة بين السيمياء والطب» في *أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 99 - 107.
- البابا، محمد زهير. «دفع الغطاء عن إحدى رسائل ابن سينا الطبية (دفع المضار الكلية عن الأبدان الإنسانية»)) *في أبحاث المؤتمر السنوي الخامس لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب، 1983، ص 99 - 111.
- البدري، عبد اللطيف. «تعليم الطب عند العرب» *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 682 - 691.

- براون، إدوارد ج. *الطب العربي*. ترجمة أحمد شوقي حسن. القاهرة: مؤسسة سجل العرب، 1966. (سلسلة الألف كتاب).

- بشور، حنا توفيق. «طب الجلد عند الرازي من خلال كتاب الحاوي». في *أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 109 - 115.

- البكري، عادل. «المعالجة بالمركبات الكيميائية في الطب العربي». *بحوث الندوة القطرية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 5 - 13.

- البكري، عادل. «الطب الوقائي عند العرب». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 707 - 719.

- التكريتي، راجي عباس. «البعد التاريخي لإنتقال الطب من الشرق العربي إلى الغرب». *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 7 - 42.

- التونجي، محمد. «ابن سينا وأثر الطب العربي في الصين». *أبحاث المؤتمر السنوي الخامس لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1983، ص 91 - 98.

- الثامري، داود. «تأهيل بعض الحقائق الطبية في كتاب القَيْ أو الإسهال للرازي». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 410 - 416.

- الجليلي، محمد. «تأثير الطب العربي في الطب الأوروبي في القرون الوسطى والنهضة الأوروبية». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 32، ج 3/ 4، تشرين أول 1981، ص 1860 - 210.

- حافظ، شادية توفيق. *السريان وتاريخ الطب*. ، القاهرة: مكتبة نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، 1993.

- حريتاني، محمود. «البيمارستان في حلب ودوره في تقدم العلوم الطبية عند العرب». في *أبحاث المؤتمر السنوي الخامس لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب، 1983، ص 261 - 267.

- حسين، عادل محمد. «الإبداع التقني في التطعيم عند العرب». *أبحاث الندوة القطرية السادسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1990، ص 41 - 52.

- حسين، عادل محمد علي الشيخ. «ابن النفيس وريادة الفسلجة الحديثة» *بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1988، ص 135 - 156.

- حسين، محمد كامل والعقبي/ محمد عبد الحليم. *طب الرازي: دراسة وتحليل لكتاب الحاوي*. القاهرة: دار الشروق، 1977.

- خطاب، فرات فائق. *الكحالة عند العرب*. بغداد: وزارة الإعلام، 1975.

- الحفيظ، عماد محمد. «القوة وأصالة علاجها عند العرب». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1989، ص 669 - 681.

- حمارنة، سامي. «الصناعة الطبية في العصر الإسلامي الذهبي». *عالم الفكر*. مج 10، ع 2، يوليو - سبتمبر 1979، ص 295 - 324.

- حمارنة، سامي خلف. «بين العبادي والرازي في تاريخ تراث العلوم الطبية ومصطلحاتها». *الموسم الثقافي الثالث* (مجمع اللغة العربية الأردني)، 1985، ص 105 - 160.

- حمارنة، نشأت. «أقدم المعجمات الطبية العربية». *مجلة التراث العربي*. س 19، ع 77، أكتوبر 1999، ص 127 - 155.

- حمارنة، نشأت. «طب العين في القانون» *التراث العربي*. س 2، ع 5 - 6؟ 1981، ص 100 - 113.
- الخالدي، صلاح الدين. «ابن سينا رائد الطب النفسي». في *أبحاث المؤتمر السنوي الخامس لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب، 1983، ص 145 - 156.
- الخوري، ميشيل. «كتب ابن زهر الطبية» *التراث العربي*. س 1، ع 2، مايو، 1980، ص 42 - 53.
- داود، نبيلة عبد المنعم. «أطباء بغداد واهتماماتهم من خلال كتاب عيون الأنباء في طبقات الأطباء لابن أبي أصيبعة». *بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، الجزء الأول، 1988، ص 205 - 223.
- دبدوب، فيصل. «فلسفة الطب من أبقراط إلى ابن سينا» *التراث العربي*. س 2، ع 5 - 6، 1981؟ ص 204 - 211.
- دبدوب، فيصل. المشاهدات الطبية من أبقراط إلى الرازي». *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص 111 - 116.
- زيدان، يوسف (دراسة وتحقيق). المختار من الأغذية (مع دراسة لنظرية التداوي بالغذاء). القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 1992. (سلسلة مؤلفات ابن النفيس).
- زيدان، يوسف. *رسالة في الأعضاء مع دراسة حول ابن النفيس ومنهجه* وإبداعاته. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 1991. (سلسلة مؤلفات ابن النفيس).
- السامرائي، كمال. «الطب العربي في أوروبا اللاتينية معالم تصلح للمناقشة». *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب*. بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي، جامعة بغداد، 1989، ص 81 - 95.
- السامرائي، كمال. «الطب وتاريخه عند العرب». المورد. مج 44، ع 4، 1985، ص 17 - 44.
- السامرائي. كمال. *مختصر تاريخ الطب العربي*. بيروت: دار النضال، 1990، مجلدين.

- شحاتة، مصطفى أحمد. «الحنجرة وأمراضها في الطب الإسلامي». *الفيصل الطبية*. ع 11، يناير - مارس 1985، ص 38 - 43.
- الشطي، شوكت. *تاريخ الطب عند العرب في القرون الأخيرة*. دمشق: جامعة دمشق، 1960.
- الشطي، أحمد شوكت. *أبحاث في تاريخ الطب وآدابه وأعلامه*. حلب: مطبعة جامعة حلب، 1981.
- الشعار، حسام. «تاريخ طب الأطفال عند العرب». في *أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 117 - 120.
- الشكري، جابر. «أنماط من العقارات الطبية العربية». *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 109 - 126.
- الشكري، جابر. «كتاب السموم المنسوب لجابر بن حيان» *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 38، ج 4، كانون أول 1987، ص 169 - 189.
- الشكري، جابر. «كتاب السموم لجابر بن حيان». *بحوث الندوة القطرية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1987، ص 105 - 125.
- شماني، توما. «تطور الفكر التشريحي عند العرب» *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 207 - 221.
- صالحية. محمد. «وضع المصطلح العربي في التراث العلمي للطب والصيدلة والنبات». *الموسم الثقافي الثاني عشر* (مجمع اللغة العربية الأردني)، 1994، ص 65 - 92.
- الطائي، فاضل. «علم الصيدلة عند العرب». *موسوعة الحضارة العربية الإسلامية*. بيروت المؤسسة العربية للدراسات والنشر، الجزء الأول، 1995، ص 311 - 350.
- العاملي، جعفر مرتضى. *الآداب الطبية في الإسلام*. ط2. قم (إيران): منشورات جامعة المدرسين في الحوزة العلمية - قم المقدسة - ، 1414هـ.

- *الطب والأطباء في الأندلس الإسلامية* . بيروت : دار الغرب الإسلامي ، 1988 . جزءان .
- عبد الجبار ، عبد القادر . «جراحة الجمجمة والدماغ عند الأطباء العرب» . الفيصل الطبية . ع 11 ، يناير - مارس 1985 ، ص 35 - 37 .
- عبد القادر ، ماهر . *مقدمة في تاريخ الطب* . بيروت : دار العلوم العربية ، 1988 .
- عزة ، عليا رشيد . «النفس وأدويتها عند العرب» *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب* . بغداد : جامعة بغداد ، مركز إحياء التراث العلمي العربي ، 1989 ، ص 67 - 80 .
- عروة ، أحمد . «المناهج العلمية في معرفة خصائص الأدوية عند ابن سينا» *التراث العربي* . س 2 ، ع 5 - 6 ، 1981؟ ، ص 123 - 129 .
- علي ، داود سليمان . «قسم الأطباء عبر التاريخ ومكانته في الطب العربي» . *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب* . بغداد : جامعة بغداد ، مركز إحياء التراث العلمي العربي ، الجزء الأول ، 1989 ، ص 40 - 55 .
- علي ، داود سليمان . «ممارسة مهنة الطب عند العرب» . *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب* . بغداد : جامعة بغداد ، مركز إحياء التراث العلمي العربي ، الجزء الأول ، 1989 ، ص 380 - 409 .
- عواد ، ميخائيل . «أعضاء الإنسان المصطنعة عند العرب» . *مجلة المجمع العلمي العراقي* . مج 34 ، ج 2 ، نيسان (أبريل) 1983 ، ص 114 - 123 .
- عوض ، هنري أمين . «الجراحة في العصر الإسلامي» . *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب* . بغداد : جامعة بغداد ، مركز إحياء التراث العلمي العربي ، الجزء الأول ، 1989 ، ص 31 - 39 .
- غانم ، صلاح محمود . «الدمعة في طب العيون عند العرب» . في *أبحاث المؤتمر السابع لتاريخ العلوم عند العرب* . حلب : منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي) ، 1986 ، ص 181 - 187 .

- غانم، مؤنس أحمد. «طب العيون عند العرب من خلال (المهذب في الكحل) لابن النفيس». *تاريخ العرب والعالم*. س 3، ع 28، فبراير 1981، ص 57 - 62.

- غانم، مؤنس محمود. «الجسا في كتب الكحل». في *أبحاث المؤتمر السنوي لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 189 - 196.

- قاسم، محمود الحاج. «قَسَم الأطباء عبر التاريخ ومكانته في الطب العربي». *بحوث الندوة القومية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 14 - 30.

- قاسم، محمود الحاج. «الطب الوقائي النبوي». *بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1988، ص 157 - 204.

- قاسم، محمود الحاج. *تاريخ طب الأطفال عند العرب*. ط 3. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989م، 1409هـ.

- قاسم، محمود الحاج. «الأمراض الجلدية عند العرب والمسلمين». *بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 629 - 644.

- قاسم، محمود الحاج. «السلوك الطبي للأطباء العرب والمسلمين». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 34، ج 2، نيسان (أبريل) 1983، ص 143 - 174.

- قاسم، محمود الحاج. «الأورام والسرطان في الطب العربي». *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، الجزء الأول، 1989، ص 43 - 65.

- قاسم، محمود الحاج. «انتقال الطب العربي إلى الغرب». *المورد*. مج 12، ع 2، 1983، ص 3 - 11.

- قاسم، محمود الحاج. «يحيى بن ماسويه في الجنين وكونه في الرحم». المورد. مج 19، ع 1، 1990، ص 171 - 173.

- قاسم، محمود الحاج. «لمحات من تاريخ طب الأطفال في الموصل». المورد. مج 17، ع 1، 1988، ص 70 - 77.

- قاسم، محمود الحاج. «أقدم مخطوطة باللغة العربية في طب الأطفال». *المورد*. مج 6، ع 4، 1977، ص 486 - 487.

- القرني، أحمد حسنين. *قصة الطب عند العرب*. القاهرة: الدار القومية للطباعة والنشر، د. ت. (سلسلة من الشرق والغرب).

- قطاية، سليمان. «الأوبئة في الطب العربي» *التراث العربي*. س 2، ع 7، نيسان 1982، ص 54 - 69.

- قطاية، سليمان. «الكحالة.. أو طب العيون عند العرب». *التراث العربي*. س 1، ع 3، أكتوبر 1980، ص 29 - 47.

- قطاية، سليمان. «نظرية الأنطاكي وفلسفته في الأنباض». *التراث العربي*. س 1، ع 2، مايو 1980، ص 35 - 44.

- عكاري، رحاب خضر. *الموجز في تاريخ الطب عند العرب*. بيروت: دار المناهل، 1994؟

- كرزون، محمد شحادة. «الألفاظ الطبية في كتب اللغة». في *أبحاث المؤتمر السنوي السابع لتاريخ العلوم عند العرب*. حلب: منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، 1986، ص 197 - 202.

- ماركس، لسلي. «العلماء والأطباء المسلمون في الأمراض الجلدية». *الفيصل الطبية*. ع 11، يناير - مارس 1985، ص 44 - 47.

- محمد، ماهر عبد القادر. *كتاب شرح تقدمة المعرفة للدخوار (565 - 628هـ) - (1160 - 1230م)*. إسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1999.

- مطلق، شاكر. «من تاريخ الطب عند العرب» *مجلة التراث العربي*. س 20، ع 79، أبريل 2000، ص 111 - 118.

- المنوي، محمد. «دور اثنين من مؤلفات ابن سينا في تطعيم الدراسات الطبية». *التراث العربي*. س 2، ع 5 - 6، 1981؟، ص 130 - 159.

- ناجي، خالد. «الغدة الدرقية عند الزهراوي». *دراسة في فضل العرب في الطب على الغرب*. بغداد: جامعة بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1989، ص 193 - 205.

- النجار، عامر. *تاريخ الطب في الدولة الإسلامية*. ط 2. القاهرة: دار المعارف، 1978.

- الهوني، محمد فرج. تاريخ الطب في الحضارة العربية الإسلامية. مصراته (ليبيا): الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1986.

- الوتري، هاشم. «مميزات طب الرازي». *مجلة المجمع العلمي العراقي*. مج 4، ج 2، 1956، ص 385 - 394.

- الوفائي، محمد ظافر. «تحقيق ونشر سلسلة التراث الطبي في علم الكحالة: الواجب والعقبات (موجز)». في *أبحاث المؤتمر الرابع لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ومبلدون، المملكة المتحدة*. ومبلدون: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1997، ص 327 - 334.

علم الحيوان

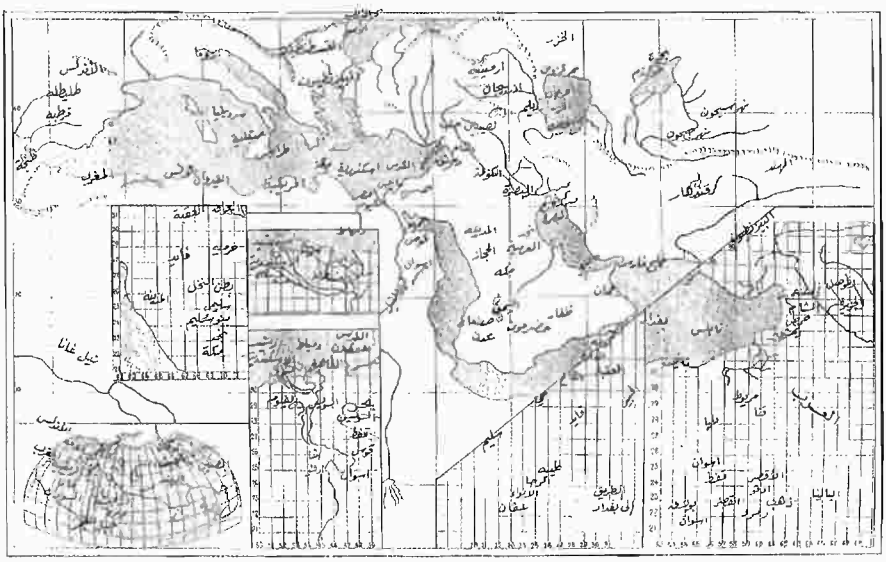
- أبو الحب، جليل. «علم الحيوان عند العرب». *المورد*. مج 14، ع 4، 1985، ص93 - 112.

فنون/ معمار

- توفيق، بروين الذهبي. «مداد الذهب صناعته في العصور الإسلامية». *المورد*. مج 18، ع 1، ربيع 1989، ص 137 - 141.

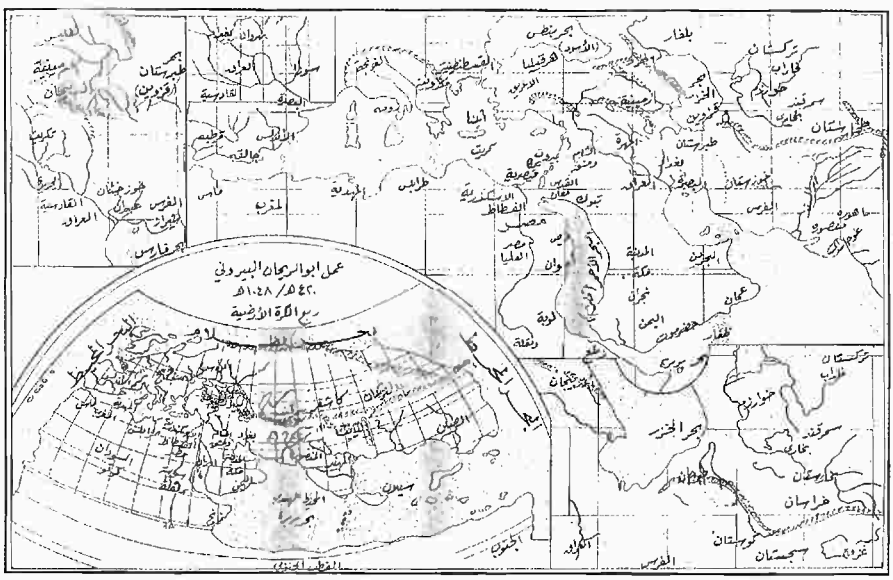
- جودي، محمد حسين. *ابتكارات العرب في الفنون وأثرها في الفن الأوربي في القرون الوسطى*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 1999.
- العبيدي، صلاح حسين. «التراث المعماري العربي وأثره في العمارة الأوربية من خلال الحروب الصليبية». *المورد*. مج 26، ع 4، شتاء 1987، ص 166 - 173.

خريطة صورة الأرض كما رسمها بن يونس المصري (٣٣٩ هـ/ ٩٥١م)



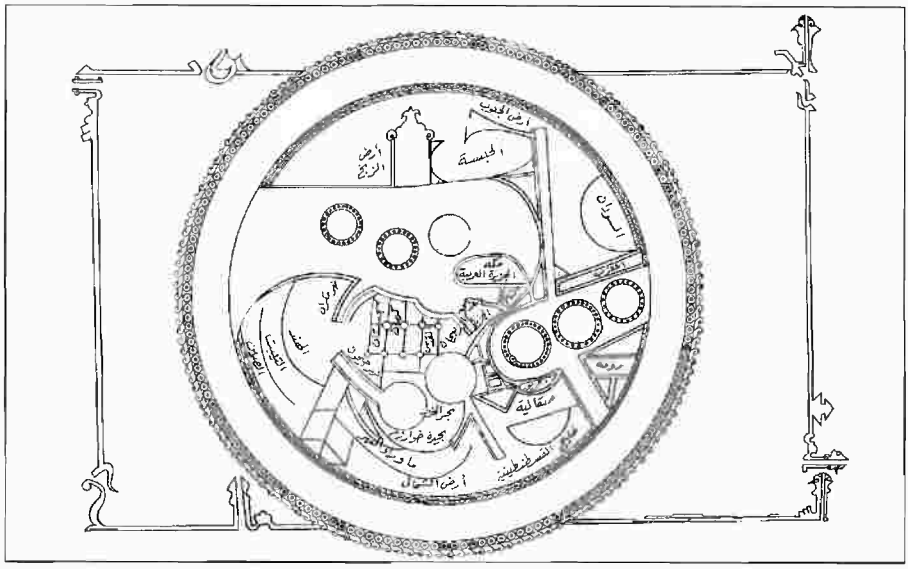
(المصدر: أطلس الحضارة الإسلامية، اسماعيل الفاروقي ولوس لمياء الفاروقي، الرياض: مكتبة العبيكان، ١٩٩٨، ص ٢٦٢).

خريطة صورة الأرض كما رسمها أبو الريحان البيروني، عام ٤٣٠ هـ/ ١٠٤٨م



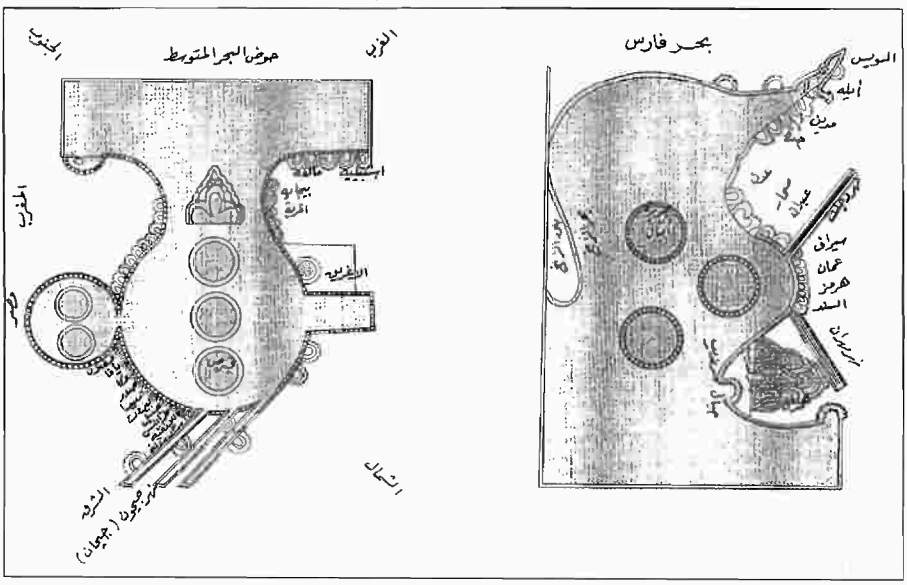
(المصدر: أطلس الحضارة الإسلامية، اسماعيل الفاروقي ولوس لمياء الفاروقي، الرياض: مكتبة العبيكان، ١٩٩٨، ص ٢٥٣).

خريطة صورة الأرض كما رسمها إبراهيم بن محمد الإصطخري (القرن ٤ هـ/ ١٠م)



(المصدر: أطلس الحضارة الإسلامية، ص ٢٥٥).

خريطة بحر فارس والبحر المتوسط، كما رسمها إبراهيم بن محمد الإصطخري (القرن ٤ هـ/ ١٠م)

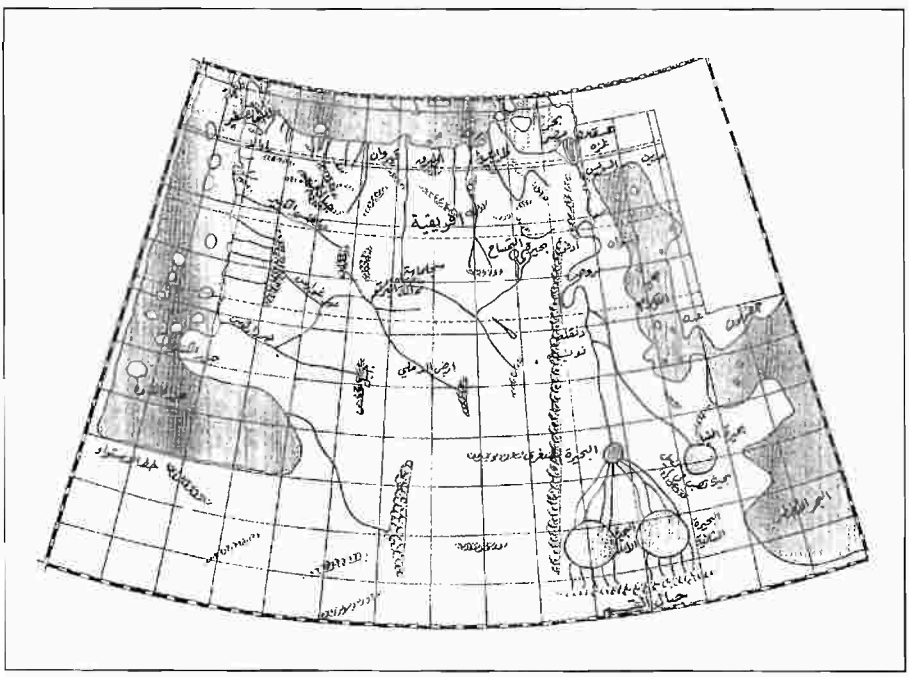


(المصدر: أطلس الحضارة الإسلامية، ص ٢٧٧).

خريطة صورة الأرض كما رسمها الشريف الإدريسي (عام ٥٦٢ هـ/ ١١٧٧م)

المصدر: أطلس الحضارة الإسلامية، ص ٢٤٥.

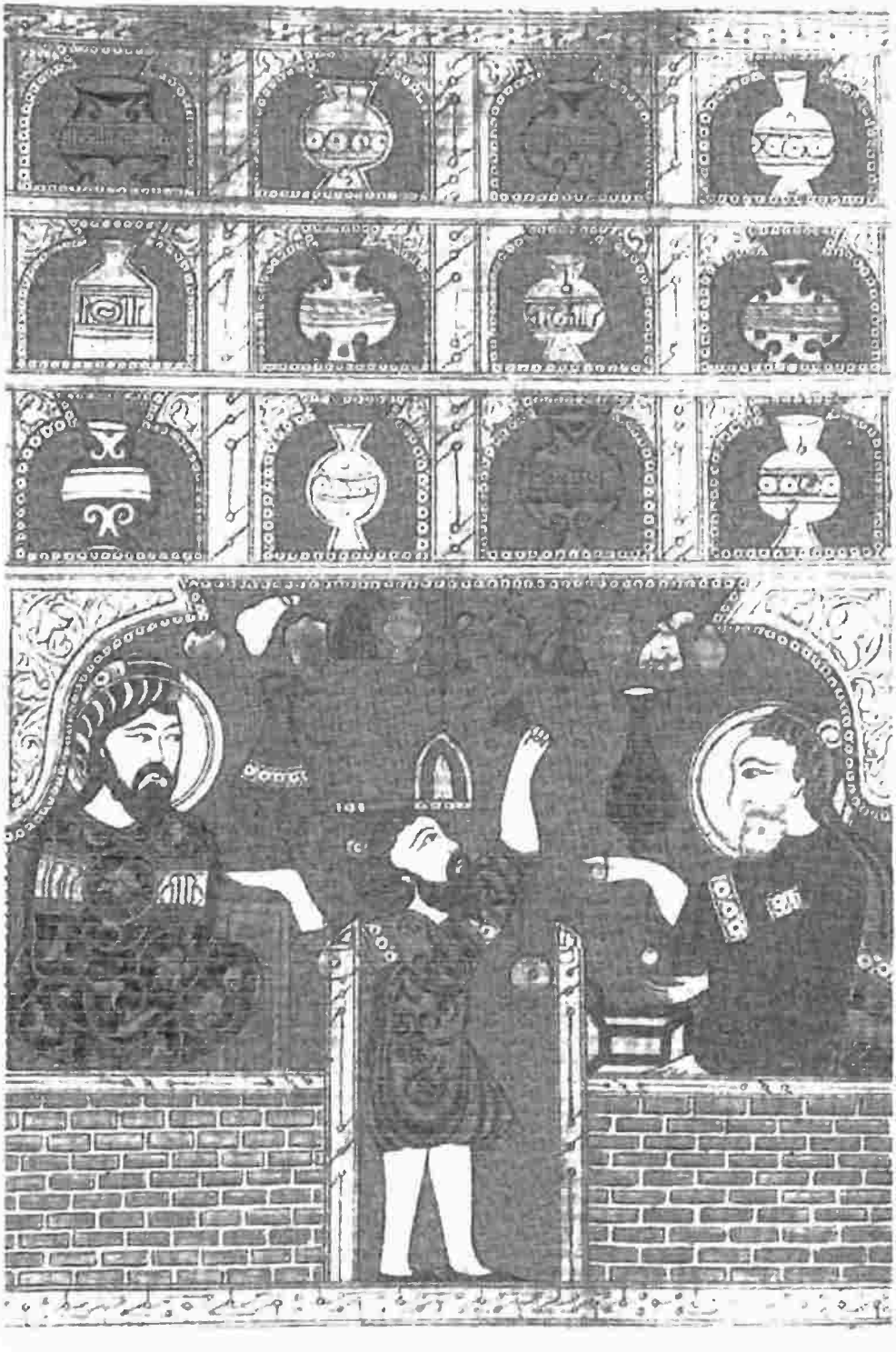
خريطة، إفريقيا كما رسمها الخوارزمي (٢٣٦ هـ/ ٨٥١م)

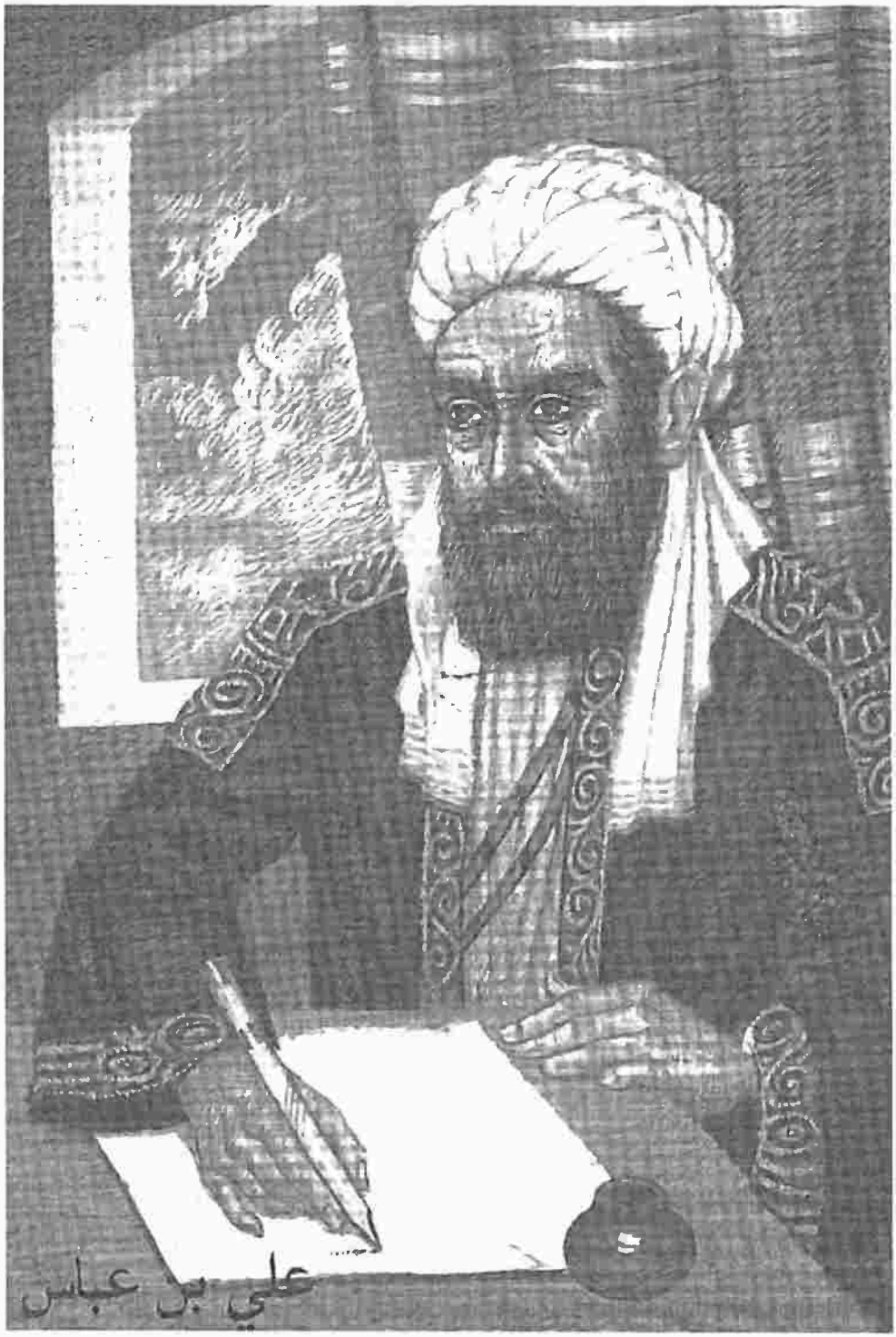


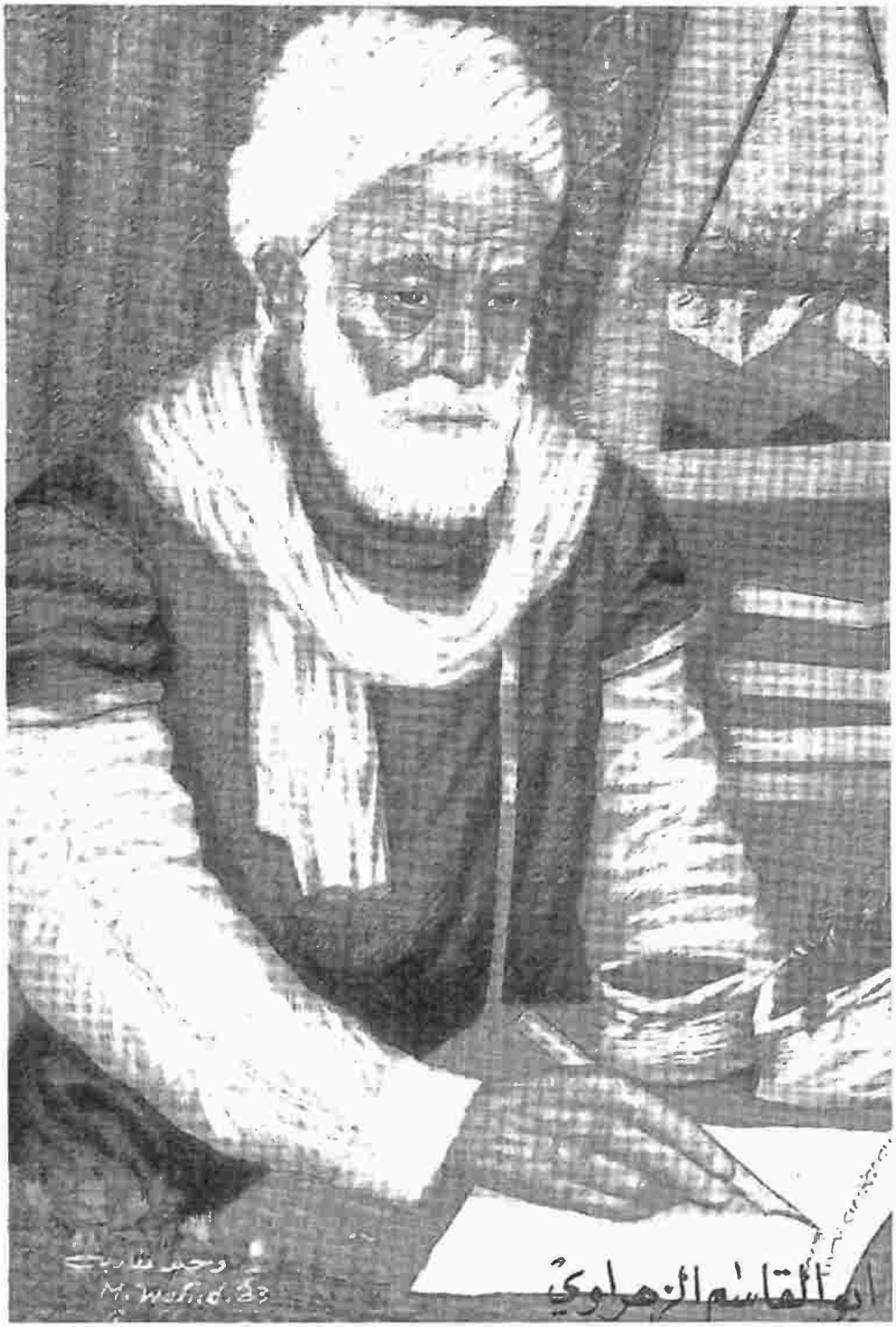
المصدر: أطلس الحضارة الإسلامية، ص ٢٧٢.

صورة طبيب
وشكل آلت
وصورة عليل
بو نلر در

صورة طبيب
وشكل آلت
وصورة عليل
بو نلر در




علي بن عباس


وحيد طارب
M. Wahid. 83
أبو القاسم الزهراوي

ابن سينا

صفت دلسطاسون ونام نهاده اند بعضی مردم حلقادن برنی وگیاهیست
که میروید بجویها واودیزها نازک بود ومشابه فوتنج جبلی وبرگ او بزرگتر ولطیفتر باشد و
متفرع شود بشاخها بسیار وسگوفه وتخم دارد ومیگذد مان افعال سایر فوتنج بستانی بلکه
فعل قوی تر ازدست وبخورند ازوده زیرزنان بیرون آرد جنین مرده را اما آبخ سخت
مطاسون بود نیست این چنین واو میروید درجایها بسیار ومشابه آنست که
بیکورشد بلک کوچکتر ازانست کوشد کورشد ویافت میشود ازو نوع دیگر و
مشابه بود برگ او نام را بلک شاخها اوبزرگتر بود وسگوفه او مشابه سگوفه
گشنیز بود او سپیاه تر باشد ونرم بود وبوی او میان بوی سپیدزه ومیان
بوی ستاحیس بود ولذیذتر وفعل مجموع فعل آن باشد که ذکر کرده شد پیش ازین
بلک صعبتر ازو واقع میشود در خانه های که جنبنده جانوران
بسیار رسیده اند

م

كتاب «العشر مقالات في العين» الحنين بن إسحاق

ذلك ان امه ماتت حرة المخاض وهي حامل به فشق بطنها واخرج عنه ولقب قيصر

شُبَّاكِ وَصَفْ لِيَدِكَ اَنْدَنْ صَنْكَرْ شِفَا بُولَهْ اِنْ شَآءَ اللّٰهُ تَبَارَكَ وَتَعَالَى
صُوَنِ طَبِيبِ
وَشَكْلِ آلَتْ
وَصُورَةِ عَلِيل
بُو تُلْسَرْدُرْ

صورتِ طبیعیه وشکلِ لولب وصورتِ علیله بولنمردن

اولجقن مفصل پرده وارث طغرو اولد غیندن صکره اولعوضعک اذیته

شول یقاروده ذکر اتدکمز بکدجی وتردد جی یغولردن اولدیغی کبی