البَابُ الثَّانِي

العلوم الإسلامية

obeikan.com

obeikan.com

المبحث الأول

علم الطب والصيدلة

مقدمة:

ليس هناك مجال حيوي حضاري ساهم فيه المسلمون أعظم من الطب، فهم بهذا الإسهام لم يخدموا العالم الإسلامي، بل خدموا البشرية خدمة جليلة، امتدت إلى يومنا هذا. وسنرى من خلال هذا المبحث أن المسلمين طرقوا أساليب مبتكرة وعلوماً جديدة في المجال الطبي ووصلوا بهذا العلم إلى درجة متقدمة جداً أكثر مما يظن كثير من المعاصرين.

وقد كان للإسلام بتعاليمه، وهدي نبيه الطبي، دور في رقي الطب عند المسلمين في عصور مبكرة جداً من حضارتهم، وقد شرع الفقهاء في إثراء هذا الجانب، كما هي جهود الإمام ابن القيم (ت: ٧٥١هـ)، في إفراده للطب النبوي أحد أجزاء كتابه القيم (زاد المعاد في هدي خير العباد). ومنها كتاب القاضي (شهاب الدين أبو العباس أحمد بن يوسف التيفاشي)(●) (ت: ٦٥١هـ) وأسماه (الشفا في الطب المسند عن السيد المصطفى). وقد طرق فيه فروعاً متعددة

(●) التيفاشي: نسبة إلى تيفاش قرية شرق الجزائر.

obeikan.com

لما يمكن أن نسميه (الطب العام)، وجعل يورد تحت كل مقال من هذه الفروع، ما جمعه من أحاديث نبوية صنفها[١].

وهناك عامل آخر لتطور الطب عند المسلمين هو احتكاك المسلمين بحضارات سبقتهم في مجال الطب كاليونان وغيرهم، وقد ساهم أطباء[•] جنديسابور[••] في ترجمة كتب الطب اليونانية وغيرها من الكتب في علوم شتى، وأهم هذه الكتب عند المسلمين كتاب جالينوس اليوناني (ت: ٢٠٠م) واسمه (بقاطاجانس)[٢]. وكذلك النصارى (النسطوريين) حملوا كتبهم العلمية من تراث اليونان والرومان إلى داخل الدولة الإسلامية، بعد مطاردة البيزنطيين لهم لأسباب مذهبية[٣].

وكانت الترجمة تتم من اليونانية (مثلاً) إلى السريانية ثم منها إلى العربية، لعدم إتقان العربية لمن ترجموا إلى السريانية في المرحلة الأولى[٤].

ويمثل هذه المرحلة من الترجمة الطبيب، حنين بن اسحاق[•••] الذي أتقن العربية غير أنه لم يكن مسلماً بل كان (نسطورياً)[••••] وقد ترجم كتب جالينوس في الطب، وقيل إنه ترجم له ١٤٠ كتاباً في الطب وغيره.

ومن أهم صور التأثير البارز للطب اليوناني في الطب الإسلامي أن المسلمين أحيوا قسم (أبقراط) (شكل ١) (ت: ٣٦٥ ق.م) والذي يشترط فيه الطبيب على نفسه:

(•) أغلب هؤلاء من الصائبة وهم من عبدة النجوم.

(••) أقليم يقع جنوب فارس، وقد انتقل منه أطباء المدرسة الجنديسابورية إلى الجزيرة العراقية.

(•••) حنين بن إسحاق (ت ٢٦٤هـ تقريباً ٨٧٧م) أتقن العربية والسريانية واليونانية وكان أشهر مترجمي بيت الحكمة البغدادي، وكان قد تلقى علومه في الإسكندرية ودمشق وجنديسابور، سجن في بغداد سنة (٢٤٢هـ) وجرد من مكتبته. (انظر الحياة عد ١٢٨٧١ في ١٤١٩/٢/٥هـ، ص١٨).

(••••) النسطورية هي مذهب نصراني يدين به سكان غرب آسيا.

١ - بأن تكون رغبته في تقديم العلاج أشد من رغبته في أخذ الأجر.

٢ - وأن رغبته في علاج الفقير أقوى من رغبته في علاج الغني.

٣ - أن لا يصرف دواءً ضاراً أو يتوقع أن يستخدم للإضرار بأحد.

٤ - أن لا يصف للنساء ما يسقط الحمل، ولا للرجال ما يسبب العقم.

٥ - وأن يحافظ على الأسرار والأعراض والعورات[٥].

وعندما بدأت شخصية علم الطب الإسلامي تتضح وبدأ أثرهم يغلب تأثرهم بغيرهم أحدثوا تنظيماً لمهنة الطب تمثل فيما يلي:

١ - في عهد المقتدر العباسي (٣١٩هـ-٩٣١م) أصدر هذا الخليفة أمراً بأن لا يمارس الطب إلا من يتعرض لامتحان فيه، يثبت فيه جدارته، وقام بإجراء هذا الاختبار في بغداد الطبيب (سنان بن ثابت بن قرة) ونجح فيه أكثر من (٨٠٠ طبيب) واستبعد الكثير سواهم واستثنى من هذا الاختبار مشاهير الأطباء المشهود لهم بالكفاءة.

٢ - إنشاء مجالس طبية يجتمع فيها الأطباء للمشورة حول الأدوية من حيث مضارها ومنافعها والنتائج المحتملة من الإفراط في تناولها[٦].

٣ - وفي بغداد كان هناك ما يمكن أن نسميه (رئاسة للأطباء) تشرف على سير عمل الأطباء، واختبارهم، ومعاقبة من يتهاون بواجبه أو من يخل بأمانة هذه المهنة الشريفة.

التشريح:

بدأتُ بهذا الفرع الهام من الطب لأنه يمثل خير تمثيل دعوة المسلمين إلى التجربة والمشاهدة والنظر الدقيق كمنهج علمي للوصول إلى الحقائق الطبية والتخلص من التخرصات التي لاتقوم على دليل أو برهان.

كما أن التشريح أفاد المسلمين أيما إفادة في فهم الأعضاء والعلاقات بينها وفهم عمل الأجهزة الداخلية لجسم الإنسان كالجهاز الهضمي والعظمي والعصبي والدموي... إلخ.

والتشريح رغم أنه ليس ابتكاراً إسلامياً خالصاً فقد سُبِقوا إليه، لكن فضل المسلمين يتركز في التوسع فيه وقيامه على الدقة والمشاهدة[٧] والتحليل العميق وقد حقق التشريح للمسلمين التوصل إلى الحقائق التالية:

١ - اكتشاف حقيقة جريان الدورة الدموية (الصغرى) عن طريق شرح العلاقة بين التنفس (وظيفة الرئة) والنبض (وظيفة القلب) مصححاً النظرية اليونانية حول الدورة الدموية (شكل ٢).

٢ - الوقوف بدقة على تركيب القلب والرئة وشبكة الشرايين والأوعية الدموية (شكل٣) وأن الدم نقي ليس فيه شائبة كما قال (جالينوس).

- أكدوا من خلال تشريح القلب، أنه لا يوجد بين شقيه ثقب، كما كان يعتقد اليونانيون.

- وفرق المسلمون كذلك بين الأوردة (الغليظة) والشرايين (الدقيقة).

- كما عرفوا أن الدم يدخل إلى الرئة لكي يتشبع بالهواء (الأكسجين) وليس بالغذاء كما كان يعتقده اليونانيون. وكان هذا قبل قرون من تصريح (وليم هارفي) بهذه الحقيقة العلمية[٨].

٣ - كما تحقق الرازي عن طريق تشريح الأعصاب بأن العصب العنقي الثامن يخرج من تحت الفقرة العنقية السابعة ويغذي الخنصر والبنصر. وهذا بالضبط ما توصل إليه العصر الحديث بوسائله المتقدمة[٩].

٤ - وتوصلوا بالتشريح إلى كيفية حدوث عملية الإبصار وارتباط العين

بأعصابها بالدماغ وأن العين آلة للإبصار وليست مبصرة بذاتها. وذلك كما قرره ابن الهيثم.، وقد استعانوا على فهم عين الإنسان بتشريح عيون بعض الحيوانات، عوضاً عنها.

٥ - أيضاً أبطل المسلمون نظرية جالينوس بقوله إن الفك السفلي للإنسان قطعتان حيث قرر، عبد اللطيف البغدادي (ت: ٦٢٩هـ) بأنه فحص (٢٠٠٠) فك إنسان وتوصل إلى أنه قطعة واحدة[١٠]، كما درس الزهراوي الفك وأمراضه وعالج تشوهاته.

٦ - ومن دقة تجارب المسلمين التشريحية أن ابن سينا وصف الهيكل العظمي والعصبي والعضلي بمستوى لا يختلف عما توصل إليه الطب الحديث[١١] (شكل ٤).

٧ - وفرق المسلمون بين مجرى البول ومجرى المني. بتشريحهم لقضيب الرجل[١٢].

الجراحة:

وقد قسم المسلمون الأطباء إلى قسمين الأول منهما يسمونه الطبيب (الجرائحي) أي متخصصاً في الجراحة، وقد يطلق عليه كلمة (دستكار) وهي فارسية تعني عمل اليد، والقسم الثاني والذي لا يمارس الجراحة يسمونه الطبيب (الطبائعي)[١٣].

وتعرض الأطباء المسلمون إلى جراحات معقدة، حيث مارسوا جراحة العظام والسرطان وما تبع ذلك من استحداث مواد وطرق جديدة لخياطة الجروح وتعقيمها في التخدير أثناء إجراء العمليات الجراحية.

الزهراوي: إن أعظم جراح مسلم انجبته القرون الوسطى هو الطبيب الزهراوي (ت ٤٢٧هـ) فقد حقق هذا الجراح الكثير من الإنجازات الطبية في

مجال الجراحة، ويعتبر بحق هو مؤسس المنهجية[١٤] التي قام عليها هذا الفرع الهام من الطب، والتي لا تزال سارية المفعول في هذا العصر المتقدم جداً. ويعتبر كتابه (التصريف لمن عجز عن التأليف) عمدة في الجراحة الإسلامية وخاصة الجزء الخاص منه عن الجراحة، الذي ترجم مرات عدة إلى اللاتينية في أوروبا.

وقد قسم الزهراوي العمليات الجراحية إلى ثلاثة أقسام: الكي، واستعمال المشرط، والتجبير.

ومن إنجازات هذا العالم، أنه استطاع استخراج حصى المثانة عن طريق الجراحة وتفتيت مالا يستطيع إخراجه منها، كما استخرجه عند النساء (إذا استعصى عليه) عن طريق المهبل[١٥].

وقد اخترعوا آلة تدعى المشعب لتفتيت الحصاة في مجرى البول أو في قضيب الرجل[١٦].

ومارسوا أيضاً عملية الناصور وشرحوا طريقة إجرائها[١٧]. وقد برع كثير من الأطباء المشاهير في الجراحة كابن سينا، والرازي، وابن النفيس. واستطاع الزهراوي ربط الشرايين الكبيرة، وسبق بذلك الجراح الفرنسي (امبروازباري) الذي ادعى هذا لنفسه عام (٩٦٠هـ - ١٥٥٢م).

وقد برع المسلمون كذلك في جراحة العظام وقد أثرت طريقة الزهراوي في معالجة الكسور في أوروبا[١٨] زمناً وهو أول من ترك فتحة في رباط الجبس في الكسور المفتوحة. كما طور المسلمون عن طريق علم الكيمياء مادة الجبس بتسخينها لتتحول إلى مادة كلسية لتكون صالحة لتجبير العظام. ومما يتعلق بعلم الجراحة أيضاً فن خياطة الجروح وتعقيمها وكذلك التخدير عند إجراء العمليات الجراحية وتطهير الآلات المستخدمة في تلك العمليات[١٩].

أما عن الخياطة الجراحية فقد ابتكر المسلمون في مجالها مواد وطرق جديدة فمثلاً أوصى الرازي والزهراوي باستخدام الخيوط الرفيعة من الجزء الداخلي لأمعاء القطط. وسبب اختيارهم لها هو أن تلك الخيوط الحيوانية تتلاشى في جسم الإنسان، واستخدموا هذه الطريقة في الجراحات الداخلية، واستخدموا الحرير في إنتاج خيوط خاصة لخياطة الجراحات.

وهنا نص للزهراوي يقول فيه: (وإن كان الشريان عظيماً فينبغي أن تربطه في مكانين بخيط مثنى قوي وليكن من (الحرير) أو من أوتار العود (من أمعاء القطط) لئلا يسرع إليها العفن قبل التئام الجرح فيحدث النزف، ثم اقطع ما بين الرباطين).

يقول الدكتور الطبيب، محمد علي البار، معقباً إن خيوط الحرير لا تزال تستخدم في الجراحة وخاصة في جراحة الشرايين، وكذلك خيوط الجراحة من أمعاء الحيوانات[٢٠].

وكذلك عرفوا الخياطة (المخفية) وشرحوا طريقتها، وعرفوا كذلك التدريز أي الخياطة عن طريق الكبس، خاصة في الجراحة الباطنية[٢١].

وقد اجتهد الأطباء المسلمون في اكتشاف ما يخفف الآلام التي تصاحب عادة العمليات الجراحية، فتوصلوا إلى مواد مخدرة سموها (المرقد) وكذلك عرفوا ما يسمى بالمسكنات من الصداع وغيره. ومن المواد التي عرفوها ووصفوها للتخدير الحشيش والأفيون والزؤان (الشيلم) والبنج[●]، وقد أشار باستخداماتها كل من ثابت بن قرة وابن القف وانفرد ابن سينا بالإشارة إلى

(●) كل هذه الأسماء لنباتات عشبية سُميّة ذات استخدامات طبيّة، (والبنج) هي كلمة فارسية لنبات عشبي سام من الفصيلة الباذنجانية له ميزة التخدير. (والأفيون) كذلك كلمة فارسية وهي مادة لبنية تستخرج من نبات الخشخاش.

(الشيلم) (شكل ٥) وهو الذي فصّل في درجات مفعول المخدر من حيث الشدة، ووصف لمن يريد مخدراً ذا مفعول شديد أن يخلط بنسب ثابتة ودقيقة كلاً من البنج والأفيون مع الشيلم. كما عرفوا الخمر كوسيلة للتخدير الجراحي. وكانوا يستخدمونه بطريقتين إما عن طريق الفم (بالشرب) كما هو في الخمر أو منقوع الريحان.

أو عن طريق الاستنشاق(•) بما يسمونه (الإسفنجة المخدرة) وذلك عن طريق تشريب هذه الإسفنجة بمحلول مكون من عدة مواد مخدرة ثم تجفف ثم إذا أرادوا استخدامها ترطب مرة أخرى وتكبس على أنف وفم المريض حتى إنتهاء العملية الجراحية (شكل ٦).

وعرفوا أيضاً ما يسمى بالمسكنات باستخدام نبات (اللُّفَاح)(••) [٢٢]. كما ذكر ابن البيطار (ت ٦٤٦هـ) ما سماه (دهن البنج) وقال في وصف استخدامه (يدهن به الصدغان فيجلب نوماً معتدلاً)، كما وصفوا الريحان (شماً أو منقوعاً) لتسكين الآلام ونزلات البرد والزكام.

وربما يكون للمسلمين قصب السبق لاستعمال (الأثير) الذي استخدم بانتظام في عمليات التخدير منذ منتصف القرن ١٩م، ومن القرائن التي تدل على هذا الترجيح، أن الرازي توصل كيميائياً إلى حمض الكبريتيك، الذي يسميه (الزاج الأخضر)، وعرفوا الغول، وجربوا تفاعلاتهما بطريقة التقطير، وربما وصلوا بذلك إلى مادة الأثير[٢٣].

كما عرف المسلمون مادة (الأكدول)(•••) وهي المادة الرئيسية لكل مواد التخدير المستخدمة الآن[٢٤].

(•) يعتقد خطأ وعلى نطاق واسع أنه في عام ١٨٨٤م عرف الأوربيون هذه الطريقة. بينما المسلمون وصفوها قبل مئات السنين.

(••) اللفاح هو نبات غليظ الجذر أصفر طيب الرائحة.

(•••) وأتسآئل هل الأكدول يجب أن يذكرنا بالباندول والفيفادول !!؟؟

ومما له علاقة بالجراحة الأدوات التي يستخدمها الجراح، وإنه لو قدر لك أن تقارن بين صورتين واحدة للآلات الجراحية عند الزهراوي (مثلاً) (شكل ٧، ٨، ٩) وأخرى للأدوات الجراحية في أي مستشفى عالمي راقٍ (شكل١٠)، فلن تجد فرقاً البته.

وقد عثر في الفسطاط على كثير من تلك الآلات الجراحية عند المسلمين ومعها (الدست) وهي حقيبة لحفظ تلك الآلات[٢٥].

وقد أحصى بعض الباحثين (الأطباء) آلات الجراحة التي استخدمها العلماء المسلمون ووصفوها، من خلال مؤلفات الزهراوي، وغيره، فبلغت أكثر من (١٠٠) آلة، مختلفة الأشكال والاستخدام[٢٦].

وكانوا يوصون بصناعتها من مختلف المعادن كالذهب والفضة والنحاس والحديد(●). وقد صنعوا من تلك المعادن أيضاً الأنابيب الطبية والتي صنعوها أيضاً من ريش بعض الطيور(●●) كما صنعوا لولباً لفتح الرحم من خشب الأبنوس[٢٧].

ومن الممارسات الجراحية عند المسلمين، أن الطبيب (الأندلسي) عبد الملك بن زهر (الحفيد) (ت ٥٥٧هـ) أوصى بعلاج الرمد بالجراحة. ويسميه (الحثار)[٢٨].

وعالجوا بالجراحة سرطان القلب. والسرطانات بوجه عام من الأمراض (الخطيرة) التي تصدى المسلمون لها بشجاعة واقتدار واستخدموا له الجراحة، وإن كان هذا المرض قد عرفه اليونان، إلا أن للمسلمين جهوداً لا تنكر في تشخيص هذا المرض، حيث فرقوا بين الأورام الحميدة، والزوائد اللحمية، والخبيثة، وسموا الأولى (أوراماً) والأخرى (سرطاناً) ودرسوا سرطان كل عضو في الإنسان.

(●) من طريف ذلك أن الجراحة عرفت عند المسلمين بـ (علم الحديد) إشارة إلى أدوات الجراحة الحديدية.
(●●) كالنسر والأوز.

وقد عالجوه بالرقية الشرعية، وبالأدوية المفردة والمركبة (عن طريق الفم)، أو العلاج الموضعي بالفصد، والكي، وبالجراحة باستئصال الأورام (الحميدة)[٢٩].

وقد أكد ابن سينا على أن استئصال السرطان (الخبيث) بالجراحة في أدواره الأولى يعطي فرصة أكبر للنجاح، رغم أنه أشار إلى أن نتائجها غير مؤكدة[٣٠].

وإلى ذلك نبه الزهراوي إلى خطورة هذا المرض في كلام لا ينقصه اليأس من الشفاء منه حيث قال: (أما إذا كان السرطان عظيماً فلا ينبغي أن تقربه، فإني ما استطعت أن أبرئ منه، ولا رأيت قبلي من وصل إلى ذلك الحد والعمل فيه)[٣١].

كما ساهم الطبيب الأندلسي (عبد الملك بن زهر - الحفيد) في معالجة سرطان المعدة بمتابعته للمرضى به في السجن[٣٢]، وتناول أيضاً هذا المرض الطبيب محمد بن علي القربلياني (ت ٧٦١هـ) في كتابه (الاستقصاء والإبرام في علاج الجراحات والأورام)[٣٣].

وقد أنتج لنا أطباء الإسلام الكثير من المؤلفات الجليلة في مجال الجراحة، نذكرها أمثلة لا حصراً.

١ - (التصريف لمن عجز عن التأليف) وهو موسوعة طبية شاملة تقع في (٣٠٠ جزءً) حيث خصص بعض أجزائه للجراحة وهو من تأليف الطبيب الجراح، الزهراوي. وقد ترجم الجزء الخاص بالجراحة إلى اللاتينية. واستقى منه الأوربيون علم وأصول وطرق وأدوات الجراحة وكل ما يتعلق بها.

٢ - (عمدة الإصلاح في صناعة الجراح) لابن القف أبو الفرج بن يعقوب (ت: ٦٨٥هـ).

٣ - (دعوة الأطباء) لأبي الحسن بن بطلان.

٤ - (الاستقصاء والإبرام في علاج الجراحات والأورام) لمحمد بن علي القربلياني (ت:٧٦١هـ).

ما سبق أمثلة على ما أفرده المسلمون من مؤلفات عن الجراحة بأنواعها، ونضيف أيضاً أن فصولاً خاصة عن الجراحة تضمنتها كتب أئمة الطب الإسلامي كالحاوي للرازي، والقانون لابن سينا.

فروع الطب المتخصصة:

إن أجل صور تطور الطب عند المسلمين هو أنهم أبدعوا فيه إلى درجة جعلتهم يتخصصون في بعض فروعه بعد أن صار علماً واسعاً، مع ملاحظة الطابع الموسوعي للطبيب المسلم حيث تجده يجيد الطب كعلم وإن اشتهر بفرع منه. بل إن بعض الأطباء اشتهر أيضاً في مجال العلوم النقلية كالفقه والتاريخ وفي فروع الطب المتخصصة.

طب العيون:

كان لليونان، ومن قبلهم مباحث طبية عن العيون وأمراضها تأثر بها المسلمون بترجمة كتب ذلك الطب. وترى المستشرقة الشهيرة المنصفة (زيغريد هونكه) أن علم طب العيون الاسلامي قاد إلى تطور علم البصريات ذو الصبغة الإسلامية الخالصة[٣٤].

وقد عرف المسلمون طبيب العيون باسم (الكحال) وطب العيون (الكحالة)[•] وربما يكون أول من أسهم في هذا المجال (مبكراً) حنين بن اسحاق بكتابه (العشر مقالات عن العين) (شكل ١١، ١٢) وقد بحث فيه عن

(•) ربما جاءت هذه التسمية من الكحل الذي يستخدم لعلاج وتجميل العين، وهو من العطارات الخاصة بالعين التي تستخرج من (حجر الإثمد).

الأعراض النفسية للمخ والبصر وصحة العين وأمراضها وأسبابها وخواصها. ومن بواكير مؤلفاتهم في هذا المجال كتاب: (تغييرات العين) لابي زكريا يحيى بن ماسويه (ت:٢٤٣هـ).

ويذهب الدكتور (عمر فروخ)[٣٥] إلى أن الموصلي (عمار بن علي) هو أول مسلم يؤلف في طب العيون وقد توفي سنة (٤١١هـ) وذلك في كتابه الشهير (المنتخب في علاج أمراض العين) وقد تحدث فيه عن ممارسته لست عمليات إزالة الغشاوة عن العين، واستخراج الماء الأزرق وذلك باستخدام إبرة مجوفة من الريش أو الذهب أو النحاس لامتصاص المادة الناعمة من العين التي تسبب تلك الغشاوة (شكل ١٣، ١٤).

ومن مشاهير أطباء العيون أيضاً علي بن عيسى الكحال (ت: ٤٣٠هـ) وكان نصرانياً بغدادياً، له كتاب (تذكرة الكحالين) (شكل ١٥)، وقد ترجم إلى اللاتينية وتعلم منه الأوروبيون كثيراً(●). وقد وصف في كتابه هذا (إلتهاب الشريان الصدغي) قبل الطبيب الأوربي (جوثنان هجسين) عام (١٨٩٠م)(●●) وقد وصف علي بن عيسى ما يقارب (١٣٠ مرضاً) من أمراض العيون. كما ألف (٣٢ كتاباً) في طب العيون.

وممن برز في طب العيون الطبيب المشهور (ابن النفيس) حيث ألف كتاب (المهذب في الكحل المجرب) (شكل ١٦) حيث شرح فيه العين وأمراضها وعلاجاتها وجراحتها، كما أفرد رسالة خاصة عن الرمد، ويبدو أن أطباء

(●) عرف علي بن عيسى الكحال باسم (يسوع هالي) عند الغربيين وسبب التسمية بيسوع لأن أبوه (عيسى) وهالي تحريف لكلمة (كحالي).

(●●) وقد ورد هذا التصحيح الذي فيه إنصاف لأحد روادنا، في مجلتين علميتين طبيتين (بريطانية وأمريكية) في السبعينات من القرن العشرين، انظر مجلة الفيصل العدد (١٤٢) ربيع الآخر ١٤٠٩هـ ص٦٤.

المسلمين أولو مرض الرمد عناية خاصة في مؤلفاتهم عن طب العيون، وربما يرجع ذلك إلى كثرة إنتشار هذا المرض عند الناس في أزمانهم. وممن تناوله حنين بن إسحاق، وعلي بن عيسى والموصلي ومن جاء بعدهم. مثل ابن زهر الذي إقترح علاجه بالجراحة ويطلق عليه (الحثار)[٣٦].

ومن مؤلفات أطباء العيون -إضافة إلى ما ذكر سابقاً-

كتاب: (نور العيون وجامع الفنون) لصلاح الدين بن يوسف الكحال (ألفه سنة ٦٩٧هـ).

ومن علاجات المسلمين للعين استخدامهم للكحل المستخرج من ملح البارود كمهدئ ينفع في التهاب العين، كما ذكر ابن جزلة (الطبيب) في كتابه (المنهاج) تركيب الكحل علاجاً يقوي البصر ويجلو بسحابة القرنية(●) (شكل ١٧، ١٨).

علم الأجنة:

ومن فروع الطب التي برع فيها المسلمون علم الأجنة وما يلحق به من أمراض النساء والولادة، وكان للهدي القرآني أثر واضح فيما توصل إليه المسلمون في علم الأجنة(●●)، وبذلك الهدي وبالتجربة العلمية والمشاهدة استطاعوا إبطال نظريات خاطئة عن الأجنة سادت قروناً (شكل ١٩)، ومن ذلك أن الجنين يتولد من دم الحيض إذا احتبس. ليس هذا فحسب بل إن العالم الغربي والطب الأوروبي لم يعرف حقيقة ما يجري في الأرحام إلا في أواخر القرن ١٦م، بعد أن اكتشف المجاهر، ورأوا بها الحيوان المنوي، ومع ذلك كانت أوروبا تعتقد (طبياً) أن الإنسان يخلق خلقاً كاملاً دفعة واحدة ولكنه في

(●) انظر : كولان، البارود عند المسلمين، دار الكتاب اللبناني، الأولى، ١٩٨٤م، ص٢٢-٢٣.

(●●) انظر (الآية ١٤) من سورة المؤمنين.

منتهى الصغر داخل الحيوان المنوي وأن الذي يحدث للأجنة لا يعدو أن يكون تضخماً لذلك المخلوق الصغير[٣٧] (شكل ٢٠).

وقد أسهم (ابن سينا) إسهاماً بارعاً في تشخيص أمراض النساء والحمل والولادة وفصل في الحالات الطارئة وأسهب في كيفية إجراء عمليات الولادة والمشاكل التي تعترضها وذلك في قانونه في الطب ومن ذلك مثلاً: شرح الرحم تشريحاً دقيقاً، وأجرى عمليات ولادة قيصرية (جراحية)، وتحدث عن العقم عند الرجال والنساء ولم يغفل العامل النفسي في ذلك. كما وصف (ابن سينا) الحمل الكاذب ويسميه (الرحا) وحلل هذه الظاهرة عند النساء[٣٨].

أما الجراح الزهراوي فقد تحدث عن الأمراض النسائية والتوليد، ووصف حالات الولادة وكيفية التصرف في كل منها، وأوجد آلات خاصة للطب النسائى، كالمرآة الخاصة بالمهبل، وآلة لتوسيع باب الرحم التي صنعها من خشب الأبنوس[٣٩].

ولعلي بن عباس المجوسي (ت: ٣٨٣هـ) تصحيح لمقولة (ابقراط) الذي قال بأن الجنين يخرج من الرحم بفعل زيادة حركته بداخله، وجاء المجوسي ليؤكد أن عضلات الرحم هي التي تدفع الجنين إلى الخارج[٤٠] كما ألف لسان الدين بن الخطيب الأندلسي (ت: ٧٧٦هـ) كتاباً أسماه (نشوء الجنين).

ومن نافلة القول ارتباط ما يتعلق بالأطفال من رعاية صحية بأمراض النساء والولادة خاصة الأطفال المواليد - منهم - ويمثل هذا ما صنفه (أحمد بن محمد بن يحيى البلدي) (ت:٣٨٠هـ) بعنوان: (تدبير الحبالى والأطفال الصبيان، وحفظ صحتهم)[٤١].

وهذا يقودنا إلى إسهامات الأطباء المسلمين في مجال طب الأطفال ووصاياهم في حفظ صحتهم. ومن ذلك رسالة (الحصبة والجدري) للرازي (ت:٣١١هـ) وهما من الأمراض الشائعة بين الأطفال.

وللطبيب أبو جعفر ابن الجزار (ت: ٣٢٠هـ) كتاب سماه (سياسة الصبيان وتدبيرهم) و(لعمار بن علي الموصلي) مباحث خاصة في أمراض عيون الأطفال، فعالج (مثلاً) الحول عند الطفل بأن أمر أن تغطى العين السليمة، وقد سبق بهذه الفكرة الذكية أطباء القرن العشرين.

كما ألف (ابن مندويه) وهو ابو علي بن أحمد بن عبد الرحمن (ت ٤١٠هـ) رسالة سماها (رسالة أوجاع الأطفال) وقد جاء في رسالته تلك، الاشارة إلى التحاميل للأطفال، وكيفية قطع السرة وتنظيف مخارج وفتحات الطفل، كما نصح الطبيب باستخدام أصبع مقلم ظفره. كما تحدث عن حفظ المولود من التلوث، ومن الاضاءة الشديدة، وتحدث عن تغذيته وطرقها، وأنواعها، وعن الرضاعة وأحكامها[٤٢].

ومن وصايا (ابن سينا) وجوب العناية بالمولود من حيث الرضاعة والتغذية المتدرجة. من الرضاعة إلى الأغذية السهلة ثم الأغذية الصلبة، وأوصى أن لا يجبر الطفل على القيام وأن لايستعجل والداه مشيه حتى لا يصاب بتشوهات في العظام[٤٣].

طب الأسنان: ومن التطبيب الذي مارسه المسلمون طب الأسنان، ومن أوائل مصنفاتهم في هذا المجال (رسالة في حفظ الأسنان واستصلاحها)[٤٤] لحنين بن اسحاق. وقد استحدث الأطباء المسلمون آلات خاصة لقلع الأضراس، فهناك (الصنارة) وهي لخلع بقايا السن المكسورة، أما جذور الأضراس المكسورة فكانت تخلع بما يسمى (العتلة) وهي متعددة الأشكال والاستخدامات، ومن أدوات طب الأسنان ما يسمى (الكلاليب) لخلع الأسنان والأضراس، وهي تشبه مناقير الطيور[٤٥] (شكل ٢١). كما استخدموا أثناء عمليات الخلع أدوية مسكنة موضعية لتخفيف الآلام، وقد أشار إلى ذلك ابن القف (ت ٦٨٥هـ) ووصف دواءً مسكناً مستخرجاً من البنج والأفيون[٤٦].

التعقيم: أما عن الجروح وتعقيمها فقد كان الاعتقاد السائد منذ عهد (ابقراط) أن الجروح وتقيحاتها ظاهرة صحية لطرد الأذى من الجسم، ولكن المسلمين تنبهوا لخطورتها وعالجوها بالتعقيم. كما فعل ابن سينا، عن طريق اللزقات الساخنة مع الخمرة المعتقة القوية، وبعده جاء الفرنسي (ماسكوليه) عام ١٩٥٩م ليؤكد في اكتشافاته أن مفعول الخمرة في قتل الجراثيم يوازي مفعول البنسلين[٤٧].

الأمراض الجلدية: وتناولوا أيضاً الأمراض الجلدية، وقد أسهم كتاب (غنى ومنى) لأبي منصور الحسين بن نوح القُمري (ت ٣٩٠هـ)، في خدمة هذا الجانب من الطب، حيث ذكر فيه كثيراً من الأمراض الجلدية، وطرق علاجها، وأدويتها، ومن ذلك ما يزال يتبع إلى الآن في الطب الحديث مثاله (قمل الأشفار) ذكر علاجه من مركبات الزئبق، ويستعمل طبياً إلى الآن (مرهم الزئبق الأصفر) لنفس المرض[٤٨].

الأوبئة والعدوى: وقد أدرك الأطباء المسلمون العلاقة بين بعض الأمراض المستوطنة والجو (البيئة) المحيطة بالإنسان، ومن ذلك ما ألفه أبو العلاء بن زهر (ت ٥٢٥هـ) من كتاب (النكت الطبية) وهو دليل عملي لنصائح تتصل بالأحوال الجوية وصلتها بالأمراض المألوفة (المستوطنة) في مدينة مراكش المغربية[٤٩].

هذا الحديث يقودنا إلى الاسترسال عن الأمراض المعدية التي عرفها المسلمون والنظريات التي أوصلتهم إليها التجربة حول العدوى والأمراض الوبائية. وقبل التحدث عن جهود المسلمين في هذا المجال، نود أن ننبه إلى أن الهدي النبوي كان له دوره في تصحيح المسلمين للنظرة للعدوى وموقفهم منها. تلك النظرة السائدة التي تقوم على ربط مسببات العدوى بقوى خارقة وأساطير وهمية، فجاء الإسلام، لينير لاتباعه بهدي المصطفى (عليه الصلاة والسلام) ففي حديث شريف يقول عليه الصلاة والسلام عن الطاعون: (إذا

وقع بأرض فلا تدخلوها، وإذا كنتم بها فلا تفروا منه)[٥٠]. ومنها تعلم المسلمون أن العدوى خطر يجب أخذ الحذر منه، ولذا تناولوا الأمراض المعدية كما فعل الرازي (ت:٣١١هـ) في رسالته عن (الحصبة والجدري) وهي أول دراسة فرق فيها بين المرضين رغم التشابه الشديد بينهما، وتناول ابن الجزار القيرواني (ت:٣٢٠هـ) مرض الجذام(●) في كتاب مستقل وعدد أسبابه وطرق علاجه، وسماه ابن سهل الطبري (ت: ٣٦٦هـ) (بداء الأسد)، وتناوله ابن مسكويه (ت: ٤٢١هـ) على أسس علمية، كما أسهم ابن سينا (ت: ٤٢٧هـ) في دراسة الأمراض المعدية وتحدث عن البرص وقال إن له درجات هي (البهاق، البرص، الوضح) وبين أن البهاق غوره في الجليد (قليل) وأن البرص (نافذ) في الجلد واللحم. وتحدث عن مرض السل وسمَّاه (الجمرة الخبيثة) وسرد أنواعه وأعراضه وطرق انتقاله بالعدوى وكيفية الوقاية من عدواه.

وعلى صعيد الوقاية من الأمراض المعدية، نصح المسلمون أولاً بالنظافة التامة، وأن يكون للمريض استخدامات خاصة، كالملبس والآنية فابن الخطيمة مثلاً، صرح بأن العدوى تنتقل من جراء مخالطة المريض في لباسه. كما نصحوا أن يعزل المصاب بالمرض المعدي، وكأنهم بذا أول من نادى (بالمحاجر الصحية)، ولا ننسى جهود الخليفة الوليد بن عبد الملك (سنة ٨٨هـ) في عزل المجذومين في مصحة خاصة، في تلك الفترة المبكرة من تاريخنا الحضاري.

ومن الذين تناولوا نظرية العدوى لسان الدين ابن الخطيب الأندلسي، (ت ٧٧٦هـ) الذي ألف رسالة عن أسباب العدوى وطرق الوقاية منها وكان تناوله لها من جانبين شرعي وطبي. وأكد أن الاختلاط بالمريض يسبب العدوى، وأشار إلى أن من يفد إلى بلاد سليمة ينقله معه إذا أتي من بلاد

(●) الجذام : نوع من أنواع البرص يصيب الجسم بالتآكل حتى تتكمش الأعضاء ويميل فيه الجلد إلى البياض، وهو مرض معدٍ.

موبوءة(●)، وكانت رسالته تلك سببها الطاعون الذي انتشر في أوروبا عام (٧٤٩هـ - ١٣٤٨م) (شكل ٢٢) حيث درس هذه الظاهرة معللاً أسبابها وسبل الوقاية منها.

ومن طرق الوقاية التي سلكها المسلمون مسلكاً علمياً مبهراً، التلقيح أو التطعيم، حيث أجروا الدراسات حوله وطبقوه عملياً. والذي قادهم إلى التطعيم اقتناعهم بوجود أجسام صغيرة لا ترى. تنقل هذه الأمراض، وقد صرح ابن سينا (ت ٤٢٨هـ) بهذه الحقيقة ولكنه لم يتابعها لتعذر الوسائل الممكنة آنذاك[٥١]. والذي قصده ابن سينا بالأجسام الصغيرة التي لا ترى، هو ما اكتشفه الأوروبي (باستور) (ت:١٨٩٥م) وسماها الميكروبات.

ثم جاء ابن رشد (ت ٥٩٦هـ) بعد ابن سينا وأجرى أول عملية تطعيم (تلقيح) ضد الجدري الأسود، وقد قامت فكرته على نفس الطريقة القائمة اليوم، وذلك بأن يأخذ من جسم المريض بثور غير ملتهبة أي (ميكروبات خاملة) ويجرح اليد من المعصم أو الابهام، ويضع قليلاً من تلك البثور فوق الجرح وحوله.

ومن القرائن على معرفة التطعيم ضد الجدري أن المغاربة كانوا يأخذون من قيح (صديد) الجدري برأس إبرة، أو بقشر حلزون، ثم توخز بها المنطقة التي بين السبابة والإبهام[٥٢].

ومع كل هذا الجهد -المجهول- ينسب هذا الاكتشاف الطبي الرائع، إلى الطبيب الإنجليزي (أدوارد جينر)، (سنة ١٧٧٦م).

الطب النفسي:

كان السائد عند بداية النهضة العلمية الإسلامية أن الطب فرع من

(●) لنتذكر هنا التوجيه النبوي الذي سبق ذكره عن الطاعون. انظر: ص (٤٥).

الفلسفة وقد جاء هذا بتأثير واضح من النظرة الفلسفية اليونانية. ونرى هذا التلازم بين الفلسفة والطب أبرز ما يكون عند العلامة ابن سينا (ت: ٤٢٨هـ). ومع استقلال المسلمين حضارياً بعيداً عن أي تأثير خارجي، انفصلت الفلسفة عن الطب وأخذ الطب ينمو وفق منهج علمي تجريبي، ومن افرازات هذه الروح العلمية الطبيّة عرف المسلمون (الطب النفسي) كأحد فروع وروافد الطب الهامة. وقد جاء هذا التوجه لإدراكهم أن للمريض جانبين (مادي) وهو الجسد العليل و(معنوي) وهو النفس، وأدركوا كذلك أن الأمراض التي تبدو ظاهرياً جسدية قد يكون لها عامل نفسي، -فمثلاً- لاحظ الرازي أن آلام المفاصل عند كبار السن قد يكون سببه الضغط النفسي الداخلي[٥٣] أما ابن سينا (٤٢٨هـ) فقد ربط بين العقم والعامل النفسي -كأحد الأسباب- وبرهن على أنه بعد طلاق الزوجين، وفي حال زواج كل منهما زواجاً آخر، أنه قد يحدث إنجاب[٥٤].

أما الأمراض النفسية التي لا يبدو لها أثر على جسم الإنسان فقد تطرق إليها الأطباء المسلمين كالوهم، فأوصوا أن يتظاهر الطبيب بتصديق المريض لكي يكسب ثقته ويدعه يتحدث عن كل ما يريد، ثم يبدأ الطبيب من خلال ذلك بعلاج المريض حتى يقنعه بأنه إنسان سوي.

كما عالجوا تلك الأمراض (بالتخويف) (شكل ٢٣) أي أن يشغل المريض عن علته بأمر أخطر منها. كما عالجوا تلك الأمراض بما أطلقوا عليه (مفرحات النفس) وجعلوا لكل طبقة اجتماعية، مفرحات خاصة ومناسبة لتلك الطبقة. وذلك حسب ما جاء من كتاب بدر الدين المظفر بن إبراهيم بن قاضي بعلبك (ت: ٦٤٥هـ) واسمه (مفرح النفس)[٥٥] وذكر ابن الهيثم (ت:٤٣٠هـ) عن تأثير الموسيقى على الإنسان والحيوان، كما أوصى ابن سينا بالعلاج بما سماه (المحبوبات) وزرع الثقة في نفس المريض ليتجاوب مع طبيبه، ولم يمانع ابن

سينا في وصف العقاقير للمرضي النفسيين. وتحدث أيضاً ابن أبي أصيبعة (ت: ٦٦٨هـ) عن ضرورة حصول الطبيب على ثقة مريضه، وأن حسن ظنه به يعد عاملاً في سرعة شفائه[٥٦]. بل إنه أكد على أهمية الهندام والهيئة الحسنة للطبيب في جلب الراحة النفسية للمريض، ويعرض حالياً في المتحف الطبي في البيمارستان النوري بمدينة دمشق، قميص طبي عليه كتابات قرآنية استخدم للعلاج النفسي[٥٧]. كما كان المسجد القريب من المستشفى المنصوري في القاهرة يؤذن قبل الفجر بساعتين ويتلو المؤذن بعد الآذان أناشيد بأصوات ندية للترويح عن المرضى المؤرقين والذين كانت لهم في المستشفى قاعة خاصة للترويح عنهم بالموسيقى والرقص (البلدي الرجالي) وتمثل أمامهم الروايات المضحكة[٥٨].

ومن الأمراض النفسية التي عالجها المسلمون، مرض المنخوليا، والذي يسميه الرازي في الحاوي (الماليخوليا) ويسميها غيره (السوداء) وقد يجمع الاسم والصفة فيقال (الماليخوليا السوداء). وقد حلل الرازي في الحاوي هذا المرض تحليلاً عميقاً دقيقاً، وذكر مظاهره وأسبابه ودرجاته وعلاجه، ونورد هنا كلامه عنها لنرى فيه نموذجاً إسلامياً لتتبع حالة نفسية. يقول: (ولا علاج أبلغ في رفع الماليخوليا من الأشغال الاضطرارية التي فيها منافع، أو مخالفة عظيمة تملأ النفس، وتشغلها جداً. والأسفار والنقلة، فإني رأيت الفراغ أعظم شيء في توليده... وأصحاب الماليخوليا لا يخلون أن يفزعوا من شيء ما،.... فإذا كانت خفية خفيفة فزعوا من شيء أو شيئين أو ثلاثة، وإذا كانت ظاهرة فزعوا من أشياء كثيرة...)[٥٩].

كما تحدث الطبيب اسحاق ابن عمران (ت: ٣٢٠هـ) عن المالنخوليا. وممن أسهم في الأمراض النفسية، الطبيب، أبو البركات هبة الله بن ملكا (ت:٥٦١هـ) حيث استحدث معالجات جديدة ومبتكرة لتلك الأمراض[٦٠].

أما الطبيب أبي عمران، موسى بن ميمون اليهودي الأندلسي (ت: ٦٠١هـ)، فقد ترك لنا في الأمراض النفسية كتاب (الرسالة الأفضلية) تحدث فيها عن الحالات النفسية، وفرق بين الطبيعي منها والمرضي[٦١].

الصيدلة[●]:

كانت الصيدلة ولا تزال مرتبطة بصورة عضوية بعلم الطب من جهة ومن جهة أخرى لها علاقة بعلم النبات (الأعشاب). وعندما كان علماء حضارتنا (موسوعيين) في معارفهم، لم يواجهوا أزمة التخصص (الضيق) فلذا تجد العالم منهم طبيباً وصيدلياً وقد يبرع في علوم أخرى قد تبدو بعيدة النسب بهذين العلمين. ومع هذا كله لم يمنع من خروج مشاهير في مجال الصيدلة، ركزوا جهودهم في استخراج الدواء من الأعشاب وغيرها.

وقد نظم المسلمون باكراً هذه المهنة وخضعت لمراقبة رسمية وشرعية دقيقة تحسباً لأي لاعب متهاون قليل العلم معدوم الأمانة. ففي عهد الخليفة المقتدر بالله العباسي عام (٣١٩هـ - ٩٣١م) اشترطت الدولة الحصول على إجازة للعمل لمن يمارس الصيدلة، وجعل أمر مراقبة هذه المهنة وحفظها من الغش من وظيفة المحتسب[٦٢].

ويعد (أبو قريش عيسى) في عصر الخليفة هارون الرشيد أول من أطلق عليه صيدلي، وقد رافق إحدى الحملات العسكرية لذلك الخليفة بصفته تلك[٦٣]. وأول من غلبت عليه صفة (مهنة) صيدلي هو (يحيى بن ماسوية الخوزي) (ت: ٢٤٣هـ) وهو شيخ حنين بن اسحاق. وقد ظهر أول كتاب في الصيدلة لسابور بن سهل الكوسج (ت: ٢٥٥هـ) واسمه (الأقرباذين الكبير)[●●][٦٤].

(●) الصَّيْدَلُ: هي حجارة، الفضة، وشبه بها حجارة العقاقير، والصَّيْدان: حجارة تعمل منها القدور - والنحاس. (المعجم الوسيط ٥٣٣/١).

(●●) الاقرباذين: اسمٌ أطلقه المسلمون على الصيدلة وتقاليدها، وهي تسمية مأخوذة من اليونان.

وقد خطا المسلمون خطوات كبيرة ارتقاءً بعلم الصيدلة الذي كان يسمى لديهم (العشابة)، ومن إسهاماتهم فيه معرفتهم لما سموه بالأدوية المفردة والمركبة كما سخروا علوم أخرى كالكيمياء لاستخراج أدوية جديدة.

الأدوية المفردة:

يقصدون بها الأدوية المتكونة من عنصر واحد وغالباً تكون نباتية. ويعتبر ابن البيطار (ت ٦٤٦هـ) أشهر من خاض في هذا العلم الفريد وقد أبدع فيه أيما إبداع لعدة عوامل نذكرها باختصار:كونه متأخراً زمناً جعله يطلع على انتاج قافلة طويلة من العلماء في هذا المجال، فرجع إلى (١٥٠ كتاب) وحاول أن ينتفع بجهودهم ويتجنب أخطاءهم، وأنه لجأ إلى طريقة جديدة شارك فيها علماء عصره كرشيد الدين الصوري[٦٥] وهي رسم كل نبات بالألوان، في عدة مراحل من نموه وذبوله. وعامل آخر: هو تطوافه في بلاد الإسلام من جنوب الأندلس إلى بلاد الشام حيث قدم وصفاً ميدانياً لـ (١٤٠٠) نبات طبي.

وقد لجأ علماء الصيدلة، لاستخراج ووصف الأدوية المفردة، إلى كتب الفلاحة (الزراعة) كمرجع هام. ومن هذه الكتب على سبيل المثال: (معجم النبات) للدينوري (ت ٢٨٢هـ) و(الفلاحة الطبية) لابن وحشية (ت: ٣١٨هـ) و(الفلاحة الأندلسية) لابن العوام الاشبيلي[٦٦].

وقد أنشأ المسلمون مزارع وحدائق خاصة لإنبات الأعشاب الطبية، وقد عرفت الأندلس هذا الانجاز في العصر الأموي، وبذا سبقوا الكندي (هلويس هيبر) عام ١٦٠٥م الذي أسس أول مزرعة للنباتات الطبية في كندا[٦٧] (شكل٢٤).

وعلى صعيد الأدوية المفردة أحدث المسلمون بدائل لكل دواء يذكرونه وصنفوا في ذلك تصانيفَ، ومما دفعهم إلى ذلك أنهم وجدوا أدوية ذكرها اليونان في كتبهم لم يستطيعوا التعرف عليها، وأيضاً حرصوا على وصف أدوية

عشبية مما ينبت أو يستنبت في ديار المسلمين لم يذكرها من سبقهم، ويلاحظ أيضاً أنهم كانوا يذكرون إلى جانب الاسم العربي للدواء اسمه باليونانية والبربرية والفارسية... ويذكرون أين يوجد، وخصائص نباته الذي يستخلص منه (شكل٢٥).

وخير مثال على مؤلفات الصيادلة المسلمين كتابان (الأدوية المفردة) لرشيد الدين الصوري (ت ٦٣٩هـ)، ولابن البيطار أبو محمد عبد الله بن أحمد المالقي (ت ٦٤٦هـ) كتاب (الجامع في الأدوية المفردة)، كما ذكر ابن سينا (٦٠٠) دواء مفرد في كتابه القانون (وعصره سابق لابن البيطار بأكثر من قرنين) وقد شرح أربع مراحل لطريقة تحضير الدواء المفرد: ١-الطبخ، ٢-السحق، ٣-الحرق، ٤-الغسيل[٦٨].

ومن استدراكات الصيادلة المسلمين على من سبقهم وإضافاتهم إلى علومهم نجد مثالاً على ذلك فيما صنفه (سليمان بن حسان بن جلجل) (ت ٣٧٧هـ) طبيب الخليفة الأموي (هشام الثاني) في الأندلس حيث ألف كتاب اسمه (مقالة في ذكر الأدوية التي لم يذكرها ديسقوريدس)[●].

الأدوية المركبة:

يقصد المسلمون بالأدوية المركبة تلك التي تتركب من أكثر من عنصر وغالباً تكون عناصر كيميائية أو مواد نباتية.

وقد ذكر ابن سينا في قانونه (٨٠٠) دواء مركب. وقد ارتبط إنتاج هذه الأدوية المركبة بعلم الكيمياء. وهذا يعني أن المسلمين اضطروا إلى إتباع نظام

(●) ديسقوريدس، هو أشهر العشابين اليونان الذين أخذ عنهم المسلمين، وقد أهدى الامبراطور البيزنطي نسخة من كتاب ديسقوريدس إلى الخليفة الأموي الأندلسي (عبد الرحمن الناصر) وأرسل معه مترجم لهذا الكتاب.

obeikan.com

موازين دقيق لوزن عناصر الدواء بعناية فائقة[٦٩] (شكل ٢٦، ٢٧، ٢٨)، حيث واجهوا مشكلة عدم توحيد الموازين عند الأمم التي أخذوا منها في بداية نهضتهم ثم هدتهم عبقريتهم إلى توحيد الموازين فاستخدموا (مثلاً) حبة القمح كأصغر وحده لوزن عناصر الدواء[٧٠].

وللرازي جهودٌ سامية في خدمة الصيدلية الاسلامية حيث صنف الأدوية من حيث مصادرها إلى أربعة: ١- مواد ترابية (معادن)، ٢- مواد نباتية، ٣- مواد حيوانية، ٤- عقاقير مولدة (من عناصر كيميائية)[٧١].

وأدخل (الرصاص الأبيض) في المراهم. واستخدم (الزئبق) في المسهل وهو أول من توصل إلى هذا الإنجاز الذي أخضعه للتجربة على حيوان القرد[٧٢] ليتعرف على فعاليته.

وتركيب الدواء عند الرازي يتم بطرق كيميائية عدة منها التقطير، والتصعيد، والترشيح، والتكليس[٧٣]، ونتيجة لأبحاثه تلك استطاع لأول مرة في تاريخ البشرية اكتشاف أول (مضاد حيوي) حيث أضاف (عفن الخبز والعشب الفطري) إلى أدويته التي يعالج بها من الجروح المتعفنة[٧٤].

ولأبي الريحان البيروني (ت: ٤٤٠هـ) كتاب سماه (الصيدنة[●] في الطب) اقترح فيه على الصيادلة طريقة ذكية تدل على التفتح الحضاري لدى المسلمين. حيث دلهم على طريقة علمية تعطيهم مرونة عند تركيب أدويتهم وذلك عن طريق التبديل والحذف، لعناصر الدواء المركب وبهذا تخلص الصيادلة من الأدوية الخطيرة أو الغير مرغوبة شرعاً كما شجع هذا على تنشيط صناعة الأدوية لإيجاد بدائل مناسبة للعناصر المحذوفة[٧٥].

(●) الصَّيْدان: حجارة تعمل منها القدور - والنحاس. المعجم الوسيط ٥٣٣/١. والصيدنة لفظة مرادفة للصيدلة.

وقد ترجم كتاب البيروني هذا إلى الانجليزية عام ١٥٧٣م، وقد قسمه إلى قسمين:

الأول: للحديث عن علم الصيدلة والدواء كعلاج، والثاني: لأسماء ولاستخدامات العقاقير وطريقة حفظها ومفعولها وجرعاتها وأماكن تواجدها[٧٦].

وأشهر مؤلفات المسلمين في الصيدلة إضافة إلى ماذكر سابقاً:

كتاب (الأدوية المفردة) لأبي جعفر أحمد بن محمد الغافقي الأندلسي (ت: ٥٦٠هـ) وقد ذكر فيه أكثر من (١٠٠٠) دواء مفرد، مع وصف دقيق لكل دواء، واستخداماته، وتحضير بعضها، وشمل كتابه نباتات من أسبانيا وأفريقيا والبلاد العربية[٧٧].

وله كتاب آخر اسماه (الأعشاب) يحتوي على (٣٨٠ رسمه) ملونة لنباتات وعقاقير رسمت رسماً دقيقاً بارعاً (شكل ٢٩، ٣٠، ٣١).

ومنها أيضاً كتاب (تذكرة أولي الألباب) لدواد الأنطاكي الضرير (ت ١٠٠٨هـ) ذكر فيه (١٧٠٠ دواء).

وفي ختام حديثنا عن الصيدلة الإسلامية نود أن نذكر إنجازاً هاماً قام به المسلمون لا يزال ساري المفعول حتى يومنا، وأقصد به اهتمام سلفنا بمواصفات جودة الدواء، حيث أفرد بعض العلماء فصولاً في كتبهم عنونوا لها بـ (إمتحان الدواء) ومن هؤلاء، علي بن عباس المجوسي (ت: ٣٨٣هـ) في كتابه (كامل الصناعة الطبية) والغافقي في كتابه (الأدوية المفردة). وكانت جهودهم في هذا المجال، مراقبة الدواء عن طريق المحتسب وتفتيش الصيدليات مرة كل أسبوع. وعرفوا طرقاً لاختبار جودة الدواء كالحرق والسحق، وفحص رائحته ولونه وطعمه. بل إنهم تحدثوا عن ما نسميه اليوم تاريخ صلاحية الدواء.

المستشفيات:

عرفت المشافي في التاريخ الإسلامي باسم البيمارستان وهي كلمة فارسية تعني (دار المرضى). وفي غزوة الخندق (٥ هـ) يعتبر المؤرخون أن خيمة الصحابية (رفيدة الأنصارية) هي أول مستشفى إسلامي، واستمرت الخدمات الطبية ترافق الجيوش الإسلامية في زمن الرسول ص ومعارك الفتح الاسلامي. غير أن المستشفى بمعناه العلمي لم يؤسس إلا في عصر الخليفة الوليد بن عبد الملك الأموي (سنة ٨٨هـ) وقد كان مخصصاً لعزل الأمراض المعدية، خاصة مرض الجذام(•).

كما نشط العباسيون في العراق في بناء المشافي العامة، في عهد الخلفاء (الرشيد، والمعتضد، والمقتدر) ورجال دولتهم كالبرامكة والبويهيين.

ومن أبرز مراحل تطور الخدمات الطبية بعد بناء المستشفى في العصر الأموي، هو التنظيم الذي أحدثه الخليفة المقتدر بالله العباسي (سنة ٣١٩هـ) وكان هذا التحديث الذي يقف وراءه الوزير العباسي (علي بن عيسى) والطبيب (سنان بن ثابت بن قرة) قد ألزم الطبيب والصيدلي للحصول على إجازة طبية يتعرض فيها الممتحن لإختبار صارم ودقيق، تعطيه الحق في ممارسة المهنة الطبية، وجعل الخليفة (للمحتسب) اليد الطولي في مراقبة الأطباء والصيادلة، والمشافي، ومحاسبة المقصر أو الذي يخل بأمانة هذه المهنة الإنسانية.

ومن جهود ذلك الخليفة ووزيره، أن وسعا الخدمات الطبية لتشمل الحبوس والمناطق النائية، سواءً في تقديم الكشف الطبي أو العلاج المجاني(٧٨). وبهذا ظهر في تاريخنا ما يمكن أن نسميه المستشفى المحمول أو (المتنقل)

❖ الجذام: مرض جلدي برصي يصيب الأعضاء بالتآكل والانكماش وينتقل بالعدوى.

وكذلك (مستشفى السجن) كما عرفوا في وقت مبكر جداً المستشفى (العسكري)، وفي مصر انتشرت فيها المشافي منذ العهد الأموي في عاصمتها الفسطاط. وأقام فيها الفتح بن خاقان (ت ٢٤٦هـ) مستشفى آخر. وبنى أحمد بن طولون صاحب أول دولة مستقلة في مصر عن الخلافة العباسية - المشفى العلوي في الفسطاط (عام ٢٥٩هـ)، وكان ابن طولون يشرف عليه ويزوره كل يوم جمعه وكان قد خصصه للعامة ومنع منه علاج الجنود المماليك[٧٩].

أما كافور الأخشيدي (ت ٣٤٦هـ) فبني فيها المستشفى الأسفل وازدهرت المستشفيات المصرية ففي العهد الفاطمي أسسوا (مستشفى القشاشين) قرب الأزهر. وكذلك في العهدين الأيوبي والمملوكي، فقد أقام صلاح الدين في القاهرة المستشفى (الناصري) ومستشفى (الاسكندرية)[٨٠].

وبني السلطان المملوكي (المنصور قلاوون ت: ٦٨٩هـ) المستشفى المنصوري وكان أكبر مشافي القاهرة وأشهرها[٨١].

وفي الشام ازدهرت المستشفيات في العصرين النوري والأيوبي. ومن أشهر مشافي دمشق المستشفى (النوري) الذي بناه الملك العادل (نور الدين محمود) عام (٥٤٩هـ)[٨٢].

وكان نظام المستشفيات الإسلامية بصفة عامة يقوم على وجود رئيس للأطباء(●) ويرأس الأطباء الذين ينخرطون في تخصصاتهم تحت طبيب يرأسهم أيضاً. ورغم أن الحكام ينفقون بسخاء على الأطباء، إلا أن بعضهم يرفض تلك المنح تعففاً واحتساباً للأجر من الله. وكان يلحق بكل مستشفى كبير مدرسة للطب، ومكتبة، وصيدلية، كما كان هناك أماكن يستقبل فيها الحالات الطارئة، ويحوي كل مستشفى أجنحة خاصة بالتخصصات المرضية،

(●) من مشاهير هؤلاء: سنان بن ثابت بن قرة في بغداد، وابن النفيس في الشام، وابن البيطار في مصر. ويسمى هذا الرئيس (ساعور) انظر: السباعي، من روائع حضارتنا، ص١٤٢.

كجناح الأمراض الجلدية، وجناح الجراحة، وجناح التجبير، وجناح الفقراء، وجناح للمعتوهين... إلخ.

وكانت المدرسة تقام فيها الدروس الطبية (النظرية) ثم يرافق الطبيب تلاميذه إلى المستشفى ليعطيهم دروساً (عملية) على المرضى. وكانت الصيدليات (شكل ٣٢) تلحق عادة بالمستشفى أو المسجد الجامع(●) [٨٣] أو تكون متنقلة[٨٤] وتسمى لديهم (خزانة الشراب)(●●) ويسمي رئيسها (المهتار) ويساعده غلمان يسمى أحدهم (شراب دار)، وكان يلحق بالمستشفى أيضاً حمام خاص بالرجال وآخر للنساء.

أشهر المستشفيات:

ورد في الموسوعة العربية العالمية، بيان لـ (٥٢ مستشفى مشهور)[٨٥] في بلاد الإسلام، في نطاق زمني يمتد من عصر الخليفة هارون الرشيد (نهاية القرن الثاني الهجري) إلى عهد السلطان العثماني أحمد عام (١٠٢٥هـ). ولكثرتها سنعرض لأمثلة مختارة من هذه المستشفيات بشيء من التفصيل.

١- المستشفى العضدي ببغداد: أسسه الوزير البويهي (عضد الدولة بن بوية) عام (٣٧١هـ) وكان يقع غرب بغداد وأهم أطبائه (جبريل بن عبد الله بن بختيشوع)، وكان يضم (٢٤ طبيباً)، وكان يلحق به مكتبة وصيدلة ومطابخ ومخازن. وتم تجديد هذا المستشفى (سنة ٤٤٩هـ) زمن الخليفة القائم العباسي. وزاد في خدماته التي يقدمها للمرضى من حيث توفير الدواء والطعام لهم، وكذلك وفر لهم الفرش والأسرة. وكان يخدم فيه طائفة من

(●) حيث ألحق ابن طولون بجامعه الكبير بالفسطاط (القاهرة) خزانة شراب.

(●●) سميت في عصور لاحقة (شراب خانة) ثم عرفت بعد ذلك باسم (أجزخانة) انظر: الموسوعة العربية العالمية: ٤٢٦/١٦ وحسب اللهجة المصرية الدارجة حالياً، تسمى: (أقزخانة).

المستخدمين والأطباء والفراشين، وله بوابون وحراس. وفيه حمام، وبجانبه حديقة للثمار والبقول يطعم منها من في المستشفى[٨٦].

٢- المستشفى النوري الكبير بدمشق: أسسه الملك العادل، نور الدين بن عماد الدين بن زنكي. عام (٥٤٩هـ). وقد عمّره من مال فدية عظيمة أخذها مقابل إطلاق سراح أحد ملوك الإفرنج، ولهذا المستشفى سمعة طائلة ولا يزال بنيانه قائماً إلى اليوم(●).

وكان وقفاً على الفقراء، وقد دخله الرحالة ابن جبير سنه (٥٨٠هـ) ووصفه وصفاً ينم عن إعجابه بعظمة عمرانه وطبه، وفيه قسم للأمراض العقلية. واستمر يؤدي دوره حتى عام (١٣١٧هـ) وكان أهم أطبائه عند نشأته هو (أبو المجد بن أبي الحكم الباهلي)[٨٧].

٣- المستشفى المنصوري الكبير: أسسه السلطان المملوكي المنصور سيف الدين قلاوون في القاهرة عام (٦٨٣هـ)، حيث كان مبناه داراً (قصراً) لأحد الأمراء المماليك اشتراها هذا السلطان، وأوقف عليه أوقافاً تدر عليه (مليون) درهم كل سنة[٨٨].

وألحق به مسجداً ومدرسة للطب وكُتّاب للأيتام، وكان متاحاً للجميع للانتفاع به. وكان فيه من الخدمات ما يفوق (بلا ريب) خدماتنا الطبية المعاصرة، حيث كان العلاج يقدم مجاناً للمريض وهو في بيته، ولكل مريض داخله مرافقان يخدمانه، وله أيضاً سرير خاص وإذا خرج منه المريض

(●) استمر هذا المستشفى العظيم يؤدي دوره حتى عام (١٣١٧هـ) حيث أقفل بسبب إنشاء مستشفى آخر في دمشق هو مستشفى الغرباء، وبعد فترة حول إلى مدرسة أهلية، والآن يحتوي على متحف لتاريخ الطب عند المسلمين. انظر: السباعي (مصدر سابق) ص١٤٤، وانظر جريدة الحياة. لمحة عن المتحف الطبي في البيمارستان النوري، عدد (١٠٤٠٠).

يعطي كسوة، ودراهم لنفقاته حتى لا يضطر إلى سؤال الناس، أو العمل الشاق وهو في فترة نقاهة بعد مرضه. ومن يمت في المستشفى يجهز ويكفن ويدفن[٨٩]. ومن أروع ما فيه من خدمات هي تخصيص طعام مناسب لمرض المريض وأن يكون ذلك في آنية (زبدية) مخصوصة لكل مريض لا يستعملها سواه تحفظ له بعد كل وجبة حتى الوجبة الآتية، وأن تقدم مغطاة[٩٠].

واستمر العمل في هذا المستشفى(•) حتى بعد الحملة الفرنسية على مصر (١٧٩٨م - ١٢١٣هـ).

٤- مستشفى مراكش: أنشأه أمير المؤمنين (المنصور أبو يوسف) الموحدي، عام (٥٨٠هـ) أمر بإقامته في مكان فسيح وزرع حوله الأشجار (المأكولات والمشمومات) وألحق به صيدلية، وكان العلاج فيه للفقراء والأغنياء، وللأهالي والغرباء، وكل من يخرج منه بعد شفائه إذا كان فقيراً يعطى نقوداً (نفقة له). وكان المنصور الموحدي يزوره كل يوم جمعة ويعود المرضى ويسأل عن أحوالهم[٩١]، وكان أشهر أطباء هذا المستشفى أبو إسحاق الداني[٩٢].

٥- مستشفى غرناطة: أسسه أحد ملوك غرناطة من بني نصر، وهو السلطان (محمد الخامس بن الأحمر)(••) وذلك عام (٧٦٧ هـ) (شكل ٣٣).

وقد وصفه لسان الدين بن الخطيب (ت ٧٧٦هـ) في كتاب الإحاطة في أخبار غرناطة[٩٣]. ومن خلال هذا الوصف تعرفنا على بناء هذا المستشفى

(•) وهو المعروف اليوم، بمستشفى قلاوون للرمد في القاهرة (انظر هامش ص٤٠ من كتاب: علاء الدين (ابن النفيس) القرشي إعادة إكتشاف).

(••) هو محمد (الخامس) بن يوسف (الأول) بن إسماعيل من (بني نصر) مؤسس مملكة غرناطة آخر ممالك الإسلام في الأندلس، تولى من (٧٥٥-٧٩٣) لفترتين بينهما إنقطاع لثلاث سنوات (٧٦٠-٧٦٣) وكان يكنى بأبي عبد الله ويلقب بالغني بالله.

الرائع والخدمات التي يقدمها لمرضاه. فكان مبناه قد بذل فيه الغاية في الاتقان والجمال مما يبعث على الراحة النفسية للمرضى فكان فيه النوافير المائية والأشجار الملتفة وفسحة المكان وحسن الترتيب وطيب الهواء.

أما الخدمات التي يقدمها فهي توفير السكن للأطباء والطلبة، وتعدد وكثرة قاعات المرضى، وقد ألحقت به خزائن متعددة الأغراض، وأجري له الماء، وتعددت فيه دورات المياه، كما خصص له السلطان جرايات ثابتة، وأثناء وصف ابن الخطيب لهذا المستشفى(●) يذكر أنه الأول من نوعه في الأندلس منذ الفتح الإسلامي الأول ثم يقول إنه تفوق على مارستان مصر[٩٤] (ربما يقصد المستشفى العضدي في القاهرة).

أهم الأطباء والصيادلة:

نقف هنا مع تراجم لا نزعم أنها وافية، بل موجزة، ولا هي شاملة، بل هي مقتصرة ومحصورة في ثلة من الأطباء المشاهير على كثرتهم. ولذا حاولنا أن نعرض لنماذج منهم في المشرق والمغرب الإسلامي. وعذرنا أن الأطباء المسلمين والصيادلة بلغوا ألوفاً يصعب سرد أسمائهم فكيف بترجمة كل واحدٍ منهم، ففي عصر الرازي فقط (القرن الثالث) وجد في بغداد ألف طبيب. وفي عصر الخليفة العباسي المقتدر وتحديداً في سنة (٣١٩هـ) أجرى سنان بن ثابت بن قرة (الطبيب) اختباراً لألوف من الأطباء وأدعياء الطب، فلم يجتز الامتحان -ذاك- إلا ثمانمائة طبيب وصيدلي فقط. فكيف بأعداد من في المشرق والشام والمغرب والأندلس من الأطباء !! ؟.

(●) ابن الخطيب يستعمل (مارستان) في المغرب والأندلس مما يدل على أن هذه الكلمة انتقلت كما كانت مستخدمة في المشرق الاسلامي، مع ملاحظة الثقافة الواسعة والإطلاع الذي كان يتحلى به ابن الخطيب.

الرزاي(●): هو أبو بكر محمد بن زكريا: اختلف في سنة(●●) وفاته فجاءت الأقوال بين عامي (٣١١-٣٢١هـ) على أنه عمر طويلاً (قيل ٨٠ سنة) وقد ذهب بصره وخمل ذكره، وقد كان ملء الدنيا سمعاً وبصراً، لكنه لا يحب الشهرة ولا الظهور، وكان مخلصاً في عمله، برع في عدة فروع أبدع في الكيمياء أول حياته، ثم مال إلى الطب، ولم ينس أن يسخر الكيمياء لخدمة الطب. وترك لنا تراثاً طبياً قل نظيره، والرازي لا يعود فضله على أمتنا في المعارف التي تلقفها كل من سمع بها فقط. بل يعتبر ممن أسسوا المنهج العلمي التجريبي من خلال إنتاجه في الطب والكيمياء. ومن صور ذلك المنهج الدعوة التي قدمها الرازي كنصائح للطبيب والمريض:

١- أن عدم الشعور بالمرض لا يعني ذهاب المرض.

٢- أن لا يلجأ الطبيب إلى المسكنات لكي يقبل عليه العامة من الناس.

٣- أنه يجب على الطبيب بناء ثقة بينه وبين المريض، وأن يزرع في نفس مريضه الثقة بالشفاء ويقول في ذلك: (لأن مزاج الجسم تابع لأخلاق النفس).

٤- دعا المريض إلى الاقتصار على طبيب واحد، لأن صوابه يعدل خطأه، والتطبب عند الكثرة تجعل المريض يجمع أخطاء كل من زارهم من الأطباء(٩٥).

وقد ترك لنا مؤلفات من تصنيفه وبعضها من تجميع تلاميذه وقيل أن كتبه في الطب وغيره، بلغت أكثر من (١٠٠) كتاب، ومن أهمها في الطب:

(●) الرازي هذا هو غير الرازي: (فخر الدين) المتوفي سنة ٦٠٦هـ، والذي اشتهر بالطب أيضاً.

(●●) رأي ابن أبي أصيبعة ٣١١هـ، ورأي البيروني ٣١٧هـ، ورأي الدكتور عمر فروخ ٣٢١هـ.

١- الحاوي: وهو موسوعة طبية تقع في (٢٠) مجلداً وهي من جمع تلاميذه بعد وفاته، من بقايا مشاهداته السريرية، وآراءه الطبية. وقد احتل في الغرب(●) مكانة طبية عالية جداً، حيث كان من الكتب المنهجية في جامعة باريس الطبية سنة (١٣٩٤م)[٩٦].

٢- المنصوري: وهو الكتاب الأهم الذي صنفه، ورتبه بنفسه، وذاع واشتهر في أوروبا، وترجم منه، المجلد التاسع، واستمر نفوذ هذا الكتاب، حتى القرن (١٦م).

٣- رسالة في الحصبة والجدري: وهي أول رسالة طبية تفرق بين المرضين رغم تشابه أعراضهما، وقد فُتِنَ الأوربيون بهذه الرسالة جداً، مما يدل عليه طباعتهم لها مترجمة أربعين مرة ما بين عامي (١٤٩٨م - ١٨٦٦م)[٩٧] وإحدى هذه الترجمات نشرت في لندن مطبوعة وعليها تعليقات سنة (١٨٤٨م)[٩٨]. وعلق ول ديورانت على هذه الرسالة بقوله: (كانت آية في الملاحظة المباشرة والتحليل الدقيق، كما كانت أولى الدراسات العلمية الصحيحة للأمراض المعدية)[٩٩].

الكحال: علي بن عيسى[١٠٠]: بغدادي نصراني وكنيته (شرف الدين) ولد سنة (٣٣٠هـ) ومات سنة (٤٠٠هـ) معاصر لابن سينا من أشهر أطباء العيون في الحضارة الإسلامية. من كتبه:

١ - المنافع التي تستفاد ومن أعضاء الحيوان.

٢ - الكافي.

٣ - تذكرة الكحالين (في طب العيون) وقد قسمه إلى ثلاث مقالات أي ثلاثة أبواب:

(●) كان الغرب الأوروبي يعرف الرازي بـ (Rhases، رازيس).

- الباب الأول وفيه (٢١ فصلاً) تحدث فيه عن تكوين العين وتشريحها.
- الباب الثاني وفيه (٧٤ فصلاً) تحدث فيه عن أمراض العين (العضوية).
- الباب الثالث وفيه (٢٧ فصلاً) تحدث فيه عن مشاكل البصر.

وقد اكتسب الكحال شهرة واسعة في أوروبا وعرف باسم (يسوع هالي) وسبب التسمية ربما يعود في ظني إلى أن يسوع جاءته من كونه نصرانياً واسم أبوه عيسى وعيسى عند النصارى (يسوع)، و(هالي) ما هي الا تحريف لكلمة (كحالي، أو كحال) وهو طبيب العيون كما يطلقه عليه المسلمون.

وكان، الكحال، أول من وصف مرض التهاب الشريان الصدغي قبل (جيوثان هجسين) عام (١٨٩٠م).

الزهراوي: نسبة إلى مدينة الزهراء، الأندلسية التي ولد بها سنة (٣٢٥هـ) وهو خلف بن عباس المكنى بأبي القاسم، وقد توفي سنة (٤٢٧ هـ)، ويرجع نسبه إلى الأنصار بالمدينة النبوية. وقد نشأ متديناً، وأقبل على دراسة الطب حتى برع فيه خاصة في فرع الجراحة منه، بل يعتبر مؤسس المنهجية الحديثة في الجراحة، كما مارس الطب السريري[١٠١]. وقد ذكر ابن أبي أصيبعة من مؤلفاته: ١- كتاب الزهراوي، وقال عنه: إنه أفضلها. وذكر له ٢ -(التصرف لمن عجز عن التأليف) (شكل ٣٤)، وهو أكبر تصانيفه وأشهرها وقال عنه وهو تام في معناه[١٠٢] وهو مكون من (٣٠ باباً)، منها (٢٧ باباً) في الأدوية وعلم الصيدلة، وترجم منها مقالته الثامنة والعشرين إلى اللاتينية، وطبعت في البندقية عام (٨٧٦هـ -١٤٧١م) وهي أشهر مقالاته في ذلك الكتاب، تحدث فيها عن تركيب الأدوية، واستخدامها، وأسمائها بالعربية، والفارسية، واليونانية، والسريانية، والبربرية، وتحدث فيه عن صلاحية الدواء[١٠٣].

ومن إسهامات الزهراوي الطبية، أنه عالج النزيف بالكي، والتهاب المفاصل وخرزات الظهر، وأسهم في فرع الأمراض النسائية والتوليد، وتحدث عن حالات الولادة، وكيفية التصرف في كل منها، وأوجد آلات خاصة كالمرآة للكشف على المهبل، وآلة لتوسيع باب الرحم، كما درس الفك وأمراضه، وعالج تشويهاته، وكان أول من أوقف نزيف الدم بربط الشرايين الكبيرة، فسبق بذلك الجراح الفرنسي (امبروازباري) عام (١٥٥٢م)، وعلم تلاميذه طريقة جديدة للخياطة الداخلية للجروح الداخلية.

ابن سينا: (ولد سنة ٣٧١هـ، وتوفى عام ٤٢٨هـ)، ولقب بالشيخ الرئيس، ويعتبر من الأطباء الفلاسفة، وكان الجمع بين الطب والفلسفة من تقاليد الحركة العلمية اليونانية، ويبدو أن ابن سينا سار على هذا النهج، حتى عدت مرتبته في الفلسفة لاتقل عن درجته كطبيب. وقد كادت مكانته العلمية في الطب البشري تفوق كل مكانة لأي طبيب سبقه أو عاصره. وهذه المكانة لم تكن له في العالم الإسلامي فحسب بل سرت إلى العالم الأوروبي. وينبغي أن نذكر عن ابن سينا أنه من العلماء الذين انخرطوا في العمل السياسي في حينه، حيث استوزر لعدة حكام من الدويلات المستقلة في المشرق آنذاك. ومن أشهر كتبه:

١ - القانون في الطب (شكل ٣٥): وهو أشهر مؤلفاته وأوسعها، وقد ترجم إلى اللاتينية في القرن (١٢م) وترجم إلى العبرية، وترجم إلى الانجليزية وطبع بها في أوروبا (١٥ مرة) وظهرت أول طبعة مترجمة له عام (١٥٩٣م)[١٠٤] (شكل ٣٦).

واعتمدت كليات الطب الفرنسية مثل (مونبلييه) و (لوفان) تدريس القانون في الطب في مناهجها إلى أواسط القرن الثامن عشر الميلادي[١٠٥].

ومن كتبه أيضاً:

٢ - الشفاء، ويقع في (٢٨) مجلداً، وهو موسوعة طبية.

٣ - الأرجوزة في الطب: وتقع في (١٣٣٤) بيتاً من الشعر، جلها عن العلوم الطبية[١٠٦] (شكل ٣٧).

أسرة آل زهر[١٠٧]: من الأسر العلمية الأندلسية فقد تناسلوا العلم كما توارثوا الجاه، فقد نبغ منهم الطبيب، والأديب، ورجل الدولة الأريب، وسأذكر أسماء مشاهيرهم ثم أقف عند ترجمة أشهر أطبائهم:

١ - أولهم جدهم وأصلهم: عبد الملك بن محمد بن زهر (أبو مروان) أخذ الفقه عن أبيه واشتهر به، ومات في أشبيليه، وعاش في القرن (٥ هـ).

٢ - أبو العلاء زهر بن عبد الملك (ابن سابقه): اشتغل بالطب وغيره من العلوم، والتحق بخدمة صاحب أشبيلية (المعتمد بن عباد) ثم في خدمة ملك المرابطين، يوسف بن تاشفين. وصنف كتاب الأدوية، وتوفي سنة (٥٢٥هـ).

٣ - أبو مروان عبد الملك بن زهر (ابن سابقه): وهو من أشهر أطباء هذه الأسرة وأبلغهم صيتاً. ولد في أشبيليه ومات بها عام (٥٥٧هـ).

من أشهر كتبه في الطب: (التيسير في المداواة والتدبير) وكتاب: (الأغذية). وقد ترجمت كتبه إلى اللاتينية وكان لها تأثير بارز في الطب الأوربي، وقد حقق (ابن زهر) انجازات طبية، تعد له من الأولويات في الطب البشري، فهو أول من أشار إلى التغذية الصناعية بشق المريء، أو عن طريق تحميلة الشرج، وشخص الأورام الخبيثة، والسل المعوي، والشلل البلعومي، والتهاب الأذن، وأوصى بالجراحة لعلاج الرمد، كما عالج سرطان المعدة بعد أن راقبه عند بعض السجناء المصابين به[١٠٨]، وكان الطبيب الخاص (لعبد المؤمن بن علي) الموحدي[١٠٩].

بقية أسرة آل زهر: خلف الطبيب ابن زهر (السابق الذكر) ابناً اسمه

(محمد) واشتهر بالطب والأدب ومات مسموماً محسوداً. ولابنه ابن اسمه (عبد الله) حظي عند الموحدين ومات مسموماً ولهذا الحفيد ابن اسمه (محمد) نبغ في الطب أيضاً. واشتهر بعض نساء هذه الأسرة في الطب.

علاء الدين القرشي: المشهور بابن النفيس(●)، وهو: علي بن أبي الحرم[١١٠]، ولد في قرية القرش قرب دمشق وإليها ينسب وذلك عام (٦٠٧هـ)، وتوفي بالقاهرة في يوم الجمعة (٦٨٧/١١/٢١هـ) وكان يسمى برئيس الأطباء، وابن سينا الثاني[١١١].

تعتبر طريقته العلمية أنموذجاً فريداً، للمنهج العلمي التجريبي الذي أسسه المسلمون في حضارتهم العلمية[١١٢]. نشأ مقتبل عمره في الشام ثم توجه إلى مصر والتحق بالحركة العلمية هناك وساهم بها كثيراً. وقد بلغ منزلة عالية في الطب، وشارك في فروع علمية أخرى كالفقه والحديث واللغة. وكان كعبه في الطب عالياً في عصره. ومن ذلك شهادة زميله ومعاصره (جمال الدين بن واصل) مخاطباً إياه (يا شيخ علاء الدين، أما نحن فعندنا مسائل ونكت وقواعد، وأما أنت فعندك خزائن العلوم)[١١٣]. وكان من تدفق العلم من صدره أنه يجلس والأقلام مبرية له لكي لا ينشغل ببريها ثم تنقطع عنه أفكاره. ومن ذلك أيضاً أنه خطرت له خاطرة علمية حول النبض وهو في حمام (باب الزهومة) بالقاهرة، فخرج إلى قاعة الحمام الخارجية واستدعى يطلب ورقاً وقلماً ودواة، وشرع يكتب رسالته في النبض في حينه، ثم عاد إلى حمامه[١١٤].

(●) يرى الدكتور، يوسف زيدان في كتابه (ابن النفيس)، إعادة اكتشاف، أن لقبه هذا منسوب إليه ممن جاء بعده ولم يعرف به في حياته، وأن أول من دعاه بابن النفيس الإمام الذهبي في تاريخ الإسلام وتابعه من جاء بعده إلى عصرنا، وبين وفاة الرجلين ستين سنة، وعلل الدكتور يوسف هذا بوقوع لبس بين شخصية هذا الطبيب وبين غيره ممن توافقوا معه في الاسم أو الكنية (انظر ص٢٧).

وله إسهامات علمية عظيمة، فقد استطاع بتطبيقه المنهج العلمي التجريبي، أن يوجه النقد العلمي لمن سبقه من الأطباء الكبار، كجالينوس من اليونان، وابن سينا من المسلمين، ومن تلك الأخطاء التي كشفها بمنهجه العلمي، قول جالينوس والذي تابعه عليه ابن سينا أن للقلب ثلاث بطون (أقسام) فبيّن ابن النفيس أن للقلب قسمان فقط.

وكان ابن النفيس، هو أول من قال بجريان الدم في اتجاه واحد، وأنه يتحد مع الأكسجين، وأول من قال بوجود الأوعية الشعرية الدموية الدقيقة. وتحدث أيضاً عن الدورة الدموية الصغرى (بين القلب والرئة) وقد ظل هذا الاكتشاف ينسب زمناً بل قروناً للانجليزي (وليم هارفي) وقبله الاسباني (سرفيتوس)(●).

ومن أشهر مؤلفات ابن النفيس الطبية[١١٥]:

١ - الشامل في الصناعة الطبية: وكان يعتزم أن يخرجه في (٣٠٠ مجلد)، كما جاءت فهارس مواضيع الكتاب الذي وضعها، ولكنه لم يخرج منه إلا (٨٠ مجلداً) فقط، وأكثرها مفقود[١١٦]. وهي بذا تكون موسوعة طبية هائلة.

٢ - الموجز في الطب: وهو ملخص للقانون لابن سينا.

٣ - المهذب في الكحل المجرب: في طب العيون (تشريحها، وأمراضها، وعلاجها، وجراحتها) (شكل ١٦).

٤ - شرح تشريح القانون: يقع في (٢٠ مجلداً) شرح فيه القانون لابن سينا. وهو الكتاب الذي ذكر فيه نظريته عن الدورة الدموية.

(●) الذي أعاد الحق إلى نصابه هو الدكتور المصري (محي الدين التطاوي) الذي نال درجة الدكتوراه من جامعة (فرايبورج) الألمانية عام ١٩٢٤م في ذات الموضوع وعنوان رسالته تلك (الدورة الدموية الرئوية وفقاً للقرشي). انظر، يوسف زيدان (مصدر سابق)، ص، ٢٧

وأختم ترجمة ابن النفيس بثناء الذهبي عليه في كتابه (العبر في خبر من غبر) في أحداث ٦٨٧هـ: (ابن النفيس العلامة علاء الدين علي أبي الحرم القرشي الدمشقي شيخ الطب بالديار المصرية، وصاحب التصانيف وأحد من انتهت إليه معرفة الطب مع الذكاء المفرط، والذهن الخارق والمشاركة في الفقه والأصول والحديث والعربية والمنطق... توفي وقد قارب الثمانين... ووقف أملاكه وكتبه على المارستان المنصوري، ولم يخلف بعده مثله).

الغافقي: وهو أبو جعفر أحمد بن محمد الغافقي (ت ٥٦٠). من أشهر الصيادلة المسلمين، ومن آرائه أنه كان يميل إلى تفضيل الأدوية المفردة على المركبة، كغيره من الصيادلة المسلمين، وكان يدعو إلى فصل الإختصاص بين الطبيب والصيدلي، مع افتراضه أن يكون الطبيب على علم بخصائص الدواء الذي يصفه لمريضه. ومن اسهاماته تلك المؤلفات التي تركها ومنها:

١ - كتاب (الأدوية المفردة) جمع فيه (١٠٠٠ دواء).

٢ - كتاب (الأعشاب) يحوي(٣٨٠ صورة) ملونة لنباتات رسمت رسماً دقيقاً[١١٧]. حيث كان بهذا العمل قدوة لاثنين من أكبر الصيادلة المسلمين جاءا بعده وهما: رشيد الدين الصوري، وابن البيطار.

رشيد الدين الصوري: نسبه إلى مدينة صور (بلبنان) طبيب، وعالم نبات، ولد في صور سنة (٥٧٣هـ)، ومات في دمشق سنة (٦٣٩هـ)، عمل في خدمة الأيوبيين بالشام ومصر، واعتلى منصب (رئيس الأطباء) بمصر للملك الأيوبي الناصر. ثم عاد بعد ذلك إلى الشام حيث مات بمدينة دمشق. قال عنه ابن أبي أصيبعة (وأطلع رشيد الدين الصوري على كثير من خواص الأدوية المفردة حتى تميز على كثير من أربابها)[١١٨].

ومن مصنفاته التي تركها (الأدوية المفردة) و(أدوية الترياق الكبير) وهي عن السموم. وقد كان يرسم النباتات التي يدرسها بالألوان في جميع حالاتها كما فعل الغافقي قبله وابن البيطار بعده.

ابن الرومية: هو أحمد بن محمد بن أبي خليل مفرج الأموي الأشبيلي، اشتهر بالعشاب، وابن الرومية. ولد سنة (٥٦١هـ) وتوفي سنة (٦٣٧هـ) جمع بين طلب الحديث والنبات[١١٩]، قال عنه لسان الدين ابن الخطيب (له معرفة في علم النبات وتمييز العشب وتحليتها، وإثبات أعيانها، على اختلاف أطوار منابتها، بمشرق أو مغرب، حساً، ومشاهدة، وتحقيقاً)[١٢٠]. ومن مؤلفاته: (شرح حشائش ديقوريدس وأدوية جالينوس) واستدرك على الغافقي، وله أيضاً (الرحلة النباتية). وقد زار غرناطة ونقب في جبالها عن نباتاتها، وزار غيرها من ديار المشرق الإسلامي.

ابن البيطار: هو أبو محمد عبد الله بن أحمد بن البيطار (ت ٦٤٦هـ) في القاهرة وكان مولده في جزيرة مالقة الأندلسية، قال عنه الإمام الذهبي في ترجمته ما نصه: (ابن البيطار، العلامة ضياء الدين عبد الله بن أحمد المالقي، النباتي، الطبيب، ابن البيطار، مصنف كتاب الأدوية المفردة وما صنف في معناه مثله، انتهت إليه معرفة الحشائش، وسافر إلى أقاصي بلاد الروم، حرر شأن النبات، وكان أحد الأذكياء، وخدم الملك الكامل وابنه الملك الصالح)[١٢١] الأيوبيين في مصر. وكان منهج ابن البيطار في تجميع معلوماته عن الأدوية المفردة (النباتية) هو التطواف في العالم الإسلامي، ليقوم بجولات ميدانية يعاين النباتات في مواطنها ويرسم بالألوان حالات النبات المتبدلة كالنظرة والذبول، والإزهار والجفاف، وبذا أخرج سفره العظيم المسمى (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) حيث جمع فيه (١٥٠٠ صنف) دوائي من أصول نباتية وحيوانية ومعدنية، من بينها (٣٠٠ صنف) لم يسبق إليها[١٢٢] وكان حر التفكير غير أسير لآراء من سبقوه ولذا لم يعتمد على النقل من مصنفاتهم بل اختبر كل شيء بنفسه، ولذا تجنب الوقوع في أخطاء النقلة والنساخ.

أشهر الطبيبات: اجتهدت في التعرف على طبيبات الإسلام ولكن ما حظيت به كان قليلٌ جداً من كثيرٍ جداً. وأنا على يقين من وجود عشرات النساء المسلمات اللاتي اشتغلن بالطب، ولكن ندرة أخبارهن وتراجمهن يعود إلى أسباب أرى منها:

١ - تاريخنا الإسلامي والبشري عموماً (تاريخ رجالي) لا يظهر فيه دور نسوي إلا إذا فرضت تلك المرأة نفسها على التاريخ بأحداث لا تنسى وشهرة لا تنكر.

٢ - مشاركة النساء في الحياة العامة على العموم قليلة جداً. وإن حدث وحظيت بالتعليم والمعرفة فيكون ذلك في مجتمع مغلق تماماً. في بيوتهن ومجتمع نسائهن، وهذا لاشك مما يحث عليه الدين الحنيف من وجوب تحجب المرأة، ومما توجبه أيضاً الفطر السليمة من الحياء، والحشمة والكرامة للمرأة المسلمة.

ومع هذا لم نعدم المثال مما سنذكره:

١ - رفيدة الأنصارية: عاصرت الرسول صلى الله عليه وسلم فهي صحابية، نصب النبي لها في مسجده خيمة للعلاج في غزوة الخندق (سنة ٥ هـ).

٢ - زينب من بني أود[١٢٣]: عربية، اشتهرت في صدر الإسلام، وكانت ذات خبرة بالعلاج عامة، ويبدو أنها متخصصة في أمراض العيون حتى قيل في طبها شعراً منه:

أمخترمي ريب المنون ولم أزر طبيب بني أود على النأي زينباً

٣ - بنات ابن زهر: أورد ابن أبي أصيبعة[١٢٤] -عَرضاً- إشارات لا تروي الظمآن عن طبيبتين من أسرة آل زهر الأندلسية. فقد ذكر وهو يترجم لأبي بكر بن زهر (الحفيد) الطبيب (ت: ٥٩٠هـ) أن له أختاً اشتهرت

بالطب وابنة لها كذلك مارستا الطب. ويبدو أنهما تخصصتا في أمراض النساء والولادة، وكانتا تدخلان على نساء المنصور الموحدي، ولا يقبل لنسائه سواهما. وكانت أخت ابن زهر قد ماتت فخلفتها إبنتها، التي لازمت خالها، وعندما كاد أعداء السياسة الموحدية، للحفيد لحظوته عند المنصور (الخليفة الموحدي)، دسوا له السم في بيض أكله مع ابنة أخته، فماتا بفعل ذلك السم ولم ينفع معه علاج[١٢٥].

ومما يفسر نبوغ هاتين المرأتين في الطب هو بلا شك الجو العلمي المفعم الذي ساد في أُسرتهما (آل زهر) فقد حفظ لنا التاريخ ما يقارب سبعة أجيال (رجال) من نوابغ هذه الأسرة في الطب والأدب والسياسة.

٤ - أم الحسين الطنجالية: عاشت في القرن (٨ هـ) ووالدها هو القاضي أبو جعفر، أحمد بن عبد الله الطنجالي، قاضي، لوشه[●]، بالأندلس، قرأ الطب، ومات بالطاعون عام (٧٤٩هـ). وقد اشتهرت هذه المرأة في الطب والأدب وربما في فروع أخرى، قال عنها صاحب الدرر الكامنة في ترجمة والدها: (وهو والد الطبيبة الأديبة أم الحسين)[١٢٦].

أوليات طبية:

من خلال الاستعراض السابق، لتطور الطب عند المسلمين، استطعنا أن نقف على كثير من حالات السبق في هذا المجال، على أيدي الأطباء المسلمين الأفذاذ، وفي هذا الموضع سندرج على شكل نقاط أبرز الأولويات التي حققها الطب الإسلامي في أزهى عصوره. مع ملاحظة أنه قد يحدث تكرار لبعض ما سبق. ولكن عرضه هنا جاء لتعميم الفائدة ومن هذه الأولويات:

- المسلمون هم أول من فطن إلى ما يسمى حالياً بالإسعافات الأولية في الحالات الطارئة فقد ألف الرازي كتاباً بعنوان (من لا يحضره الطبيب).

(●) لَوْشَة: مدينة أندلسية في أقصى جنوبها، تقع على نهر (شَنِّيل)، غرب غرناطة.

- وكان الرازي أول طبيب يفطن إلى الفرق بين الجدري والحصبة رغم أعراضهما المتشابهة في رسالته عنهما.

- أول من صنف كتباً خاصة للفقراء لتسهيل العلاج لهم ومن أمثلة ذلك كتاب (طب الفقراء والمساكين) للطبيب أبو جعفر القيرواني، المشهور بابن الجزار (ت ٣٢٠هـ) وتحدث فيه عن الأدوية اليسيرة الموجودة في كل مكان[١٢٧].

وللرازي أيضاً كتاب (طب الفقراء). ولا ننسى أن المشافي الإسلامية كانت تستقبل الفقراء قبل الأغنياء بل إن المستشفى النوري في دمشق كان وقفاً على الفقراء دون الأغنياء. وقد نحت أوربا هذا المنحى حيث ألف البابا يوحنا لـ ٢١ (ت: ٦٧٦هـ - ١٢٧٧م) كتاب (كنز الفقراء) في الطب وذلك قبل أن يتولى البابوية عام ١٢٧٦م.

- كان المسلمون أول من أجرى عملية التنفس الصناعي، حيث استطاع الطبيب (صالح بن بهلة) أن يعيد الوعي للأمير العباسي (إبراهيم بن صالح) ابن عم الخليفة الرشيد، فدخل عليه وقد كفن. وكانت عمليته ذكية جداً حيث جاء بإبرة ووخزه بها من تحت أظفره، فسحب الأمير يده، فجرده من كفنه، وأحضر منفخةً ودواءً اسمه (الكندس) ونفخ المريض (ثلث ساعة) فعادت إليه الحياة[١٢٨].

- ويعتبر الجراح الإسلامي الشهير الزهراوي، أول من صنع الجسور لتقوية الأسنان.

- وأول من دعا إلى الصوم قبل التحليل (البولي) هو الطبيب، ابن سينا[١٢٩].

- وأول من ابتكر قطرة العين، حيث استخرجوها من المحلول المائي للزاج الأبيض (كبريتات الخارصين المتبلورة)[١٣٠].

- وهم أول من استخدم (الساذنج أو حجر الدم) وهو أكسيد الحديد المتبلر لوقف الرعاف[١٣١].

- وهم أول من ابتكر قطرة للأذن حيث اخترعوا أنبوباً خاصاً لها، يعبأ بزيت دافئ لضخه فيها، وقال ابن البيطار عند وصفه لدهن البنج كمسكن (يدهن به الصدغين فيجلب نوماً معتدلاً، وينفع في وجع الأذان قطوراً).

كما اخترعوا أنبوباً آخراً لتنظيف الأذن بطريقة الشفط[١٣٢].

- وهم أول من توصل إلى مادة (الجبسين) بجهودهم الكيميائية، واستخدموها لتجبير العظام.

- وابن سينا هو أول من أشار في فصل خاص، عن الديدان المعوية في كتابه القانون، إلى (الإنكلستوما) وقد سمى هذه الدودة بـ (الدودة المستديرة) وهي التي أعاد (دوبيني) إكتشافها في إيطاليا عام (١٢٤٥هـ - ١٨٣٨م)[١٣٣].

- كان المسلمون في طبهم أول من اعتنى بظاهرة التشخيص السريري فكانوا يفحصون بول المريض ولون عينيه ودرجة حرارته ونبضه (شكل ٣٨، ٣٩).

- والزهراوي هو أول جراح بشري يستخدم خيوطاً للخياطة الجراحية مستخرجة من الأغشية الداخلية لأمعاء الحيوانات، خاصة في الخياطات الباطنية لأنه اكتشف تحللها في جسم الإنسان. وابتكر كذلك الخياطة المخفية، وأول من ربط الشرايين الكبيرة لوقف النزيف، قبل الجراح الفرنسي (باري) عام (٩٦٠هـ - ١٥٥٢م)؛ وأول من استخدم خيوط الحرير في الخياطة الجراحية كذلك.

- وكانوا أول من تعرف على ما يسمى بـ (تخثر الدم) وقد لاحظه (ابن طفيل) الأندلسي عندما شرّح (ظبية)[١٣٤].

- وهم أول من أجرى عملية التغذية الصناعية عن طريق شق المريء وقد أجراها (ابن زهر الأندلسي) وكذلك التغذية عن طريق الشرج (التحميلات).

- وكان الرازي هو أول من استخدم، الفتائل في العمليات الجراحية، وكذلك كان هو أول من ابتكر الأنابيب الخارجة من جسم المريض وهي تحمل الصديد والقيح والإفرازات السامة[١٣٥].

- كما استخدم الزهراوي لأول مرة الحقن المعدنية (الإبرة) لزرق المحاليل في المثانة[١٣٦].

- وأول من استخدم خافضة اللسان للكشف عن اللوزتين (كما هو مستخدم اليوم) هو الطبيب المسلم (الزهراوي)[١٣٧].

- واستطاع الزهراوي كذلك ولأول مرة تفتيت الحصى في المثانة.

- والطب الإسلامي هو أول طب عالمي يخصص فرعاً خاصاً بالأطفال ففي كتاب ابن مندويه (القرن ٤ هـ) (رسالة في أوجاع الأطفال) أشار إلى أولويتين:

الأولى: إمكانية تحميل دواء الطفل مع الشرج إذا تعذر تناوله بالفم.

الثانية: النصح باستخدام حاضنات للمواليد لحفظهم من الهواء والبرد والضوء الزائد.

- وهم أول من نصح بطلي الأدوات الجراحية بمعادن تمنع الصدأ، كالذهب والفضة.

- وأول من سحب الماء الأزرق من العين عن طريق القدح بواسطة أنبوبة ريشة طائر وقد أجراها طبيب العيون الماهر (عمار الموصلي) وكذلك كانوا

على يد (علي بن عيسى الكحال) أول من اكتشف التهاب الشريان الصدغي(●).

- والمسلمون أول من دعا الطبيب إلى إرتداء اللباس الأبيض النقي اللين، كما يفعل أطباء العالم اليوم. وذلك كما جاء عن ابن أبي أصيبعة في طبقات الأطباء.

ودعوا كذلك إلى تغطية الرأس عند خدمة المرضى ومخالطتهم (كما يفعل سلك التمريض اليوم).

- يعد المسلمون أول من فطن إلى جراحة التجميل فقد رخص النبي -صلى الله عليه وسلم- لعرفجة بن أسعد، الذي قطع أنفه في إحدى المعارك، أن يتخذ أنفاً من ذهب. وتحدث أطباء المسلمون كثيراً عن جراحة التجميل بطرق علمية خاصة في جروح العظام وترميم كسورها وفي ابتكار خياطة مخفية للجروح تجنباً للتشويه.

- وكان المسلمون أول من اكتشف نظرية العدوى لأمراض مثل الملاريا والحصبة والجدري والطاعون(١٣٨).

- وكانوا أول من ابتكر التطعيم كنوع للوقاية من الأمراض المعدية، والذي لم تعرفه أوربا إلا في القرن (١٨م). وهم كذلك أول من عرف اللقاح الميكروبي لداء الحكة (آكلة الجرب).

- وهم أول من أقام المحاجر الصحية، ومن ذلك المستشفى الذي أقامه الخليفة

(●) ظل هذا الإكتشاف ينسب إلى الطبيب (جوشان هجسين) سنة ١٨٩٠م على نطاق واسع حتى سبعينات القرن العشرين، حين أعلنت مجلتين طبيتين واحدة بريطانية والأخرى أمريكية هذا الخطأ التاريخي، وأرجعت الإكتشاف إلى صاحبة (الكحال) وذلك بعد الرجوع إلى مخطوطته (تذكرة الكحالين). انظر مجلة الفيصل العدد (١٤٢) ربيع الآخر عام ١٤٠٩، ص٦٥.

الوليد بن عبد الملك (سنة ٨٨هـ) لمرضى الجذام، ثم أقام المسلمون بعد ذلك في مستشفياتهم أجنحة خاصة للأمراض المعدية.

- وفي مجال القلب كان المسلمون أول من عرف حقيقة تكوين الخالق سبحانه، للقلب، وذلك بواسطة التشريح حيث أعلنوا لأول مرة في تاريخ الطب أن القلب لا يوجد به ثقب بين شقيه. كما كانت الاعتقادات السائدة منذ أيام اليونان (شكل ٢).
- وهم أيضاً أول من قرر أن الدم يجري في إتجاه واحد، وأن الدم يتحد مع الأكسجين.
- وهم أول من اكتشف الدورة الدموية الصغرى.
- وهم أول من اكتشف الأوعية الشعرية الدقيقة جداً، في حين أن العالم (ملبيجي) (ق١٧م) لم يكتشفها إلا تحت المجهر.

كانت جميع الانجازات السابقة في الأربع النقاط الأخيرة من انجازات الطبيب المسلم ابن النفيس.

- وكان ابن النفيس أول من قال أن العين آلة إبصار، وليست مبصرة، أي أن إدراكها مرتبط بالمخ.
- وابن الهيثم أول من تحقق من أن العين ترى الأجسام بما يسقط عليها من ضوء خارجي ولا تصدر هي الضوء لترى به.
- وكانوا أول من مهد لاختراع (النظارة) وذلك بدراساتهم المكثفة التي قام بها ابن الهيثم حول العدسات المحدبة، والذي صرح بأنها تقرب المرئيات وتكبرها.
- كان الرازي هو أول طبيب وكيميائى يتوصل إلى (مضاد حيوي) حيث أضاف عفن الخبز والعشب الفطري إلى أدويته التي يعالج بها الجروح الملتهبة

والمتعفنة[١٣٩]. والتهاب الحلق. وهي الفكرة القائمة على مفعول الأجسام الصغيرة جداً لقتل الميكروبات.

- أول من استخدم القهوة المحروقة لمعالجة التهابات عديدة، وقد استخدم عالم كيميائى ألماني عام (١٩٣٤م)، هذه الطريقة ونجح نجاحاً باهراً في علاج التهابات مزمنة وسمى هذا العلاج (منقذ الحياة)[١٤٠].
- وكان المسلمون أول من أتى بفكرة البدائل للأدوية الغير متوفرة أو الأدوية ذات الثمن المرتفع أو التي لها أضرار جانبية[١٤١]. وكان صاحب فكرتها العالم البيروني (ت:٤٤٠هـ).
- وكان المسلمون أول من اخترع فكرة تغليف الدواء للتخلص من طعمه المر، أو لتفادي ما قد يسببه من حساسية عند بعض المرضى. فقد أدخل ابن سينا فكرة تغليف الدواء بالذهب أو الفضة، الذي أثبت الطب الحديث فائدتهما لعلاج أمراض القلب. كما أدخل الرازي السكر والعسل في صناعة الدواء لتخفيف مرارته[١٤٢].
- وكان المسلمون الصيادلة الأطباء أول من مهر في صناعة الدواء، فقد استخدم الزهراوي قوالب لكبس الدواء، ليخرج على هيئة أقراص[١٤٣] واستخدموا لذلك بلاطة مرمر لضمان نظافته وسهولة استخدامه وذلك عن طريق صبه ثم تقطيعه بعد تجمده إلى أجزاء صغيرة[١٤٤].
- كما نادى الزهراوي ولأول مرة في تاريخ الصيدلة، بالاهتمام بصلاحية الدواء وتاريخه وألف في ذلك تصنيفاً سماه (مقالة في أعمار العقاقير المفردة والمركبة)[١٤٥].
- كما أن الطبيب الأندلسي (ابن وافد) (ت ٤٦٠هـ) كان أول من نصح باستخدام الماء كعلاج[١٤٦].

- والمسلمون أول من طبق التقليد المتبع الآن في غذاء المريض، حيث أشارت وقفية المستشفى المنصوري في القاهرة إلى وجوب تخصيص إناء خاص للمريض، وأن يقدم فيه الأكل وهو مغطى. كان هذا عام (٦٨٣هـ)[١٤٧].
- وكان المسلمون أول من طبق نظام (الكونسلتو) المعمول به طبياً (اليوم) لتقليل احتمالات الخطأ في اتخاذ قرار علاجي خطير[١٤٨].
- وكان الزهراوي أول من دعا إلى استخدام ممرضات (مساعدات) عند إجراء عمليات الجراحة النسائية أو التوليد[١٤٩].

obeikan.com

هوامش علم الطب والصيدلة

(١) الحياة: العدد ١٠٦٨٠ في ١٤١٢/١١/٥هـ ص١٧.
(٢) الموسوعة العربية العالمية، (٤١١/١٦).
(٣) الحياة: عدد (١٢٨٧١)، في ١٤١٩/٢/٥هـ، ص١٨.
(٤) المصدر السابق.
(٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢٧/١٦).
(٦) عيون الأنباء في طبقات الأطباء، لابن أبي أصيبعة (٣٥١/١).
(٧) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢١/١٦).
(٨) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢١/١٦).
(٩) الفيصل عدد ١٣٤، شعبان ١٤٠٨، ص٣٤ من مقال الدكتور محمد علي البار (التشريح عند الأطباء المسلمين).
(١٠) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢١/١٦).
(١١) الفيصل عدد ١٣٤ (مصدر سابق).
(١٢) المصدر السابق: ص٣٥.
(١٣) الموسوعة العربية العالمية، (٤١١/١٦).
(١٤) جريدة الرياض عدد ٩٥٩٠ في ١٤١٥/٤/٢١، ص١٥.
(١٥) الفيصل عدد (١٣٤) ص٣٦، مصدر سابق.
(١٦) الموسوعة العربية العالمية، (٤١٤/١٦).
(١٧) المصدر السابق.
(١٨) زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، ط٨، بيروت، دار الحياة، ص٧٩.
(١٩) المصدر سابق، ص٢٧٨.
(٢٠) مجلة الفيصل ١٣٤، مصدر سابق، ص٣٦، وانظر أيضاً جريدة الرياض عدد ٩٥٩٠ في ١٤١٥/٤/٢١هـ، ص١٥.
(٢١) هونكة (مصدر سابق)، ص٢٧٨.
(٢٢) الموسوعة العربية العالمية (٤١٦/١٦).
(٢٣) الموسوعة العربية العالمية (٤١٦/١٦).
(٢٤) المصدر السابق، (٤١٦/١٦).

obeikan.com

(٢٥) المصدر السابق (٤١٢/١٦).
(٢٦) صلاح المنجد، الحياة، عدد: ١٠٧٨٢، في ١٤١٣/٢/١٩هـ، ص١٥.
(٢٧) الموسوعة العربية العالمية (٤١٣/١٦).
(٢٨) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، ص٢٩٠.
(٢٩) مجلة آفاق الثقافة والتراث، (عدد ١٠)، ربيع ثاني، ١٤١٦هـ، ص٤٤ ومابعدها.
(٣٠) فروخ، (مصدر سابق)، ص١٨٥.
(٣١) مجلة آفاق عدد (١٠)، (مصدر سابق)، ص٤٥.
(٣٢) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩١.
(٣٣) مجلة آفاق عدد (١٠)، (مصدر سابق)، ص٤٥.
(٣٤) هونكه، مصدر سابق، ص٢٧٩.
(٣٥) الحياة ١٢٨٧١، ١٤١٩/٢/٥هـ ص١٨.
(٣٦) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠.
(٣٧) نظرة تاريخية في علم الأجنة، مجلة الإعجاز، العدد الأول، شوال ١٤١٦ ص٢٠.
(٣٨) الموسوعة العربية العالمية (٤١٨/١٦،٤١٩).
(٣٩) المصدر السابق (٤١٣/١٦).
(٤٠) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٨١، هونكه، (مصدر سابق)، ص٢٧١.
(٤١) الموسوعة العربية العالمية (٤٢٩/١٦).
(٤٢) هشام مصطفى، جريدة الحياة، عدد ١٢٤٨٧ في ١٤١٨/١/١٢هـ ص٢١.
(٤٣) الموسوعة العربية العالمية (٤١٨/١٦).
(٤٤) الحياة: عدد: ١٠٧٩٦، في ١٤١٣/٣/٣هـ، ص١٥.
(٤٥) الموسوعة العربية العالمية (٤١٣/١٦).
(٤٦) مجلة هنا لندن، عدد (٤٣٣).
(٤٧) مجلة الطب العربي، (عدد ٩)، عام ١٤٠٩هـ.
(٤٨) مجلة آفاق الثقافة والتراث، (عدد ١٩)، رجب ١٤١٨، ص٤٤ ومابعدها.
(٤٩) عمر فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٩.
(٥٠) مسند الإمام أحمد (٢٨٥/١، حديث رقم: ١١٥١) وعند البخاري بلفظ آخر (١٢٨١/٣، حديث رقم (٣٢٨٦).
(٥١) تقدم العرب في العلوم والصناعات واستاذيتهم لأوربا، لعبد الله بن عباس الجراري، دار الفكر العربي ١٣٨١-١٩٦١، الطبعة الأولى، ص٦٨.

(٥٢) جراري، مصدر سابق، ص٥٨.
(٥٣) الموسوعة العربية العالمية (٤١٩/١٦).
(٥٤) فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٤.
(٥٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٣١/١٦)، وانظر أيضاً، الحياة، ١١٠٠٢ في ١٤١٣/١٠/٦هـ ص١٥.
(٥٦) الحياة: عدد ١١٠٠٢، مصدر سابق، ص١٥.
(٥٧) جريدة الحياة: عدد: ١٠٤٠٠ في ١٧/محرم/١٤١٢هـ، ص١٧.
(٥٨) مصطفى السباعي، من روائع حضارتنا، ص١٤٥.
(٥٩) الحاوي للرازي - الجزء الأول - مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٥م.
(٦٠) الموسوعة العربية العالمية (٤١٨/١٦).
(٦١) المصدر السابق، (٤١٨/١٦).
(٦٢) فروخ، مصدر سابق، ص٢٩٥.
(٦٣) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٩/١٦).
(٦٤) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٨/١٦).
(٦٥) المصدر السابق، (٤٣٤/١٦).
(٦٦) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٣/١٦).
(٦٧) مجلة الفيصل (٤٦)، ربيع الثاني ١٤٠١هـ، ص١٠٣.
(٦٨) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٧/١٦).
(٦٩) فروخ (مصدر سابق) ص٢٩٤.
(٧٠) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٤/١٦).
(٧١) المصدر السابق (٤٣٥/١٦).
(٧٢) المصدر السابق (٤٣٤/١٦).
(٧٣) المصدر السابق (٤٣٦/١٦).
(٧٤) المصدر السابق (٤٣٨/١٦).
(٧٥) المصدر السابق (٤٣٥/١٦).
(٧٦) مجلة الفيصل عدد (٤٦)، ربيع الثاني، ١٤٠١هـ، ص١٠٣.
(٧٧) الموسوعة العربية العالمية (٤٤٠/١٦).
(٧٨) عيون الأنباء في طبقات الأطباء لابن أبي أصيبعة، ج١ ص٣٠١.

obeikan.com

(٧٩) الموسوعة العربية العالمية: (٤٢٣/١٦).
(٨٠) فروخ، مصدر سابق، ص٢٩٢.
(٨١) المصدر السابق، ص٢٩٣.
(٨٢) المصدر السابق، ص٨٢.
(٨٣) السباعي: مصدر سابق، ص١٤٣.
(٨٤) عيون الأنباء في طبقات الأطباء، ج١، ص٣٠١.
(٨٥) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق (٤٢٤/١٦، ٤٢٥).
(٨٦) السباعي، مصدر سابق، ص١٤٣.
(٨٧) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٢٤/١٦).
(٨٨) المصدر سابق، ص٢٣١.
(٨٩) السباعي (مصدر سابق) ص١٤٤.
(٩٠) جاء هذا في نص وقفية المستشفى (المنصوري) انظرها في السباعي (مصدر سابق) ص١٤٨.
(٩١) السباعي (مصدر سابق)، ص(١٤٩، ١٥٠).
(٩٢) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق)، (٤٢٥/١٦).
(٩٣) الإحاطة في أخبار غرناطة، للسان الدين ابن الخطيب (٧١٣-٧٧٦) ج٢/٥٠، ٥١.
(٩٤) د. رابح المغراوي، تاريخ الأوضاع الحضارية لمملكة غرناطة، ص٩٦ وما بعدها.
(٩٥) فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٠.
(٩٦) ول ديوارنت، قصة الحضارة، ترجمة محمد بدران، إصدار جامعة الدول العربية، ١٩١/١٣.
(٩٧) المصدر السابق، ١٩١/١٣.
(٩٨) الحضارة الإسلامية، عبد العزيز بن صالح الهلابي، وآخرين، الطبعة الأولى، الرياض، وزارة المعارف، ١٤٠٧هـ، ص٨٩.
(٩٩) قصة الحضارة، مصدر سابق، ١٩١/١٣.
(١٠٠) انظر مجلة الفيصل عدد (١٤٢) ربيع الآخر ١٤٠٩هـ، ص٦٤، وانظر أيضاً جريدة الحياة عدد (١٢٨٧١) في ١٤١٩/٢/٥هـ، ص١٨.
(١٠١) جريدة الرياض عدد (٩٥٩٠) في ١٤١٥/٤/٢١هـ، ص١٥ (نبذة عن كتاب الجراحة للزهراوي).
(١٠٢) ابن أبي أصيبعة، طبقات الأطباء، ج١ ص٥٠١.

(١٠٣) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٠/١٦).
(١٠٤) مجلة الفيصل، عدد (٤٦)، (مصدر سابق)، ص١٠٣.
(١٠٥) غوستاف لوبون، حضارة العرب، ص٢٨٩، ص٢٩٠، وانظر أيضاً، ول ديورانت (مصدر سابق) ١٩٦/١٣.
(١٠٦) مجلة الفيصل، عدد (٤٦)، ص١٠٣.
(١٠٧) راجع عن ترجمة هذه الأسرة، جراري، عبد الله، تقدم العرب في العلوم والصناعات (مصدر سابق)، ص٦٥، وفروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠.
(١٠٨) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠، ٢٩١.
(١٠٩) جراري، (مصدر سابق)، ص٦٥.
(١١٠) زيدان، يوسف، علاء الدين (ابن النفيس) القرشي إعادة إكتشاف، ط١، ١٩٩٩، المجمع الثقافي في أبو ظبي، ص٧.
(١١١) المصدر السابق، ص٤٤.
(١١٢) المصدر السابق، ص١١٣ ومابعدها.
(١١٣) المصدر السابق، ص٣٠.
(١١٤) المصدر السابق، ص٤٣.
(١١٥) المصدر السابق، ص٨٥.
(١١٦) المصدر السابق، ص٧٠ ومابعدها.
(١١٧) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٠/١٦).
(١١٨) طبقات الأطباء، لابن أبي أصيبعة، ٧٠٠/١.
(١١٩) المغراوي، تاريخ الأوضاع الحضارية لمملكة غرناطة (مصدر سابق)، ص٨١.
(١٢٠) الإحاطة في أخبار غرناطة، لابن الخطيب، ج١، ص٢٠٨.
(١٢١) الامام الذهبي، سير أعلام النبلاء، ج٢٣، ص٢٥٦.
(١٢٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٠/١٦).
(١٢٣) طبقات الأطباء، لابن أبي أصيبعة، (١٨١/١).
(١٢٤) المصدر السابق، (٥٢٤/١).
(١٢٥) للمزيد، انظر، جراري، (مصدر سابق)، ص٦٥، وأيضاً، الدفاع، أعلام الطب العرب والمسلمين، مؤسسة الرسالة، عام ١٤٠٣، ص١٨٣، وأيضاً، محمود الحاج قاسم محمد، الطب عند العرب والمسلمين، تاريخ ومساهمات، الدار السعودية، ١٤٠٧هـ، ص٨٩.

(١٢٦) الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة، (٢١٥/١).
(١٢٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٢، وانظر الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٢٩/١٦).
(١٢٨) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤١٦/١٦).
(١٢٩) هونكه، (مصدر سابق) ص٢٤١.
(١٣٠) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٤٦/١٦).
(١٣١) المصدر السابق (٤٤٦/١٦).
(١٣٢) المصدر السابق (٤١٣/١٦).
(١٣٣) المصدر السابق (٤٢٣/١٦).
(١٣٤) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠.
(١٣٥) علي العبد الله الدفاع، لمحات من تاريخ الطب عن المسلمين الأوائل، الطبعة الأولى، ربيع الآخر ١٤٠٣هـ، ص٨٦.
(١٣٦) المصدر السابق، ص٧٣.
(١٣٧) المصدر السابق، ص٧٣.
(١٣٨) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٧٨.
(١٣٩) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق)، (٤٣٨/١٦).
(١٤٠) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٨.
(١٤١) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٣٥/١٦).
(١٤٢) هونكه، (مصدر سابق)، ص٣٢٨، والموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٣٣/١٦).
(١٤٣) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق)، (٤٤٠/١٦) وانظر أيضاً (نفس المصدر) (٣٣٩/١٦).
(١٤٤) هونكه، (مصدر سابق)، ص٣٢٨.
(١٤٥) مجلة الفيصل، عدد: (٤٦)، (مصدر سابق)، ص١٠٤.
(١٤٦) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٨٦.
(١٤٧) السباعي، (مصدر سابق)، ص١٤٥، وانظر فيه أيضاً نص تلك الوقفية.
(١٤٨) هونكه، (مصدر سابق)، ص٢٣٨.
(١٤٩) سعيد عبد الفتاح عاشور، أوروبا العصور الوسطى، ط١٩٨٠ مكتبة الأنجلو المصرية، ج٢، ص٣٨.

obeikan.com

obeikan.com

المبحث الثاني

علم الفلك

مقدمة:

إرتبط الفلك في حياة المسلمين بكثير من شعائر دينهم، ولقد وعت الأمة الإسلامية على اهتمام قرآني غير مسبوق -في الكتب السماوية الأخرى-، فيما يتعلق بالفلك والكون المحيط بالإنسان بكل معطياته. بل إن القرآن العظيم جعل الكون الفسيح ميدان دعوة للقلوب المتعطشة للإيمان أو تلك المعاندة المنغلقة أمام أسلوب الموعظة الحسنة. ليفتح بالإعجاز الكوني للخالق سبحانه؛ أعيناً عمياً وآذاناً صماً وعقولاً قفلاً. لقد جاءت كثير من الآيات تلفت العقل البشري إلى تلك العظمة الفلكية لكي يبحث ويصل إلى سر عظمتها إنه الخالق الأعظم سبحانه.

من هذه الشواهد القرآنية ثناؤه سبحانه على المؤمنين المتفكرين في خلق السموات والأرض، الذين يصلون إلى الهدف وهو التأثر والخضوع ﴿**رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلاً سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ**﴾ [**آل عمران**: ١٩١] إنهم جعلوا من الأفلاك الظاهرة لهم مع روعة الصنع ودقة الصانع سبيلاً لتأكيد الإيمان.

وفي موطن قرآني آخر يقول سبحانه في أسلوبٍ تقريعي تلميحي ﴿**أَأَنتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمِ السَّمَاءُ بَنَاهَا**﴾ [**النازعات**: ٢٧].

ويقول سبحانه أيضاً: ﴿لَخَلْقُ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ أَكْبَرُ مِنْ خَلْقِ النَّاسِ﴾ [غافر: ٥٧].

إن هذه الآية تقول لنا إذا كان خلق الناس هين، وخلق السماء كبير، فالله الخالق أعظم وأكبر من هذا وذاك.

وفي شاهد قرآني آخر يقول الحق سبحانه: ﴿أَفَلَمْ يَنظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِن فُرُوجٍ﴾ [ق: ٦] إنه كون محبوك الصنعة وسماء رائعة الخلق تامة السمك، ويقول سبحانه: ﴿وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ﴾ [الأنعام: ٩٧].

تفكر أخي: ألم يحقق المسلمون هذه الآية في علمهم الفلكي ويرسموا تلك النجوم على شبكة الاسطرلاب، ألم يهتدوا في الظلمات باختراعهم البوصلة (بيت الإبرة). تقول المستشرقة (هونكه): إن كل مؤذن للصلاة، كان بحكم مهنته عالماً فلكياً صغيراً، لأنه يحتاج إلى معرفة أوقات الصلاة وحساب دقيق لوقت الصيام والإفطار[1].

الإنجازات الفلكية الإسلامية:

إذاً لقد بنى المسلمون منهجهم الفلكي على أسس أولية راسخة من حيث الدافع والهدف والرغبة، ويقول المؤرخ (ول ديورانت) لم يكن الفلكيون (المسلمون) يقبلون شيئاً إلا بعد أن تثبته الخبرة والتجارب العلمية، وكانوا يسيرون في بحوثهم على قواعد علمية خالصة[2].

وكغيره من العلوم فقد استنار الفلكيون المسلمون ببحوث علماء الفلك في الثقافات التي سبقتهم وعلى رأسهم اليونانيون والهنود، وكانت الوسيلة هي الترجمة، وأول كتاب ترجم في الفلك عام (١٢٥هـ) هو (عرض مفتاح النجوم) لهرمس الحكيم، ثم ترجم كتاب (السند هند) في عهد الخليفة العباسي

(المنصور) على يد (إبراهيم الفزاري) كما ترجم المسلمون كتاب فلكي شهير للعالم اليوناني (بطليموس) وهو كتاب (المجسطي) الذي تناولوه بالنقد العلمي البناء. بل وأبطلوا أهم نظرياته حول حركة الكواكب ومركزية الأرض للكون.

ثم انتقل المسلمون -بعد الاقتباس- إلى الانتاج، فقد جاءت الحركة العلمية الفلكية الإسلامية بكم هائل من الأفكار الصحيحة والنظريات الدقيقة حول الفلك، ومن ذلك أنهم قالوا بكروية الأرض، وأنها تدور حول نفسها، واستدلوا على كروية الأرض لظهور الخسوف بالتعاقب على الكرة الأرضية[٣]، وأن حركة الكواكب حركة بيضاوية وليست دائرية كما كان يعتقد سابقاً. وقد حقق المسلمون إنجازاً هاماً أسفر عن نتائج باهرة، وهو قياس محيط الأرض في عهد المأمون، حيث كون الخليفة فريقين: الأول مكون من (سند بن علي، وخالد المروزي) والثاني من (علي بن عيسى الاسطرلابي، وعلي بن البحتري) وقد نفذت المهمة من نقطتين هما (تدمر)، و(سنجار) غرب الموصل، حيث قاس كل فريق من النقطة المحددة له وأخذ المأمون بمتوسط النتيجتين، وكانت الدرجة التي قاسوها تقدر بـ (٥٦ ميلاً) وثلثي الميل بفرق (نصف ميل) عن العصر الحاضر[٤]. ويشير الدكتور عمر فروخ[٥] إلى ثلاثة ملامح للعبقرية الإسلامية تبدو جلية في هذا الإنجاز الهام:

١ - الاعتقاد بكروية الأرض.

٢ - الاكتفاء بقياس درجة واحدة من محيط الأرض.

٣ - القياس من مكانين مختلفين.

وإذا قارنا بين الرقم الذي توصل إليه المسلمون لمحيط الأرض وهو (٤١,٢٤٨كم) نجده يقترب كثيراً من النتائج الحاسوبية العصرية وهو (٤٠,٠٧٠ كم)[٦].

كما نجحوا إلى حد عظيم في تقدير قيمة السنة الشمسية: وإليك الجدول الذي يوضح قياس ثلاث حضارات للسنة الشمسية:

	يوم	ساعة	دقيقة	ثانية	
بطليموس	٣٦٥	٥	٥٥	٢٢	(الحضارة اليونانية)
البتاني	٣٦٥	٥	٤٦	٣٤	(الحضارة الإسلامية)
الحاسب الآلي	٣٦٥	٥	٤٨	٥٦	(العصر الحديث)

كما قاس المسلمون ارتفاع الشمس، بامتداد ظل ميل على سطح أفقي، ويكون مثل هذا القياس دقيقاً عندما تكون الآلة المنصوبة عالية[٧].

وعرف المسلمون خط الطول (خط الصفر) في مكان يقال له (أرين) ولكنه غير معروف وغير واضح الموقع الآن على وجه الدقة، وسموه (خط منتصف النهار) وحددوا خط العرض الرئيسي وجعلوه كما نعرفه اليوم يقسم الكرة الأرضية إلى قسمين شمال وجنوب وسموه (دائرة معدل النهار)، واطلقوا على نقطة تقاطع خط العرض مع خط الطول (الرئيسيين) قبة الأرض أو قبة الأرين.

واستطاع المسلمون إلى جانب مراقبتهم للكسوف والخسوف ورصدهما مرات كثيرة كما فعل ابن يونس المصري (ت ٣٩٩هـ) في مرصد المقطم في القاهرة، ورصدهما غيره من العلماء في مراصد كثيرة. والأهم في ظني هو قدرة المسلمين، عن طريق الحسابات والمراصد توقع الخسوف أو الكسوف وتحديد زمن ذلك قبل وقوعه كما يفعل العلماء في هذا العصر. ولدينا هنا شاهدان.

الأول قال البيروني (ت:٤٤٠هـ) في كتابه (الزيج الصابئ): (واتصالات النيرين (الشمس والقمر) التي يستدل عليهما بأزمان الكسوفات وأوقاتها...)[٨].

والثاني: ما رواه المقري في (نفح الطيب) عن ابن باجة الأندلسي (ت ٥٣٣هـ) من أنه استطاع معرفة وقت خسوف القمر وجمع أصحابه وأخذ يغني لهم شعراً من نظمه يخاطب به القمر حتى رأوه يخسف أمامهم[٩].

وعللوا ظاهرة المد والجزر ومدى ارتباطها بالقمر، ودرسوا أثرها على الحيوان والنبات والجماد[١٠].

كما استطاع المسلمون رصد (البقع الشمسية) وتفسيرها على أنها مرور بعض الكواكب من خلال الشمس وذلك حين رصد ابن رشد الأندلسي (ت ٥٩٥هـ) كوكب عطارد[١١].

وتحدثوا أيضاً عن المجرات وحاولوا تفسيرها وشرح تكوينها، كما ورد عند القزويني (ت:٦٨٢هـ) في كتابه الشهير (عجائب المخلوقات)[١٢].

ورصدوا أيضاً المذنبات (شكل ٤٠) وتزخر كتب التاريخ الحولي بالكثير من ذكر حوادث المذنبات[١٣]، ونورد هنا مثالاً واحداً فقط على ذلك، حيث ورد عن ابن الأثير في كتابه (الكامل) في أحداث سنة (٢٢٢هـ) قوله: (ظهور كوكب عن يسار القبلة فبقي يرى نحواً من أربعين ليلة وله شبه الذنب وكان أول ما طلع نحو المغرب ثم رؤي بعد ذلك نحو المشرق، وكان طويلاً جداً...) وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن هذا المذنب كان بعده عن الأرض (٦ ملايين كم) ولذا وصف ابن الأثير قربه الشديد وهلع الناس منه. ولكن مما يؤسف له أن مؤرخينا عامة يروون أخبار تلك الحوادث الفلكية مع التلميح أو التصريح أحياناً بعلاقة تلك الظواهر ببعض الحوادث كالقتل أو الكوارث.

أهم علماء الفلك وجهودهم:

وسنستعرض الآن أهم إنجازات علماء الفلك المسلمين مع مراعاة الترتيب الزمني حتى نتمكن من رسم خط بياني تاريخي لتطور العلم الفلكي الإسلامي:

الفزاري: هو أبو إسحاق إبراهيم بن حبيب الفزاري (ق ٢هـ) ترجم للخليفة المنصور كتاب (السند هند) وألف على نسقه كتاب (السند الكبير) ووضع سنين قمرية عربية بدل تلك الشمسية، وكان ماهراً في صناعة الاسطرلاب واستخدامه[١٤].

بنوموسي بن شاكر: عينوا بدقة بالغة مبادرة الاعتدالين، وصنعوا تقويم لأمكنة النجوم السيارة، وقاسوا عرض بغداد سنة (٣٤٨هـ) وقيدوه (٣٣) درجة و(٢٠ دقيقة)، بفرق (١٠ ثواني) عن الصحيح[١٥].

البتاني: يُعد -عربياً وغربياً- أعظم عالم في الفلك أنجبته القرون الوسطى، بل صنفه العالم (لالند) من أشهر عشرين فلكياً على إمتداد التاريخ البشري[١٦]، وقال عنه عالم الفلك (هالي) (شكل ٤١) صاحب المذنب، (هو علامة عصره، وعجيب التدقيق ومجرب في الرصد).

وهو: أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان الحراني البتاني (نسبة إلى بتان قرب مدينة حران)، ولد سنة (٢٤٠هـ)، وتوفي سنة (٣١٧هـ)، ومن إنجازاته رصد الفلك في مرصده بالرقة بين عامي (٢٦٤-٣٠٦) أي على مدى (٤٢) سنة، وصنع زيجاً(●) (شكل ٤٢) أثبت فيه الكواكب الثابتة لسنة (٢٩٩هـ). وكان يستطيع تحديد زمن حدوث الكسوف قبل وقوعه[١٧]. وقد تصدى البتاني لدراسات وبحوث بطليموس ونظرياته الفكلية (شكل ٤٣) وقال بتغيير القطر الزاوي الظاهري للشمس، لا كما قال بطليموس من قبله بثباته، كما استنتج أن معادلة الزمن تتغير تغيراً بطيئاً على مر العصور[١٨].

(●) كلمة فارسية وأصلها (زيك) ومعناها السّدى الذي ينسج فيه لحمة النسيج، ثم أطلقها الفرس على الجداول العددية، ويقصد بها هنا جداول فيها حسابات مواقع النجوم، والكواكب مع حسبان حركاتها الزمنية والمكانية، ولمدة تصل إلى سنوات عديدة.

وقاس ارتفاع الشمس الزاويّ باستخدام عمود شاقولي، طوله موضوع على مستوى أفقي يقاس عليه طول ظل هذا العمود[١٩] كما قدر أن أبعد ما تكون الشمس في أفلاكها يساوي (١١٤٦ مرة) مثل نصف قطر الأرض، وفي أقرب مواقعها تعادل (١٠٧٠ مرة) نصف قطر الأرض. وهي نتائج قريبة جداً من الصحة[٢٠] وحدد ميل دائرة فلك البروج (الدائرة الكسوفية) أو كما يسميها هو (خط الاستواء السماوي) وحدد الميل بـ (٢٣) درجة و(٣٥) دقيقة، ثم جاء بعده (لالند) بألف سنة وحدده بـ (٢٣) درجة و(٣٥) دقيقة و(٤١) ثانية[٢١].

الصوفي: هو عبد الرحمن الصوفي الرازي (ت ٣٧٦هـ) رأس مرصد عضد الدولة، البويهي ببغداد، ورصد النجوم، وعمل خريطة سماوية لها حسب النجوم الثابتة وأحجامها، وصحح فيها أخطاء من سبقوه، وله كتاب (صور الكواكب الثابتة) وفيه رسومات فلكية رمزية ملونة.

أبو الوفاء البوزجاني، (ت: ٣٨٨هـ) وصل إلى معادلة لتقويم مواقع القمر سميت (معادلة السرعة)[٢٢] واستطاع بآلته الربع (الربعية) التي يبلغ ارتفاعها (٦ أمتار) أن يقيس (إنحراف سمت الشمس)، واكتشف (الاختلاف الثالث) للقمر وهو غير المعادلة المركزية، والإختلاف الدوري والذي ينسب (ظلماً) (لتيخوبراهي) الذي جاء بعده بـ (٦٠٠ سنة). وقد استدل سيديو من هذا الاكتشاف الذي توصل إليه البوزجاني بأن الفلك الإسلامي وصل إلى أقصى ما يمكن الوصول إليه بغير منظار ولا مرقب[٢٣].

ابن يونس المصري، (ت:٣٩٩هـ) اشتغل رئيساً لمرصد المقطم من عام (٣٨٠هـ) إلى وفاته، ووضع (الزيج الحاكمي الكبير) نسبة إلى الحاكم بأمر الله الفاطمي، (ت ٤١١) وضمنه جميع حوادث الخسوف والكسوف مع دراسة وافية لهاتين الظاهرتين وتوصل إلى أن (حركة القمر في تزايد (في السرعة)، وصحح ميل دائرة البروج وزاوية اختلاف المنظر للشمس ومبادرة الاعتدالين[٢٤].

ابن الهيثم: (ت: ٤٣٠هـ) فسر الظواهر التي لها علاقة بدراساته البصرية، حيث درس السبب الذي يجعل الناظر يرى الأجرام السماوية صغيرة في كبد السماء وضخمة للرآئى عند الأفق، وفسره على أنه من الخدع البصرية.

البيروني: (ت: ٤٤٠هـ) من أقواله الهامة في مجال الفلك، أن جميع الظواهر يمكن تفسيرها إذا افترضنا أن الأرض تدور حول محورها مرة كل يوم، وحول الشمس مرة كل عام[٢٥]. وهو بذا سبق الأوربيين الذين زعموا الأسبقية لهذه النظرية، وله مقاله بعنوان (تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الأرض)[٢٦].

الزرقالي: من أشهر فلكيّ الأندلس في القرن الخامس الهجري، وهو أبو اسحاق النقاش الزرقالي (ت: ٤٩٣هـ) كان إلى جانب علومه الفلكية، يصنع آلاته بنفسه ومنها أنه صنع اسطرلاباً محسناً كان له القبول في الأندلس وأوروبا بعد ذلك وسمي (الصفيحة الزرقالية)، ويبدو أنه كان مجيداً في الصناعات، حيث نجح في صناعته لساعتين على نهر (تاجه) في طليطلة.

ولقد قام بـ (٤٠٢) رصداً، لتعيين البعد الأقصى للشمس، وعين مقدار حركة المبادرة السنوية لنقطتي الإعتدالين بـ (٥٠) ثانية، أي ما يعادل العصر الحديث بالضبط[٢٧] وعين حركة (ميل) أوج الشمس بالنسبة للنجوم الثوابت فبلغت لديه (١٢,٠٤) بالثواني، والرقم الحقيقي هو (١١,٨).

أبو بكر ابن طفيل: (ت:٥٨١هـ) من إسهاماته الفلكية ذات النزعة الفلسفية أن الكون متناهي لا محالة(●)، وأنه كروي، بدليل أن دائرة السمت

(●) وهذا موافق للحقيقة القرآنية التي جاءت في قوله تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَأْتِي الأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا﴾ [الرعد: ٤١]، وموافق للعقيدة الأخروية التي نؤمن بها جميعاً من تبدل الكون يوم القيامة وإختلال نظامه البديع، والذي جاء في قوله تعالى: ﴿إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ ۝ وَإِذَا النُّجُومُ انكَدَرَتْ﴾ [التكوير: ١، ٢].

لبعض الكواكب أكبر من دائرة سمت تلك الكواكب التي تطلع عن يمينه أو يساره، وأن الكواكب وإن اختلفت أفلاكها إذا طلعت معاً غربت معاً، وإلى جانب ذلك يرى - كمن سبقه - أن الأرض كروية والشمس كروية، وأن الشمس أكبر من الأرض بكثير جداً[٢٨].

الطوسي: هو نصير الدين الطوسي (ت: ٦٧٢هـ) من أشهر فلكيّي الحضارة الاسلامية ورياضييها ناصر هولاكو (السفاح المغولي) فبنى له مرصداً في المراغة سنة (٦٥٧هـ). وكان يرى أن الرصد لا يكون دقيقاً وتاماً للسماء إلا إذا استمر (٣٠ عاماً) ولكنه لم يتم فكرته لأن هولاكو أجبره على إنهاء مهمته في (١٢ عاماً) ففعل. حيث قدم له (الزيج الخاني)[٢٩].

أبو علي المراكشي: (ت: ٦٦٠هـ) عين بالضبط دوائر العرض وخطوط الطول لـ (٤١) مدينة أفريقية بين القاهرة ومراكش (لم يسبقه أحد لهذا الإنجاز) وذلك في كتابه (جامع المبادئ والغايات في علم الميقات) والذي ضمنه معلومات لآلات فلكية هامة.

ابن الشاطر الدمشقي: (ت: ٧٧٧هـ) كان لابن الشاطر دراسات ذات نتائج باهرة (شكل ٤٤) ودقيقة مثل استخراج ميل دائرة البروج، بينما نجده قد اشتهر شهرة ذائعة الصيت كخبير في مجال صناعة الآلات الفلكية وقد ابتكر الكثير منها، ويعود ذلك إلى أنه كان رئيس مؤذني الجامع الأموي، مما جعل إحساسه بالوقت مرهفاً. وكان نشيطاً في صناعة الساعات والآلات الفلكية الأخرى ومن كتبه في صناعة الآلات الفلكية (رسالة في صنع الإسطرلاب)، و(رسالة إيضاح المصيب في العمل بالربع المجيب).

الخليلي: هو شمس الدين محمد بن عبد الله الخليلي (ت ٨٠٠هـ) درس بالجامع الأموي ومن إنجازاته الجداول الفلكية التي تتضمن زهاء (٤٠,٠٠٠) من عمليات الحساب الدقيق التي أختبرت حديثاً بالحاسوب وثبتت دقتها.

أولغ بك: هو حفيد تيمورلنك، وهو ينتمي إلى (الجيل المسلم) من حكام المغول، وقد سجل المغول إهتماماً بالغاً بعلم الفلك حيث مر معنا إهتمام هولاكو بذلك واحتضانه لنصير الدين الطوسي وتشييده لمرصد المراغة، ثم جاء تيمورلنك (أوائل القرن التاسع الهجري) وأنشأ في عاصمته (سمرقند) مرصداً جمع له الكثير من علماء الفلك، ثم خلفه في سلطنة المغول حفيدة (أولغ بك) (ت:٨٥٣هـ) لكن (الحفيد) هذا السلطان الجديد كان أيضاً عالماً فلكياً حيث زادت وتيرة النهضة الفلكية في عهده وطور مرصد (جده تيمورلنك) في سمرقند وأمده بالآلات الفلكية والتي يذكر المؤرخون منها ربعية (ربع دائرة) ارتفاعها أكثر من ٤٠ متراً. ويقول (لوبون) لايفصل أولغ بك عن الأوربي (كيبلر) الفلكي سوى قرن ونصف، ويعد أولغ بك آخر من يمثل مدرسة بغداد الفلكية[٣٠] (●).

المراصد الفلكية:

ومن مظاهر النهضة العلمية الإسلامية في مجال الفلك، بناء المراصد التي كانت مبثوثة في العالم الإسلامي من أقصاه شرقاً إلى أقصاه غرباً، ويلاحظ أن المسلمين حرصوا على إقامة مراصدهم في أماكن رفيعة، لأنها أنسب وأكثر دقة في رصد الكواكب، ولأنهم بذلك يرتفعون على أي بناء يحجب السماء عنهم. ويلاحظ ضخامة أجهزتها لأنها في رأيهم تعطيهم نتائج دقيقة. ورغم البداية المبكرة للاهتمام بالفلك لدى المسلمين إلا أنه يبدو أن المراصد لم تظهر بالمستوى العلمي المعروف إلا في عصر الخليفة العباسي (المأمون) حيث

(●) قامت (مؤخراً) الهيئة الفلكية العالمية، بتشكيل لجنة (لتسمية تضاريس القمر) واتجهت إلى اختيار أهم علماء البشرية المؤثرين في التاريخ العلمي الذين أسهموا في وصول الإنسان إلى القمر، وكان منهم (١٨ عالماً مسلماً) مثل عباس بن فرناس، وابن يونس المصري، وابراهيم الفزاري، والفرغاني، والبيروني، والقزويني، والخوارزمي، وجابر بن حيان، وابن بطوطة، وعمر الخيام.. وغيرهم.

قام في عهده، مرصد (جبل قاسيون) بدمشق، ومرصد (الشماسية) ببغداد[٣١]. وبعد ذلك انتشرت المراصد في مصر والمغرب والأندلس وأقصى المشرق الإسلامي. حيث نجد (المرصد الحاكمي) في القاهرة الذي أقامه الحاكم بأمر الله الفاطمي (شرق القاهرة) على جبل المقطم وترأسه الفلكي الشهير (ابن يونس المصري) ومارس فيه أرصاده لمدة ١٩ سنة[٣٢].

ومنها المرصد (الشرقي) للبويهيين في بغداد، وكان يرأسه أبو سهل الكوهي (ت ٣٥٠هـ تقريباً)[٣٣].

ومن أشهر المراصد أيضاً مرصد (المراغة) (شكل ٤٥) ويقع في أذربيجان أقامه هولاكو المغولي (الوثني) بعد سقوط بغداد مباشرة سنة (٦٥٧هـ) وجعل نصير الدين الطوسي (وزيره) رئيساً له، وقد قام نصير الدين بتأسيس مرصد المراغة لكي يجعله مرصداً نموذجياً، (وكانت الغاية لديه تبرر الوسيلة)، ومن ذلك أنه جلب الكتب إلى مكتبة المرصد من كل فن، بعد أن سرقها من مكتبات بغداد التي نجت من حرائق المغول. وجمع إلى جانب ذلك علماء أفذاذ في الفلك من العراق والشام. واشتهر مرصده بآلاته الدقيقة التي أسفرت عن نتائج فلكية مضبوطة[٣٤].

ومنها أيضاً، مرصد (سمرقند) (شكل ٤٦) الذي أسسه، تيمورلنك وطوره حفيده، ألوغ بك، سنة (٨٢٣هـ) وعين رئيساً له، غياث الدين الكاشي (ت ٨٢٨هـ)، وتم فيه رصد الكسوفات بين عامي (٨٠٩هـ و ٨١٠هـ)[٣٥]. ولأن ألوغ بك (السلطان) كان عالماً فلكياً فقد رصد فيه النجوم بين عامي (٨٢٧-٨٣٩هـ) وأخرج على إثر ذلك (زيج أولغ بك) وكان دقيقاً جداً في تحديد مواقع النجوم إستخدم فيه الدرجات والدقائق ولكنه لم يستخدم الثواني.

وإلى جانب المراصد الرسمية التي ترعاها الدول، قامت هناك مراصد بجهود ذاتية من علماء فلك لهم صيتهم العلمي ورصانتهم البحثية والمشهود

لهم بالدقة وعلو الكعب في مجال الدراسات الفلكية والرياضية معاً، ومن هذه المراصد[٣٦]:

١ - مرصد (الجسر) ببغداد (على نهر دجلة) لأبناء موسى بن شاكر (ق ٣هـ).

٢ - مرصد الدينوري في أصبهان (ق ٣ هـ).

٣ - مرصد البتاني، في الرقة (ق ٤ هـ).

٤ - مرصد بني الأعلم، ببغداد، لابن أعلم الشريف البغدادي (ق ٤ هـ).

٥ - مرصد البيروني، (القرن الخامس الهجري).

٦ - مرصد عباس بن فرناس، في الأندلس القرن (٣هـ) وقد كان له فيه قبة سماوية مثل فيها الرعود والبروق.

٧ - مرصد ابن الشاطر الدمشقي، في دمشق. (القرن الثامن الهجري) (شكل٤٧).

الآلات الفلكية: طور المسلمون الكثير من الآلات الفلكية التي عرفها من قبلهم وفي هذا السبيل اخترعوا - أيضاً - أجهزة جديدة، وسنذكر هنا أهم تلك الأجهزة وأبرز الذين اشتهروا من العلماء بصناعتها وتطويرها لتحسين أدائها.

من أشهر الأجهزة الفلكية على الإطلاق -عند المسلمين ومن قبلهم ومن بعدهم- (الاسطرلاب) (شكل ٤٨) وللاسطرلاب تاريخ طويل تنوعت فيه أشكاله ووظائفه، ولقب كثيرٌ ممن صنعه (بالاسطرلابي) ومن هؤلاء (هبة الله بن الحسين البغدادي) الذي عرف بالبديع الإسطرلابي (ت: ١٣٤هـ). صنع الاسطرلاب الكروي (الكرة ذات الكرسي) وكمل نقصها، وطور الآلة الشاملة، وله رسالتين واحدة في (الآلة الشاملة) وأخرى في (الكرة ذات الكرسي).

والاسطرلاب آلة مشهورة معروفة، ويتكون الشكل المسطح منه عادة من (الحلقة) للتعليق و(الحبس) حلقة أخرى بين الحلقة والجهاز و(الأم) الجهاز الأساسي، (الصفائح) تصل أحياناً إلى (٨ صفائح) وهي أقراص معدنية مرسوم عليها هيئة النجوم والكواكب، و(الشبكة) وهي شبكة معدنية توضع فوق الصفيحة وتحمل مؤشرات وله خاصية التدوير فوق الصفيحة، و(العضادة) وهي مسطرة مدرجة تركب على محور الاسطرلاب وتكون فوق الشبكة المعدنية[٣٧] (شكل ٤٩، ٥٠).

وأصل الاسطرلاب يوناني (الصنع والتسمية) ومعناه (مرآة النجوم) أو (ميزان الشمس) وكان إختراعه قبل الميلاد بأكثر من قرنين (تقريباً) ولفوائده الكثيرة سماه المسلمون (الآلة الشريفة)، وصنعوه من النحاس ومن الفضة[٣٨]. وقد ذكر الخوارزمي للاسطرلاب (٤٣ استخداماً)[٣٩] وربما ذكر غيره له مئات الاستخدامات. وقد أضاف المسلمون إلى الاسطرلاب جمال الشكل ودقة الصنع، وقد انتقل منهم إلى أوروبا، وظل مستخدماً لدى الملاحين الأوربيين حتى القرن (١٧م)[٤٠].

وعرفوا منه (الاسطرلاب الصغير) وهي يشبه ساعة الجيب وله ميزة التنقيل السهل، ومنه الاسطرلاب (العملاق) صنعه أبناء موسى بن شاكر في مرصدهم ببغداد (مرصد الجسر) وجاء وصفه أنه آلة ذات شكل دائري رسم عليها الكواكب والبروج وتدار بقوة الماء، وكانت تتحرك باستمرار حتى إذا اختفى جسم حقيقي في السماء، يختفي معه ما يقابله من المرسوم على سطح الآلة[٤١]، ومنه الاسطرلاب (الزورقي) إخترعه وصنعه (السجزي) (ت ٤١٥هـ) ويقوم على فكرة حركة الأرض ودورانها حول مركزها[٤٢]. ومن نوع (الاسطرلاب المائي) الذي اخترعه بنو موسى بن شاكر، نجد مثله في فاس في القرن الثامن الهجري، وقد صممه (أبو زيد عبد الرحمن بن سليمان اللجائي

الفاسي) (ت ٧٧٣هـ) وقد جاء وصفه (اسطرلاباً ملصقاً على الجدار، والماء يدير شبكته على الصحيفة فيأتي الناظر فينظر إلى ارتفاع الشمس كم هو وكم مضى من النهار، أو ينظر ارتفاع الكواكب في الليل)[٤٣].

ومن أنواع الاسطرلابات (الاسطرلاب الكروي)(شكل ٥١) وقيل أن أول من صنعها (ابراهيم السهلي) عام (٤٧٣هـ)، وهو عبارة عن كرة عليها رسوم ودوائر، وعليها كرة أخرى مقسومة نصفين، وفيها تخاريم وتجاويف لدوائر البروج. وللمدارات الوهمية (للكواكب والنجوم)، وكانت سهلة الاستخدام، وتعطي توقيتاً لجميع البلدان[٤٤]، ومن مشاهير صُنَّاع الاسطرلابات، إضافة إلى ما سبق ذكرهم، (ابن الصفار) وهو محمد بن عبد الله بن عمر، قال ابن أبي أصيبعة عنه:(مشهور بعمل الاسطرلاب لم يكن بالأندلس قبله أجمل صنعاً له منه)[٤٥]. وقد عاش في أواخر القرن (٤ هـ). ومنهم أيضاً ابن الشاطر (ت ٧٧٧هـ)، فقد كان نشيطاً في صناعة الاسطرلاب وإصلاح الساعات الشمسية (المزاول) ومن تصانيفه، (رسالة في صنع الإسطرلاب)[٤٦].

ومن أشهر الآلات الفلكية التي لا يخلو منها مرصد كبير، هي (ذات الحلق) (شكل ٥٢/٥٣) وقد عرفت عند اليونانيين، وكانت ثلاث حلقات، ثم زادها المسلمون فأصبحت خمس حلقات وتصنع عادة من النحاس وكانت كبيرة الحجم يتراوح قطرها بين (٣,٥-٥م) وكان الاعتقاد السائد أن الآلة الفلكية كلما كبرت أصبحت أكثر دقة، وتمثل كل حلقة من حلقاتها الخمس خطاً وهمياً في الفلك، وتعلق في قبة المرصد، ومن المشاهير الذين اشتهروا بصناعة (المحلقات)، حبش الحاسب (المروزي) (ت: ٣١٠هـ)، وابن كركه عام (٤٩٤هـ)[٤٧].

ومن الآلات الفلكية (ذات السمت والارتفاع) و(ذات الأوتار) وقد صنعهما تقي الدين الراصد الدمشقي (ت: ٩٩٣هـ).

ومنها (آلة السدس)، وسميت بذلك لأنها (سدس دائرة) وهي مقياس مدرج، وقد يبلغ ارتفاعها (٢٤)متراً، وعند ظهورها استخدمت في البحار على نطاق واسع[٤٨] (شكل ٥٤). وقريب منها (ذات الثمن).

ومن الآلات الفلكية الشهيرة (الربعية)(شكل ٥٥/٥٦) وسميت بذلك لأنها تأخذ شكل ربع دائرة، ومنها المحمول الصغير، ومنها الضخم الذي ينصب في المراصد، وقد يصل إرتفاعها إلى (٦,٣٠م) كما صنعها أبو الوفاء البوزجاني[٤٩]، وقد يصل إلى (٤٠م) كما صنعها ألوغ بك، في مرصده بسمرقند[٥٠] وتصنع عادة من النحاس، ومن الخشب أحياناً، وتستخدم عادة لمعرفة البروج، وحساب المثلثات، معرفة الأعماق، وتحديد إنحراف سمت الشمس، ورغم أن المسلمين اقتبسوه من اليونانيين إلا أنهم طوروه ببراعة علمية وعملية، وعرفوا منه أنواعاً كثيرة منها: (الربع الحائطي) وهو ضخم الحجم يثبت في الجدار ومنها (آلة الربع ذات الثقب)[٥١]، والذي اخترعها ابن يونس المصري (سنة ٣٧٠هـ)، و (الربع التام)[٥٢] اخترعه ابن الشاطر، و(الربع المجيب) والذي ألف فيه ابن الشاطر (رسالة إيضاح المصيب في العمل بالربع المجيب). و(الربع المقطوع) و (الربع المقنطر)[٥٣].

ومن الآلات الأخرى، (المعضادة) وهي آلة تستعمل لقياس الزوايا، ويبلغ طولها (٩م) وعرفوا أيضاً أنواعاً شتى من المساطر الفلكية مثل: (ذات الجيب) من مسطرتين، و(الربع المسطري) و (عصا الطوسي) وقد نسبت إلى مخترعها المظفر الطوسي (ت: ٦١٠هـ) وهي مسطرة حسابية فلكية.

ومن الآلات الفكلية (آلة الكفار) (شكل ٥٧) تستخدم للقياسات الفلكية الدقيقة وتعطي توقعات جوية صحيحة مع تحديدها للزمان والمكان، وقد استخدمها الغربيون عن المسلمين في القرن (١٤م)[٥٤]. ومما يمكن إدراجه مع الآلات الفلكية، الأجهزة المبينة للقبلة، ومنها (صندوق المواقيت) الذي صنعه

الفلكي الشهير (ابن الشاطر) عام (٧٧٠هـ) وهي عبارة عن آلة صغيرة الحجم مهمتها الأولى معرفة مواقيت الصلاة، وتحديد القبلة[٥٥] حسب المكان بالنسبة لإتجاه (الكعبة المشرفة).

وهناك نموذج من هذه الصناديق محفوظ الآن (في استانبول)، ولكنه أكثر تطوراً كما يبدو مما وجد عند ابن الشاطر، كما أنه متأخر زمناً عنه يصل إلى (٥٠٠) سنة، وهذا الصندوق على وجهه العلوي، ساعة بوصلة، وعلى يمين الساعة مؤشرٌ آخر يتحرك على تدريج (٩٠°)، وعلى ظهر الصندوق معجم جغرافي يضم (٩٢ مدينة)[٥٦]. بل إن المسلمين اخترعوا نوعاً من الاسطرلابات وظيفته تحديد القبلة وسموه (القبلة نامة) (شكل ٥٨) ومن التسمية يتضح أنه يعود إلى عصر متأخر نسبياً (حين شاعت الثقافة التركية)، وصفته أنه جهاز دائري الشكل ومسطح، على إحدى وجهيه (أسماء المدن الإسلامية الرئيسية)، وعلى الآخر (الجهات الأربع)، وفي وسطه على محوره (إبرة تشير إلى القبلة)[٥٧].

ولعله من المناسب هنا، أن نتحدث عن اختراعين كان لهما شأن عظيم، خاصة في الفلك والجغرافيا بل في وجوه الحياة العامة، وهذان الاختراعان هما: البوصلة، والبندول. رغم الجدل الذي لا يقف بين المؤرخين حول من له أولية اختراع هذا أو ذاك.

بالنسبة للبوصلة، تنحصر الأقوال في أولية من إخترعها بين الصينيين، والمسلمين، ويبدو أن الترجيح يميل إلى من يقول بأحقية المسلمين في هذا الاختراع، لأن هذا الفريق يملك أدلة ثبوتية على ما يذهب إليه، أما الفريق الآخر فلا يملك أدلة من مستوى أدلة الفريق الأول ليدعم بها حجته. وأقول بما أنه ثبت معرفة المسلمين لإحدى خصائص المغناطيس وهي (الاتجاه شمالاً) فهذا يقرب جداً من الأقوال التي تذهب إلى أنهم أول من اخترع البوصلة، كما

أن حاجتهم لمعرفة القبلة (ليلاً) في البحار، قد يكون دفعهم إلى استغلال خاصية توجه المغناطيس شمالاً، فقدح هذا في أذهانهم فكرة البوصلة، ومما يضعف الرأي الآخر أن الصينيين لم يكن لهم معرفة بخصائص المغناطيس، بل كانت فكرتهم عن القطبين الشمالي والجنوبي يلفها الكثير من الغموض المغلف بالأساطير والخرافات. وأرجح أن مما دفع الرأي القائل بأسبقية الصين في هذا الاختراع شهرتهم في اختراعات كثيرة وهامة مثل: صناعة الورق... وغيره، وقد ذهب كثير من المستشرقين المنصفين إلى أولية المسلمين في اختراع البوصلة مثل: سيديو، وسارتون[٥٨]، وهونكه.

ونضيف أن الوصف الذي قدمه المؤرخون والباحثون للبوصلة الأولى عند المسلمين يدل على أنها بدائية مما يصلح ليعزز الرأي القائل بأنهم أهل هذا الاختراع، إذ لو أن الصينيين سبقوا إليه لوصل إلى المسلمين في صورة متطورة إلى حد ما، كما وصلت إليهم (مثلاً) صناعة الورق الصينية المتقدمة.

والبوصلة الأولى : مكونة من قطعة مجوفة من المعدن على هيئة سمكة (ممغنطة) تطفو على سطح ماء موضوع في طبق خاص[٥٩]. أما الأوربيون فقد عرفوا البوصلة عن طريق المسلمين، بواسطة رجل إيطالي يدعى (فلافيو) في القرن (١٤م) واحتفظت باسمها العربي في جميع اللغات الأوروبية[٦٠].

أما الاختراع الآخر الذي دار حوله جدل لا يقل ضراوة عن الجدل الذي ذكرناه آنفاً حول البوصلة. فهو: من هو صاحب اختـرع البندول ؟ وهذا الاختراع له علاقة بالفلك بل إن أصل اختراعه واستخدامه الأوليّ كان لخدمة الأبحاث الفلكية، ثم توسع استخدامه فيما بعد في صناعة الساعات،والرأي الذي أذهب إليه بين الأقوال المتضاربة حول من كان له سبق اختراعه، هو أن السبق إليه يعد فضلاً إسلامياً بلا ريب، ولكن استخدامه اقتصر لدى المسلمين على الأرصاد الفلكية. ولم يتمكنوا من استخدامه في صناعة ساعاتهم، ولكن

كان استخدامهم له في أبحاثهم الفلكية لغرض التوقيت مما يدل على أنهم عرفوا دقته في قياس الزمن بعد أن عرفوا بعض قوانينه والتي اكتشفها (ابن يونس المصري)، وللمزيد حول جهود المسلمين في اختراع البندول، انظر، مبحث الميكانيكا (علم الحيل) ومبحثا: أثر الفلك وأثر الميكانيكا في أوربا من هذا الكتاب.

أوليات فلكية:

- وضع المسلمون أول جداول فلكية (أزياج) دقيقة للنجوم الثوابت، وذلك عام (٢٩٩هـ)[٦١].
- كما تمكنوا لأول مرة في علم الفلك عام (٢١٥هـ) من قياس درجة (خط نصف النهار) بطريقة علمية[٦٢].
- وكان البتاني هو أول من كشف عن السمت والنظير.
- واكتشف الفرغاني النقصان التدريجي لسمت الشمس (زاوية مدار الشمس مع خط الإستواء)، وكان هذا هو الاكتشاف الأول من نوعه[٦٣].
- حقق المسلمون إنجازاً فلكياً هاماً على يد ابن رشد الأندلسي (ت ٥٩٥هـ) عندما رأى كلف الشمس، وهي (البقع السوداء عل سطحها) وأعطى تفسيراً لها.
- ويعتبر الزرقالي هو أول من جاء بدليل على أن حركة (ميل) أوج الشمس بالنسبة إلى النجوم (الثوابت) تبلغ (١٢,٠٤) والحقيقي هو (١١,٨٠)[٦٤].
- والمسلمون هم أول من أدخل المماس إلى الحساب الفلكي.
- وهم أول من قدر مبادرة الاعتدالين بالضبط.
- وهم أول من قدم تحديد دقيق لطول السنة الشمسية.

- وهم أول من حقق الشذوذ الأعظم لعرض القمر.
- وهم أول من كشف الاختلاف القمري الثالث، المعروف (بالإختلاف).
- وهم أول من اخترع البوصلة واستخدموها لتحديد الشمال والقبلة خاصة في البحار.
- وهم أول من استخدم البندول في توقيت الأرصاد الفلكية وقياساتها.
- وأول من رسم خطوط الطول على الخرائط (أبو علي المراكشي)، (ت ٦٦٠هـ) في خارطته للمغرب، وقسمها إلى ساعات ودقائق. كما جاء في (زيج ألوغ بك) سنة (٨٣٩هـ) تحديداً لخطوط الطول ودوائر العرض للمدن الكبيرة في العالم[٦٥].
- وأول من نجح في قياس محيط الأرض بدقة بالغة.
- وأول من قال إنَّ الأرض كروية وأن الشمس هي مركز الكون، وأنها مكورة وأنها أكبر من الأرض بكثير جداً (شكل ٥٩).
- وهم أول من إكتشف شكل الحركة الصحيحة للكواكب وهي الحركة البيضاوية.

هوامش علم الفلك

(١) هونكه، شمس العرب، ص١٣١.
(٢) ول ديورانت، قصة الحضارة، (١٨٢/١٣).
(٣) فروخ، تاريخ العلوم، ص١٧٠.
(٤) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٨٢/١٣).
(٥) فروخ، مصدر سابق، ص١٦٢.
(٦) الموسوعة العربية العالمية، (٥٠٧/١٦).
(٧) لوبون، حضارة العرب، ص٤٦٣.
(٨) فروخ، ص١٦٤.
(٩) المقري، نفح الطيب، دار صادر، بيروت، ١٩٦٨م، ص٢٥.
(١٠) فروخ، ص١٧٠.
(١١) المصدر السابق، ص١٦٨.
(١٢) المصدر السابق، ص١٦٨.
(١٣) لمزيد من إرصادات لمذنب هالي، انظر (مذنب هالي عبر التاريخ العربي) لمحمد أبوغدة، ط١، عام ١٤٠٦هـ.
(١٤) فروخ، ص١٦١.
(١٥) لوبون، ص٤٥٧.
(١٦) المصدر السابق، والصفحة ذاتها.
(١٧) فروخ، ص١٦٣، ص١٦٤.
(١٨) مجلة الموقف، عدد (٣٧)، شوال ١٤٠٦هـ، ص٦٥.
(١٩) مجلة الفيصل، عدد (٢٨٤)، صفر ١٤٢١هـ، ص٩٤.
(٢٠) جريدة الحياة، عدد (١٣٤٠٨) في ١٤٢٠/٨/١٥هـ، ص٢٣.
(٢١) مجلة الموقف، مصدر سابق، ص٦٦.
(٢٢) فروخ، ص١٦٧.
(٢٣) لوبون، ص٤٥٧.
(٢٤) فروخ، ص١٧٢.

obeikan.com

(٢٥) ول ديورانت، (١٨٦/١٣).
(٢٦) لوبون، ص٤٥٨.
(٢٧) المصدر السابق، ص٤٦٢.
(٢٨) فروخ، ص١٧٧.
(٢٩) هونكه، ص١٣٣.
(٣٠) لوبون، ص٤٦٠.
(٣١) هونكه، ص١٨٢.
(٣٢) فروخ، ص١٧٢.
(٣٣) الموسوعة العربية العالمية، (٥١٢/١٦).
(٣٤) انظر عنه: لوبون، ص٤٥٨، وأيضاً: هونكه، ص٢٨٢، وأيضاً: فروخ، ص١٧٣.
(٣٥) الموسوعة العربية العالمية، (٥١٠/١٦).
(٣٦) المصدر السابق، (٥١٣/١٦).
(٣٧) المصدر السابق، (٥١٤/١٦).
(٣٨) ابن خلكان، وفيات الأعيان، (٤٢٠/٥).
(٣٩) هونكه، ص١٣٨.
(٤٠) ول ديورانت، (١٨٣/١٣).
(٤١) هونكه، ص١٢٢.
(٤٢) فروخ، ص١٧٢.
(٤٣) المصدر السابق، ص١٧٤.
(٤٤) المصدر السابق، ص١٧٥.
(٤٥) ابن أبي أصيبعة، طبقات الأطباء، (٤٨٢/١).
(٤٦) مجلة آفاق الثقافة والتراث، العددان (٢٢،٢٣) جمادى الآخرة ١٤١٩، ص١٧٦.
(٤٧) انظر: هونكه، ص١٣٤،ص١٣٥، وأيضاً: الموسوعة العربية العالمية (٥١٣/١٦).
(٤٨) انظر: ول ديورانت (١٨٢/١٣)، وأيضاً: الموسوعة العربية العالمية (٥١٣/١٦).
(٤٩) لوبون، ص٤٥٨.
(٥٠) هونكه، ص١٤١.
(٥١) الموسوعة العربية العالمية، (٥٠٨/١٦).
(٥٢) المصدر السابق، (٥١٣/١٦).

(٥٣) المصدر السابق والصفحة ذاتها.
(٥٤) هونكه، ص١٤٠.
(٥٥) الموسوعة العربية العالمية (٥١٠/١٦).
(٥٦) وحدة الفن الإسلامي، مركز الملك فيصل، الرياض، الشكل (٧١).
(٥٧) الموسوعة العربية العالمية، (٥١٤/١٦).
(٥٨) جراري، مصدر سابق، ص٣٤-٣٦.
(٥٩) سعيد عبد الفتاح عاشور، أوروبا في العصور الوسطى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٠م، (٥١٢/٢).
(٦٠) المصدر السابق، الصفحة ذاتها.
(٦١) الموسوعة العربية العالمية، (٥٠٧/١٦).
(٦٢) المصدر السابق، (٥٠٦/١٦).
(٦٣) لوبون، ص٤٦٤.
(٦٤) فروخ، ص١٧٢.
(٦٥) المصدر السابق، ص١٧٣،ص١٧٥.

obeikan.com

المبحث الثالث

علم الجغرافيا

كان التأثير الهندي على الجغرافيا الإسلامية قد وصل عن طريق الفرس والتأثير اليوناني في المجال نفسه وصل عن طريق السريان، ويبدو أن الأثر الإغريقي كان أقوى كما هي الحالة الظاهرة في أغلب العلوم العقلية[١]. ورغم هذا نجح المسلمون في تجاوز هذا التأثير كعادتهم بمراحل من حيث كمية الإنتاج، أو من حيث الموقف النقدي لذلك التراث الذي اطلعوا عليه من نظريات ونتائج[٢]. ومن ذلك أن الخوارزمي في كتابه (صورة الأرض)(شكل ٦٠) اقتبس كثيراً من إنتاج بطليموس الجغرافي، ونقده وصححه وأضاف إليه، ومن ذلك أنه قسم الأرض حسب درجات العرض إلى سبعة أقسام (شكل ٦٢/٦١) بينما قسمها بطليموس إلى (٢١ منطقة)، وصحح كثيراً من مواقع المدن وتباعدها، وحددها بدقة عن طريق عمل جداول (أزياج) جغرافية، عين فيها درجات المواقع بالنسبة لخط الزوال (خط الطول الرئيسي)[٣].

وبدأت بواكير النهضة الجغرافية الإسلامية على يد (النضر البصريّ) الذي نشر معلوماته في كتاب سنة (١٢٣هـ) وكانت معلومات جغرافية بدائية ولكنها كانت الخطوة الأولى الضرورية في الطريق العلمي الجغرافي الطويل[٤]. مع تذكر أن العرب قبل الإسلام وفي صدره كان لهم تراث جغرافي (فطري)

لايستهان به ولكنه كان علماً ذو طبيعة شفهية إنتقالية بالخبرة والتوارث في ظروف فرضتها الحياة آنذاك فلم يكن -طبعاً- ذا منهج ثابت أو معلومات منظمة.

وكانت البداية الجغرافية لدى المسلمين ذات منهجية صحيحة وفعالة حيث أنهم ربطوا الجغرافيا بالفلك. بل إنك في نواحي علمية وعملية كثيرة لا تكاد تفرق بين هذين العلمين، ورغم الاعتقاد أن الربط المنهجي بين الجغرافيا والفلك يعد إنجازاً فاز به العلم الأوروبي الحديث، إلا أن التراث الإسلامي يثبت أسبقية المسلمين في الربط بين هذين العلمين[٥].

ومن نتائج تظافر العلوم الفلكية لخدمة الجهود الجغرافية توصل المسلمون إلى تحديد دقيق لدرجات الطول ودوائر العرض وتمكنوا من ضبط تحديد عرض الأماكن عن طريق قياس إرتفاع النجم القطبي أو الشمس[٦].

ولقد ظهر في المسيرة العلمية للجغرافيا الإسلامية أفذاذ من العلماء الموسوعيين الذين لم يقتصر جهدهم على علم دون آخر، فكان للجغرافيا من علمهم نصيب فالجغرافيا من العلوم المرتبطة بالإنسانيات كالتاريخ، والاجتماع، وله كذلك إرتباط بالعلوم البحتة كالفلك والرياضيات، ومن هنا نرى إسهام المسعودي كمؤرخ في الجغرافيا، وكذلك نرى العالم البيروني كعالم طبيعيات يسهم في مجال الجغرافيا، وكذلك الكندي من ضمن إسهاماته الجغرافية الفلكية قوله بأن سطح البحر (كروي) كاليابسة[٧].

أما الاصطخري فهو أول عالم جغرافي ذا منهجية واضحة المعالم، وقد توفي عام (٣٠٠هـ) وخلف لنا كتابه (المسالك والممالك[●]) ذكر فيه أقاليم بلاد

(●) نلاحظ تكرر هذه التسمية لأكثر من مصنف لأكثر من جغرافي من المسلمين، ولذا يبدو أن هذه التسمية اسم لعلم قائم بذاته أكثر منها عنواناً لكتاب معين، وهذا العلم هو ما نعرفه الآن بالجغرافيا الإقليمية.

الإسلام وغيرها، وكان فيه دقيقاً لم يعتمد فيه على النقل من غيره، وقد أحصى فيه كثيراً من المدن والأنهار والجبال... إلخ[٨].

أما ابن حوقل فهو أبو القاسم بن حوقل (ت: ٣٦٧هـ) من شمال العراق له كتاب (صورة الأرض) (شكل ٦٣) تحدث فيه عن المعمور وغير المعمور منها، وقسم فيه العالم إلى عدة ممالك (وحدات سياسية) منها مملكة الإسلام ثم مملكة الروم ثم مملكة الهند وهو مليء بالخرائط[٩].

ومن مشاهير جغرافيّ الإسلام، المقدسي، وهو شمس الدين أبو عبد الله البشاري المقدسي (ت: ٣٩٠هـ) ومن أشهر كتبه (أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم) وكان منهجه فيه أنه لا يرصد إلا مازاره وشاهده بنفسه، ولذا اقتصر على ديار الإسلام فقط، لسببين - كما يرى - الأول: أن لا فائدة من ذكر بلاد الكفر، والثاني: أنه لم يزر تلك البلاد[١٠]. وله كتاب آخر هو (البلدان) وقد رسم فيه خريطة ملونة، ويرى لوبون، أن ما كتبه المقدسي يقرب من الرحلات أكثر من الكتب الجغرافية[١١].

ومن أشهر جغرافيّي الإسلام، الشريف الإدريسي (ت:٥٦٠هـ) وكان قد ولد في مدينة (سبته)، وتعلم في قرطبة، وأغزر إنتاجه الجغرافي كان في ظل البلاط النورماني في صقلية حيث احتضنه ملكها (روجر الثاني)[•] وأخرج لنا هناك كتابه (نزهة المشتاق في اختراق الآفاق) في عام (٥٥٠ هـ)[١٢]. وهو يدخل في عداد الجغرافيا الإقليمية وشامل للعالم الإسلامي وأوروبا ومزود بالخرائط ويحوي على (٧٠ خريطة) (شكل ٦٤). ومن آثاره المشهورة في

❖ حكمها المسلمون قبل النورمان لأكثر من قرنين ونصف، وازدهرت فيها الحضارة الإسلامية إلى درجة اعتبرت في المرتبة الثانية من حيث التأثير في أوروبا بعد الأندلس، وكان ذلك في ظل النورمان الذين عشقوا الحضارة الإسلامية، خاصة منهم (الملك روجر الثاني) الذي كان يقرب علماء المسلمين العرب، ويعتبر اللغة العربية لغة رسمية في نقوده ومراسيمه إلى جانب اللاتينية.

الخرائط خريطته الدائرية للعالم، وخريطته التي نقشها على كرة من الفضة الخالصة (شكل ٦٥) وهذه الفكرة قد جاء بها الملك روجر، وفعل ذلك ليفتخر بها كراعي للعلم والمعرفة وليضعها في قصره أمام الوفود(●) وقد كانت تزن (٤٠٠ رطل) أي ما يزيد عن (٢٠٠ كغم) ورسم عليها (الإدريسي) خريطة للأرض بين خطي عرض (٦٣°) شمالاً، و(١٦°) جنوباً. وقد جاء هذا الإنجاز للتأكيد على كروية الأرض التي يرى الإدريسي أن كرويتها تأخذ الشكل البيضاوي[١٣].

وللقزويني (ت: ٦٨٢هـ) كتابان (عجائب المخلوقات) و(عجائب البلدان) وهما يتناولان الجغرافيا البشرية والطبيعية والاقتصادية[١٤].

ومن جغرافيّي القرن الثامن الهجري، ابن فضل الله العمري الدمشقي (ت:٧٤٩هـ) وله كتاب (مسالك الإبصار في ممالك الأمصار) وهو سفر ضخم يقع في (١٠) آلاف صفحة من المخطوط، وقد إهتم فيه بالجغرافيا الوصفية والإقتصادية والتاريخية[١٥] (شكل ٦٦).

وفي مجال الملاحة البحرية أو بالأحرى علم البحار، برز أعظم ملاح مسلم أنجبته القرون الوسطى (المتأخرة) إنه، أحمد بن ماجد وهو شهاب الدين السعدي النجدي (ت: بعد ٩٠٤هـ) وقد ولد في أسرة عمانية لها خبرة في البحر، حيث أخذ هذا الفن من والده، وقد ترك لنا، ابن ماجد، تراثاً مكتوباً ومنظوماً يعكس بجلاء سعة علمه وخبرته. ومن ذلك كتابه (الفوائد في أصول البحر والقواعد) وفيه ترك لنا مؤلِفه علوم البحر النظرية في الملاحة، إلى جانب خبرته العملية في إرشاد البحارة بالعلامات ووصفه لشواطئ المحيط الهندي.

(●) فقدت الخريطة الكروية الفضية الإدريسية في عام ٥٥٥هـ حيث نهبها الثوار الذين هاجموا قصر الملك (غليوم الأول) خليفة (روجر الثاني).

وهو أول من إقترح فكرة شق (قناة السويس) حيث كان يرى أن البحر الأحمر إمتداد للبحر المتوسط وأن الأول أعمق وأن سطحه منخفض عن الثاني، وأن الفاصل البري بينهما يمكن فتحه لتسهيل التجارة البحرية، بدل من الدوران حول أفريقيا (جنوباً) من طريق جبال القمر (رأس الرجاء الصالح)[١٦].

ومما يتعلق بشخص هذا الملاح المسلم، ما ثار من جدل طويل حول هل ساعد ابن ماجد، فاسكودي جاما (الملاح البرتغالي) الذي ظهر في عام (٩٠٤هـ - ١٤٩٨م) في ساحل أفريقيا؟[١٧]، ونحن أمام عدة آراء حول هذه المسألة[١٨]، منها أن ابن ماجد قدم مساعدة سخية للملاح البرتغالي، بل وقاد سفينته من القرن الأفريقي إلى الساحل الغربي للهند، ورأي آخر يقول أن ابن ماجد لم يتصل مطلقاً بالبرتغاليين وإن كان معاصراً للأحداث، وغير هذا وذاك هناك رواية شاذ يقول أن ابن ماجد عبد مملوك لسيد اسمه (أحمد جمال) وأنه تحت وطأة الرق أرغم على تقديم المساعدة للملاح البرتغالي، ووسط هذا الضجيج يتهم أحد المصادر ابن ماجد بأنه كان يعاقر الخمر مع ذلك الملاح الأفرنجي.

ولضرب حصار حول هذه الآراء، نسوق روايتين، ثم نحاول الخروج برأي وسط. الرواية الأولى: تقول أن فاسكو دي جاما إتصل بملاح مسلم وهو (كاناكا) وأن البرتغالي أخرج له اسطرلاباً خشبياً، فاستهان ذلك المسلم بأجهزة ذلك الملاح، وأعطاه أجهزة ومعلومات تفيد أن المسلمين أعظم تقدماً في علوم البحار وما يتعلق بها من خرائط وأدوات ودراية. ونلاحظ في هذه الرواية أن اسم ابن ماجد لم يظهر وإنما جاء ذكر (كاناكا) وهي تسمية هندية لمهنة وليست لعلم، وتعني (الرياضي الفلكي).

والرواية الأخرى: وردت عند، النهروالي (ت: ٩٣٥هـ) في (البرق اليماني

في الفتح العثماني) وملخصها (أن الذي دلهم (البرتغاليين) شخص من أهل البحر يقال له أحمد بن ماجد وصاحبه كبير الفرنج (يقصد فاسكودي جاما) وعاشره في السكر. لاحظ معي صيغة التمريض في الخبر (يقال له) وهل أحمد بن ماجد على شهرته في زمنه، وبعده، في مجال البحار ممن يشار إليهم بهذا. ثم مسألة أخرى ربما هي التي تنقض الرواية من أساسها، وهي شربه للخمر ومولاته للكفار. والمحفوظ من سيرته وأدبياته أنه تقي ورع ومن وصاياه للبحارة عند الملمات بأن يقرأوا القرآن ويذكروا الله تعالى ، فهل مثل هذا يشرب الخمر مع كافر في عرض البحر، ومن المأثور عنه أيضاً تحسره على وصول البرتغاليين إلى ماوصلوا إليه من تعرفهم على الطريق إلى الهند عبر جنوب أفريقيا ثم المحيط الهندي. وإضافة أخيرة تؤكد براءة ابن ماجد من شرف تعليم البرتغاليين طريق ملاحي يضر بمصالح المسلمين آنذاك وهو أن الرواية الأخيرة والتصريح باسمه ابن ماجد فيها لم يرد في أي مصدر عربي آخر غير (البرق اليماني) ولا حتى في مصدر أوروبي ممن فصلوا في مغامرات فاسكودي جاما. على أن الحقيقة التي يجب إثباتها والشرف الذي يجب أن يعاد إلى أهله، هو أن فاسكو دي جاما وغيره من أمثاله من المكتشفين الجغرافيين الكثر، لم يستطيعوا تحقيق ما أنجزوه إلا بالمعرفة الجغرافية الإسلامية نظرياً وعملياً، وبالخرائط والأدوات والأجهزة التي تعلموها من المسلمين.

وفي مجال المعاجم الجغرافية، كان المسلمون أول من طرق فنها، وقد برع فيها أبو عبيد عبد الله البكري، من الأندلس (ت ٤٨٧هـ) وقد وضع كتاب (المسالك والممالك) وله كتاب آخر إشتهر به وهو من أوائل المعاجم الجغرافية، وعنوانه (معجم ما استعجم)[١٩] وقد جاء فيه (٣٥٩٠) مادة، و(٥٢٠٠) موضوعاً، في (٧٨٤) باباً[٢٠].

ومن أشهر المعاجم الجغرافية على الإطلاق (معجم البلدان) لياقوت الحموي (ت ٦٢٦هـ) وقد تميز بالشمولية والدقة وتناول بلاد الإسلام دون استثناء، وعالج مواده لغوياً وتاريخياً، وحرص على تعليل المسميات وإرجاعها إلى أصلها العربي، وقد رتبه (ألفبائياً) مع الاهتمام بتقدير المسافات بين المعالم الجغرافية وذكر شيء من الجوانب الاجتماعية والثقافية للسكان والأقوام الذين يقطنون تلك المدن والأقاليم، وقد تميز هذا المعجم بوجه عام بالدقة والأمانة والاستقصاء خدمة لمادته الجغرافية[٢١].

الرحلة الجغرافية: ومما يتصل بصورة مباشرة بالمعرفة الجغرافية الإسلامية، ويعد مصدراً ثراً من مصادرها، الرحلة الجغرافية، والتي كان للقرآن الكريم دور في الدفع إليها حيث حثت نصوص كثيرة منه على السياحة في الأرض للنظر في أحوال الأمم السالفة وآثارها الباقية لأخذ العبرة والعظه. كما كانت هذه الرحلة تعكس حقيقة الوحدة الإسلامية التي كانت تجمع المسلمين شعورياً وجغرافياً فلا حدود جغرافية ولا عوائق سياسية، وفي ذلك كله يتنقل المسلم في وطنه الإسلامي الكبير في أمن وأمان من صنعاء إلى الشام ومن بلاد ما وراء النهر إلى جبال البرينية يتحرك المسلم بينها بحرية مطلقة. ومن خلال تراث المسلمين الضخم في الرحلات نجد هناك أشكالاً للرحلة حسب دوافعها هي:

- الرحلة الدينية (للحج)، والرحلة الإقتصادية (للتجارة)، والرحلة الثقافية (لطلب العلم)، والرحلة الجغرافية (للمشاهدة والتسجيل والتوثيق). ولا بأس أن تجتمع تلك المقاصد أو بعضها عند رجل واحد في رحلة واحدة. ومن مشاهير الرحالة الجغرافيين، نذكر ثلاثة من أشهرهم: الرحالة (أحمد بن فضلان) والذي سجل ما رآه في بلاد الترك والخزر والصقالبة والروس، وكان ابن فضلان في مهمة رسمية عام (٣١٠هـ) سفيراً للخليفة العباسي المقتدر.

ومنهم الرحالة (ابن جبير) الكناني البلنسي الأندلسي (ت: ٦١٤هـ)

وله ثلاث رحلات، منها واحدة مدونة وكان غرضه منها الحج إلى بيت الله الحرام.

ومن أشهر هؤلاء الرحالة، (ابن بطوطة) الطنجي المغربي (ت: ٧٧٩هـ). وقد طاف العالم الإسلامي من أقصاه غرباً إلى أقصاه شرقاً وترك لنا مشاهداته في كتابه (تحفة النظار في غرائب الأمصار وعجائب الأسفار) الذي قيل أنه أملاه على أحد الكتاب في مدة ستة أشهر(●). وقد قدرت المسافة الصافية التي قطعها ابن بطوطة بما لا يقل عن (٢٠٠,٠٠٠) كم.

من خلال استعراضنا السابق للإنجازات الجغرافية من خلال أفكار العلماء أو مصنفاتهم، نستطيع أن نتبين أقسام الجغرافيا التي عرفها المسلمون كالجغرافيا البشرية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية والإقليمية والفلكية. ولأن علماء الجغرافيا وغيرهم ذوو طبيعة موسوعية فتجد منهم من يخوض في عدة فروع من الجغرافيا أو ربما جلها. بل إن من أوليات المسلمين الجغرافية تطرقهم لما يعرف اليوم من الجغرافيا - كعلم حديث و (بالجغرافيا الاجتماعية) والذي تحدث عنه بوضوح، ابن خلدون، في مقدمته حيث كان أول من درس الظواهر الجغرافية كعامل هام في تحديد وتكوين أحوال السكان المعيشية وألوانهم وأخلاقهم. أي أنه درس أثر المناخ والتضاريس على الأنشطة السكانية والحياة الثقافية وهو بذلك جمع بين ثلاث علوم في دراسته لهذه الظواهر البشرية وهي التاريخ والجغرافيا والإجتماع(٢٢).

(●) لعل هذا السبب هو الذي جعل بعض ما ورد من المشاهدات في تلك الرحلة محل مؤاخذة وانتقاد من المؤرخين لابن بطوطه، إذ قد يكون مافيه مؤاخذة من قرائح الكاتب مما لم يشاهده ابن بطوطة في الواقع. ومن أمثلة ذلك روايته عن شيخ الإسلام ابن تيمية أنه رآه يخطب في دمشق وأنه مثل نزول الله (جل وعلا) في حديث نزوله آخر الليل بقوله إن الله ينزل هكذا وأن ابن تيمية نزل من درجات منبره متشبهاً بنزول الخالق سبحانه وهذا فيه افتراء واضح على ابن تيميه السلفي المعتقد ويخالف حقيقة أن ابن بطوطة دخل دمشق بعد وفاة ابن تيمية بعدة عقود.

رسم الخرائط: قبل الصور الجوية وملتقطات الأقمار الصناعية، استطاع المسلمون نقل صورة الأرض على خريطة مسطحة وإن كانوا ليسوا الأوائل في هذا الفن، إلا أنهم خطوا به خطوات واسعة وأحدثوا فيه تطوراً نوعياً، من حيث الدقة والشكل والأسس العلمية التي يقوم عليها رسم الخرائط مثل مقياس الرسم وتعيين خطوط الطول ودوائر العرض. وكلمة (خريطة) على شيوع استخدامها يرى كثير من المؤرخين أنها ليست عربية وأن تسميتها بهذا الاسم لم يظهر في فترة الحضارة الإسلامية حيث كانوا يسمون الخريطة آنذاك (صورة) أو (ترسيم) أو (رسم)... إلخ.

ورغم الآراء الكثيرة والمتضادة في إستنباط اسم الخريطة كمصطلح[٢٣]، إلا أنني أرى من وجهة نظري تأخر استخدام مصطلح خريطة بالمعنى المعروف اليوم (زمناً) ولكنني أرى في الوقت ذاته أن الاشتقاق الفصيح لها صحيح حيث إنَّ أصل استخدام (خريطة) في اللغة العربية يعني الوعاء (الكيس) من الجلد. ونظراً لرسم الخرائط القديمة على ورق أو جلد، فقد أخذت نفس التسمية.

وأول خريطة ظهرت هي ما تسمى (الخريطة المأمونية) رسمها فريق علمي جغرافي بأمر الخليفة المأمون، واستعان ذلك الفريق بخرائط قديمة ووضعوا عليها أسماء عربية للجزء المعمور من الأرض[٢٤] وقد مارس جغرافيو الإسلام رسم الخرائط، ومن أشهرها تلك الخرائط التي رسمها الإدريسي للعالم في ثلاث أعمال خرائطية الأولى خريطة العالم الدائرية المشهورة والمتداولة له اليوم، وخريطة العالم على كرة فضة (سبق الحديث عنها)، ورسم العالم في سبعين خريطة جمعت حديثاً واكتملت في خريطة واحدة للعالم كله في مساحة (مترين مربعين) وقد قام بهذا العمل العالم الألماني (كونراد مولر)[٢٥].

واستخدم المسلمون في خرائطهم الألوان حيث جعلوا (الأحمر) للطرق بين المدن، و (الأصفر) للصحاري، و(الأخضر) للبحار، و(الأزرق) للأنهار، و(البني) للجبال[٢٦].

وعرفوا خرائط المدن (شكل ٦٨/٦٧) وخرائط أخرى لتحديد القبلة مثل تلك التي صنعها الصفاقسي (شكل ٧٠/٦٩)، وعرفوا الخرائط البحرية، وهي التي كان يستعين بها الملاحون في قيادتهم لسفنهم في البحار الإسلامية، والتي كان ميدانها البحر المتوسط بطوله وعرضه، والبحر الأحمر، وبحر العرب، والمحيط الهندي، والخليج العربي إلى جانب نشاطهم المحدود في المحيط الهادي والأطلسي، وكان ملاحي البحر المتوسط يسمون الخرائط البحرية (قمباص) كما ذكر ابن ماجد في كتابه (الفوائد...)[٢٧]. وكانت هذه الخرائط توضح عليها الشواطئ والمراسي مع بيان درجات وخطوط الملاحة الصالحة للوصول إلى كل ميناء ومرسى (شكل ٧١).

كما وصفوا علم الخرائط في المجال العسكري، ومنذ وقت مبكر، وذلك في قصة فتح بخارى عندما شكى فاتحها، قتيبة بن مسلم، للحجاج بن يوسف، استعصاءها عليه فأمره الحجاج أن يرسم له المدينة وما حولها ويبعثها إليه، ففعل، فوضع الحجاج خطته العسكرية على ضوء الخريطة التي أرسلها إليه قتيبة الذي نفذها وفتحت المدينة. وعرفوا أيضاً خرائط المدن لوصفها أو عند تخطيطها لإنشائها.

صناعة السفن: سبق الحديث عن الملاحة البحرية الإسلامية وازدهارها على يد أحمد بن ماجد ونود هنا الحديث عن الوسائل التي استخدمت جغرافياً في الملاحة البحرية ومنها السفن، لقد كانت السفن عند الإغريق والرومان تعتمد على المجاديف في البحر المتوسط ولذا لم تكن تجرؤ على الإجتياز بثقة في المحيط الأطلسي (بحر الظلمات) ثم حصل تطور هائل

بادخال الأشرعة مما أمكن معه زيادة السرعة وقلة الكلفة بتسخير اتجاه الرياح لتسيير السفن وكانت تلك الأشرعة مربعة، وعندما دخل المسلمون كقوة سياسية وعسكرية وحضارية في البحار والمحيطات استبدلوا تلك الأشرعة المربعة، بالمثلثة مما أعطى السفن آنذاك كفاءة وسرعة أعلى من السابق (شكل٧٢). والعجيب أن الأوربيين في عصور النهضة ظلت سفنهم ذات شراع مربع كما ورثوها من الرومان، رغم تخلفها عما كان لدى المسلمين من سفن لها شراع مثلث. ولذا نجدهم عندما خاضوا غمار الإستكشاف في بحار مفتوحة ومحيطات عظيمة، اكتشفوا عقم تلك السفن التي كانت بأيديهم، عندها إحتاجوا إلى الخبرة الإسلامية في صناعة السفن ذات الأشرعة المثلثة.

وكان لسفن الملاحة في البحر المتوسط مواصفات غير تلك التي للسفن العابرة للمحيط الهندي. فالتي في البحر المتوسط أكبر من تلك التي في المحيط الهندي ومراكب البحر تحمل الآلاف من الرجال ولها دفتان، ولها أكثر من شراع (مثلث) وكان قاعها أعرض وأقل عمقاً عما كانت عليه سفن المحيط، حيث كان لسفنه دفة واحدة ولها في الغالب شراع واحد[٢٨].

وقد لاحظ بعض الرحالة المسلمين والأوربيين أن سفن البحر الأحمر والخليج العربي لا يستخدم فيها مسامير الحديد، وإنما تشد بألياف من شجر الجوز والنخيل، وقد اختلف في سبب ذلك فمن قائل أنه خوفاً من الصدأ ومن قائل: أنه بسبب تشقق نوع الخشب المستخدم من دخول المسامير فيه، وآخر يرى أنه بسبب جبال المغناطيس، وقد تكون جميع هذه الأسباب مقبولة وهي في جملتها تدل على مدى ما وصل إليه المسلمون من علم ومعرفة وخبرة في البحار التي يرتادونها[٢٩].

الآلات الجغرافية: ومن الوسائل البالغة الأهمية التي لا يستغنى عنها أي ملاح قديماً ولا حديثاً البوصلة - سبق الحديث عنها في مبحث الفلك - ونريد

هنا أن نتوقف طويلاً عند هذه الآلة التي كان لها دور بالغ في ظلمة الليل ولجة البحر، والتي يبدو أن أول ذكر لها لم يكن إلا في القرن الخامس الهجري، وكانت عند بحارة البحر المتوسط عبارة عن إبرة مغناطيس على قطعة صغيرة جداً من الخشب الخفيف أو القصب ثم يضعونها على ماء في حُقَّه، أما في المحيط الهندي، فكانت عبارة عن حديدة مصنوعة على هيئة سمكة يوضع على رأسها شيء من المغناطيس ثم توضع على ماء في حُقَّه لتتحرك بحرية متجهة إلى القطب الشمالي[٣٠].

وكان ملاحي البحر المتوسط يقسمونها إلى ١٦ قسماً، القطب الشمالي تسمى درجته (السميا) والقطب الجنوبي تسمى درجته في بوصلتهم (القبلة) لأن قبلة صلاتهم إلى الجنوب. أما بحارة المحيط الهندي، فدرجة القطب الشمالي تسمى (الجاه) ودرجة القطب الجنوبي تسمى (القطب)[٣١] في بوصلاتهم (شكل ٧٣).

ومن الآلات المستخدمة في الملاحة البحرية عرف المسلمون آلة الكمال والسدس البحري، والذبّان.

أما آلة الكمال فهي آلة فلكية جغرافية يستخدمها الملاحون لتحديد مواقع النجوم وهي عبارة عن خشبة مربعة مدرجة توضع بشكل عامودي في وجه الراصد ويسحب منها خيط فيه عدة عُقَدٌ ويتم الرصد بتحريك ذلك الخيط مع موازنة تلك العُقَدٌ مع ما في الخشبة من هيئة نجوم لتعرّف على موقعها في قبة السماء.

أما آلة السدس البحري فهي تستخدم لتحديد ارتفاع الأجرام السماوية ليلاً في لجة البحر، ثم تتم مقارنة الإرتفاع المرصود بما هو مدون في الجداول البحرية واستخراج الفرق.

أما آلة الذبّان، عبارة عن قصبة، تقاس بمقدار ما بين رأس الخنصر إلى

الشطب في راحة اليد ويساوي طولها أربعة أصابع، وتدرج إلى أربع درجات، ولكن كل درجة بحجم عرض الأصبع وبين كل درجة وأخرى توضع عقده من القصبة نفسها، وقد يزاد في طولها لتصبح ست درجات أو ثمان، وقد ورد ذكرها عند العلامة أحمد بن ماجد، في كتابه الفوائد[٣٢](شكل ٧٤).

أوليات جغرافية:

- كان المسلمون هم أول من ربط العلوم الفلكية بالجغرافيا، وذلك بأن سخروا العلوم الفلكية في جهودهم الجغرافية، خاصة في الجانب العملي كالملاحة البحرية.

- والمسلمون أول من أدخل الألوان في رسم الخرائط، وذلك عام (٢١٥هـ) حيث رسمت الخريطة المأمونية الملونة، بأمر الخليفة العباسي المأمون[٣٣].

- وهم أول من قسم العالم إلى سبعة أقاليم حسب دوائر العرض والذي قام به هو الخوارزمي[٣٤].

- وكان أبو زيد البلخي (ت ٣١٥هـ) هو أول من ربط بين المعلومات التاريخية والجغرافية على الخريطة[٣٥].

- وعلماء الجغرافيا المسلمين هم أول من طرق التصنيف في المعاجم الجغرافية (كمعجم ماستعجم) للبكري (عام ٤٨٠هـ)، و (معجم البلدان) لياقوت الحموي[٣٦].

- ومنذ عام (٥٥٠ هـ) كان المسلمون أول من رسم خرائط صحيحة ودقيقة قائمة على مقاييس الرسم[٣٧].

- وكانت خريطة الإدريسي على كرة فضة قد حققت أوليات عدة في مجال رسم الخرائط لدى المسلمين منها:

١ - أنها أول خريطة مجسمة. وقد نفذت عام (٥٤٥هـ).

٢ - أنها أول خريطة على سطح كروي لإثبات كروية الأرض.

٣ - أنها أول تصحيح لرسم الخرائط وتقريبها من الحقيقة على كرة منها على سطح مستوٍ.

٤ - أنها أول خريطة تشمل منابع النيل والبحيرات الاستوائية الكبيرة التي يعتقد أن الأوربيين هم من اكتشفها في العصر الحديث[٣٨](شكل ٧٥).

- أول من درس الجغرافيا الاجتماعية، العلامة ابن خلدون، في مقدمته الشهيرة، وذلك عام (٨٠٠هـ).

- الجغرافيون المسلمون هم أول من اقترح شق قناة عبر برزخ السويس تربط البحرين الأحمر والمتوسط.

obeikan.com

هوامش الجغرافيا

(١) فروخ، مصدر سابق، ص١٩٥.
(٢) لوبون، حضارة العرب، ص٤٦٨.
(٣) الموسوعة العربية العالمية، (٤٩٣/١٦).
(٤) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧٠.
(٥) المصدر السابق، ص٤٧١، وانظر أيضاً (جراري، مصدر سابق، ص٣٢).
(٦) الموسوعة العربية العالمية (٤٩٤/١٦).
(٧) فروخ، مصدر سابق، ص١٩٥.
(٨) المصدر السابق، ص١٩٩، وانظر أيضا (لوبون، ص٤٧٠).
(٩) فروخ، مصدر سابق، ص١٩٧،١٩٨.
(١٠) المصدر السابق، ص١٩٦،١٩٧.
(١١) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧٠.
(١٢) الموسوعة العربية العالمية، (٥٠٢/١٦).
(١٣) فروخ، مصدر سابق، ص٢٠٨.
(١٤) المصدر السابق، ص٢٠٩،٢١٠.
(١٥) المصدر السابق، ص٢١١.
(١٦) جريدة الحياة عدد (١٣٥١٧) في الثلاثاء ١٤٢٠/١٢/٨هـ، ص٢١.
(١٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢١١.
(١٨) لمجمل هذه الآراء انظر كتاب (جراري، مصدر سابق) ص١٧٢ وجريدة الحياة عدد(١٠٧٩٠) الثلاثاء ٢٧/صفر/١٤١٣هـ، ص١٥.
(١٩) الموسوعة العربية العالمية (٤٩٦/١٦).
(٢٠) فروخ، ص٢٠٧، والموسوعة العربية العالمية (٥٠٤/١٦).
(٢١) فروخ، مصدر سابق، ص٢١٤.
(٢٢) فروخ، ص١٩٢، وأيضاً الموسوعة العربية العالمية (٤٩٩/١٦).
(٢٣) فروخ، ص١٩٣.

obeikan.com

(٢٤) الموسوعة العربية العالمية (٥٠١/١٦).
(٢٥) المصدر السابق ٥٠٢/١٦.
(٢٦) مجلة آفاق الثقافة والتراث، عدد رمضان ١٤١٩هـ ص١٠٢.
(٢٧) آدم متز، الحضارة الإسلامية في القرن ٤ هـ، القاهرة ١٣٦٠هـ، ترجمة محمد عبد الهادي أبو ريدة، ج٢/ص٣٦١،٣٦٢.
(٢٨) المصدر السابق، ج٢، ص٣٦٣، وانظر أيضاً الموسوعة العربية العالمية (٤٦٣/١٦).
(٢٩) أحمد عبد الرزاق أحمد، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، الجزء الثاني (العلوم العقلية)، دار الفكر العربي، القاهرة، ط٢، ١٩٩٧م، ص١١٨ ومابعدها.
(٣٠) مجلة آفاق الثقافة والتراث، عدد رمضان ١٤١٩، ص١٠٠.
(٣١) المصدر السابق، ص١٠٧.
(٣٢) الموسوعة العربية العالمية (٤٩٦/١٦).
(٣٣) المصدر السابق، (٤٩٣/١٦).
(٣٤) المصدر السابق، (٤٩٧/١٦).
(٣٥) المصدر السابق، (٤٩٦/١٦).
(٣٦) المصدر السابق، (٤٩٨/١٦).
(٣٧) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٠.

obeikan.com

المبحث الرابع

علم الكيمياء

أصل التسمية: اختلف في أصل التسمية فمن الباحثين من ينسبها إلى أصل مصري قديم مأخوذ من (كمت) وهو الاسم الذي يطلق على مصر القديمة ومعناه (الأرض السوداء) ومنهم من يرى أن أصلها يوناني من كلمة (قيما) ومعناها المعدن المنصهر[1].

ومنهم من ذهب إلى أنها عربية. من كمى يكمى أي أخفى أو ستر، وفي ذلك إشارة إلى ما في ذلك العلم في بداياته من غموض[2]. وأخذت الكيمياء عند المسلمين أسماء كثيرة منها (السيمياء، الصنعة، التدبير، علم الحجر، علم الميزان).

ولا أحد يشك أن هذا العلم جاء إلى المسلمين ممن سبقهم من اليونان والمصريين القدماء وأهل الصين، والذين لم يكن ما لديهم من معارف يرقى إلى مرتبة العلم الحقيقي بل كان مختلطاً بالشعوذة التي كانت ترمي إلى أهداف وهمية تتمثل في جلب الخلود وتحويل المعادن الخسيسة إلى نفيسة. ولكن الكيمياء اليونانية على ضعفها وانحرافها هي الصورة التي انتقلت إلى المسلمين ولولع اليونان بالمنطق والفلسفة. فقلد تأثرت الكيمياء لديهم بهذا الاتجاه

obeikan.com

الفلسفي يقول أحد الكتاب (كان الفكر الاغريقي يهتم بتفسير المعرفة الحسية بواسطة التأمل الفلسفي فأوجد الكيماء النظرية والفلسفة الطبيعية)[٣].

وعلى هذا فالكيمياء اليونانية لم تخضع للتجربة. ولذا فالتراث اليوناني الذي اقتبسه المسلمون كان يحمل نفس التوجه من الضعف والانحراف في مجال الكيمياء يقول لوبون: (والمعارف التي انتقلت من اليونان إلى العرب في الكيمياء ضعيفة)[٤].

إذاً كيف وصلت المعرفة اليونانية في الكيمياء إلى المسلمين؟

كان التأثير الأول قد جاء من مدرسة الإسكندرية التي أصبحت مركزاً علمياً لأفكار يونانية في الكيمياء بواسطة ما كان يضم هذه المدرسة من بقايا علماء اليونان والمصريين القدماء (الأقباط) كما تتلمذ المسلمون في بواكير نهضتهم العلمية في الكيمياء على كتب اليونان وغيرهم.

على أن المدرسة السالفة الذكر لم تستطع التخلص من المنهج القائم على كيمياء الأوهام لاعتماد منهجها على الطريقة النظرية الفلسفية.

وأول من أثر عنه الاشتغال بالكيمياء (القديمة) من المسلمين هو الأمير الأموي (خالد بن يزيد) الذي كان هاوياً أكثر منه عالماً، ومشجعاً للترجمة منفقاً عليها أكثر من كونه ممارساً لها.

ومن ذلك دعمه لمدرسة الإسكندرية واستقدامه للكثير ممن يتحدث اليونانية والعربية من الاقباط إلى هذه المدرسة[٥]. وقد ذكر ابن عساكر أن خالد بن يزيد قال: إن شئتم أعذبت لكم ماء البحر، فآتي بقلال من ماء ثم وصف كيف يصنع به حتى يعذب[●].

(●) هذه الفكرة تقوم على طريقة التقطير وذلك عن طريق تبخير الماء ثم تكثيفه. وهي ما يطلق عليها اليوم (تحلية مياه البحر).

الكيمياء المنهجية:

يعتبر كثير من الدارسين أن جابر بن حيان (ت:٢٠٠هـ) مؤسس الكيمياء المنهجية في الحضارة الإسلامية، حيث يقول: (إن كمال الصنعة العمل والتجربة، فمن لم يعمل ولم يجرب، لم يظفر بشئ أبداً، والدربة، تخرج ذلك، فمن كان درباً كان عالماً حقاً... وحسبك بالدربة (التجربة) في جميع الصنائع)[٦] وكان قد انتقل علم الكيمياء إلى المسلمين من غيرهم وهو يحمل صورة منبوذة كصنعة تقوم على السحر والتنجيم، أكثر مما تقوم على التجربة والتحقيق، ولذا تكوّن عند العامة، والخاصة موقف تحكمه الريبة من هذه الصنعة وأهدافها ومن يشتغل بها، ولكن علماء الاسلام الكيميائيين نجحوا في تغيير تلك الصورة، وتعديل تلك الفكرة، بما دعوا إليه من القيام بالتجربة والمشاهدة، مع الصبر والمثابرة، وعدم اليأس حتى يتم الوصول إلى النتائج المرضية.

بل وصلوا إلى مرحلة من المنهجية، من الممكن أن نسميها (المنهجية الأخلاقية) في تناول العلوم ومنها الكيمياء حيث يقول الجلدكي (ت ٧٤٣ هـ) إنه من المفترض على المشتغلين بالكيمياء (كتمان هذا العلم وتحريم إذاعته لغير المستحق... لأنه في ذلك خراب العالم).

رغم هذه المثالية المنهجية في كلام الجلدكي (السابق) الذي يمثل عصراً متقدماً من الكيمياء الإسلامية، إلا أننا نلمح من بعيد في عبارته الحالة السرية (السردابية) التي كانت تعيشها الصنعة الكيميائية، فهو يشير إلى سرية هذا العلم، بل ويقترح على المشتغل به أن يحافظ عليها.

وهذا يقودنا إلى التطرق إلى النظرة التي كانت سائدة عند علماء الانسانيات لهذا العلم رغم تقدمه وانتقاله من الخرافة إلى طور العلم، ومن الظن والوهم إلى التجربة والمشاهدة. إلا أن تلك النظرة المستريبة بهذا العلم

لم تنفك عنه. ولنأخذ مثالين لموقفين. الأول: يعود إلى القرن (٨ هـ) عند خليل بن أيبك الصفدي (ت:٧٦٤ هـ) الذي يقول: إنَّ صنعة الكيمياء تصح مع العشق والأدب أكثر من صحتها في العلم، واستشهد بقول كمال الدين بن النبيه (ت:٦١٩ هـ)[٧]:

تعلمت علم الكيمياء بحبه غزال بجسمي ما بعينه من سقم

فصعدت أنفاسي وقطرت أدمعي فصح من التدبير تصفيره جسمي[•]

والموقف الآخر يعود إلى القرن (٩ هـ)، وهو موقف ابن خلدون (ت ٨٠٨ هـ) الذي شنَّ حرباً شعواء لا هوادة فيها على الكيميائيين، حيث وصف جابر بن حيان بـ(كبير السحرة) وقال عن المجريطي[••] (ت:٣٩٨ هـ)، (إمام أهل الاندلس في التعاليم والسحريات) [٨].

وبعد مقالة طويلة مملة يصدر حكمه على هذا العلم قائلاً: (غلط من يزعم أن مدارك هذا الأمر بالصناعة الطبيعية) [٩].

وعند الحكم على الموقف نقول إنَّ الرأي الأول لا يحتاج للرد عليه لأنه روح الدعابة والسخرية -لا تنقصه- أما الرأي الآخر (لابن خلدون) فهو موقف جاد ومعلن وصريح، وعند استجلاء أسبابه الظاهرة، نرى أنها أولاً: النظرة التقليدية الموروثة لهذه الصنعة (العلم)، والتي وإن كانت مقبولة عند بداية النهضة الكيميائية الاسلامية، إلا أنها ليست كذلك في زمن يسبق زمن ابن خلدون بقرون.

(•) صعدت وقطرت كلها عمليات كيميائية، و(التدبير) أي التجارب، (تصفيره) أي جعله أصفراً، يشير إلى أن هدف الكيمياء هو تحويل المعادن إلى ذهب كما كان الاعتقاد الخاطئ عند الامم السابقة.

(••) نسبة إلى (مجريط) في الاندلس وهي (مدريد) عاصمة أسبانيا حالياً.

وثانياً: عدم إلمام ابن خلدون بحقيقة هذا العلم عن قرب وعن طريق التجربة. والمشاهدة، وربما السبب الأول دفعه لأن يغلق عقله وذهنه عن إمكانية تعديل تلك الرؤية الظالمة.

وقبل الانتقال إلى إسهامات المسلمين في هذا المجال العلمي الخصب، نود أن نقف عند إشكالية منهجية تطرق إليها كثير من الدارسين للحضارة الاسلامية من المستشرقين وتبعهم في ذلك غيرهم من العرب، وابتداءً لا أزعم أن لديّ الحكم اليقيني لهذه المسألة ولكن حسبي إثارتها عند من يهمه الأمر.

وما أعنيه هو ذلك الاتهام الموجه لبدايات المعرفة الكيميائية عند المسلمين والذي جاء -كما ذكرت- في كتابات كثير من المستشرقين الذين يصنفون على أنهم منصفون لحضارتنا، وسأورد رأي أشهرهم وهو (غوستاف لوبون) في كتابه (حضارة العرب)[١٠] والذي أظن أن من جاء بعده عول على رأيه الذي يقول فيه: إن النظريات الخاطئة التي سعى العرب إلى إثباتها أو تحقيقها بالتجربة والمشاهدة قادتهم إلى اكتشافات صحيحة في الكيمياء. وقد كرر (ول ديورانت) في كتابه (قصة الحضارة)[١١] هذا الرأي تماماً.

وتبعهما عالم عربي كبير هو (محمد كرد علي) في كتابه (الاسلام والحضارة العربية)[١٢] وقالت به الموسوعة العربية العالمية[١٣] وكثير من الباحثين في مجال الحضارة الاسلامية.

هذا الرأى يقول لنا بكل صراحة، أن ما وصل إليه المسلمون -على الأقل في البدايات- كان عن طريق الصدفة. وأقول صحيح أن الكيمياء كانت مشوبة عند المسلمين بالخرافة والاوهام التي تقول بإمكانية تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن ثمينة، وأن هذا السعي الحثيث وراء السراب جعلهم يتوصلون إلى طرق ونظريات مبدعة في علم الكيمياء.

ولكن هل الصدفة هي التي جعلت من جابر بن حيان (علماً) ومن الرازي

(جبلاً) في الكيمياء، ثم أين دور التجربة والمشاهدة وأين دعوة علمائنا للصبر والمثابرة والإصرار في سبيل الحقيقة. إن هذه الدعوى دخيلة يجب نبذها، بل يجب أن نقيم الحجة تلو الحجة لإيقاف مدها لصيانة حضارتنا وحماية تراثنا، وبعد هذا أود أن أسجل إعجابي بالمستشرقين الذين ذكرت رغم ما قالوه، لأنهم من القلائل الذين أنصفوا، أيما إنصاف، تاريخنا وحضارتنا، ولكن هذا لا يمنعهم من الخطأ، ولا يمنعنا نحن من رؤية الخطأ، ورده عليه إن صدر منهم، ويجب ألا ننقل عنهم مهما كان إعجابنا أو ثقتنا بهم كل شيء إن أصابوا وإن أخطأوا.

المختبرات الكيميائية: إعتمد المسلمون على التجربة، والتجربة وحدها (فقط) للوصول إلى الحقيقة العلمية ولذا اهتموا كثيراً بإنشاء المختبرات لإجراء تجاربهم وكان من هذه المختبرات، مختبراً لجابر بن حيان، وآخر للرازي (ولنأخذهما كنموذجين):

- مختبر جابر بن حيان: تم اكتشافه تحت أنقاض مدينة الكوفة القديمة وظهر من التنقيب أنه عبارة عن (قبو) تحت الأرض، ويحوي: منضدة، وأفران (شكل ٧٦)، وموقد، وهاون، وماسق (ماسك) والمقرض، والملعقة، والمبرد، والقمع، والراووق (مصفاة)، وأحواض أسفنجية، وآلة تكليس، وقطارة، ومعدات تقطير، وميزان، وأنبيق[١٤].

- مختبر الرازي (شكل ٧٧): من خلال كتاب الاسرار في الكيمياء للرازي يستدل المرء على أنه أقرب ما يكون إلى (دليل لمختبر كيمياء) ويمكن للمطلع عليه أنه يفترض أن يكون للرازي مختبر يقوم فيه بإجراء تجاربه، حيث وصف فيه (٢٠ جهازاً) إستخدمها في تجاربه، منها ما هو زجاجي، أو معدني، أو فخاري، مثل: المدق، والمبرد، وأجهزة التقطير. والكلاب، والمثقال، وآلة التكليس، والميزان، والقطارة، والبوطقة، (البوتقة)، والبرنيه (إناء فخاري)، والقدح.

كما يتوقع أن يحتوي مختبره على مواد كيماوية والمزيد من الأدوات الأخرى، التي لابد أن يكون صنعها بنفسه، حيث كان يستخدم لعمليات الترشيح في مختبره قماش من (شعر أو كتان) وكان يضع أقمشة بين الاجهزة المتداخلة عند إجراء التجارب[١٥].

الأدوات والأجهزة الكيميائية: (شكل ٧٨/٧٩/٨٠/٨١)[●] منها جهاز التقطير الذي يتكون من ثلاثة أجزاء هي: -

القرعة، وهي ورق التقطير، ثم الانبوب وهو الجزء العلوي (المكثف)، ثم القابلة (الإثال)، الجزء السفلي، وهو دورق الاستلام لما قطر[١٦].

وقد اخترع العالم الكاشاني لعمليات التقطير (قرناً) خاصاً وظيفته تجديد مواد الإحتراق تلقائياً[١٧].

وفي مختبرات علماء الكيمياء كان الميزان أهم تلك الأجهزة السابقة الذكر (شكل ٨٢/٨٣)، ومن هذه الموازين ما أطلق عليه الرازي (الميزان الطبيعي) وهو لقياس الوزن النوعي للسوائل، وقد أطلق المسلمون -كما ذكرنا سابقاً- على علم الكيمياء (علم الميزان) وبصورة أكثر خصوصية أطلقت هذه التسمية على فرع من علم الكيمياء. وهو يقابل في علمنا العصري ما يدعى (قانون الاوزان المتكافئة)[١٨].

وعرف المسلمون ميزان الماء، وقد تحدث عنه العالم (الخازني)، (ق ٦هـ) ووصفه وصفاً دقيقاً، وعن استخداماته لقياس كثافة المادة[١٩].

ويقول الاستاذ عبدالله الجراري[٢٠]، إنَّ الآثاري المعروف (السرفلدرس)،

(●) ربما يستحسن ذكر أدوات وأجهزة التجارب الكيميائية التي استخدمها المسلمون (في هذا الموضوع) قبل الحديث عن انجازاتهم في الكيمياء، حتى نستطيع أن نتبين بأي الوسائل والاجهزة وصلوا إلى ما توصلوا إليه من نتائج باهرة.

فحص فحصاً دقيقاً الموازين التي استخدمها المسلمون (من الزجاج) فوجد الفرق في وزن الدراهم والدنانير، لايزيد من الغرام عن (٠٠٤,) هذا قبل القرن (٢هـ - ٨م) وفي القرن (٢هـ - ٨م) كان الفرق فقط (١/٣ واحد من الألف).

ويقول أيضاً إنَّ المسلمين توصلوا بتلك الموازين الدقيقة إلى أن وزن الرصاص (١١,٣٣) وبالوسائل الحديثة وصل وزنه (١١,٣٥) وهنا يقرر ذلك الآثاري أن المسلمين توصلوا إلى أدق الموازين الكيميائية، واهتموا بحفظها في أماكن خاصة لوقايتها من الاختلاف أو التأثر.

ويؤيد هذا القول ماجاء عند الدكتور فاضل الطائي[٢١] من أن الأدلة تشير إلى تعرف جابر بن حيان (ت: ٢٠٠ هـ) على الميزان الحساس (شكل ٨٤)، وربما صنعه بنفسه وقد وصفه وصفاً دقيقاً.

إنجازات كيميائية: حقق المسلمون عبر جهودهم المنهجية المتواصلة في ميدان الكيمياء، إنجازات باهرة، لعل أهمها تأسيسهم للمنهج الذي قام عليه ذلك العلم، ثم تجاربهم الناجحة التي لاحظوا من خلالها إزدياد المعادن وزناً في عمليات التأكسد كما ميزوا بين التقطير المباشر وبين التقطير بواسطة الحمام المائي والحمام الرملي.

وعن طريق التقطير استطاعوا تصفية الخل، وتعتيق الخمر(●) واستخراج عرق البلح وتطهير الماء الملوث[٢٢].

وكذلك ميزوا بين الاحماض والقلويات، وركبوا مئات العقاقير الطبية[٢٣]، وعرفوا عملية طرق المعادن وسحبها، وقسم الفارابي المعادن

(●) الهدف من تعتيق الخمر، هو الاستخدام العلمي له، كاستخدامه في عمليات التخدير والتعقيم..... وخلافه.

المطروقة إلى سبعة وهي: (الذهب، والفضة، والرصاص، والقصدير، والنحاس، والحديد، والخارصين)[٢٤].

وطبقوا طرقاً كيميائية كثيرة مثل، التقطير (شكل ٨٥): وهو غلي المواد لاستخراج خلاصتها (غازاً) أو (سائلاً)، والتصعيد: وهي التقطير الجاف للجوامد دون المرور بالحالة السائلة، والتشميع: وهي تليين المعادن وجعلها قابلة للجريان والذوبان، والتكليس: أي معالجة المعادن والاحجار لتصبح مسحوقاً ناعماً.

وقسموا المواد الكيميائية إلى: معدنية، ونباتية، وحيوانية، ومولدة، (أي مشتقة) وذكروا داخل كل صنف منها أصنافاً كثيرة[٢٥].

وقالوا أيضاً بقانون بقاء المادة، وعرفوا نظرية تكوين المعادن في الطبيعة، واستطاعوا فصل المعادن، واستخراج بعضها من البعض الآخر، كاستخراج الكحول من تقطير المواد النشوية والسكرية (للرازي)، ولاحظوا اكتساب النحاس لوناً أزرقاً عند تعريضه للهب.

- أشهر الكيمائيين:

بعد هذا الاستعراض السريع العام لإنجازات الكيميائيين المسلمين نود أن نقف عند مشاهيرهم ونسب إلى كل منهم ما حققه من إنجازات:

جابر بن حيان: هو ابو موسى جابر بن جعفر الكوفي (ت ٢٠٠ هـ) ولد في طوس (بخراسان) ونشأ في الكوفة، وكان متشيعاً، وهو ابن عقّار كوفي، اشتغل بالطب والصيدلة ثم انهمك في التجارب الكيميائية. ونسبت إليه كتب كثيرة، بعضها ليس من وضعه(•) وكان له تأثير كبير على الاوروبيين، فترجموا

(•) اتفق الكثير من الباحثين الذين تطرقوا لحياة وانجازات جابر، على هذه المسألة.ويعلل (لوبون) في كتاب (حضارة العرب) سبب نسبة كتباً كثيرة لجابر، هو ظهور متسمين باسمه، أو متكنين بكنيته، ومعاصرين له. (حضارة العرب: ص ٤٧٦).

أكثر كتبه ومن أشهرها (الاستمام) إلى اللاتينية باكراً، ثم ترجم إلى الفرنسية عام (١٦٧٢ م).

وعرف عند الغربيين باسم (جبير - Gebir) يقول عنه (لوبون)[٢٦] إنَّه أول من اكتشف التقطير، والتصعيد، والتبلور، والتذويب، والتحويل.

ويمثل جابر بن حيان، المرحلة الاولى، من منهجية علم الكيمياء (الإسلامي)، حيث استطاع بالتقطير الجزئي الذي ابتكره، أن يحضر (حمض الخليك المركَّز) بتقطير الخل جزئياً.

وعرف ثاني اكسيد الكربون (المانغنيز) واستخدمه لإزالة الخضرة والزرقة من الزجاج، كما حضر الزرنيخ والاثمد (الكحل) من كبريتاتهما، وحضر كربون الرصاص القاعدة. وعرف تصفية المعادن من شوائبها[٢٧]، وهو أول من بلور نظرية (الاتحاد الكيميائي) وأنه يتم بإتصال ذرات العناصر المتفاعلة مع بعضها، ومثّل ذلك (بالزئبق والكبريت) عندما يتحدان ويكونان مادة جديدة.

وحضر جابر، لأول مرة (حمض الكبريتيك) بالتقطير من الشب واكتشف الصودا الكاوية[٢٨] كما توصل إلى أن قوة المغناطيس تضعف بمرور الزمن[٢٩].

ومن الكتب الثابت نسبتها إلى جابر بن حيان (السموم ودفع مضارها) وذكر فيه الحيوانية منها والنباتية والحجرية، ثم ذكر ما يضادها من الأدوية. وكتاب: (التدابير) ويقصد بها التجارب وكتاب (الموازين) وكتاب (الحديد) وهو يتناول عملية استخراج الحديد من خاماته الأولى وعملية تصنيع الفولاذ. وغيرها.

وقد ترجمت معظم كتبه إلى اللاتينية وعلى رأسها الاستمام كما سبق وذكرنا.

الكندي: هو أبو يوسف يعقوب بن اسحاق بن الصباح، من أبناء ملوك كنده (ت:٢٥٢ هـ) وكان معتزلياً. أعلن بصراحة بطلان فكرة تحويل المعادن(●) وأنها من الخداع، وحقق الكندي بجهوده نتائج مفيدة جداً، حيث استطاع انتاج الحديد الفولاذ بطرق كيميائية مبتكرة، وذلك عن طريق مزج كميتين من الحديد الصلب والحديد المطاوع وصهرهما ثم تسخينهما. وأصبح هذا النوع من الفولاذ يمكن طرقه إذا سخن إلى درجة الإحمرار، ويقبل السقي ويصلح لاستخدام السيوف والسكاكين واستطاع أيضاً بجهوده أن يعامل حديد تلك السيوف بعد تسخينها، بمحاليل أعشاب نبات الدفلي (السام جداً) ليكسبها لوناً أحمر يميل إلى الزرقة. واستطاع ابتكار طرق جديدة بالتجربة لحماية الحديد من الصدأ، ونجح في تلوين حديد السيوف وغيرها.

وفي اكتشافاته تلك ألف رسائل علمية منها: (رسالة فيما يصبغ فيعطي لوناً أحمراً)، ورسالة فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تنثلم ولا تكل).

وتمكن الكندي من ابتكار خلطة سرّية (علنيّة) لصنع آلات حادة سامة وقاطعة ومميته(●●) وهي مكونة من برادة الحديد، والفضة، والمواد السامة القاتلة (من مصادر نباتية وحيوانية وكيميائية) بأوزان محددة، يتم طبخها ساعات ثم تترك لتبرد وهنا يقول الكندي: (واعمل منها ماشئت من السكاكين فإن جرحه يُهلك) وبذلك يكون الكندي باختراعاته تلك سبق القرن العشرين، الذي لازال يستخدم نفس الأفكار والطرق(٣٠).

(●) كان الاعتقاد السائد أن المعادن مخلوطة من عناصر ثابتة لا تختلف، وأن الذي يختلف هو النسب في ذلك المعدن لكل عنصر من عناصره. ولهذا سعوا إلى نظرية تحويل المعادن، اعتقاداً منهم أنه بتغيير تلك النسب، يمكنهم الحصول على معادن أخرى.

(●●) هذا الاختراع لا يضر بأخلاقيات البحث العلمي الاسلامي، لأن إستخدامه ذو حدين وفي الغالب يتم استخدامه في الإعداد للقوة الجهادية، حيث كان سوق الجهاد قائماً آنذاك.

ومن اختراعاته تلويح الزجاج (أي صنعه ألواحاً) وابتكار طرق رائعة لتصنيع الغذاء وألف في ذلك رسالة سماها (رسالة في صنع أطعمة من غير عناصرها)، وأدخل الكندي الكيمياء في الصناعة العطرية وألف: (رسالة في العطر وأنواعه) وحضر كيميائياً كثيراً من تلك العطور عن طريق التصعيد[٣١].

الرازي: (أبو بكر محمد بن زكريا)[●] يعتبر الرازي نموذجاً رائعاً لعلماء المسلمين الموسوعين فهو لايشق له غبار في ميادين الطب والكيمياء، بل إنه نجح في تسخير الكيمياء لصالح الطب[٣٢] ومن جهوده في هذا المجال أنه فسر حدوث الشفاء في جسد المريض على أن تفاعلاً يجري داخل جسم المريض، ذو طبيعة كيميائية، وحضر الكحول كيميائياً واستخدمه في تطهير الجروح، وهو أيضاً أول من أدخل الزئبق بالمراهم (وغيرهامن الانجازات انظرها في جهوده الطبية).

وهو بهذا المنهج والانجازات، استطاع ان يفوق بمراحل، جابر بن حيان، في رأي كثير من المستشرقين.

حيث عدوه أوسع علماً وأكثر تنظيماً، ومعرفة بالأجهزة، والمواد الكيميائية، وأوسع خبرة في التجارب، لأن (الرازي) أضاف إلى ما وصل إليه (جابر) بفطنته وعقله الشيء الكثير في الكيمياء والصيدلة[٣٣]. وهنا يمكننا أن نقول أن الرازي يمثل قمة سنام الكيمياء الإسلامية حيث استطاع التخلص من الأوهام المتعلقة بالكيمياء، وأعطى استقراراً للمنهجية الكيميائية التي أسسها (جابر بن حيان) كما فسر الطبيعة كما هي بالتجرد والبرهان. واستطاع بتلك المنهجية أن يحقق الكثير من المنجزات الكيميائية. منها:

(●) راجع ترجمة الرازي في عداد أشهر الاطباء، وهنا نريد أن نتحدث (فقط) عن جهوده الرائدة في الكيمياء.

تحضير (زيت الزاج) وهو حمض الكبريتيك والكحول (الغول)، والسموم من روح النشادر، ووصف عمليات مثل: التقطير، والتصعيد، والتشميع، والإحتراق، وأنواع التكليس. وتحقق من جودة الذهب والفضة في رسالة سماها (محنة الذهب والفضة والميزان الطبيعي).

ومن أشهر كتبه (سر الاسرار) الذي اهتم به الغرب جداً وترجموه إلى اللاتينية مراراً. واختلف المترجمون له في أعداد الكتب التي تنسب إليه منهم من قصرها على (١٢ كتاباً) ومنهم[٣٤] من أوصلها إلى (٢٣ كتاباً) ومنشأ الاختلاف يعود إلى سببين أولهما:

أن للرازي تراثاً ضخماً متنوعاً في الكيمياء والطب وغيرهما فاختلط ما يخص كل علم بالعلم الآخر.

وثانيهما: أن بعض المترجمين له يعدون بعض مقالاته في الكتاب الواحد كتباً مستقلة.

البيروني: هو ابو الريحان محمد بن احمد البيروني، ولد في ذي الحجةعام (٣٦٢ هـ) بضاحيةٍ خارج خوارزم، ويلقب بالبيروني لأنه يقيم كثيراً خارج بلاده و(بيرون) بالفارسية معناها (برا: أي خارج البلد) وكان يلقب بالاستاذ[٣٥] وقد توفي في خوارزم (عام ٤٤٠ هـ).

ومن إنجازاته أنه فرق بين الاصباغ الثابتة (كالزيتون والنفط) والاصباغ المتحللة. وشرح طريقة (الزنجار) وهو كاربونات النحاس القاعدية وذكرها كدواء للعين.

وفي وصفه للزئبق يقول (وأحجاره حمرٌ تنشق في الكور (عند تسخينه) فيسيل الزئبق منها). وفي العصر الحديث جاء (لافوزيه) وأضاف إلى مشاهدات البيروني تصاعد الأكسجين عند التسخين الأمر الذي لم يفطن إليه

البيروني، وقد جمع، لافوزيه، الأكسجين المتصاعد، وعمل عليه تجارب كثيرة، فحقق البيروني بذلك فتحاً جديداً في علم الكيمياء الإسلامية[٣٦].

كما تحدث عن الوزن النوعي للذهب فقال عنه: (متى وازى الذهب غيره في الوزن لم يساويه في الحجم). وأيضاً توصل بالموازين الخاصة للوزن النوعي لكثير من المعادن (شكل ٨٦)، وتعرف كذلك على الفلزات وجربها وتحدث عن السبائك، وذكر أماكن وجود خاماتها وطرائق استخراجها[٣٧].

أبو القاسم العراقي: من علماء القرن (٧ هـ) قسم المعادن إلى طبقات جعل أعلاها الذهب، وله رسالة أسماها (العلم المكتسب في زراعة[●] الذهب).

كما أجرى هذا العالم تجاربه على الرصاص، حيث أحماه لمدة طويله فنتج عن هذه العملية تجمع لمركبات الفضة فظن -خطأ- أن الرصاص بذلك تحول إلى فضة[٣٨].

الجلدكي: علي بن محمد بن أيدمر[●●] الجلدكي، ولقبه عز الدين، وسمي بالجلدكي نسبة إلى (جلدك) إحدى قرى خراسان، زار دمشق، وعاش في القاهرة حيناً [٣٩]. عده الدكتور فروخ آخر نجوم الكيمياء التي لمعت في سمائها في القرن (٨ هـ). وخلف من تراثه المكتوب طائفة تنم عن سعة علمه وطول باعه في علم الكيمياء ومن هذه الكتب[٤٠]:

١ - البرهان في أسرار علم الميزان.

٢ - نهاية الطلب في شرح المكتسب في زراعة الذهب.

(●) ربما يقصد بزراعته، صياغته، أو تنقيته، وتصنيعه.

(●●) هناك اختلاف في اسمه الاول احداهما ما هو مثبت هنا، وآخرين يرون أن اسمه (أيدمر بن علي) انظر الموسوعة العربية العالمية (١٦ / ٤٤٩) وفروخ ص(٢٥٥) كما أن هناك اختلاف على سنة وفاته. على أنه توفي بالتأكيد بعد سنة (٧٤٢هـ) حيث ذكر البعض أن وفاته سنة (٧٤٣ هـ) والبعض الآخر ذكر أنه توفي سنة (٧٦٣ هـ).

٣ - درة الغواص وكنز الاختصاص في معرفة الخواص.

الكيمياء الصناعية:

دخلت الكيمياء كعنصر فعال في تطوير الصناعة الإسلامية ورغم أن للصناعات تفصيل في موطن آخر. إلا أننا نشير هنا إلى المدى الذي لعبته الكيمياء المنهجية في تطوير الصناعات التي عجت بها الحواضر الإسلامية.

وفي هذا الصدد يقول لوبون في حضارة العرب: (يبدوا لنا مقدار معارفهم (أي المسلمين) في الكيمياء الصناعية من حيث حذقهم لفن الصباغة، واستخراج المعادن، وصنع الفولاذ، ودباغة الجلود)[٤١].

ويعتبر الكندي والرازي -كما هو واضح من جهودهما- ممن نشطا الكيمياء الصناعية عند المسلمين وسار على دربهما من بعدهما كثير من العلماء.

ولقد تطرقت الكيمياء الصناعية إلى كثير من نواحي الحياة العامة في حياة المسلمين ومنها جوانب مهمة. ففي الجانب العسكري (الجهادي) استطاعوا تطوير صناعة البارود والنفط في المتفجرات والقذائف النارية، وفي الجانب الطبي صنع المسلمون الكثير من العقاقير المركبة كإدخال الزئبق في المراهم، وطلي الأدوات الطبية بمعادن ثمينة، وتعتيق الخمر لأغراض التخدير. وفي مجال الصباغة، عرفوا استخدام النيلة (النيل الأزرق) والكركم والزعفران، واستخدموا الشب لتثبيت الاصباغ في الاقمشة وكذلك انتجوا مستحضرات مضادة للحريق توضع على الاخشاب والاقمشة. واستخدموا (الصودا الكاوية) لصناعة الصابون والحرير الصناعي. واستحضروا أحماض عديدة (فعّالة) تدخل في صناعات كثيرة، مثل (حمض الكبريتيك) و(حمض النيتروكلوريك) واستخدموا (ثاني أكسيد المنجنيز) لإزالة التلون في الزجاج[٤٢].

وفي مجال صناعة الخزف: استطاع (عبدالله بن عبدالله الكاشاني) عام (٧٠٠ هـ) صناعة القاشاني (الخزف المزخرف الملون) وذلك باستخدام مواد كيميائية صابغة ومواد أخرى مثبتة لتلك الأصباغ وذلك تحت حرارة عالية جداً[٤٣].

أوليات كيميائية:

- الكيميائيون المسلمون هم أول من وضع أسساً منهجية لتناول علم الكيمياء، عاد بالفضل على العلم الحديث وخلصه من الشعوذة والخرافة والأوهام.
- وهم أول من ابتكر ووصف عمليات كيميائية مثل، التقطير، والتصعيد، وغيرها[٤٤].
- وهم أول من حضر مواد تستعمل لمنع الملابس من البلل (من أملاح الألمنيوم) واستحضروا كذلك مادة فعّالة لإزالة الآثار من الثياب، وصنعوا مادة عازلة من الاحتراق تطلى بها الثياب والاخشاب[٤٥] والتي تم استخدامها لأغراض عسكرية على نطاق واسع.
- وهم أول من فصل الذهب عن الفضة، بالحل بواسطة الحمض.
- وهم أول من أدخل فكرة تصنيع الأغذية[٤٦].
- وهم أول من عزل الحديد عن الصدأ، عن طريق الطلي بمعادن نفيسة أو خلطها بها، كخلط الفضة بالحديد[٤٧].
- وهم أيضاً أول من استخدم على نطاق واسع ودقيق الموازين الحساسة جداً حيث وزنوا بها مقادير يقل وزنها عن (٠,٠٠١) من الرطل[٤٨] كما توصلوا إلى موازين دقيقة تضبط نسبة الشوائب في المعادن[٤٩].
- وهم أول من شاهد بالتجربة أن قوة المغناطيس تضعف مع مرور الزمن[٥٠].
- وهم أول من أدخل علم الكيمياء في خدمة الطب على يد الرازي، مثل:

إداخال الزئبق بالمراهم. ومثل: تحضير الكحول من المواد النشوية والسكرية[٥١] لتعقيم الجروح.

- وهم أيضاً أول من استخدم (اتحاد الزئبق بالمعادن الأخرى) للتمهيد لعمليتي التكليس، والتصعيد[٥٢].
- أول من أدرك انطفاء النار عندما ينعدم الهواء (الأكسجين)[٥٣].
- والمسلمون هم أول من استطاع كيميائياً تحلية المياه.
- وتغليف الأدوية المرة بمواد سكرية لتحليتها، كما فعل الرازي وابن سينا[٥٤].

obeikan.com

هوامش علم الكيمياء

(١) الكيمياء عند المسلمين، علي بن عبد الله الدفاع، (القافلة).
(٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٤/١٦).
(٣) حميد موراني وزميله، قراءات في تاريخ العلوم عند العرب.
(٤) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٤.
(٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٤٤/١٦).
(٦) المصدر السابق (٤٤٥/١٦).
(٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٦.
(٨) انظر مقدمة ابن خلدون، ص٤٩٧، وص٥٠٠.
(٩) المصدر السابق، ص٥١٣.
(١٠) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(١١) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٨٧/١٣).
(١٢) انظر، عبد الله ناصح علوان، معالم الحضارة في الإسلام، دار السلام، ١٤٠٤هـ، ص٦٦.
(١٣) الموسوعة العربية العالمية، (٤٤٤/١٦).
(١٤) المصدر السابق، (٤٥٠/١٦).
(١٥) فاضل الطائي، موسوعة الحضارة العربية الإسلامية، المجلد الأول، موضوع (الكيمياء، ص٣٤). وانظر أيضاً، الموسوعة العربية العالمية (٤٤٥/١٦).
(١٦) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٦، وانظر أيضاً، موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول (الكيمياء ص٢٨).
(١٧) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٦.
(١٨) الموسوعة العربية العالمية، (٤٤٧/١٦).
(١٩) جراري، مصدر سابق، ص١٠٩.
(٢٠) المصدر السابق، ص١٠٩.
(٢١) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول، (الكيمياء ص٢٥).
(٢٢) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٦.
(٢٣) ول ديورانت، مصدر سابق، ص(١٨٧/١٣).

obeikan.com

(٢٤) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٠.
(٢٥) الموسوعة العربية العالمية (٤٤٥/١٦).
(٢٦) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(٢٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢٤٦.
(٢٨) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٥/١٦).
(٢٩) المصدر السابق، (٤٤٦/١٦).
(٣٠) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول، (الجزء الخاص بالكيمياء ص٢٩ ومابعدها).
(٣١) فروخ، مصدر سابق، ص٢٤٦، وانظر أيضاً الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق (٤٥٠/١٦).
(٣٢) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٧.
(٣٣) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول (الكيمياء ص٣٥).
(٣٤) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، (الكيمياء ص٣٢).
(٣٥) المصدر السابق، ص٤١.
(٣٦) المصدر السابق، ص٤٢،٤٣.
(٣٧) المصدر السابق، ص٤٤.
(٣٨) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٥.
(٣٩) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، (الكيمياء ص٥١).
(٤٠) المصدر السابق، (الكيمياء، ص٣٥).
(٤١) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٧.
(٤٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٦/١٦ ومابعدها).
(٤٣) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٥.
(٤٤) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(٤٥) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٠/١٦).
(٤٦) فروخ، مصدر سابق، ص٢٤٦.
(٤٧) موسوعة الحضارة، الجزء الخاص عن الكيمياء، المجلد الأول ص٣٠.
(٤٨) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٠/١٦).
(٤٩) المصدر السابق، (٤٤٦/١٦).

(٥٠) المصدر السابق، (٤٤٧/١٦).
(٥١) المصدر السابق، (٤٤٦/١٦).
(٥٢) المصدر السابق، (٤٤٦/١٦).
(٥٣) المصدر السابق (٤٤٨/١٦).
(٥٤) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٨.

obeikan.com

المبحث الخامس

علم الفيزياء

رغم أن هذا العلم بهذا الاسم لم يكن معروفاً في الحضارة العلمية الإسلامية إلا أن المسلمين خاضوا في دقائق هذا العلم الذي عرف في العصر الحديث (بالفيزياء) فتحدثوا عن الصوت والبصر (الصورة) والثقل والحركة والجاذبية، والمرايا (العدسات).... إلخ.

وقد عرفه المسلمون باسم علم الطبيعة وخلطوه حينا مع الرياضيات وأحياناً مع الكيمياء وعرفوا له كذلك وجهاً تطبيقاً هو علم الحيل (الميكانيكا).

وأطلقوا (البصريات) على هذا العلم لأنه أحد فروعه بل أهمها. وهو العلم الذي تلقفته أوروبا وطورت به صناعات غيرت وجه الحياة المعاصرة مثل: الكاميرا، والمجاهر، والنظارات.... إلخ.

وكغيره من العلوم الطبيعية التي ساهمت فيها الحضارة الإسلامية اقتبس علماء المسلمين مبادئ هذا العلم من اليونان، ورغم أن ذلك الاقتباس لايقارن البته بما وصل إليه المسلون - بعد ذلك - في مجال الفيزياء إلا أن البداية كانت بتأثير يوناني حيث ترجم إلى العربية كتاب (البصريات) لبطليموس (القرن الثاني بعد الميلاد) ومن العربية نقل في القرن (١٢م) إلى

اللاتينية، والآن تعتبر النسختان (اليونانية والعربية) مفقودتان ولم يبق سوى النسخة اللاتينية لهذا الكتاب.

لقد خاض المسلمون غمار علم الفيزياء ببراعة وذكاء منقطع النظير حتى لكأنهم أنشأوا علماً جديداً، أو هو كذلك. فمن انجازاتهم واكتشافاتهم أنهم بحثوا في الوزن النوعي للمعادن والسوائل، أما المعادن فكان أول من تطرق إلى وزنها هو (سند بن علي) الذي عاش في خلافة المأمون (١٩٩-٢١٨هـ)[١].

ولقد استطاع المسلمون بعد ذلك من التوصل إلى أوزان دقيقة جداً بفضل ما اخترعوه من موازين حساسة، إلى درجة أن أرقامهم تقارب وتتفق كثيراً مع الأرقام التي توصلت إليها الأجهزة (العشرية) الحديثة. وهم بهذا الانجاز سبقوا كثيراً من علماء عصر النهضة الأوروبية بقرون كنيوتن، ومن سبقه منهم. حيث استطاع البيروني (ت. ٤٤٠ هـ) وزن الاجسام المعدنية في الهواء، ثم وزنها في الماء (معلقة) ثم وزن الماء المزاح، ثم استخرج الثقل النوعي (الوزن الطبيعي) للمعدن[٢].

بل أن أبا جعفر عبدالرحمن الخازني (ق ٦ هـ) درس تأثير ضغط الهواء على أوزان المعادن حيث وجد اختلاف وزن المعدن بين وزنه في الهواء الخفيف والهواء الكثيف. وقال إن للهواء وزن(●) وقوة رافعة كالسوائل تماماً[٣] وهذا بدوره مهد لظهور البارومتر[٤] (●●).

كما أن المسلمين استطاعوا قياس الوزن النوعي للسوائل والذي يعد حتى في العصر الحديث بوسائله المتطورة أمراً عسيراً، إلا أن علماء الإسلام في

(●) من العجيب حقاً أن العالم الايطالي جاليليو (عام ١٦٣٨م) يقول في كتابه: (علمان حديثان) أن الهواء لا وزن له وبالتالي لايحدث ضغطاً. مع أن الخازني قرر هذه الحقيقة العلمية قبله بأربعة قرون أو أكثر.

(●●) ظهر أول بارومتر (لقياس الضغط الجوي) عام ١٦٤٤م على يد الايطالي (ايفا نجيليستا تور شيللي) وكان بدائياً لكنه كان ناجحاً.

الفيزياء وعلى رأسهم الخازني توصلوا إلى أرقام بالغة الدقة في أوزانهم النوعية للسوائل والمعادن.

مثال: وزن المعادن:

	البيروني		الخازني	العصر الحديث
	١	٢		
الذهب	١٩,٢٦	١٩,٠٥	١٩,٠٥	١٩,٢٦
الزئبق	١٣,٧٤	١٣,٥٩	١٣,٥٦	١٣,٥٩
النحاس	٨,٩٢	٨,٨٣	٨,٦٦	٨,٥٨[٥]

مثال لوزن السوائل:

	الخازني	العصر الحديث
الماء العذب (البارد)	١,٠٠	١,٠٠
الماء العذب (الحار)	٠,٩٥٨	٠,٩٥٩٧
الماء عند درجة الصفر	٠,٩٦٥	٠,٩٩٩٩
ماء البحر (مالح)	١٠,٠٤١	١,٠٢٧
زيت الزيتون	٠,٩٢٠	٠,٩١[٦]

وتتباين الأوزان النوعية للسوائل نظراً لعدة عوامل: كالملوحة والكثافة. لكن لاحظ تطابقها في الماء العذب (البارد) وتقاربها الشديد جداً في الماء العذب (الحار) وزيت الزيتون.

ومما سبق من الأمثلة التي تبين الدقة في قياسات علمائنا يظهر سؤال مُلح وهو ما الوسائل والموازين التي بها استطاعوا الوصول إلى هذه النتائج الدقيقة؟.

فنقول إن علماء الفيزياء والكيمياء المسلمين اقتبسوا ثم طوروا بعض الموازين من غيرهم، ثم اخترعوا بأنفسهم موازين أخرى ذات فعالية بالغة (شكل ٨٨/٨٧)، واشتهرت مدينة حران بصناعتها[٧]. فلوزن المعادن في الهواء استخدموا الميزان القبان (شكل ٩٠) وهو المعروف باسمه اليوناني (القرسطون)(●)[٨] أما لوزن المعادن في الماء فقد ابتكر العالم البيروني، جهازاً خاصاً لذلك وهو إناء مخروطي قاعدته إلى أسفل وله رقبة ومصب (ميزاب صغير). يملأ بالماء ثم يغمس فيه المعدن المراد وزنه فيخرج الماء المزاح إلى إناء آخر تحت الميزاب الصغير، ثم يقاس هذا الماء المزاح لمعرفة الوزن النوعي للمعدن (شكل ٨٩).

كما استخدم الرازي (ت ٣٢١ هـ) ميزاناً لقياس الوزن النوعي للأجسام السائلة ويسمى حالياً (بالمكثاف) [٩].

ومما له صلة بالفيزياء معرفة المسلمون للمغناطيس ودراستهم خصائصه واستفادتهم منها: مثل: جذبه للحديد، واتجاهه للشمال، مما دفعهم إلى الإستفادة منه في اختراع البوصلة (بيت الإبرة)(●●)[١٠] كما أدركوا أن قوة المغناطيس تضعف مع مرور الزمن.

أما عن دراسات الضوء، والصورة، وما يتعلق بها فقد أسهم المسلمون فيها إسهاماً منقطع النظير، حيث ذكر الكندي (ت ٢٥٢هـ) أن السرعة الهائلة للضوء لا تحتاج إلى زمن، أما الرازي (ت: ٣٢١هـ) فقد فسر ظاهرة توسع الناظر في الظلمه وضيقه في النور، (وهو ما يحدث لحدقة العين)، وقد أفرد

(●) وهو ميزان يتكون من ذراع أفقي، ولكن معلاقه ليس وسط ذراعه، وعلى ذراعه الأفقي تدريج رقمي لتحريك الثقل هذا في الطرف الطويل منه، أما في الطرف القصير فيعلق فيه كفة لوضع الموزونات. وهناك نسخة منه في متحف الكويت.

(●●) تحدثنا سابقاً عن البوصلة في ص١٢٠ وص١٣٨.

رساله خاصة لهذا المسألة بعنوان (العلة التي من أجلها تضيق النواظر في الظلمة) ولجهود الرازي العلمية في مجال الضوء رسالة أخرى هى (كيفية الابصار) وبها من الدراسات ما يكون به الرازي قد سبق ابن الهيثم فيما يسمى (نظرية الابصار)(شكل ٩٢/٩١) وهو أن الضوء يقع على الاجسام المرئية ثم تنعكس على العين فتراها[١١] على أن ابن الهيثم الفارس الذي لا يشق له غبار في هذا الميدان كان يرى أن الضوء نوعان:

عرضي: من الضوء الساقط على المرئيات.

وذاتي: منبعث من الشمس والنار ...[١٢].

كما اكتشف بالتجربة أن مصادر الضوء (الشعاع المستقيم) المتعددة لاتختلط بالهواء كما كان يعتقد سابقاً بل لكل منها مسار خاص، وعمل تجربته تلك على عدة شموع متقدة[١٣] (شكل٩٣).

وقد أقدم ابن الهيثم على الاستفادة من الجهود الطبيّة في تشريح العين (عضوياً) لتفسير الرؤية البصرية (فيزيائياً) حيث يعود إليه الفضل في تسميات دارجة، مثل الشبكية والقرنية والملتحمة (شكل ٩٥/٩٤).

وقد فسر كيفية حدوث الابصار عن طريق انطباع الصورة على الشبكية ثم ارتباطها بالعصب البصري بالمخ (شكل ٩٦)، كما علل رؤية الشئ المرئي واحداً رغم رؤيته بعينين اثنتين[١٤] كما قام ابن الهيثم أيضاً بتجربه لإثبات (قانون الانعكاس) بأخذ كريات من الحديد واسقاطها من ارتفاعات مختلفة ليرى مقدار ارتدادها ويثبت أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس[١٥] وتناول أيضاً (ظاهرة الانكسار) أو كما يسميه (الانعطاف) للأجسام في الماء وعلل ذلك أن سرعة الضوء في اختراقه للهواء أكبر من سرعته في اختراق الماء، ومن هنا تبدوا لنا ظاهرة الانكسار[١٦] وجاء ابن الهيثم أيضاً (بنظرية الجسيمات) التي سبق بها(نيوتن) وفكرتها تقوم على أن الضوء يتركب من دقائق متناهية في الصغر، فعندما تنتشر، إما أن تنعكس على الاجسام

الصقيلة أو تنكسر في الاجسام المشفة[١٧] كما فسر كثيراً من الظواهر الفلكية معتمداً على ظاهرة الانكسار على أساس أن ما يصلنا على الأرض من ضوء الأجرام السماوية يصيبه بعض الانكسار من جراء اختراق جو الأرض الأمر الذي يترتب عليه إنحراف في الأشعة[١٨] كما صرح بأن القمر ليس مضيئاً بل يعكس ضوء الشمس عليه، وفي ذلك صنف رسالة عن (ضوء القمر) ومن النتائج الفلكية التي حققها ابن الهيثم أثناء تناوله لعلم الضوء، أنه استطاع حساب سمك الطبقة الهوائية (الغلاف الجوي) وهي (١٥ كم) وهي تطابق تماماً ما وصل إليه العصر الحديث، وتوصل إليها بحساب تحليلات كثافة طبقات الماء والهواء، واختلاف مدى انكسار الضوء في كل منها، ومن خلال ذلك حسب ارتفاع الغلاف الجوي[١٩].

ودرس المسلمون المرايا والعدسات ومهدت تلك الدراسات لظهور النظارة فيما بعد[●]، وللكندي (ت:٢٥٢هـ) دراسة على (٢٠ شكلاً) من المرايا المحرقة معتمداً على دراسة في هذا الشأن لأرخميدس (ت: ٢١٢ق.م) وجمع بذلك (٢٤ شعاعاً) في نقطة واحدة للمرايا المحرقة ووضّح ذلك بالرسوم، وقال:(بهذه الصورة يمكننا الاحراق على أى بعد شئنا)[٢٠]. وعن جهود العالم الكبير ابن الهيثم، في مجال المرايا والعدسات تقول هونكه: شمل في ابحاثه البصرية، فدرس وحسب حركة الانعكاس في المرايا المستديرة والمرايا المحرقة بالدوائر، وتوصل إلى معرفة (قانون) تأثير العاكسات الضوئية، ثم حقق في تأثير إلتقاء الاشعة، وتكبير الاجسام من خلال المرآة المحرقة، والزجاجة الكبيرة[٢١] مما مهد لاختراع النظارة. بل إن أبحاث ابن الهيثم في تجميع الاشعة في نقطة واحدة، للحصول على حرارة شديدة ومحرقة هي نفس الفكرة التي يقوم عليها اليوم (الفرن الشمسي)[٢٢].

(●) استخدمت النظارة في أوروبا لأول مرة بعد عام ١٣٠٠م وقبل عام ١٣٥٢م.

(انظر مبحث أثر الحضارة الاسلامية في أوروبا في مجال الفيزياء).

الخزانة المظلمة:

صنع ابن الهيثم خزانة صغيرة وجعل لها ثقباً صغيراً، ينفذ منه ضوء يحمل صورة جسم ما، فينعكس على الجدار المقابل للثقب ليشكل ضوء يحمل صورة، وكل ما حوله مظلم. وقد لاحظ ابن الهيثم عدة نتائج من هذه التجربة الشيقة.

فقد لاحظ أن الفتحة التي ينفذ منها الضوء داخل الغرفة إذا كانت كبيرة تصبح الصورة غير واضحة الملامح، وأنه إذا صغر الثقب جداً تلاشى الضوء واندعمت الصورة ولم تنطبع على الوجه المقابل للثقب[٢٣] وهذا يعني أن ابن الهيثم ربط بين حجم الثقب ومسافة الضوء.

ولاحظ ابن الهيثم -أيضاً- أن الشعاع (الضوء) يسقط بصورة مستقيمة، وأنه يسقط بشكل مخروطي قاعدته من جهة مصدر الضوء ورأسه عند الفتحة الضيقة، ويقابله مخروط آخر رأسه مقترن برأس المخروط الأول، وقاعدته على الجدار الداخلي للخزانة والمقابل للفتحة (الثقب)[٢٤].

ومن المرجح أن ابن الهيثم شاهد أن الصورة المنطبعة (المنعكسة) تظهر معكوسة (مقلوبة) ولاشك أن هذه التجربة الهيثمية تعد الطور التجريبي الأول لما يسمى حالياً (الكاميرا) أو التصوير الشمسي ولو وجد من يسير بهذه الفكرة بنفس الوتيرة العلمية التي تناولها بها ابن الهيثم لقدر أن يظهر اختراع التصوير الشمسي قبل ظهوره الفعلي في أوروبا بزمن طويل، حيث لم يتم ظهور بداياته إلا في عام (١٨٢٢م)[٢٥].

أما على صعيد الصوت وهو أحد أهم مباحث علم الفيزياء، فقد ولج إليه المسلمون كذلك باقتدار، فنجد ابن سينا (ت: ٤٢٧هـ) يقرر أن الصورة أسرع من الصوت لأن الصوت له زمن والابصار لا زمن له، وقد لاحظ ذلك في قرع الطبول، والرعد، والبرق، وعلل أن الصوت أبطأ من الصورة لأن الصوت

ينتقل في الهواء متموجاً فيستغرق ذلك زمناً[٢٦] وابن سيناء هنا يؤكد ما ذكره الكندي قبله (ت: ٢٥٢هـ). وارجع ابن المرزبان، الصدى إلى تموج الصوت إذا اصطدم بجبل أو جدار، وشبه اخوان الصفا الصوت في انتشاره بالتدافع والتموج وشبهوا حركته بالحركة الكروية القابلة للاتساع، وأنه كلما اتسع ضعف، وقال الجلدكي عن تموج الصوت وحركته: (ليس المراد فيه حركة انتقالية من ماء أو هواء أو أحد بعينه، بل هو أمر يحدث بصدم بعد صدم، وسكون بعد سكون)[٢٧] وتحدثوا عن الصدى، فقال ابن المرزبان: إنَّ لكل صوت صدى وقد لايسمع أحياناً بسبب قرب المسافة وقصر الزمن[٢٨].

وقسموا صوت الانسان حسب درجته وأطلقوا عليها أسماء لغوية وصفية مناسبة، كالأبح، والجهير، والمجلجل، والمصلصل، والدقيق، والشجي... الخ، وقسموا أصوات الحيوانات إلى حيوانات ذات رئة وحيوانات ذات أجنحة، وحيوانات خرساء.

وعللوا اختلاف درجة الصوت ونوعه عند المخلوقات إلى الجسم المصوت وقوة تموج الهواء المحيط به[٢٩].

وعلى صعيد آخر في مجال الفيزياء. تناول الخازني الضغط الجوي على أساس أن للهواء وزناً وبالتالي له ضغط وقد اهتدى الخازني إلى هذه الحقيقة العلمية بعد أن رأى تأثير الهواء على أوزان المعدن الواحد، ولاحظ أن وزن الجسم في الفراغ غير وزنه في الهواء، وقال إن للهواء ضغطاً كالماء، وأن ما ينقصه الجسم من الوزن عائد إلى كثافة الهواء وبهذا يكون الخازني سبق (تورشللي) بقرون في مجال الضغط الجوي[٣٠].

قانون الحركة: تناوله ابن ملكا وهو(ابي البركات هبة الله) (ت:٥٦١هـ - ١١٦٥م) في كتابة (المعتبر في الحكمة) قائلاً: (إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر، وليس

إذا غلب أحدهما فيجذبها نحوه، تكون قد خلت من قوة جذب الآخر، بل تكون القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما احتاج الآخر إلى ذلك الجذب).

إن ماسبق هو ماعرف (بقانون الحركة) الذي ينسب عالمياً إلى إسحاق نيوتن (١٦٤٢ - ١٧٢٧م) الذي يقول: (إن لكل فعل ردة فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه) إن هذه النظرية الشهيرة لاتعدو أن تكون جملة منمقة ومختصرة لعبارة ابن ملكا.

قانون الجاذبية: أثبت المسلمون الجاذبية الأرضية بتجاربهم العلمية، وتردد كثير من كلامهم عنها بوضوح لايقبل التأويل فقد قال ثابت بن قرة (ت ٢٨٨هـ) (... والشئ ينجذب إلى أعظم منه...) ويقول ابن الحائك (ت:٣٣٤ هـ): (وكانت الأرض) على ما فاتها من الأجسام أغلب وأشد جذباً من الهواء والماء من كل جهاتها فإنها بمنزلة حجر المغناطيس الذي تجذب قواه الحديد إلى كل جانب).

أما البيروني (ت ٤٤٠هـ) فكان أعظم من شرح الجاذبية وعللها، فيقول إنَّ هناك جاذبية السماء للكون ومنها كوكب الأرض، وهناك جاذبية الأرض لما عليها من موجودات وذلك بقوله: (إن السماء تجذب الأرض من كل الأنحاء على السواء إلا أن جذبها لكتلة الأرض أشد من جذبها للأجزاء الأخرى خاصة إذا لم تكن هذه الأجزاء متصلة بالأرض أو كانت بعيدة عنها، فحينئذ لا تتمكن السماء من جذبها إليها لأنها تكون خاضعة لمجال جذب الأرض لها) ويفسر عدم تطاير الموجودات على سطح الأرض بأن الأجسام تنجذب نحو مركزها[٣١] وقال في كتابه (القانون المسعودي) (الناس على سطح الأرض منتصبو القامات على استقامة الكرة، وعليها أيضاً نزول الأثقال إلى الأسفل).

ويقول **الخازني**: (الجسم الثقيل هو الذي يتحرك بقوة ذاتية أبداً إلى مركز العالم فقط، أعني أن الثقيل هو الذي له قوة الحركة إلى نقطة المركز)

بل إنه عرف السرعة المتصاعدة للأجسام الساقطة.

أما الأدريسي (ت: ٥٦٠ هـ) في كتابه (نزهة المشتاق) فيقول: (الأرض جاذبة لما في أبدانهم من الثقل بمنزلة حجر المغناطيس الذي يجذب الحديد).

إن النقولات السابقة لتدل على استفاضة اكتشاف الجاذبية عند علماء الإسلام منذ أواخر القرن الثالث الهجري. فما بالنا اليوم ننسبه إلى (إسحاق نيوتن) الذي جاء بعدهم بقرون طويلة.

أشهر علماء الفيزياء: ساهم كثير من علماء الإسلام في مجال الفيزياء، سواءً من المختصين، أو من غيرهم ممن لهم إشارات قليلة تدخل في نطاق هذا العلم. ولذا نريد أن نقف عند إنجازات هؤلاء ونتعرف عليها.

الكندي: برز في الرياضيات والطبيعة والفلسفة (ت ٢٥٢ هـ) ويعد من أوائل العلماء المجدين في علم الفيزياء والخوض في فروعه فله رسائل وكتباً قديرةً منها:

(إختلاف المناظر) و (إختلاف مناظر المرآة) و(عمل المرايا المحرقة) و(البرهان على الجسم السائر وماهية الأضواء والإظلام) لكن دراساته تلك لم يتبعها بالقياسات اللازمة للزوايا والمرايا والانعكاس، كما فعل ابن الهيثم بعده.[٣٢].

ومن الظواهر التي فسرها ظاهرة (زرقة السماء) فقال إنها تأتي من تفاعل عوامل عدة هي ظلمة السماء مع ذرات الغبار، والبخار، وضوء الشمس، وأن ما نراه من زرقه ما هو إلا الشكل الظاهري لهذا التفاعل[٣٣].

ابن الهيثم: هو ابو علي الحسن بن الهيثم، ولد في عام (٣٥٤ هـ) ومات في القاهرة عام (٤٣٠ هـ) نشأ في البصرة، واستقدمه الحاكم بأمر الله الفاطمي، ملك مصر، (٣٦٨ هـ - ٤١١ هـ) لتنفيذ فكرته المشهورة (سد على

النيل) ولكن ابن الهيثم أعلن عجزه عن تنفيذها. عندما رأى استحالة هذا العمل على الواقع، واستقر ابن الهيثم في مصر حتى وفاته وفي تلك الأثناء أخرج للدنيا أعظم آثاره المكتوبة.

١ - كتاب المناظر.

٢ - رسالة في المرايا المحرقة بالقطوع (المخروطات).

٣ - رسالة المرايا المحرقة بالدائرة.

٤ - مقالة في ضوء القمر[٣٤].

وقد أوصل ابن أبي أصيبعة مؤلفاته إلى (٢٠٠) كتاب.

وقد جمع ابن الهيثم بين البصريات وعلم الرياضيات، وقد حظي كتابه (المناظر) الذي خرج في سبع مجلدات، بشهرة بالغة، وترجم كله أو بحوث منه إلى اللاتينية وتأثر به علماء غربيون كثيرون[٣٥] من أشهرهم (كيبلر)[٣٦] وقد تقدم في هذا البحث كثير من إسهاماته نذكرها هنا بإيجاز.

فقد درس ابن الهيثم العين دراسة تشريحية، وسمى أجزاءها، التي لاتزال متداولة كالشبكية والقرنية، والسائل الزجاجي، والسائل المائي، كما بين كيفية حدوث الرؤية. ودرس العدسات دراسة مهدت فيما بعد لاستخدام النظارات (بعد ٣٠٠ سنة) حيث قرر أن العدسة المحدبة ترى الأشياء أكبر من حقيقتها. وعقد في كتابه المناظر فصولاً دقيقة عن حرارة المرايا ومحل الصور الظاهرة في المرايا، وانحراف الاشياء وجسامتها الظاهرة وربط فيه بين البصريات و الرياضيات الهندسية وحل مسائل من الدرجة الرابعة[٣٧].

وأجرى تجارب عدة من أشهرها تجربة الخزانة المظلمة، التي كانت الخطوة الأولى لاختراع التصوير الشمسي، والتي أجرى عليها كثير من علماء أوروبا تحسينات هامة بغرض استخدامها في بحوثهم البصرية في مجال الضوء (شكل ٩٧).

وكان يجري تجاربه في مختبر خاص به. أشبه ما يكون بالورشة حيث كان مجهز بمخارط وعجلات متراكبة لانتاج ما يحتاج إليه في إجراء تلك التجارب[٣٨].

وكان يقف وراء ذلك النجاح المنهج الذي اختطه ابن الهيثم لنفسه، ذلك المنهج القائم على الاستقرار ثم الاستنباط ثم القياس مع المشاهدة والملاحظة، وأجمل عبارته في الحديث عن منهجه قوله (موقن بأن الحق واحد وأنَّ الإختلاف فيه إنما هو من جهة السلوك إليه).

ونتيجة لذلك حظي ابن الهيثم وإنتاجه العلمي باحترام العلماء قديماً وحديثاً، بل إنه فرض شخصيته العلمية على تاريخ العلم البشري، وفي هذا يقول عنه الفرنسي (مسيوشال) إنه (مصدر معارفنا في البصريات) ويقول عنه (جورج سارتون) في كتابه تاريخ العلوم: إنَّ ابن الهيثم (أعظم علماء الطبيعة المسلمين، وواحد من أعظم علماء البصريات في جميع العصور).

البيروني: (ت: ٤٤٠هـ) وهو عالم موسوعي برع في جملة علوم منها الفيزياء، ومن بحوثه ونتائجها في مجالها، أنه تحدث عن الجاذبية بعبارة علمية واضحة ومباشرة، وقال بأن القمر غير مضئ. وتحدث عن ظاهرة الانكماش والتمدد للمعادن بفعل الحرارة والبرودة، واكتشف ذلك من خلال تأثر أجهزة الرصد الفلكية (المعدنية) بالحرارة (نهاراً) والبرودة (ليلاً) كما درس ظاهرة المد والجزر وضغط السوائل وتوازنها وقاده ذلك إلى نظرية (الأواني المستطرقة) مما ساعد المسلمين في تقنية رفع الماء، وصنع النوافير، ومعرفة تكوين المياه الجوفية[٣٩] ومن ثم استنباطها. ولذا يرى مؤرخ العلوم الألماني (إداورد سخاو) (ت ١٣٤٨ هـ - ١٩٣٠م) (أن البيروني أعظم عقلية عرفها التاريخ).

الخازني(●): هو ابو جعفر عبد الرحمن الخازني (ت:٥٣٠ هـ) عاش في مرو (بخراسان) وأسهم في تفسير الاختلاف بين وزن الأجسام في الهواء عنه في الفراغ بالتوصل إلى نظرية الضغط الجوي التي مهدت لاختراع جهاز لقياسه وهو البارومتر. وأهم كتبه (ميزان الحكمة) وقد وصف فيه كثيراً من الموازين[٤٠].

الفارسي: هو كمال الدين ابو الحسن الفارسي (ت:٧٢٠ هـ) من علماء فارس تتلمذ على يد شيخه العالم (قطب الدين الشيرازي) (ت:٧١١ هـ) الذي شجع تلميذه على شرح كتاب (المناظر) لابن الهيثم وهو الجهد البارز المشكور للفارسي، وعنوان كتابه (تنقيح المناظر لذوي الالباب والبصائر)[٤١] حيث تناول بالشرح أفكار ونظريات ابن الهيثم فيما يتعلق بالانكسار والانعكاس واختراع الخزانة المظلمة[٤٢] ومن الظواهر التي شرحها الفارسي (قوس قزح) وكان شيخه (الشيرازي قد تناول هذه الظاهرة لأول مرة) فتنى الفارسي بشرحها بصورة أوفى وأدق[٤٣] حيث توصل إلى أن حدوث هذه الظاهرة ناتج عن انعكاس ضوء الشمس من خلال قطرات ماء المطر، وعندما جاء نيوتن عام (١٦٧٢م) أضاف إلى نظرية (الفارسي) تفسيراً لنشأة الألوان في قوس قزح والتي لم يستطع الفارسي الوصول إليها(شكل ٩٧).

أوليات فيزيائية: حقق علماء الإسلام إنجازات كثيرة ومهمة كان لها ما

(●) يلف الغموض الشديد حياة هذا العالم بسبب تداخل اسمه مع أسماء غيره، فتجد من يسميه الخازن وأحياناً الخازني ونجد من يجعل وفاته عام ٥١٢هـ وبعضهم يجعله من رجال القرن (السابع) الهجري ومنهم من يجعله اندلسياً وبعضهم يجعله خرسانياً. واشهر من تداخل اسمه مع اسم عالمنا هذا هو (ابو جعفر محمد بن الحسين الخازن) من علماء القرن ٤ هـ. وهو خرساني أيضاً وهذا ما دفع بعض المترجمين للخازني، للخلط حتى في اسمه وكنيته. ولذا كان التركيز هنا على هذا العالم (الخازني) في مجال الفيزياء والتخلص من تحديد هويته باختيار أحد الآراء هو رأي الدكتور عمر فروخ في كتابه تاريخ العلوم عند العرب، وهو أحد أهم المصادر لهذا البحث.

بعدها من اختراعات وصناعات ولهم في هذا المجال أوليات لم يسبقوا إليها منها:

- كانوا أول من طبق نظريات الفيزياء المتعلقة بالاثقال، والحركة والجاذبية... إلخ.. فيما عرف بعلم الحيل (الميكانيكا).
- وهم أول من وظف خصائص المغناطيس في اختراع البوصلة (بيت الابرة).
- وهم أيضاً أول من توصل إلى الوزن النوعي للمعادن والسوائل وحددوه بدقة تطابق المعطيات الحديثة. وأول من تناول هذا المجال (سند بن علي) (ق٢ هـ).
- أدت دراسات ابن الهيثم حول العدسات المحدبة (المكبرة) إلى اختراع النظارة والمجاهر فيما بعد.
- أول من فسر حدوث الرؤية على شبكية العين (ابن الهيثم) وهو أول من سمى أجزاء العين بالاسماء المستخدمة الآن، كالشبكية، والقرنية.. إلخ.
- وهم أول من هدم النظرية الخاطئة (السابقة) حول الإبصار. وجاء بالنظرية العلمية الصحيحة المعروفة للإبصار. بأن العين ترى الاشياء بالضوء الساقط على تلك المرئيات من مصدر خارجي.
- وهم أول من درس خصائص الضوء كالانكسار والانعكاس.
- وهم أيضاً أول من فسر الرؤية المزدوجة بالعينين مع أننا نرى شيئاً واحداً.
- وابن الهيثم أول من أتى بنظرية الخزانة المظلمة التي توصل بها إلى استقامة الضوء ومهد لاختراع التصوير الشمسي (الكاميرا).
- وابن الهيثم (أيضاً) أول من علل ظهور الأجرام السماوية أكبر عند الافق منها عندما تكون في كبد السماء.

- والمسلمون هم أول من جاء بنظرية الضغط الجوي وذلك بعد أن استطاعوا معرفة أن للهواء وزناً وكثافةً كما جاء عند الخازني.
- وهم أول من فسر ظاهرة (قوس قزح) بعد نزول المطر، وقال بها لأول مرة قطب الدين الشيرازي (ت:٧١١ هـ).

obeikan.com

هوامش علم الفيزياء

(١) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٣.
(٢) المصدر السابق، ص٢٢٣.
(٣) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٦٥/١٦).
(٤) المصدر السابق، (٤٦٦/١٦).
(٥) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٣.
(٦) المصدر السابق، ص٢٢٤.
(٧) أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، مايو، ١٩٩١، ص٤٢٢.
(٨) تقدم العرب وصناعاتهم، الجراري، مصدر سابق، ص١١٠.
(٩) معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤٢٢.
(١٠) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٨.
(١١) معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤١٨.
(١٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٣/١٦).
(١٣) أمسيات علمية، ص٤٩.
(١٤) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١٤.
(١٥) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٣/١٦).
(١٦) أمسيات علمية، مصدر سابق، ص٥١.
(١٧) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٤/١٦).
(١٨) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٤.
(١٩) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص١٤٩.
(٢٠) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١١.
(٢١) هونكه، مصدر سابق، ص١٤٩،١٥٠.
(٢٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٤/١٦).
(٢٣) المصدر السابق (٤٥٤/١٦).
(٢٤) فروخ، مصدر سابق، ص٣٩٥،٣٩٦.

(٢٥) اختراعات واكتشافات، إصدار شركة ترادكسيم، الطبعة الأولى، ١٩٨٦م بيروت، ص٤٧.
(٢٦) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٢،١١٣.
(٢٧) المصدر السابق، ص١٠٧.
(٢٨) المصدر السابق، ص١٠٩.
(٢٩) المصدر السابق، ص١٠٨.
(٣٠) المصدر السابق، ص٩٩.
(٣١) الموسوعة العربية العالمية، (٤٦٢/١٦).
(٣٢) معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤١٧.
(٣٣) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١١.
(٣٤) فروخ، مصدر سابق، ص٣٦٤.
(٣٥) هونكه، مصدر سابق، ص١٩٧.
(٣٦) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٣.
(٣٧) المصدر السابق، ص٤٧٣.
(٣٨) اختراعات واكتشافات، مصدر سابق، ص١٨٥.
(٣٩) الموسوعة العربية العالمية، (٤٦٥/١٦).
(٤٠) المصدر السابق، (٤٥٨/١٦).
(٤١) فروخ، مصدر سابق، ص٤٠٧.
(٤٢) هونكه، مصدر سابق، ص١٩٩.
(٤٣) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٨.

obeikan.com

obeikan.com

المبحث السادس

علم الرياضيات

لا يزال حقل الرياضيات -ومنذ القدم- ميداناً هاماً في حياة الأمم والشعوب، ولكن تناول كل منها لهذا الميدان العلمي الهام يختلف من حيث الشكل كما يختلف من حيث الدافع، وفي تاريخ أمتنا شعاع وضاء لهذا الميدان الذي أشرق بنوره على العالم أجمع، ولولا الرياضيات الإسلامية والأرقام العربية والصفر الخوارزمي، لما طارت طائرة ولما انطلق صاروخ ليغزو الفضاء، ولما استقر الإنسان على سطح القمر.

وأول ما يلفت الانتباه من إنجازات المسلمين في الرياضيات على كثرتها، هو الترقيم (الأعداد) وبالأخص منها (الصفر). وقد جاء هذا الاكتشاف الإسلامي الرائع والمؤثر في تاريخ العلم البشري، في إطار التأثر والتأثير الذي جرت عليه حضارتنا، فلقد تأثر علماؤنا بعلماء رياضيات (هنود ويونانيون) وغيرهم (بكتبهم ونظرياتهم) وذلك عن طريق الترجمة.

ولأن الأمة الإسلامية تدور في فلك الوحي الإلهي ولا تنفك عنه في سلوكها العلمي - على سبيل المثال - فإنك تجد العامل الشرعي محركاً هاماً للعلوم الرياضية لدى المسلمين، بل إن بعض العلوم جاء نشوؤها بدافع تحقيق مصلحة شرعية، وذلك نجده في نشأة علم الجبر، الذي أسسه الخوارزمي،

والذي أكد في مقدمة كتابه (الجبر والمقابلة) أن أحد الأسباب التي دفعته لتأسيس هذا العلم هو خدمة الشريعة في تسهيل علوم الفرائض. ومن شواهد الأثر الشرعي على نشأة العلوم الرياضية، تلك النصوص القرآنية الكثيرة التي تشير إلى الأعداد المجردة أو بعض العمليات الحسابية، أو تلك التي تلفت النظر إلى العد والحساب، والسنون بغرض أخذ العبر والعظة من مضي الأيام وانصرام القرون، ولا ننسى تلك الآيات المحكمات التي تحدد أنصبة المواريث بدقة حسابية إعجازية[1].

بعد تلك الخلفية الرقمية القرآنية، نجد أن المسلمين اجتهدوا في البحث عن ترقيم يسهل عليهم عملياتهم الحسابية، فوجدوا عند الهنود مبتغاهم فأخذوا عنهم ما نعرفه اليوم بالأرقام العربية (وهي هندية الأصل)، غير أن هذا الاقتباس في رأيي لايعدو أن يكون اقتباساً في الشكل فقط، والأهم من الشكل هو ما أحدثه المسلمون من طريقة إحتساب قيمة الرقم (من ١ إلى ٩) وذلك حسب خانته، أي أن قيمة (الرقم: ٤) مثلاً، تصبح (أربعة) في خانة الآحاد، وتتغير لتصبح (أربعون) في خانة العشرات، وتصير (أربعمائة) في خانة المئات، وهكذا وهنا نشأت إشكالية أمام الرياضي المسلم (المبدع)، وهي كيف يعلم عن الخانات الفارغة لكي يمنع وقوع أي لبس في قراءة العدد قراءة صحيحة، فابتكر لذلك طريقة ذكية وهي ملئ الفراغ ذاك بوضع (دائرة) ليتضح لقارئ الرقم أن الدائرة تعني خانة فارغة، وهذه الدائرة هي (الصفر)، (والذي سنتحدث عن تاريخه بعد قليل)، وهذا الإنجاز السابق كان الفضل الأعظم فيه لعالم الرياضيات الخوارزمي، (ت: بعد ٢٣٢هـ). وقد وصلت تلك الأرقام الهندية (الشكل) عن طريق كتاب (السند هند) للفلكي الهندي (براهما جوتبا) الذي وصل إلى الخليفة (المنصور العباسي) وترجمه (إبراهيم الفزاري). وترجم مرة أخرى في عهد الخليفة (المأمون). ومنه اقتبس (الخوارزمي) شكل الأرقام الهندية (شكل ٩٩). وهو أول من صرح باستخدام

الصفر (كدائرة) في كتابه (مفاتيح العلوم)[٢]. رغم أن المستشرقة هونكه. ترى أن المسلمين أخذوا الأرقام الهندية (بشكلها وقيمتها وصفرها) من الهنود[٣].

وإلى جانب الأرقام الهندية، عرف العالم الإسلامي أرقاماً أخرى، وهي المستخدمة في الغرب ومنتشرة في العالم أجمع إلى يومنا هذا (شكل ١٠١/١٠٠)، وتسمى هذه الأرقام عند الغرب بالأرقام العربية لأنهم اقتبسوها من المسلمين العرب، والعرب اليوم يسمونها (الأرقام الغربية) لأنهم وعوا على استخدام الغرب لها، ويجهلون أصلها العربي. وتسمى أيضاً بالأرقام الغبارية(•) ولا يزال يستخدمها الجزء الغربي من العالم الإسلامي، مما يؤكد أصلها العربي(••).

أشرنا سابقاً إلى اختراع الصفر الذي يعود فيه الفضل - على الأغلب - للخوارزمي وذلك حين ذكر في كتابه (مفاتيح العلوم) إلى ملئ الخانة الفارغة (بدائرة) والذي نبه أيضاً إلى أن يكون موضع الصفر يمين الرقم لتكون له قيمة[٤].

ويرى الدكتور (عمر فروخ) أن الصفر (كنقطة) عرف منذ عام (٢٧٤هـ) في كتب ظهرت في ذلك العام[٥]. وكان الصفر في البداية يكتب على هيئة دائرة وداخله نقطة، فبقيت النقطة تمثل الصفر في أرقام المشارقة وبقيت الدائرة تمثل الصفر في أرقام المغاربة ومنها إلى أوروبا ومنها إلى عالمنا اليوم[٦].

(•) في تعليل التسمية للأرقام الغبارية (بهذا الإسم) تحدث الباحثون عن أسباب كثيرة، وفي ظني أن الكلمة قد وصلتنا محرفة، فقد يكون أصلها (مغاربية) بحكم أن هذه الأرقام شاع استخدامها في المغرب العربي.

(••) أصدرت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تقريراً حول توحيد استعمال الأرقام (الغبارية) في ١٧ مارس ١٩٨٣م، وتم إصدار قرار بشأن الموافقة على استخدام تلك الأرقام (العربية الأصل) في ١٩٨٣/١٠/١٥م. (انظر، عبد اللطيف كانو، الأرقام العربية، بيت القرآن، ١٤١٦هـ، ملحق (١ و٢).

وكان الأندلسيون قبل استخدام الصفر في شكله الحالي يضعون (نقطة) على خانة الآحاد، و(نقطتين) على خانة العشرات وهكذا[٧].

والحقيقة التي لا مراء فيها أن الترقيم الذي أهدته الحضارة الإسلامية إلى العالم (قديمه وحديثه) يعد ثورة رياضية، أنقذت العالم من الأرقام الرومانية المعقدة (شكل ١٠٢)، والترقيم الجاهلي الهجائي والرموز العقيمة البالية، التي لم تكن تصلح للعمليات الرياضية الحديثة، في زمن النهضة العلمية الإسلامية آنذاك.

وقبل الحديث عن الفروع الرياضية التي ابتدعها المسلمون أو أبدعوا فيها، نورد حديثاً عن أئمة الرياضيات في حضارتنا الإسلامية، مع مراعاة الترتيب الزمني لوفياتهم وشيئاً من إنجازاتهم.

أبرز علماء الرياضيات:

الخوارزمي: هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي، نسبة إلى خوارزم، عاش في بغداد معاصراً للخليفة العباسي المأمون، وقد ترأس في زمنه بيت الحكمة المشهور. ويرجح أنه توفي بعد عام (٢٣٢هـ)[٨]. ورغم شهرته الرياضية إلا أن مساهماته العلمية امتدت لتشمل الفلك والجغرافيا والتاريخ. ومن أعظم آثاره الخالدة كتابه (الجبر والمقابلة) (شكل ١٠٣) والذي أخرج فيه للعالم، علماً جديداً فريداً رائداً، هو علم الجبر، والذي كان له ما بعده، فلقد تجاوز تأثيره وأثره العالم الإسلامي إلى العالم الأوروبي، وترجم هناك عدة مرات منذ عام (١١٨٣م) وله كتاب آخر بعنوان (الجمع والتفريق) والتفريق هو الطرح، واستخدم في كتابه هذا الأرقام الهندية، وله كتاب آخر (صغير) شرح فيه فكرة وطريقة إستخدام الأرقام الهندية[٩]، وتعرض لبعض العمليات الرياضية المستحيلة وسماها (المسألة المستحيلة) وعرفت في الغرب بهذا

الاسم، وابتدع بعض المصطلحات التي لا تزال مستخدمة الآن مثل: (جبر، مال، شيء (المجهول)، عدد مفرد، جذر، معلوم، أصم،..)[١٠].

ثابت بن قرة: كان من الصابئة(●) ولد في حران عام (٢١٩هـ)، وكان صيرفياً، تعلم في بغداد؛ الرياضيات، وعاد إلى حران، وتولى زعامة أهل ملته. اتصل بالخليفة العباسي (المعتمد) وابنه (المعتضد) واللذين حكما بين سنتي (٢٥٦-٢٨٩)، وتوفي ثابت في بغداد سنة (٢٨٨هـ).

برع في الرياضيات إلى درجة عظيمة (شكل ١٠٤)، وكان يحسن العربية والآرمية واليونانية[١١] وينسب إليه بعض الباحثين التمهيد لعلم التفاضل والتكامل[١٢].

البتاني: هو عبد الله بن محمد البتاني (ت: ٣١٧هـ) كان من الصابئة (وقيل إنه أسلم كما يتضح من اسمه)، من أهل الرقة، ارتقى بعلم حساب المثلثات إلى درجة خلقت منه علماً جديداً، حيث استبدل المثلثات بالمربعات في حل المسائل، واستبدل جيب الزاوية بالقوس وصاغ حساب مثلثات النسب[١٣].

الموصلي: هو كمال الدين بن يونس (ت: ٦٣٩هـ) تعلم في نظامية بغداد وعلم في كمالية الموصل[١٤] عمر طويلاً بين سنتي (٥٥١-٦٣٩هـ)، وبرع في الهندسة وكان مرجعاً لأهل الشام والعراق. ومن آثاره رسالة في (البرهان على المقدمة التي أهملها أرخميدس في كتابه تسبيع الدائرة، وكيفية إيجاد ذلك) ورسالة في (شرح الأعمال الهندسية)[١٥].

ومما يدل على علو شأنه في علم الهندسة أن الامبراطور (فردريك الثاني) (ت:١٢٥٠م) امبراطور الدولة الرومانية المقدسة (ألمانيا) أرسل إلى

(●) الصابئة: هم عبدة النجوم وتمركزهم في العراق، وهم الذين بعث إليهم إبراهيم (عليه السلام)، وبقيت عقيدتهم حتى بعد ظهور الإسلام. وكانت عقيدتهم تلك دافعاً لهم لدراسة الفلك والرياضيات من بوابة التنجيم.

الملك (الكامل) الأيوبي في بعض المسائل العلمية المتنوعة واستطاع الملك الحصول على إجابات لكل مسألة من أهل العلم فيها، وبقيت مسألة في علم الهندسة (عن الدائرة) عجز علماء الشام عن حلها ثم عرضت على شيوخ الموصلي فلم يقدروا على حلها (أيضاً) فلما عرضت على ابن يونس الموصلي وفق إلى حلها(●)، فنال إعجاب المسلمين والأوربيين على حدٍ سواء.

ومن تلاميذ الموصلي الذين برعوا في الرياضيات، نصير الدين الطوسي (ت:٦٧٢ هـ) وقد سبق الحديث عنه في عداد علماء الفلك. ودرجته في الرياضيات لا تقل عن درجته في الفلك.

الكاشي: هو غياث الدين جمشيد الكاشي (ت ٨٤٠هـ) ولد في كاشان وبرع في سمرقند، وفيها معظم إنتاجه، برع في الرياضيات كما برع في الفلك، وكانت له مساهمات رياضية بارزة في مجالي الحساب والهندسة المعمارية[١٦] (شكل ١٠٥).

إضافة إلى ما سبق هناك علماء أفذاذ أضافوا إلى الرياضيات الإسلامية الكثير من الإنجازات كالبيروني، والبوزجاني، الإقليديسي، وغيرهم، ولأنه سبق الحديث عنهم في علوم سابقه، فسنتحدث عن انجازاتهم تلك -عرضاً- من خلال استعراضنا لتقدم الرياضيات لدى المسلمين فيما يلي:

الحساب: إنطلق المسلمون من حيث إنتهى اليونانيون، في معالجة المسائل الحسابية، فترجموا كتاب (الأصول) لإقليدس، الذي ترجمه إسحاق بن حنين، كما ترجم ثابت بن قرة كتاب (المدخل إلى علم العدد) لنيقوماخوس الجراسيني، وكان ثابت بن قرة قد عارض فكرة أرسطو التي كانت شائعة حول الأعداد اللامتناهية[١٧]، كما توصل المسلمون إلى ما يعرف بنظرية الأعداد

(●) ارجع إلى تفاصيل أكثر عن هذه الحادثة في مبحث أثر الرياضيات في أوروبا.

حيث أرسوا هذه النظرية بمعرفتهم للأعداد (المتحابة والتامة والزائدة والناقصة)[١٨].

كما عرف المسلمون الكسور العشرية واستخدموها في القرن الرابع الهجري على يد أبي الحسن أحمد بن إبراهيم الإقليدِيسي[١٩] وعرفوا العدد الصحيح وضموا إليه الأعداد الصماء أي (الكسرية العشرية) غير الصحيحة، حيث إعتبروها في البداية نسباً ثم كسوراً. واعتبروا النسب أعداداً، سواءً كانت قابلة للقياس أم لا، ويعود هذا إلى الخيام والطوسي[٢٠]. وأجروا العمليات الحسابية التقليدية كالجمع والطرح والضرب والقسمة. وفي سبيل تسهيل عمليات الحساب أحدثوا طرقاً جديدة وذكية سموها الرياضيات المسلية، ومنها طريقة الشبكة (شكل ١٠٦) لإجراء عمليات الضرب[٢١]. وأول من خاض في هذا النوع من الرياضيات هو ثابت بن قرة، حيث حل المربعات السحرية والألغاز الرياضية عام (٢٧٠هـ)[٢٢]. ومن المصنفات الهامة في فرع الحساب، ما ألفه الكاشي (ت ٨٤٠هـ) بعنوان (مفتاح الحساب) حيث برع في التوسع في استخدام الأرقام الهندية، وفي التبسط في الكلام على مراتب العدد (الخانات) ومن جهوده في كتابه ذاك تفسيره للمصطلحات الرياضية. ويعود إليه الفضل في تعميم استخدام الكسور العشرية في المسائل العلمية قبل (سيمون ستيفن) الهولندي (ت: ١٦٢٠م) وكان المسلمون في البداية يكتبون الكسور العشرية بوضع شرطة على الكسر العشري لتفريقه عن العدد الصحيح وأول من فعل ذلك هو (أبو الحسن أحمد بن إبراهيم الإقليدِيسي) سنة (٣٤١هـ)، وكتبوه بعد ذلك بطريقة أخرى وهي $8\frac{3}{4}$ أي $8\frac{3}{4}$ ويذكر الدكتور علي الدفاع أن ابن البناء المراكشي (ت ٧٣١هـ) هو أول من كتب الكسور بصورتها الشائعة اليوم[٢٣](شكل ١٠٧).

الجبر: عُرِفَ الجبر بمفرداته المتفرقة عند اليونانيين، ولكن قيامه كعلم

مستقل على منهج ثابت وأسس متينة جاءت في كتاب (الجبر والمقابلة)(●) للعالم المسلم (الخوارزمي)، إن الطفرة العلمية التي أحدثها علم الجبر الإسلامي تماثل ما أحدثته (الرياضيات الحديثة) من ثورة علمية في عالمنا المعاصر.

وارتبطت نشأة علم الجبر لدى المسلمين بالحاجة إلى توفير طريقة رياضية لتسهيل العمليات الحسابية فيما يتعلق بالمواريث، وفي ذلك يقول الخوارزمي في مقدمة كتابه (الجبر والمقابلة): (... ألفت من حساب الجبر والمقابلة كتاباً مختصراً حاصراً، للطيف الحساب وجليله لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم، ووصاياهم، وفي مقاسمتهم، وأحكامهم وتجاراتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين، وكري الأنهار، والهندسة وغير ذلك من وجوهه وفنونه). والجبر كلمة تطلق على عملية من عمليتين استخدمهما الخوارزمي في حل المعادلات التربيعية. كما قدم حلولاً هندسية وتحليلية لمعادلات الدرجة الثانية. كما شرح المعادلات ذات الحدين والثلاثة حدود شرحاً علمياً وافياً. ثم تناول الجذور، وكيفية استخراج مساحة الأشكال الهندسية المختلفة كالمربع والمثلث والمعين والدائرة.

وتأتي إضافات، عمر الخيام، (ت: ٥١٥هـ) إلى علم الجبر الإسلامي لتوصله إلى أقصى ما يمكن أن يصل إليه من التقدم والابداع، وذلك حين حل المعادلات من الدرجتين الثالثة والرابعة بواسطة (قطع المخروط) وهو أول من صنف المعادلات حسب درجاتها، وبحسب عدد الحدود التي فيها[٢٤]. وذكر أول

(●) لقد ضاع الأصل العربي لكتاب (الجبر والمقابلة) للخوارزمي ولا توجد منه الآن سوى منسوخات عربية والترجمة اللاتينية التي تعود إلى القرن (١٢م) والتي قام بترجمتها (جيراردو الكريموني) (قصة الحضارة ١٣/١٨١). ومن الطريف: أن الأوربيين عندما ترجموا كتاب (الجبر والمقابلة) لم يترجموا، الجزء الخاص، بالمواريث وحل مسائلها، (فروخ، ص٣٣٣).

مثل لمسألة (فيرمات) الشهيرة، التي أعلنها الرياضي الفرنسي (بيردي فيرمات)، (١٠٧٦هـ - ١٦٦٥م) والتي أثبتها العالم الأمريكي (أندروويلز) عام (١٩٩٥م) وحصل بها على جائزة الملك فيصل العالمية في الرياضيات[٢٥].

الهندسة(●): هي من فروع الرياضيات الهامة وأسهم فيها اليونانيون والهنود والفرس وغيرهم قبل الإسلام.

وقد أنجز المسلمون الكثير في علم الهندسة نظرياً وتطبيقاً. فمن الناحية النظرية، قسموا الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، وأوجدوا المساحات للأشكال مثل (الدائرة، والمربع، والمثلث) ودرسوا القطاعات الدائرية وعلاقة الوتر مع القطر والمحيط. وأبدعوا في علم المسطحات الكروية، كما أوجدوا النسبة بين محيط الدائرة وقطرها وكانت ٢ط = ٦,٢٨٣١٨٥٠٧١٧٩٥٨٦٥. وتناولوا المتواليات الحسابية والهندسية والتوافقية، وهي التي استخدمت للاستخراج الألحان الموسيقية[٢٦].

ومن الذين أسهموا في علم الهندسة أبناء موسى بن شاكر حيث تركوا لنا كتاباً في مساحة الأشكال المسطحة والكروية (شكل ١٠٨)، وترجم إلى اللاتينية[٢٧]. ولابن الهيثم أيضاً إسهام بارز في علم الهندسة حيث اشتهرت باسمه مسألة في الهندسة اعتمدت في أوروبا زمناً طويلاً[٢٨]. أما البيروني فقد ترك لنا تراثاً هندسياً مهماً منه كتابه (استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها)[٢٩]. كما لجأ إلى الطريقة التحليلية لحل الأعمال الهندسية بالجبر[٣٠].

ومن الأندلسيين المشتغلين بالمساحة الهندسية: أحمد بن محمد بن يوسف الأنصاري (أبو جعفر) الحبالي، (ت: بعد سنة ٧٦٣هـ) ذكره ابن

(●) جاء هذا اللفظ من كلمة (أندازه) الفارسية، وحرفت بالعربية إلى هندسة ومعناه بالعربية (القياس)، انظر فروخ، ص١٩٣ بالهامش.

الخطيب في الإحاطة بأخبار غرناطة حيث كان من أهلها، وقال عنه: (له بصر بالمساحة والحساب...)[٣١].

ومارس المسلمون الهندسة على الصعيد النظري والتطبيقي، أما عن ممارسة الهندسة التطبيقية فقد وظف المسلمون علم الهندسة في مجالات حيوية في حياتهم العامة كتخطيط المدن وتنظيمها وخدماتها، وعرفوا في هذا السبيل الخرائط الهندسية المدنية المعمارية(شكل ١٠٩/١١٠).

وما شموخ العمارة الإسلامية الماثل للعيان في العالم القديم (آسيا وأفريقيا وأوروبا) إلا دليل ظاهر على تقدم الهندسة المعمارية التطبيقية لدى المسلمين وذلك فيما تركوه من قصور ومساجد وأسوار وقلاع ومدارس... الخ. حتى أضحت تلك الآثار العمرانية أبقى هندسياً مما سجلوه نظرياً في مصنفاتهم. ومن الأمثلة على ذلك أن المهندس (مسلمة بن عبد الله العريف) أشرف على بناء مدينة الزهراء الأندلسية (ق ٤هـ) وقد احتوى بلاطها على (١٠٠٠) شكل هندسي من تصميمه. ومن نظرياتهم الهندسية علم (تسطيح الكرة) الذي استفادوا منه عملياً في تحويل الخرائط المستوية (المسطحة) إلى سطح كروية، والعكس، وذلك للخرائط الجغرافية والعمرانية[٣٢]. ومن كتب هذا العلم (الكامل) للفرغاني و (الاستيعاب) للبيروني، و(دستور الترجيح في قواعد التسطيح) لتقي الدين الراصد.

وظهرت الهندسة التطبيقية، أيضاً عند ابن الهيثم في بحوثه عن الضوء، والمرايا، والعدسات، وفي الإنكسار، والإنعكاس.

وعند الكوهي في كتابه (مراكز الأثقال) في توظيف الهندسة للآلات الميكانيكية[٣٣].

حساب المثلثات: كان التأثير الهندي في هذا الفرع أعظم أثراً من الأثر اليوناني لدى المسلمين حيث كان تقدم الهنود يفوق ما لدى اليونانيين والذين

كان علم المثلثات لديهم فرعاً من الفلك الرياضي وبرع فيه أبرخس (ق ٢ ق.م)، وبطليموس (ق ٢ م)[٣٤].

ويعود الفضل للمسلمين في مجال علم المثلثات، حيث أنهم نظموا معارفه، وجعلوه علماً مستقلاً عن الفلك، ويعود الفضل في ذلك إلى البتاني (كمرحلة أولى) ثم إلى الطوسي الذي أكمل استقلاليته كعلم قائم بذاته[٣٥].

وكان هدف نشأت علم المثلثات لدى المسلمين للاستعانة بتطبيقاته لتحديد مواعيد الصلاة وزمن الأهلة[٣٦].

وقد سمى المسلمون علم المثلثات (بعلم الأنساب) لأنه يقوم على الأوجه المختلفة الناشئة من النسبة بين أضلاع المثلث[٣٧]. وكان المسلمون قد استنبطوا، الظل المماس والظل التمام، ودرسوا إلى جانب المثلثات المستوية، المثلثات الكروية (المخروطية) كما توصلوا إلى أن يحلوا مسائل تتعلق بالمثلثات الكروية القائمة الزاوية والمائلة الزاوية[٣٨].

وقد أسهم البوزجاني (شكل ٩٥)، في إيجاد طريقة جديدة لحساب جداول الجيب، وعرف الصلات في المثلثات (الأنساب) وكشف عن الصلة بين الجيب والظل المماس[٣٩] وينقل لوبون، عن أهمية إدخال المماس إلى علم المثلثات قول (مسيوشال) في كتابه (خلاصة تاريخ أصول الهندسة)، (لم تؤثر تلك الثورة العلمية المباركة، التي أدت إلى طرح تلك الطرق المركبة الثقيلة، في الجيب وتمام الجيب، في علماء القرون الحديثة إلا بعد مرور (٥٠٠ سنة) وذلك بدعوة (ريجيومونتانوس)، وإن جهل تلك الثورة، كوبرنيك الذي ظهر بعد قرن)[٤٠].

اللوغاريتمات: اخترع ابن يونس المصري (ت ٣٩٩هـ) في أبحاثه في المثلثات شيء يشبه اللوغاريتمات، حيث أوجد قانوناً رياضياً كان له قبل اللوغاريتمات عند العلماء الفضل حيث أمكن بواسطته من تحويل عمليات

الضرب إلى عمليات جمع لتسهيل حل المسائل الطويلة والمعقدة[٤١]. ثم جاءت جهود ابن حمزة المغربي عام (٩٥٠هـ) لتكمل جهود ابن يونس المصري. حيث استعمل في بحوثه عن المتواليات الهندسية طرقاً تقرب من اللوغارتمات، ولو استعمل مع المتوالية الهندسية سلسلة عددية تبدأ بالصفر، واتخذ الحدود في هذه أساساً لنظائرها في جدول المتواليات الهندسية، لكان اكتشف اللوغارتمات[٤٢]. والأوروبي الذي اكتشف اللوغاريتمات هو (جون نابير، ت ١٦١٧م) الذي لا يفصل ولادته عن وفاة أبو حمزة المغربي سوى (٢٤ سنة) فقط مما يؤكد تأثر ذلك الرياضي الأوروبي بما توصل إليه (المغربي) في سبيل توصله هو للوغارتمات.

مصطلحات رياضية: من فضل المسلمين الذي لا ينكر والذي لا يزال ساري المفعول تلك المصطلحات الرياضية الكثيرة والتي نذكر منها: (المدورة) أي الدائرة، و(الدور) أي محيط الدائرة[٤٣]، و(الجيب) وهي مشتقة من (جيفا) الهندية، ومنها اشتق المسلمون مصطلحات رياضية أخرى مثل (جتا، جا، ظا) والتي لا تزال مستخدمة[٤٤] وعند الخوارزمي (الجذر) وهو كل شيء (س) ويكون في المعادلة مجهولاً، و(مال) كل ما اجتمع من الجذر المضروب في نفسه، وهو في المعادلة حداً مجهولاً. و(عدد مفرد) كل ملفوظ به من العدد وهو الحد المعلوم في المعادلة[٤٥]. ولدى الكندي قبل الخوارزمي، في كتابه (حدود الأشياء ورسومها) (الضرب) هو تضعيف أحد العددين بما في الآخر من الآحاد، و(القسمة) هي تفريق أحد العددين على الآخر، وتفريق بعض العدد على بعضه أو غيره. و(الاتصال) هو إتحاد النهايات، و(الانفصال) هو تباين المتصل[٤٦]، و(التفريق) ويقصدون به عملية الطرح.

أوليات رياضية:

هم أول من:

- أقام الجيوب مقام الأوتار.
- وطبق علم الجبر على الهندسة.
- وحل المعادلات المكعبة.
- وتعمق في مباحث المخروطات.
- وأدخل المماس في علم المثلثات[٤٧].
- والكندي هو أول من أطلق على هذا العلم (الرياضيات) لأنه يرى أن العلوم ثلاثة (ربوبية، ورياضية، وطبيعية) وعلى اعتبار أن الرياضيات أحد أقسام الفلسفة لأنهم كانوا يقولون أن الحكماء يرتاضوا به في مبدأ تعليمهم لصبيانهم[٤٨].
- أول من ابتكر علم الجبر والمقابلة، وأطلق عليه هذه التسمية هو الخوارزمي وهو من أوجد مصطلحات مثل، الشيء، والمال، والعدد[٤٩].
- وكانوا هم أول من أرسى قواعد علم الهندسة التحليلية باستخدامهم الهندسة لحل الجبر، والجبر لحل مسائل الهندسة.
- وهم أول من أوجد مساحات وحجم الأشكال الهندسية كالمخروط والهرم وأطلقوا عليه علم المساحة[٥٠].
- وهم أول من أبدع في توظيف علم الهندسة على مسائل تطبيقية عملية في مجالات متعددة كالعمارة، واستخراج المياه وتوزيعها، والحيل الميكانيكية.
- وكان البتاني هو أول من نشر الطريقة الهندية للحساب بالجيب (نصف الوتر) وإهمال الطريقة المشهورة بحساب الوتر لبطليموس، وبذلك أعطى

شهرة أعظم لطريقة صحيحة مهملة، وأهمل طريقة شائعة مشهورة ولكنها أقل صحة[٥١].

- والبوزجاني، أول من أوجد طريقة جديدة لحساب جداول الجيب[٥٢].
- وكان الكرخي (ت ٤٤١هـ) هو أول من ابتكر مثلث معادلات نظرية ذات الحدين قبل الفرنسي باسكال (ت ١٦٦٢م)[٥٣].
- وكانوا أول من اكتشف وبرهن قانون (تناسب الجيوب)[٥٤].
- والمسلمون هم أول من فصل علم المثلثات عن علم الفلك وجعلوه علماً مستقلاً وفرعاً من الرياضيات.

openkan.com

هوامش علم الرياضيات

(١) انظر، عبد اللطيف جاسم كانو، الأرقام العربية، نبع الحضارة الإنسانية، البحرين، بيت القرآن، الطبعة الأولى ، ١٤١٦هـ، ص٥٣،٥٤.

(٢) ول ديوارنت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (١٨٠/١٣).

(٣) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص٧١ ومابعدها.

(٤) المصدر السابق، ص٧٨.

(٥) فروخ، مصدر سابق، ص١٣٣.

(٦) الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨، ص٣٣، والقافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص١٩.

(٧) هونكه، شمس العرب، ص٨٤.

(٨) فروخ، ص٣٣٠.

(٩) هونكه، شمس العرب، ص٧٥.

(١٠) فروخ، ص٣٣٦،٣٣٧.

(١١) المصدر السابق ص٢٩٦ ومابعدها.

(١٢) مجلة القافلة، صفر ١٤٠٨، ص٢٠.

(١٣) ول ديورانت، قصة الحضارة (١٨٢/١٣).

(١٤) هونكه، شمس العرب، ص١٠٨.

(١٥) الدارة، العدد الرابع، السنة ١٢، رجب ١٤٠٧هـ، ص١٩٤.

(١٦) فروخ، ص١٣٧.

(١٧) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١٣٤.

(١٨) مجلة الفيصل، عدد ١٣٥، رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٣.

(١٩) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١٣٦.

(٢٠) المصدر السابق، ص١٣٥.

(٢١) انظر تفصيل هذه الطريقة في الموسوعة العربية العالمية (٥٢٣/١٦). وانظر أيضاً مجلة الفيصل، العدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٢.

(٢٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٥٢٢/١٦).

obeikan.com

(٢٣) مجلة القافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص١٩،٢٠.
(٢٤) فروخ، مصدر سابق، ص٣٣١، ص١٤٤.
(٢٥) مجلة العلوم والتقنية، عدد: شوال لعام ١٤٢١هـ، ص١١.
(٢٦) مجلة الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٣-٣٥.
(٢٧) العلوم الدقيقة، ص٣٧.
(٢٨) العلوم الدقيقة، ص٣٧.
(٢٩) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٥.
(٣٠) المصدر السابق، ص١٥٦.
(٣١) المغراوي، رابح، تاريخ الأوضاع الحضارية لمملكة غرناطة، ص٨٨.
(٣٢) فروخ، مصدر سابق، ص١٤٧.
(٣٣) الموسوعة العربية العالمية (٥٢٨/١٦).
(٣٤) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٧،١٥٨.
(٣٥) المصدر السابق، ص١٥٨،١٥٩.
(٣٦) مجلة الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٤.
(٣٧) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٨.
(٣٨) المصدر السابق، ص١٥٨-١٥٩.
(٣٩) المصدر السابق، ص١٥٩.
(٤٠) لوبون، حضارة العرب، ص٤٥٥.
(٤١) فروخ، مصدر سابق، ص١٣٩.
(٤٢) جراري، مصدر سابق، ص٥٢.
(٤٣) الموسوعة العربية العالمية، (٥٢٨/١٦).
(٤٤) الفيصل، العدد (١٣٥)، رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٤.
(٤٥) فروخ، مصدر سابق، ص٣٤١.
(٤٦) مجلة آفاق الثقافة والتراث، ربيع الآخر ١٤١٦هـ، ص٦٤.
(٤٧) لوبون، حضارة العرب، ص٤٥٥.
(٤٨) مجلة آفاق الثقافة، المصدر السابق، ص٦٥.
(٤٩) فروخ، مصدر سابق، ص١٤١.

obeikan.com

(٥٠) مجلة الفيصل، عدد (١٣٥)، رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٣.
(٥١) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٩.
(٥٢) القافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص٢١.
(٥٣) الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨، ص٣٤.
(٥٤) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٧.

obeikan.com

obeikan.com

المبحث السابع

علم الأحياء

سنتناول في هذا المبحث، إسهامات المسلمين في الأحياء، والأحياء الدقيقة، وسيكون حديثنا ذو مسارين أحدهما عن النبات والآخر عن الحيوان.

لقد دخل علم الأحياء في الحياة العلمية الإسلامية من بوابة اللغة أول الأمر، أي أن كثيراً من اللغويين من المعجمين أو من فقهاء اللغة من قبلهم قد تحدثوا عن مصطلحات نباتية أو حيوانية كمسميات وألفاظ مع مايستتبع ذلك من التأكد عن طريق التجربة والمشاهدة وسؤال الأعراب في الصحاري وأهل الخبرة في الزرع أو تربية ومعالجة الحيوان، لكي لا يثبت اللغوي أي معلومة إلا اعتمد فيها على من قبله أو حصلها بنفسه من أهل الخبرة. وشكلت تلك المباحث اللغوية عاملاً، إلى جانب عامل آخر هو الأثر اليوناني في نشأة علم الأحياء عند المسلمين، وسنقف مع لمحة موجزة عن الأثر اليوناني ثم نعود إلى إسهامات اللغويين في هذا المجال.

الأثر اليوناني: من أشهر المؤلفات التي وصلت إلى المسلمين وترجموها في النبات هو كتاب (الحشائش) لديسقوريدس (ق١م) وكان له الأثر الكبير في نشأة علم النبات والصيدلة. لأن مادة الكتاب النباتية ذات بعد طبي. وقد ترجم الكتاب إلى العربية مرتين[1]، الأولى، زمن الخليفة العباسي المتوكل، على يد

(اسطفان باسيل) من اللاتينية ولكنه عجز عن بعض مفرداته وبقي ناقصاً. والمرة الثانية، في الأندلس، في زمن الخليفة الأموي (عبد الرحمن الناصر) الذي تلقى الكتاب هدية من الامبراطور البيزنطي (قسطنطين السابع)، وعجز ممن حول الخليفة من العلماء عن ترجمته فأرسل الإمبراطور، الراهب نيقولا، وكان ذلك عام (٣٣٧هـ - ٩٤٨م) لترجمة الكتاب. ثم تولى الطبيب سليمان ابن جلجل (ق١١م) شرح كتاب (الحشائش) وتصحيحه والإضافة إليه. وفي هذا المجال يقول (سيديو): (إن العرب أضافوا مواد نباتية كثيرة كان يجهلها اليونان جهلاً تاماً)، وترجموا كتاب جالينوس في (الأدوية المفردة) ويقع في ست مقالات.

وفي علم الحيوان، ترجموا كتاب أرسطو (تاريخ الحيوان)[٢]. ترجمه يحيى البطريق (ت ٢٠٠هـ -٨١٥م)، وكتاب آخر لأرسطو هو (طبائع الحيوان) ترجمه إسحاق بن حنين بن إسحاق (ت ٢٩٨هـ - ٩١٠م) وهو الكتاب الذي صرح الجاحظ بالاعتماد عليه. وترجموا كتاب (الحيوان) لديموقريطس[٣].

قد سبق لنا القول أن كتب فقه اللغة ومعاجمها كانت البوابة التي دخل منها علم النبات والحيوان. مثال ذلك: كتاب (الصفات في اللغة) للنضر بن شميل (٢٠٤هـ - ٨٣٠م) والذي اهتم بمفردات النبات، حيث خصص جزءاً من كتابه، للنباتات المتنوعة، ولكي يضبط أسمائها إرتاد البادية (٤٠سنة) ليرى النبات على الطبيعة، ويضبط لفظه من أفواه الأعراب[٤].

وكتاب (النبات والشجر) للأصمعي وهو أشهر لغويّ القرن (٣هـ). وقد ذكر أسماء (٢٨٠) نباتاً، وقد تناول إلى جانب الدراسة اللغوية العلاقة بين التربة والتضاريس وبين النبات، ومظاهر النبات وسلوكه وقسمه إلى (حمض) أي مالح و (خلة) أي غير مالح[٥].

و(كتاب النبات) لأبي حنيفة الدينوري (٢٨٢هـ - ٨٩٥م) الذي يعد مصدراً هاماً، للعشابين واللغويين، على السواء، ولم تسيطر المسحة الطبية

على تناوله للنبات، وقد جمع فيه (١١٢٠) اسماً جمعها من عدة مصادر كانت كلها عربية خالصة، منها، سؤال الأعراب، والمشاهدة الشخصية، وكتب الأسبقين، وتناول مواطن النبات التي ذكرها وتسميتها بعدة لغات دارجة آنذاك. وقد حظى الكتاب بتقدير علمي كبير حيث اعتبر منهجاً ملزماً لكل من يريد أن يمتهن الصيدلة[٦].

علم النبات

كما ارتبط النبات في أول أمره باللغة، من الناحية النظرية. ارتبط كذلك تطبيقياً على مر تاريخه بالصيدلة، على أساس أن النبات المصدر الأهم، لاستخراج الدواء، للأدواء. لذا شكل هذا المنحى عاملاً قوياً دافعاً لتطور علم النبات، ليصبح علماً قائماً بذاته. وقد جاءت مصادر علم النبات عند المسلمين من أربعة روافد علمية، أولاً: الدراسات حول خصائص النبات العلاجية (شكل ١١١)، والتي خاض فيها الأطباء. وثانياً: التخريجات اللغوية لأسماء النبات (كما هو واضح من إسهام اللغويين السابقي الذكر). وثالثاً: المصنفات التي أفردت عن الفلاحة. ورابعاً: مشاهدات الرحالة والجغرافيين الوصفية لمحاصيل ومزارع ونباتات البلاد التي زاروها.

وقد أوشك المسلمون من دراساتهم حول النبات إلى الاقتراب من مباحث عصرية ونظريات علمية حول النبات. وجاء ذلك عندما سجلوا ملاحظاتهم الدقيقة، من المشاهدة والتجربة، ومن ذلك أن ابن سينا، ألمح إلى التشخيص الكيميائي النباتي، عن طريق اختبار عصارة النبات ومعرفة خصائصه العلاجية[٧].

وبشدة الملاحظة توصل القزويني (٦٨٢هـ - ١٢٨٣م) إلى طريقة البناء الضوئي عند النبات حين تحدث أن الشجر المثمر ورقة أكثر من ورق الشجر غير المثمر، وأن الشجر المثمر ورقه ليس كثيفاً فيمنع ضوء الشمس ولا هو كثير التفرق فتتعرض الثمرة لحر الشمس المضر.

ومن فرط متابعتهم لسلوك النبات، هذا ابن العوام الأندلسي أشهر من كتب في الفلاحة، يقول: بالعلاقة الروحية بين النبات، فيرى أن بعضها متحابة مثل، البرتقال والزيتون، أو الرمان والريحان، أو متباغضة مثل: النخل والعرر[٨].

أما تصنيف النباتات، فقد حاول المسلمون، تحديد فصائله وأنواعه حسب المعطيات الظاهرية لبيئة النبات، (كالصحراوي والجبلي) أو لشكله (كالذي له ساق والذي ليس له ساق) ولفائدته (كالمثمر والغير مثمر).. وقد جاءت جهودهم في هذا المجال فردية ومتفرقة، وسبب ذلك اختلاف المنطلقات العلمية لمن تناولوا علم النبات، فذاك اللغوي، وذاك الطبيب، وذاك الصيدلي، وذاك الجغرافي... ومع ذلك فقد اقتربوا من الطريقة الحديثة في التصنيف، حيث استخدموا تسمية ثنائية، أي تسمية تتكون من كلمتين إحداهما، صفة، فيقولون: المرار القيصوم، وحمض الخذراف... إلخ.

وكما نجد بعض مسميات الفصائل النباتية الحديثة، فهناك ما يقابلها عند علماء النبات المسلمين من قبل:

عند المسلمين	في العصر الحديث
الحموض	الرامرمية
الأمرار	المركبة
الكحليات	البوراجينية
الحرف	الصليبية

وستجد الكثير من العشابين(●) والأطباء الذين ساهموا في تطور علم النبات في الحضارة الإسلامية، بالإضافة إلى علماء شاركوا بفاعلية وإن كانوا

(●) العشاب: هو الصيدلي الذي يستخرج أدويته من النباتات (الأعشاب).

لا يدخلون في علماء النبات المتخصصين: وسنتتبعهم زمنياً على مختلف تخصصاتهم:

١ - ابن سينا (ت: ٤٢٨هـ - ١٠٣٦م) تحدث في كتابه الشفاء، في قسم الطبيعيات، عن تولد النبات، وعن النباتات التضاريسية، والتطعيم، والنباتات دائمة الخضرة، والنباتات المتساقطة الأوراق. وكان التركيز على الجانب الطبي العلاجي للنبات[٩].

٢ - البيروني (ت ٤٤٠هـ - ١٠٤٨م) تناول النباتات كعقار، مع الإهتمام اللفظي لها في عدة لغات، وقد وضعها في جداول مرتبة أبجدياً في كتابيه (الصيدنة) و(شرح أسماء العقار)[١٠].

٣ - الإدريسي: (ت ٥٦٠هـ - ١١٦٤م) أخرج كتاب (الجامع لصفات أشتات النبات) وهو معجم لغوي نباتي، بسبع لغات من بينها (اللاتينية) ذكر فيه (٦٦٠) نباتاً[١١].

٤ - الغافقي(●): (ت ٥٦٠هـ - ١١٦٤م) له كتاب الأدوية المفردة (شكل ١١٢)، تَتلمذ على كتابه هذا ابن البيطار فيما بعد.

٥ - البغدادي، موفق الدين عبد اللطيف بن يوسف: (ت ٦٢٩هـ - ١٢٣١م) له مقالة في (النخل) ألفها بمصر سنة (٥٩٩هـ) وكتاب (الإفادة والإعتبار) ذكر مشاهداته عن النبات في مصر، وقد يشير أحياناً إلى خصائصها الطبية، وقد ذكر قائمة طويلة من الفواكه والخضار والحشائش في مصر[١٢].

٦ - ابن الرومية العشاب: أحمد بن محمد أبو خليل الإشبيلي: (ت ٦٣٧هـ -

(●) تحدثنا عنه في مبحث الصيدلة، كما تحدثنا عن رشيد الدين الصوري وابن البيطار.

١٢٣٩م) جمع بين علمي الحديث والنبات(•)، وقد تجول في الأندلس، وزار غرناطة يبحث في حشائشها، وهو من أبرز شيوخ، ابن البيطار، وله شهرة واسعة في العالم الإسلامي.

٧ - ابن رشيد الصوري: (ت ٦٣٩هـ - ١٢٤١م) كان طبيب الملك العادل الأيوبي وكان دقيق الملاحظة للنباتات له كتاب (الأدوية المفردة) وقد حقق فيه أسبقية هامة، وهي تصوير النبات بالألوان، حيث كان يصطحب معه، رساماً يأمره برسم النباتات التي يقوم بدراستها، وكان يرسم النبات في مختلف حالاته. وكان تركيزه على الخصائص العلاجية للنبات كعقار. أما دراسته كنبات قائم بذاته فهي تأتي عرضاً(١٣).

٨ - ابن البيطار(••)(ت ٦٤٦هـ - ١٢٤٨م) خدم الملك الأيوبيين وتولى رئاسة العشابين في القاهرة، جمع مادة كتابه (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) من خبراته الشخصية، ومن شيخه (ابن الرومية) ومن كتب من سبقوه من اليونان والمسلمين(١٤).

٩ - القزويني: (ت:٦٨٢هـ -١٢٨٣م) لقبه الأوربيون (بليني(•••) العرب) وكانت طريقته في تناول العلوم الطبيعية تقوم على الوصف(١٥). وله كتاب (عجائب المخلوقات وغرائب المجودات) وقد جاء فيه وصف الكثير من النباتات والحيوانات.

(•) عقب ابن الخطيب في كتابه الإحاطة في أخبار غرناطة، على جمع ابن الرومية بين علمي الحديث والنبات بقوله: (قام على الصنعتين لوجود القدر المشترك بينهما وهما الحديث والنبات، إذ موادهما الرحلة والتقييد، وتصحيح الأصول، وتحقيق المشكلات اللفظية، وحفظ الأديان، والأبدان) انظر: الأوضاع الحضارية في مملكة غرناطة، للدكتور، رابح المغراوي، ص٨١ (مصدر سابق).

(••) ابن البيطار أندلسي من ملقا بجنوب الأندلس.

(•••) عالم طبيعيات ونباتي يوناني (ق ١ م).

١٠ - داود الأنطاكي: (ت ١٠٠٨هـ - ١٥٩٩م) أشهر علماء النبات في عصره له كتاب (تذكرة أولي الألباب والجامع للعجب والعجاب)، ومشهور باسم (تذكرة داود) أورد فيه مئات من أسماء النباتات، والحيوانات، والمعادن، مع اهتمامه بوصف فوائدها الطبية واستخداماتها وطرق تحضيرها[١٦].

الزراعة: لقد كانت الزراعة النشيطة من أهم أوجه النشاط السكاني لمجتمع الحضارة الإسلامية، وقد جاء تطور الزراعة في العالم الإسلامي لعدة عوامل منها:

١ - أولى الإسلام أمر الزراعة أهمية كبرى، بالحث عليها وبفضل من يمارسها، و في هدي المصطفى ﷺ أمثلة كثيرة من قبيل: «إن قامت الساعة وفي يد أحدكم فسيلة(●) فإن استطاع أن لا تقوم حتى يغرسها فليغرسها» (الأدب المفرد للبخاري ١٣٨/١ حديث رقم (٤٨٦)) وقوله عليه الصلاة والسلام: (من أعمر أرضاً ليست لأحد فهو أحق)، (صحيح البخاري ٨٢٣/٢، حديث رقم: ٢٢١٠).

٢ - كان من أولويات الفتح الإسلامي خاصة للمناطق المزروعة تركها بيد أهلها مع أخذ الخراج الشرعي منهم، لأنهم أحق بها وأقدر على إصلاحها، وهذا شجع الزراعة وفق أسس صحيحة في جو آمن مستقر في ظل دولة الإسلام.

٣ - محاربة الدولة الإسلامية للطبقية الزراعية، والتي تحتكر مساحات شاسعة من المزروعات لتصبح بيد قلة من الملاك، ويصبح الآخرون رقيقاً لهم مما لا يدع فرصة للتنافس الزراعي والاقتصادي، بل جعلت الجميع يشارك في استنباط خيرات الأرض مما يشكل مصدر رزقاً لهم، ويدفعهم للتنافس الشريف وذلك وفق الإرشاد النبوي السابق.

(●) الفسيلة، هي صغير الشجر، وتطلق تحديداً على النخل الصغير.

٤ - توفر مقومات النهضة الزراعية بعد توسع العالم الإسلامي، والتي منها:

- اتساع رقعة الأرض الخصبة الصالحة للزراعة.
- توفر مصادر متعددة للماء المستخدم للري أو للشرب.
- زيادة رأس المال في يد الشعوب الإسلامية بعد الفتوحات.
- امتلاك أهل البلاد (الزراعية) الأصليين للخبرة الزراعية.

٥ - اقتباس تراث الأمم السابقة في مجال الزراعة، عن طريق الكتب التي تركوها وترجمها المسلمون إلى اللغة العربية مثل:

- كتاب (الفلاحة) من تأليف الحكيم قسطوس الرومي، وقد ترجمه من اليونانية في (١٢ جزءاً)، سرجس بن هلبا الرومي[١٧].
- وكتاب (الفلاحة الرومية) ترجمه من اليونانية، قسط بن لوقا البعلبكي (ت:٣١١هـ) وقد احتوى على أمور الزراعة كالتربة، والسماد، والمحاصيل، وعلاج النباتات، وما يصلح منها للرعي أو الزراعة، والبذور، وأوقات الحصاد[١٨].
- وكتاب (الفلاحة النبطية) في عادات الكلدانيين في الزراعة وأسرارها في الهلال الخصيب، وترجمه (أحمد بن علي بن وحشية الكلداني) سنة (٢٩١هـ - ٩٠٣م)[١٩].

وبعد تفاعل هذه العوامل نشأت نهضة زراعية، شكلت الميدان التطبيقي، لنظريات علماء النبات المسلمين. وبدوره وفر هذا الميدان المناخ العلمي الجيد لنشوء نظريات نباتية رائدة، سبقت الإشارة إليها.

اعتمد المزارعون وعلماء الزراعة على التقويم الزراعي، لزراعة المحصول المناسب، وفي الوقت المناسب، فأرشدوا مهتدين بالنجوم إلى زمان الغرس أو

البذر أو الحصاد، وهو تقليد ورثوه من العرب القدماء(●)، ولا يزال متبعاً إلى الآن.

وعرفوا استخدامات متعددة للسماد(●●) (مخلفات الحيوانات والطيور) في مجال الزراعة فاستخدموه مثلاً، لتسميد الأرض، وكان أفضله سماد الطيور، وبالأخص منها الحمام[٢٠]، واستخدم أيضاً لتفقيس البيض لأنه يولد حرارة مناسبة لهذه العملية[٢١].

وعرفوا التطعيم والتقليم والتشذيب... إلخ، وعن طريق التطعيم، استطاع بن العوام الأندلسي دس التحلية أو المرارة أو السم في النباتات المثمرة. وتدبير التفاح ليثمر بغير أوانه، وتشكيل شكل الثمرة من التفاح أو الكمثرى حسب الطلب، وإنتاج حبات عنب بدون بذر فيها، وإنبات عدة أنواع من البقول في أصل شجرة واحدة منها[٢٢].

واستطاعوا إدخال بعض التجارب على النبات لتطعيم الدواء فيه، ومن ذلك عندما مرض أحد سلاطين المغرب وكان يكره شرب الدواء فلجأ طبيبة إلى أصل كرمة وسقاها ذلك الدواء مدة أيام ثم قطف عنبها وقدمه لهذا السلطان فأكله فشفي.

واهتموا بإنشاء الحدائق والبساتين للزينة أو للإثمار، ففي المغرب، أقام (عبد المؤمن الموحدي)، بستان المسرة في مساحة تقارب (٥كم٢ × ٥كم٢)[٢٣]. أما في الأندلس فلم يعرف العالم كله آنذاك أجمل من حدائقه وبساتينه، يقول

(●) ومن ذلك ما أثر عن العرب من مقولات بليغة، عند ظهور كل نجم. فمثلاً: إذا ظهر نوء الطرفة من برج السنبلة قالوا:(إذا طلعت الطرفة، بكرت الخرفة، وكثرت الطرفة، وهانت للضيف الكلفة) وإذا ظهر نوء سعد السعود، تقول العرب: (إذا طلع سعد السعود، ذاب كل جمود، واخضر كل عود، وانتشر كل مصرود، وكره في الشمس القعود).

(●●) يطلق عليه لديهم (السِرجين).

(كابتون): (كانت مدنية العرب في أسبانيا، تميزت بتطوير وسائل الإخصاب للأراضي البور وإصلاحها في الأندلس). وفي قرطبة، أسس عبد الرحمن الداخل (الأموي) حديقة أوفد علماء إلى الشام (سوريا) ليأتوا إليها بأعز النباتات. وأما غرناطة فقد أنشأ العرب فيها حدائق زرعوا فيها أندر النباتات[٢٤]. وإلى الأندلس أدخل المسلمون في العصر الأموي (وما بعده)، الأشجار المثمرة، من أراضي الشام ومصر، وذلك حين نقلوا النخلة كما فعل (الداخل)، والبرتقال من المغرب، ولعل العاطفة لعبت دوراً دافعاً لنقل تلك الأشجار من أراضٍ تركوها بأجسادهم ولكنها مغروسة في ذاكرتهم ووجدانهم.

ومن أشهر حدائق الأندلس التي لا تزال باقية إلى اليوم، (جنة العريف) في قصر الحمراء بغرناطة، وحديقة القصر الملكي في أشبيليا[٢٥].

ومن أشهر من ساهم من علماء النبات وغيرهم في التصنيف والبحث فيما يخص الفلاحة، نذكر:

١ - (كتاب الزرع) لأبي عبيدة البصري (ت ٢٠٨هـ - ٨٢٣م).

٢ - (كتاب النبات والشجر) لأبي زيد الأنصاري (ت ٢١٥هـ - ٨٣٠م).

وكلا الكتابين - يمثلان خطوة هامة في علم النبات، بعد أن كان هذا العلم أسيراً لدى فقهاء اللغة، وأصبح بهذين الكتابين، يخصص مساحة مقبولة للحديث عن الزراعة كفن قائم بذاته[٢٦].

٣ - (كتاب الفلاحة) لحنين بن إسحاق (ت ٢٦٤هـ - ٨٧٧م).

٤ - (كتاب الزراعة) وهي تسمية حديثه (عام ١٩٥٥م) عندما طبع باللغة الأسبانية وهو كتاب للأندلسي (ابن بصال) (ق ٥هـ - ١١م). وقد تناول فيه كل ما له علاقة بالزراعة، من مزروعات وحيوانات، والعناية بهما، والبستنة، والحراثة والري، والتسميد.

٥ - كتاب (مختصر علوم الفلاحة) لأبي القاسم الزهراوي[٢٧]. (الطبيب المشهور) وهو كتاب رائد في هذا المجال.

٦ - وكتاب (زهر البستان ونزهة الأذهان)، للطنفري، من أهل الأندلس، وقد رفعه إلى أمير غرناطة آنذاك، تميم بن يوسف بن تاشفين[٢٨] (ق ٦ هـ - ١٢م).

٧ - (كتاب الفلاحة) وبعضهم يزيد على الاسم السابق (الأرضين) ليصبح العنوان كاملاً (كتاب الفلاحة في الأرضين)[٢٩]، وهذا الكتاب، لأشهر علماء النبات، ومصنفي كتب الزراعة في الأندلس، وهو أبو زكريا يحيى بن محمد العوّام (ق ٦ هـ - ١٢م)، وفي كتابه هذا تناول جميع علوم الزراعة حيث تحدث عن التربة، والسماد، والمياه، والري، والغرس، والتطعيم، والتشذيب، والتقليم، وتربية الحيوانات والدواجن، وتحدث في كتابه عن أمراض النبات والحيوان، وتحدث أيضاً عن تخزين النبات وتجفيفه[٣٠]، وسرد فيه (٦٠٠ نبات)، منها (٥٠ مثمراً).

وأتى في كتابه بأفكار جديدة، مثل فكرة (التنقيط) لتوفير المياه، بواسطة جرار صغير يصب، بجذع الشجرة[٣١].

الماء: مما له علاقة بالزرع والنبات الماء، حيث يأتي كأحد مقومات الزراعة الناجحة، ويعلم جيداً أن العالم الإسلامي في القرون الوسطى (ولا يزال) يتمتع بثروة مائية لا تقدر بثمن. ونظراً لاتساعه فقد تعددت وتنوعت مصادره، وقبل الحديث عن الماء ومصادره ونظمه، ننوه بنظرة الشريعة الإسلامية لأهمية الماء على أنه حق مشترك للجميع، ولذا يجب الحفاظ عليه، ومن ذلك قوله تعالى عن تقاسم حصص الماء: ﴿**وَنَبِّئْهُمْ أَنَّ الْمَاءَ قِسْمَةٌ بَيْنَهُمْ كُلُّ شِرْبٍ مُّحْتَضَرٌ**﴾ [القمر: ٢٨]، وقوله تعالى: ﴿**أَوَ لَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلا يُؤْمِنُونَ**﴾ [الأنبياء: ٣٠]،

وعن مياه الأودية يقول سبحانه: ﴿أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا﴾ [الرعد: ١٧]، وقوله سبحانه عن المياه الجوفية: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ﴾ [المؤمنون: ١٨]، وقوله سبحانه في الماء للزراعة والشرب: ﴿هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ﴾ [النحل: ١٠].

- ومن مصادر الماء في العالم الإسلامي:

١ - الأنهار وروافدها، ويتم الاستفادة منها بنظام رِي معقد عبر قنوات مبنية، وموزعة بالتساوي على المناطق المزروعة.

٢ - الأودية إذا سالت بعد الأمطار، وهذا المصدر يسقي المناطق القريبة وهي من أهم مصادر المناطق الصحراوية، على وجه الخصوص.

٣ - المياه الجوفية، وذلك باستنباطها بحفر الآبار في المناطق الصحراوية، أو على طرق الحج والتجارة.

٤ - المطر المباشر، حيث يتم زراعة محاصيل مناسبة لهذا المصدر، في المناطق الصحراوية، والمناطق الدائمة المطر.

٥ - ذوبان جبال الجليد والثلوج، كما يحدث في بعض مناطق آسيا وغيرها.

٦ - وفي المناطق الممطرة (كما في الأندلس) صنع المسلمون، مواسير فخارية ممتدة من سطوح المنازل، إلى بئر أهلية يجتمع فيها ماء المطر، وهذا المصدر يستخدم عادة، للشرب[٣٢].

وكانت عملية تصريف الماء وتوزيعه، والقوانين التي تحكم ذلك، من أبرز مظاهر الحياة العامة اليومية، سواءً للزراعة أو للاستخدام المنزلي. واستحداث طرق حديثة للري. وقد أبدع المسلمون في تأسيس شبكة معقدة للري والصرف في مختلف أنحاء العالم الإسلامي، وبلغ من دقة هذه الشبكات صعوبة

صيانتها خاصة في الأندلس، بعد سقوط الحكم الإسلامي، وما بقي منها استحال بعد ذلك تقليدها، وفي هذا الصدد يقول لوبون: (إنه لا يوجد في أسبانيا من أعمال الري سوى ما أتمه العرب)(●).

وكانت شبكات الري تشمل، الكثير من القنوات المحمولة على قناطر، أو قنوات جوفية[٣٣]، أو ترع محفورة، أو قنوات وجداول مبنية. ومثال ذلك. الشبكة المتفرعة من ثلاثة أنهار لتسقي مدينة (تورز) في الصحراء الكبرى في الشمال الأفريقي حيث تجتمع في (وادي الجمال)، وينقسم كل نهر إلى ست جداول، ويتفرع الجدول منها إلى سواقٍ لا تحصى تجرى في قنوات مبنية بالحجر سعتها شبرين بعمق مترين[٣٤].

وكان لمسلميّ الأندلس دراية عظيمة بتقنية مسارات المياه الجوفية، وتصميم القنوات المائية لاستغلالها، ومعرفة أنواع المياه العسرة، واليسرة، والعكرة، والساخنة، والعذبة[٣٥] (شكل ١١٣/١١٤).

وفي المشرق ولد العالم أبو بكر محمد بن الحسن الكرجي (ق ٥هـ - ١١م) وأخرج لنا كتاب (إنباط المياه الخفية) وهو يبحث في الهندسة المائية، والكتاب في حد ذاته يمثل قمة التقدم النظري والعملي في هذا المجال وفيه طبق فيه مؤلفه (المهندس الكرجي) نظرية الجاذبية الأرضية كتفسير لتكوّن المياه الجوفية في قوله (من طبع الماء أنه يطلب بحركته قرب المركز) (شكل١١٥/١١٦)، ومصادر المياه الجوفية عنده هي مياه الأمطار، وبخار الماء المتكثف، والماء المتكون من ذوبان الثلوج[٣٦]. وتحدث الكرجي في كتابه عن الطريقة النموذجية لتصميم حفر بئر لاستنباط تلك المياه الجوفية وخطوات العمل تتلخص في:

١- يُبنى في أصل البئر دائرة من الآجر والنورة(●●).

(●) تعود الفترة التي يتحدث عنها، لوبون، إلى آخر القرن (١٩م).

(●●) النورة، هي ما يسمى حالياً، بالجص، وهو مسحوق أبيض سريع الجفاف والتصلب بعد خلطه بالماء وتعرضه للهواء.

٢ - يطبق على ذلك البناء حجر رحى بها ثقب ضيق.

٣ - يوضع على الثقب أنبوب رصاص بارتفاع البئر.

٤ - يملأ ما حول الأنبوب من فراغ بالآجر والنورة[٣٧].

ولتحقيق الاستفادة القصوى من تلك المصادر المائية، خاصة الجارية كالأنهار والأودية، فقد ابتنى المسلمون السدود(●)، والتي كانت مادة بناؤها مختلفة حسب كل منطقة، فبعضها يقام على هيئة سواتر ترابية، وبعضها بالحجر أو الآجر، وبعضها بالقصب المحكم الصنع...، ولعل أقدم هذه السدود، هو (سد خليج أمير المؤمنين)، الذي بني في (عين شمس) في مصر على أحد فروع نهر النيل وذلك في زمن الخليفة (عمر بن الخطاب)، وسد سردوس (جنوب عين شمس) ومن عِظمه أنه إذا فتح أثر على مستوى النيل[٣٨].

ومن السدود الشهيرة، السد الذي بناه عضد الدولة البويهي في (ق ٤هـ - ١٠م) بين مدينتي (شيراز واصطخر) على نهر (الكرّ)، وكان على هيئة حائط عظيم من الرصاص قطع به النهر مكوناً بحيرة عظيمة وجعل عليها (١٠ دواليب) ضخمة وتحت كل منها رحى، وأجرى منه قنوات تغذي (٣٠٠ قرية) لغرض الزراعة أو السقيا[٣٩].

وكنموذج للسدود التي كانت تقام في الجانب الشرقي من العالم الإسلامي تلك السدود التي كانت تقام في أفغانستان ويشترك فيها مئات العمال، وتبنى من أعمدة شجر اللبخ فترص إلى جانب بعضها البعض وتنسج بالحصر الخشنة وتطلى الفتحات بالجص[٤٠].

وفي الأندلس أقيمت الكثير من السدود، منها ما أقيم على نهر (تونه) الذي يصب قرب بلنسية في البحر المتوسط ويشق مدينة (وشته) الأندلسية نصفين[٤١].

(●) كان المسلمون في المشرق، يسمون السد، السكر.

وفي الجزيرة العربية في الحجاز ونجد واليمن قامت السدود على الأودية التي كانت كثيراً ما تسيل، إذا جاد المطر بغزارة.

وبلغ من اهتمام المسلمين بالسدود خاصة، والإصلاح الزراعي عامة، أنهم أسقطوا الخراج (الشرعي) عن أهل بلاد ما وراء النهر مقابل تكفلهم بتحمل نفقات صيانة السدود في مناطقهم الزراعية[٤٢].

وعلى صعيد تنظيم الماء للإشراف على تقسيمه، وحل النزاعات التي تنشأ عن تداخل الحقوق للأطراف المستفيدة منه، فقد أوجد المسلمون جهات مرجعية لتتولى هذه المسألة.

ففي قلب العالم الإسلامي، نشأ ما عرف باسم (ديوان الماء) أو (ديوان الأكرة) وهو يشرف على كل ما يتعلق بالماء، من الري والصرف، ومن إقامة الجسور وحفر الترع، وكان صاحب هذا الديوان ذا مرتبة رفيعة جداً وكان تحت رئاسته ما يقارب (١٠,٠٠٠) عامل (أي مهندس).

أما في الأندلس، فعرف هناك (ناظر الترع) ومرجعه القاضي ومهمة هذا الناظر:

- فض المنازعات حول أقساط الري.
- مراقبة تساوي الأقساط والنوبات.

وعرفوا في هذا التنظيم، ما سمي بقاضي المياه، وهو أقل منزلة من ناظر الترع وتابع له، ومهمته تنحصر في الإشراف على الري وحل مشاكله في منطقة محدودة[٤٣].

ومن التنظيمات التي أحدثها، المسلمون في الأندلس، لحل مشاكل الري والنزاعات حوله، ما سمي لديهم (محاكم الماء) وهي هيئة قضائية، تعقد في العلن، ويشترك فيها كبار المزارعين، ولا يحق للملاك الإشتراك في أقضيتها،

ومع أنها ذات صبغة شعبية إلا أنها كانت ملزمة للجميع، وكان اختصاصها ينحصر في حل المشاكل الناشئة عن التعدي على حق الغير في الماء حسب التقليد المتبع في توزيعه. ومنها ما عرف في مدينة (مرسية) وتسمى لجنة المحكمة (رجال الحكمة)[٤٤]. ومنها ما عرفته (بلنسية) والتي تنعقد كل خميس بعد الظهر في الجامع الكبير في المدينة[٤٥]. ومما يدل على أهمية ودقة وفاعلية هذه المحكمة هو إبقاء النصارى عليها حتى بعد سقوط بلنسية بزمن طويل(•).

ولأهمية الماء في حياة الناس، وارتباطهم به عضوياً في شؤونهم الخاصة وأرزاقهم. فقد اهتموا لذلك بقياس مستوى الأنهر ومناسيب المياه (خاصة) السطحية وراقبوها بدقة والتزام منقطع النظير. ومن الأمثلة على ذلك مراقبة نهر النيل من حيث ارتفاعه وانخفاضه، وهو تقليد أخذه المسلمون من الأقباط والرومان قبل الفتح الإسلامي، ومن المقاييس التي وضعت على النيل (المقياس الهاشمي) الذي أمر به الخليفة العباسي المتوكل عام (٢٤٧هـ - ٨٦١م) وقد أمر هذا الخليفة بإبعاد النصارى عن العمل في هذا المقياس، وجعل علامة ارتفاع منسوبه إعلان ذلك للناس باسدال ستائر سود (وهو شعار العباسيين) على شبابيك بناء المقياس. وقد بلغ ارتفاع منسوبه آنذاك (١٦ ذراعاً)، وكان هذا المقياس يحتوي على عمود من الحجارة أو الخشب مُدَرّج يغمره الماء.

وفي عهد الاستقلال المصري عن الدولة العباسية، أنشأ مقياس عرف ولا يزال باسم (مقياس الروضة) وقد يكون هذا المقياس، تطوير لما أسس زمن

(•) إستمرت هذه المحكمة تعقد في بهو صغير (خاص) قرب كنيسة بلنسية بعد سقوط تلك المدينة في يد النصارى عام (٦٣٦هـ - ١٢٣٨م) مع بقاء السمات العامة لتقاليد المحكمة كما أسسها المسلمون إبان حكمهم، إلا أن النصارى أضفو عليها طابعاً دينياً نصرانياً، مثل رفع الصليب، وحضور رجال الدين النصارى، وما ذكرناه عن تغيير مقر المحكمة خارج ذلك المسجد.. إلخ. (انظر، مجلة الفيصل، العدد (٣٨) شعبان، ١٤٠١هـ، ص١٣٦).

الخليفة المتوكل أو ربما غيره. الشاهد أن هذا المقياس اكتسب شهرة وعراقة وهو عبارة عن بناء في وسطه عمود عليه تدريج يقاس به منسوب النهر من زيادة أو نقص، وكان القيّم على هذا المقياس يرفع النتيجة إلى السلطان مباشرة وبصورة يومية، ويتم إعلام الناس بالنتيجة إذا كانت هناك زيادة ملحوظة لكي يستبشروا بها[٤٦].

وفي المشرق الإسلامي، نجد أن أهل المدن التي تشقها الأنهار، يضعون خارج مدنهم على النهر مقياس (عبارة عن لوح عامودي مشقوق شقاً طولياً تتحرك عليه شعيرة) وعليه تدريج من ستين درجة إذا بلغها كانت السنة مخصبة وإذا نزل إلى ستة درجات اعتبرت تلك السنة مجدبة[٤٧]، وكان هناك قيّم يراقب هذا المقياس خارج المدينة.

ومن المقاييس التي استخدمها المسلمون، هي (الطرجهارة) وهي آلة نحاسية، فارسية، لقياس الماء[٤٨].

علم الحيوان

كانت بداية علم الحيوان عند المسلمين بجهود لغوية، مثلما حدث في علم النبات، وسبق لنا إيراد بعض الأمثلة من كتب اللغة في هذا الصدد، كما أن إهتمامهم بالحيوانات الأليفة جاء مبكراً لقربها من بيئتهم، كالإبل والخيل والماشية والدواجن.

وقد تميز تراث المسلمين في مجال الحيوان بدقة الملاحظة في مراقبة سلوك الحيوان، وربما أجروا بعض التجارب، واستنتجوا من ذلك نظريات هامة، مثل (نظرية الارتباط الشرطي)(●) التي أجراها الجاحظ على الكلب حيث أحضر كلباً لجزارٍ وكان صاحبه يطعمه كل يوم قطعة لحم يقطعها بسكين يسنها والكلب يسمع ويرى، فحبسه الجاحظ وعند الموعد المحدد للطعام أخذ الجاحظ يسن السكين ليسمع الكلب، الذي حاول الخروج من سجنه ولم يستطع، وكرر الجاحظ هذه الحركة في وقت غير وقت طعام الكلب فلم يحرك الكلب ساكناً[٤٩].

وأدركوا من سلوك الحيوان أنه قادر (بأمر الله) على التكيف وفق المكان والألوان والمناخ، ومن ذلك أنهم اكتشفوا أن قمل الرأس يأخذ لونه من لون شعر الرأس الذي يعيش فيه، وأن الدودة خضراء كخضرة البقل، وأن الجراد يتلون بلون خضرة النبات من حوله.

وقالوا بالتهجين، مثل: تهجين السمك، قال به (القاضي المشهور إياس

(●) هي نظرية قال بها عالم النفس الروسي (بافلوف) والطريف أنه أجرى تجربته على كلبه، فهل قرأ بافلوف كتاب الحيوان للجاحظ !؟

المزني)[٥٠]. ومن خلال التهجين أدركوا (قانون الهندسة الوراثية) وذلك بتناسل الإبل فيما بينها، وبين الخيول والحمير. ونصوا على مدى ما يلحق من الصفات بالهجين من أبويه، فقال الدميري (ق ٩هـ - ١٥م) عن البغل: (ليس له ذكاء الفرس ولا بلادة الحمار، وصوته ومشيه بينهما)[٥١].

أما محاولاتهم للتصنيف الحيواني، فقد كانت أولية، ولم ينهجوا فيها منهجاً علمياً ثابتاً وموحداً. ومع ذلك فكانت محاولاتهم جادة، ونجد تلك المحاولة عند الجاحظ (ق ٣هـ) في كتابه (الحيوان) أنضج مما هي عليه عند القزويني (ق٧هـ)، مع أنّه متأخر (زمناً) عن الأول بقرون[٥٢].

كما توصلوا من خلال مراقبتهم لسلوك الحيوان، إلى القول (بالمشاركة الحيوانية) وهي الظاهرة التي تشبه الصداقة بين الحيوانات، حيث يكون بين تلك الحيوانات مصالح مشتركة، كالتي بين الغراب والثعلب، وطائر البقر والبقر، والعقارب والخنافس، والضب والعقرب. وهي ظاهرة صحيحة تماماً، في سلوك الحيوان، حيث اكتشف حديثاً (مثلاً) أن طائر البقر سخره الله لكي يطهر البقر من براغيث مضره به. وأن العقرب تعشش في جحر الضب لتحميه من الأخطار. وهذه الملاحظة وردت عند الجاحظ والقزويني والدميري.

وفي مجال التصنيف في هذا العلم، نجد الجاحظ الأديب المشهور (ت ٢٥٥هـ - ٨٦٩م) قد اعتلا فيه مرتبة عالية، فبذكائه المفرط وقوة ودقة ملاحظاته استطاع التوصل إلى اكتشافات ونظريات، بعضها لم يدرك إلا في العصر الحديث. وكانت خلاصة مشاركته قد جاءت في كتابه الشهير (الحيوان)، والذي يعد الأسبق في علم الحيوان من حيث التنسيق والإحاطة العلمية. وكانت مصادر معلومات كتابه، متعددة وأصيلة، فقد اتخذ الشرع واللغة بُعداً هاماً فيه، واتصل بمعلومات الأمم السابقة، مضافاً إليها الخبرة

الواسعة، والأدب الراقي الذي طبع عليه الجاحظ. وقد أشار في كتابه إلى أمور عدة سبق الإشارة إلى بعضها، ومنها أيضاً، الإخصاء وآثاره على الحيوان والإنسان. والتهجين، وأشار إلى ما يقارب قوانين الوراثة، ويسمي التهجين (النتاج المركب) عند الإنسان والحيوان[٥٣].

ومن مصادر الجاحظ، ما شاع من ملاحظات وآراء تنسب إلى القاضي المشهور، إياس بن معاوية المزني، وكنيته (أبو واثلة) فقد كان له دراية بالحيوان وملاحظة سلوكه، وكان شديد الملاحظة في هذا المجال، وكان له اهتمام خاص بمراقبة الطيور في سلوكها ونشأتها. كما له رأي في إمكانية تهجين السمك. وقال عنه الجاحظ: (سمعت له كلاماً كثيراً من تصنيف الحيوان وأقسام الأجناس)[٥٤].

ومن المصنفات الهامة في موضوع الحيوان، كتاب (حياة الحيوان الكبرى) للدميري، (ت ٨٠٨هـ - ١٤٠٥م) والذي يذكر عنه صاحبه أنه جمعه من (٦٥٠ كتاباً) و (١٩٩ ديواناً)، وهو معجم لغوي حيواني يورد الألفاظ اللغوية ثم يأتي بدراسة علمية لكل حيوان[٥٥].

ويرى الدكتور عمر فروخ، أن الدميري على رغم تمثيله لمرحلة القرن التاسع الهجري في مجال علم الحيوان، إلا أنه لم يأت بجديد، قياساً على من سبقه، ولكن كتابه - مع ذلك - لا يخلو من فائدة علمية عن الحيوانات وأسمائها وأنواعها في (البر، والبحر، والجو) والحشرات[٥٦].

البيزرة(●):

وهي تربية الطيور الجوارح، لغرض الصيد والقنص، وهي من سمات حياة علية القوم من الخلفاء والأمراء. وهي فن متفرع من علم الحيوان. ومن

(●) البيزرة، قيل أنها فارسية، وقيل بل هي عربية، مأخوذة من الباز (طير جارح).

اختصاصاته تربية تلك الجوارح وتدريبها (شكل ١١٧) وعلاجها وفنون استخدامها. ولذا ظهرت الحاجة لمن يتخصص في تلك الفنون والتربية والعلاج، وكان من أشهر من عرف في العصور الإسلامية، من مدربي وأطباء الطيور، هو الغطريف بن قدامه الغساني، حيث كان صاحب ضواري الخليفة الأموي الوليد بن عبد الملك وأخيه هشام، وينسب إليه كتاب في (الطيور) وقد لا يكون له، وقد يكون مترجم عن أصل (غير عربي) قديم. وهذا الكتاب وصل إلى الخليفة العباسي هارون الرشيد[٥٧] (شكل ١١٨).

ومن مصنفات المسلمين في هذا المجال[٥٨](شكل ١١٩):

١ - (منافع الطير) للحجاج بن خيثم، (ق ٢ هـ - ٨ م).

٢ - (كتاب الطير) للسجستاني، (ت ٢٥٥ هـ - ٨٦٨ م).

٣ - (الكافي في البيزرة) لعبد الرحمن بن محمد البلدي (ت: أوائل القرن ٧ هـ - ١٣م).

الطب البيطري:

الطب البيطري، أو الطب الحيواني من الفروع التي تجمع بين علم الطب وعلم الحيوان، على أساس أن للحيوانات أمراضها الخاصة، وقد برع المسلمون في هذا المجال قبل الإسلام كما برع غيرهم.

ومن أوائل من اشتهروا في ظل حضارة الإسلام بالطب البيطري، هو غزوان البيطار(●)، ويسمي أيضاً، ابن فيروز [٥٩].

ومنهم، محمد بن أبي حزام وله كتاب (الفروسية والخيل) ألفه عام (٢٤٦هـ - ٨٦٠م). وتناول فيه سلوك الأفراس وخصائصها وأمراضها وعلاجها. وقد حوى رسوماً لتلك الحيوانات بالغة الدقة.

(●) البيطار: أي البيطري، وهو طبيب الحيوانات.

ومنهم، أحمد بن الحسن الأحنف، وله كتاب البيطرة، والذي ركز فيه على الخيول وتربيتها وعلاجها، وزوده بالرسوم المناسبة لموضوعاته (شكل ١٢٠/١٢١). وأقدم نسخة لكتابه عائدة إلى عام (٦٠٥هـ - ١٢٠٩م)[٦٠].

ومن هؤلاء الذين امتهنوا البيطرة، والد العالم النباتي والصيدلي المشهور ابن البيطار المالقي الأندلسي. (ق ٧هـ - ١٣م).

ومنهم أبو بكر البيطار، (ت: ٧٤٠هـ - ١٣٣٩م) وله كتاب (الكامل في الصناعتين) وكان البيطار سائساً للملك الناصر محمد قلاوون المملوكي.

والكتاب يحيط بكل شؤون الحيوانات وسلالاتها، ويعرض للأصيل والهجين، ويتحدث عن الحيوانات البرية والداجنة، والفروسية، والطيور، وأولى الطب الحيواني عنايته.

وكان المحتسب، هو من له الحق في الإشراف على مهنة البيطرة وذلك عن طريق:

- إجراء اختبار تأهيلي لممارسة المهنة (كمهنة الطب البشري) لمن يريد إمتهان البيطرة.

- الاشراف على مهنة البيطرة، والفصل في القضايا التي تنشأ من الخطأ من المعالجة فيها.

الأحياء الدقيقة:

وفي ختام تعداد جهود واسهامات المسلمين في علم الأحياء، نطرح هذا السؤال وهو: هل عرف المسلمون الأحياء الدقيقة؟

لقد سبق الإسلام بتعاليمه، إلى التعريف بضرر الكائنات الدقيقة التي لا ترى، وتلحق الضرر الصحي بالإنسان. ولذا جاءت السنة بالحث على النظافة في الأكل والشرب، وفي الخارج من السبيلين، والنهي عن الأكل في

الآنيـة المشـقـقـة، أو التنفس في الطعـام والشـراب، والحض على السـواك، والمضـمضة، وتغطية الطعام، وتحريم شرب الخمر، ولحم الخنزير، والتحذير من لعاب الكلب.

إن الحكمـة مما سـبق ظاهرة، ولا شك، ومـدارها درء خطر الجـراثيم والميكروبات التي لا ترى. وبذا نجحت سنة نبينا مـحـمـد ﷺ وهديه في بناء مـجـتـمع نظيف صـحـيـاً، لا أمراض ولا أوبئة فيـه. كمـا نجـحت من قـبل في تأسيس مجتمع نظيف من الشرك والمنكرات.

لقد أيقن المسلمون من علماء الطب والأحياء بوجود ميكروبات من خلال ما تتركه من أثر، ولكنهم لم يعبروا عن علمهم بها بالصيغة العلمية المعروفة اليوم، كما أنهم لم يستطيعوا مشاهدتها لعدم توفر وسائل ذلك مثل المجاهر (شكل ١٢٢).

ويتضح صدق معرفتهم بوجود هذه الميكروبات بتفسيرهم الصحيح والمذهل لظاهرة العدوى للأمراض المعدية والوبائية، ولذا تجدهم يحذرون من استخدام المتعلقات الشخصية للمريض، كاللباس والفراش والآنية، حتى لا تنتقل العدوى. لماذا؟ لأنهم يعلمون أن لعاب المريض ونَفَسُه(●) يحملان العدوى بواسطة أجسام صغيرة لا ترى، وعلى هذا الأساس فسر ابن الخطيب الأندلسي ظاهرة الوباء التي انتشر في أوروبا في القرن (٨هـ - ١٤م)(●●).

ومن شواهد ذلك أن الرازي عندما أراد أن ينتخب موقعاً مناسباً لمشفى بغداد، علق قطع لحمة في عدة مواقع منها، ثم نظر أقلها سرعة إلى التعفن فوقع اختياره على موقعها ليكون أنسب المواقع لإقامة ذلك المشفى، وفي ظن الرازي (بالتأكيد) أن تعفن اللحم سببه وجود كائنات دقيقة لا ترى.

(●) يقول ابن القيم عند تعليقه على حديث «نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم عن الشرب من ثلمة القدح، وأن ينفخ في الشراب». قال ابن القيم: فأنفاس النافخ تخالطه. (انظر: زاد المعاد، لابن القيم، (٢٣٥/٤)).

(●●) انظر مبحث الطب وجهود المسلمين في دراسة الأمراض الوبائية وعدواها وأسبابها.

ومن ذلك أن المسلمين كانوا شديدي الإهتمام بالتعقيم والتطهير عند المعالجة والعمليات الجراحية، للأواني و الأدوات و اللباس. إدراكاً منهم أن النظافة، تبعد شبح خطر الكائنات الدقيقة التي تلوث الأداة أو الجرح وتزيد في المرض.

ونجد الدميري في كتابه (حياة الحيوان الكبرى) يصف (داء الكلب)، وأعراضه، وعدواه والذي يسببه فيروس صغير لا يرى. بينما باستور الانجليزي، لم يتعرف على المرض إلا من خلال المجاهر الحديثة آنذاك. ولذا كان المسلمون يقتلون الكلاب في المدن الكبيرة بإشراف السلطات الرسمية، كما أمر قاضي القيروان ابن سحنون (ت ٢٤٠هـ-٨٥٤م) وكما فعل الحاكم بأمر الله (الفاطمي) في القاهرة بعد ذلك.

وكان ابن سينا قد درس مفعول الميكروبات دون أن يسميها، وأطلق عليها (السبب) وتحدث عن المقاومة المضادة التي يبديها الجسم البشري لمحاربة ذلك السبب (الميكروب)، بل أدرك ابن سينا أن ذلك (السبب) قد يكمن داخل الجسم دون أن تظهر أعراض المرض عليه.

كما فسروا تلوث البيئة والهواء، بكثرة الزحام والكلام الذي ينقل الأمراض، يقول ابن خلدون: (إن وقوع الوباء سببه في الغالب فساد الهواء بكثرة العمران، لكثرة ما يخالطه من العفن والرطوبات الفاسدة).

ومن خلال ذلك الفهم لدور الجراثيم (الميكروبية) التي لم يروها، فقد توصل المسلمون إلى عدة أمراض، يسببها كائنات دقيقة، مثل: الحصبة، والجدري، والجذام، والكزار، والطاعون، وداء الكلب، والرمد، والأمراض الجنسية، كالزهري (الإفرنجي) والسيلان، والجرب، والسل أو الجمرة الخبيثة (النار الفارسية)، والملاريا[٦١].

هذا في الوقت الذي كانت فيه أوروبا تعلل تلك الأمراض التي تضربها، بأنه بسبب عقوبة السماء (فقط) وبسبب تلويث اليهود للآبار.

أوليات أحيائية

في النبات:

- أول من ألف في البيئة النباتية (الفلورا) عند الدينوري.
- وهم أول من إستنبت الثمر في غير وقته، كفكرة البيوت المحمية !؟
- والإدريسي أول من صنف معجماً للنبات، بسبع لغات منها اللاتينية.
- طبقوا طريقة التنقيط، وهي من إبداعات ابن العوام الأندلسي.
- والمسلمون هم أول من أدخل النخلة إلى أوروبا، عندما زرعها الداخل الأموي في قصره بقرطبة (ق ٢ هـ - ٨م).
- وهم أول من أدخل، فن زراعة الحدائق إلى أوروبا عن طريق الأندلس.
- ويعد رشيد الدين الصوري هو أول من صنف معجماً نباتياً مصوراً بالألوان.
- وكان ابن البيطار أول من استخلص الأصباغ من النباتات من أوراقها وأزهارها.
- وهم أول من اكتشف أن الأفاعي والحشرات والفئران تهرب من نبات (بصل العنصل) الذي يستخرج منه حالياً مبيد الفئران.
- وأول من طبق (الهندسة الوراثية) في التطعيم لتغيير شكل الثمرة أو التحكم في حجمها أو التخلص من بزرها.
- وهم أول من قال بالعلاقة الروحية، بين بعض المزروعات المتحاب منها والمتباغض.

في الحيوان:

- أول من أجرى تجربة على، نظرية الإرتباط الشرطي، أجراها الجاحظ.
- قالوا بالمشاركة الحيوانية، وهي الصداقة التي تنشأ بين حيوان وآخر لمصلحة مشتركة.
- سجلت ملاحظاتهم ظاهرة التكيف عند الحيوان، كتغير لونه باللون السائد المحيط به.
- التعرف على الكائنات الدقيقة، من خلال أعراض الأمراض التي تسببها، ودراسة ظاهرة العدوى.
- وهم أول من بذل محاولات جادة لتصنيف المملكة الحيوانية والنباتية.

obeikan.com

هوامش علم الأحياء

(١) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٧٣/١٦).
(٢) ول ديورانت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (١٩/١٧).
(٣) الموسوعة العربية العالمية، (٤٧٦/١٦).
(٤) المصدر السابق (٤٦٨/١٦).
(٥) فروخ، مصدر سابق، ص٢٦٥. وانظر، أيضاً: موسوعة الحضارة العربية الإسلامية، المجلد الأول ، د. عبد السلام النويهي، ص١٥٩.
(٦) الموسوعة العربية العالمية (٤٧٨/١٦)، وأيضاً: فروخ ص٢٦٨.
(٧) الموسوعة العربية العالمية (٤٧٣/١٦).
(٨) مجلة الفيصل عدد (٢٧٦) جمادى الآخرة، ١٤٢٠هـ ص١٢٤، عرض لكتاب: لغز الماء في الأندلس.
(٩) النويهي، مصدر سابق، ص١٦٨.
(١٠) المصدر السابق، ص١٦٩.
(١١) المصدر السابق، ص١٧٤، وانظر الموسوعة العربية العالمية، (٤٧٨/١٦).
(١٢) النويهي، مصدر سابق، ص١٧٠.
(١٣) فروخ، ص٢٦٩.
(١٤) النويهي، مصدر سابق، ص١٧٢.
(١٥) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٨٥.
(١٦) النويهي، ص١٧١.
(١٧) مجلة آفاق الثقافة والتراث، العددان (٢٥،٢٦)، ربيع الأول ١٤٢٠هـ ص٣٥.
(١٨) النويهي، ص١٧٥.
(١٩) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص٢١٤.
(٢٠) آدم متز، الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري، ترجمة، محمد عبد الهادي أبو ريدة، اصدار المعهد الخليفي للأبحاث المغربية، لجنة التأليف والنشر والترجمة، القاهرة، ١٣٦٠هـ، (٢٩٤/٢).
(٢١) فروخ، ص٢٦٠.
(٢٢) جراري، ص٩٩.

obeikan.com

(٢٣) المصدر السابق، ص٩٥.
(٢٤) لوبون، حضارة العرب، ص٤٨٧.
(٢٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٦٧/١٦).
(٢٦) المصدر السابق، (٤٦٨/١٦).
(٢٧) الفيصل عدد (٢٧٦) ص١٢٤.
(٢٨) جراري، ص٩٦.
(٢٩) العلوم العقلية، ص٢٢٨.
(٣٠) جراري، ص٩٩.
(٣١) العلوم العقلية، ص٢٢٨، وانظر، النويهي، ص١٧٦.
(٣٢) الفيصل عدد (٢٧٦) ص١١٨،١١٩.
(٣٣) آدام متز، (٢٨٣/٢).
(٣٤) المصدر السابق، (٢٨٩/٢).
(٣٥) الفيصل عدد (٢٧٦)، ص١١٧.
(٣٦) محمود الرفاعي، عرض لكتاب (إنباط المياه الخفية) للكرجي، مجلة الدارة، عدد (شوال، ١٤٠٩هـ).
(٣٧) بغداد عبد المنعم، عرض لكتاب (إنباط المياه الخفية) للكرجي، الحياة، عدد (١٢٤٢١) في ٣ شوال ١٤١٣هـ.
(٣٨) آدم متز، (٢٨٨/٢).
(٣٩) المصدر السابق (٢٨٥/٢).
(٤٠) المصدر السابق (٢٨٧/٢).
(٤١) جراري، ص٩٥.
(٤٢) آدم متز، (٢٨٦/٢)، نقلاً عن ابن حوقل.
(٤٣) مجلة الفيصل عدد (٢٧٦) ص١٢١.
(٤٤) المصدر السابق، ص١٢١.
(٤٥) محمد القاضي، مجلة الفيصل، عدد (٣٨)، في شعبان، ١٤٠٠هـ، ص١٣٥،١٣٦.
(٤٦) آدم متز، (٢٨٨/٢).
(٤٧) المصدر السابق (٢٨٣/٢).
(٤٨) المصدر السابق (٢٨٨/٢).

obeikan.com

(٤٩) الموسوعة العربية العالمية (٤٧٦/١٦).
(٥٠) لطف الله قاري، نشأة العلوم الطبيعية عند المسلمين، في العصر الأموي، دار الرفاعي، الطبعة الأولى، ١٤٠٦هـ، ص١٤٠.
(٥١) الموسوعة العربية العالمية (٤٧٦/١٦).
(٥٢) المصدر السابق (٤٧٧/١٦).
(٥٣) فروخ، من ص٢٦٥ إلى ص٢٦٧.
(٥٤) لطف الله قاري، مصدر سابق، ص١٣٨،١٣٩، وص١٤١.
(٥٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٨٠/١٦).
(٥٦) فروخ، ص٢٧١.
(٥٧) لطف الله قاري، مصدر سابق، ص١٣٧.
(٥٨) إبراهيم عبد الرحمن الهدلق، مجلة الفيصل، عدد (٢٧٦)، جمادى الآخرة، ١٤٢٠هـ، ص١٠.
(٥٩) لطف الله قاري، مصدر سابق، ص١٣٦.
(٦٠) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص٢٤٤.
(٦١) محمود الحاج، الطب عند العرب والمسلمين، الدار السعودية، جدة، ط الأولى، ١٤٠٧هـ - ص٢٧٩ ومابعدها.

obeikan.com

obeikan.com

المبحث الثامن

علم الحيل

عرفه العرب باسم (علم الحيل) وكلما سمعت بهذه التسمية تذكرت المثل القائل (الحاجة تفتق الحيلة).

وكانت بداية ولوج المسلمين في علم الحيل قد جاءت لعاملين:

الأول: تأثرهم بالتراث القليل نسبياً الذي اقتبسوه من الأمم السابقة وعلى الأخص اليونانيين وغيرهم.

والثاني: ضرورة التطور الطبيعي لخط العلم الصاعد في حياة المسلمين، حيث جاء علم الحيل (الميكانيكا) تلبية للحاجة التطبيقية لما أفرزته علوم هامة كالفيزياء من نظريات، مثل الحركة والأثقال والجاذبية.

أما عن العامل الأول، فقد ترجم المسلمون بعض الأصول اليونانية في علم الحيل مثل: كتاب أقليدس (الثقل والخفة) وكتاب أرخميدس (آلة ساعات الماء التي ترمي بالبنادق) وكتاب هيران الإسكندري (شيل الأثقال)[1].

أما عن العامل الثاني فقد قسم المسلمون إنجازاتهم في علم الحيل إلى قسمين هامين هما:

- وسائل جر الأثقال ورفعها بالقوة اليسيرة (بالماء أو الهواء).

- وحركات الأواني العجيبة[٢].

وكان الغرض من القسم الأول عملياً ذا نفع عام وهو الأهم في تطبيقات هذا العلم، وأما الغرض من القسم الثاني فكان ترفيهياً وتزييناً لقصور سراة القوم، ولكنه كان يعكس مدى التطور الذي بلغته العقلية الإسلامية في مجال التقنية الصناعية.

وقد بدأت إفرازات هذا العلم من مصنوعات وآلات تظهر في وقت مبكر جداً ومثال ذلك الساعة الشهيرة التي أهداها الخليفة الرشيد لملك فرنسا شارلمان قبل نهاية القرن الثاني الهجري (شكل ١٢٣).

ولكن التأليف والتصنيف يبدو أنه تأخر عن تلك الفترة وكان أول من صنف في علم الحيل هو (أبو علي الحسين بن محمد الآدمي) من خلال كتابه (الحرافات والخيطان وعمل الساعات)[٣].

ثم ظهر أبناء موسى بن شاكر (ق ٣هـ) وألفوا كتاباً في الحيل وصفه ابن خلكان (ت ٦٨١هـ) قائلاً: (ولهم في الحيل كتاب عجيب نادر يشتمل على كل غريبة ولقد وقفت عليه فوجدته من أحسن الكتب وأمتعها وهو مجلد واحد)[٤]. وفي كتابهم هذا وصف لـ (١٠٠) آلة ميكانيكية، منها (٢٠) ذات قيمة عملية نفعية، أما أغلبها فهو وصف لألعاب ممتعة[٥].

وللخازني (ت ٥٣٠هـ) في كتابه (ميزان الحكمة) الذي خصصه للحديث عن الموازين، إسهام في تسخير علم الحيل في صناعة الموازين الدقيقة والهامة جداً في البحوث العلمية (شكل ١٢٤/١٢٥).

ومن خبراء علم الحيل ذكر المؤرخون، أبو الصلت، أمية بن عبد العزيز بن أبي الصلت (ت ٥٢٩هـ) أندلسي سكن مصر في أواخر العهد الفاطمي، وله محاولة جادة منيت بالفشل لإنتشال مركب عليه بضاعة من النحاس غرق

قبالة سواحل الاسكندرية، حيث بنى مركباً فوق المركب الغارق وركب آلات وبكرات واستخدم حبالاً، وسحب المركب الغارق ولكنه عاد مرة أخرى إلى الماء بعد أن انقطعت الحبال بسبب زيادة ثقله عندما خرج من الماء[٦]. وهذه المحاولة وإن فشلت تكشف عن ذهنية متفتحة وعلم تنقصه الخبرة.

وأما أشهر هذه السلسلة من العلماء والمهندسين المسلمين فهو: أبو العز بن اسماعيل الجزري (نسبة إلى الجزيرة الفراتية) (ت ٦٠٢هـ) حيث كان مهندساً بارعاً ومخترعاً ذكياً، تولى رئاسة المهندسين وكان ماهراً في الرسم الصناعي، وقد إلتحق بخدمة أمراء الدولة الأرتقية في ديار بكر (شمال العراق والشام) ويعد كتابه (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) أعظم تراث إسلامي في مجاله وصلنا كاملاً واضحاً دقيق العرض رائع الرسم، ويقول عنه سارتون: (هذا الكتاب أكثر الأعمال تفصيلاً من نوعه، ويمكن اعتباره الذروة في هذا المجال بين الإنجازات الإسلامية)[٧].

وقد ورد فيه (١٧٥) رسماً وشكلاً توضيحياً، منها (١٦) رسماً ملوناً، وقد تضمن تفصيلاً لآلات رفع الماء والنوافير والساعات المائية والدقاقة، والأقفال والأبواب، وكثير من آلات الترفيه، ومن هذه الآلات ما ابتكره الجزري وصنعه بنفسه وأرى أنه يصلح لعظمته ودقته أن يكون دليلاً لورشة تعيد صنع جميع ما ورد فيه، ولن يجد الفني الذي يتصدى لهذا العمل حاجة في رسومات جديدة أو صعوبة في فهم رسومات وتوضيحات الكتاب.

الساعات: نظراً لأهمية الوقت في حياة الأمم المتحضرة، فقد أولى المسلمون حساب الزمن والوقت عناية خاصة واجتهدوا في صناعة ما يحسب أوقاتهم، خصوصاً في مطلب هام وهو توقيت الشعائر الدينية كالصلاة والصوم، ومن هنا برع المسلمون في صناعة الساعات التي تعمل بطاقات متعددة سنتعرف عليها بعد قليل، وكان المسلمون في المشرق الإسلامي يسمون

الساعة (الميقاته) وأما أهل المغرب فيسمونها (المنجانة)[٨]، واستخدم صانعوا الساعات المسلمين لفظ (بنكام) كتسمية للساعة، وأصلها (فارسي) وتعني (قدح آلة الساعة الرملية) ثم عمم فيما بعد ليدل على جميع الآلات الزمنية.

ومن أشهر الساعات على الاطلاق، الساعة التي أهداها الخليفة العباسي، هارون الرشيد سنة (١٩٢هـ)، إلى ملك فرنسا، (شارلمان)، وهي ساعة مائية تدق في كل ساعة، بسقوط كرات نحاسية على قرص معدني[٩]. ومظهرها الخارجي من النحاس الأصفر، مصنوعة بمهارة فنية مدهشة[١٠]. قال عنها المؤرخ الفرنسي (أجينهاز)، (إنها من أدق المصنوعات الميكانيكية)[١١]. ويبدو أن هذه الهدية هي التي سربت صناعة الساعات الإسلامية إلى أوروبا.

ومن الساعات الشهيرة أيضاً الساعة الملحقة بالجامع الأموي بدمشق، على يمين الخارج منه من باب جيرون، والذي يسمى باب الساعات، وقد رآها الرحالة بن جبير (ت ٦١٤هـ) عندما زار دمشق في رحلته الشهيرة، ووصف تلك الساعة عام (٥٨٠هـ)[١٢].

ومن الساعات المغربية، ساعة جامع القيروان، (منجانة) من خشب صنعها أبو عبد الله محمد الحباك التلمساني سنة (٧٤٩هـ)، ولا تزال آثارها في مكانها ببيت راعي الأوقاف المتصل ببرج المرصد من الجامع المذكور[١٣]. ومنها أيضاً (الساعة الفاسية) صنعها علي بن أحمد التلمساني سنة (٧٥٨هـ) وتعمل بتروس مرتبطة برحى عظيمة يديرها الماء الجاري أسفل الساعة[١٤].

الطريقة السابقة لعمل الساعة الفاسية هي نموذج لعمل الساعات المائية التي توضع على المسطحات المائية الجارية، أو تلك التي تغطس بكراتها المزودة بقدور في خزان مائي، بسرعة ثابتة والبكرة بدورها تدير خيط متصل ببكرات أخرى لتحريك الساعة[١٥].

واستفاد المسلمون من ظاهرة المد والجزر لتحويلها إلى طاقة تحرك

ساعاتهم فمن ذلك أن أبو إسحاق، إبراهيم الزرقالي (ت ٤٩٣هـ) صنع ساعتين على ضفاف نهر (تاجة) في طليطلة، وكانتا تعملان عند حدوث المدليلاً[١٦]، كذلك صنع المسلمون في الأندلس ساعات تعمل وفق نظام الثقل بميزان (شاكوش زئبقي) قبل ظهورها في أوروبا بقرنين ونصف[١٧].

ومن أنواع الساعات التي عرفها المسلمون كذلك (الساعة الشمسية) وتسمى أيضاً (الرخامة) وتسمى أيضاً (المزولة) وسميت الساعات الشمسية لأنها تعمل في النهار حسب حركة الظل الذي يتحرك بتحرك الشمس في فلكها وسميت الرخامة لأن سطحها يصنع من الرخام أو الحجر، وسميت المزولة ربما نسبة إلى زوال الشمس، وهي متعددة الأشكال ومتنوعة ومنتشرة بكثرة وعرفت قبل المسلمين بفترة طويلة، وهي في الغالب مكونة من سطح من الرخام أو الحجارة يوضع بشكل أفقي أو عمودي، وعلى هذا السطح تدريج على هيئة خطوط وإشارات، للاستدلال على الوقت الذي يكون عليه ظل المزولة وهي قضيب معدني يوضع في طرف سطح الرخامة يتحرك ظله مع تحرك الشمس في مسارها. وكانت مقسمة إلى (١٢ درجة)، حسب ساعات النهار ثم جاء أحد علماء الأرصاد واسمه (أحمد بن عبد الله حبيش) مؤلف كتاب (الرخائم والمقاييس) وجعل تقسيم الرخامة (٦٠ جزءًا)، وذلك وفق معادلة رياضية متقدمة لتعيين إرتفاع الشمس، ولذا أصبح التوقيت أكثر دقة من ذي قبل[١٨]. وقد صنف بعض العلماء تصانيف عدة في هذا النوع من الساعات من قبيل: (كتاب الرخامة) للخوارزمي و(رسالة في عمل الرخامة) للكندي، و(كتاب آلات الساعات التي تسمى الرخامات) لثابت بن قرة[١٩]. ومن الذين تناولوا تاريخ الساعات بوجه عام وعمل الساعات الشمسية بوجه خاص العالم (تقي الدين الراصد الدمشقي) ولد في دمشق سنة (٩٣٢هـ). ومات في استانبول سنة (٩٩٣هـ) استدعاه السلطان سليمان القانوني إلى استانبول، ووضع فيها كتابه (الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية) باللغة العربية

وترجم إلى التركية، وقد درس فيه الكثير من الساعات المنتشرة في العالم الإسلامي، وقدم دراسة نظرية وعملية بالأخص للساعات الشمسية (شكل١٢٦).

البندول: وتسميته بالبندول جاءت من أصل لاتيني من (بندولوم) أي (المعلق أو المتدلي)[٢٠] والعرب أطلقوا عليه اسم الرقاص، أو الموار. ورغم أن هناك خلاف(●) على أولية اختراع البندول بين المسلمين والأوربيين إلا أن الثابت تاريخياً، أن المسلمين هم أول من اكتشف البندول واستخدموه، وذلك بغرض معرفة الزمن أثناء رصدهم للكواكب مستفيدين من خصائصه، المستخلصة من قوانينه التي توصل إليها مخترعه العالم المسلم (أبو سعيد بن عبد الرحمن بن أحمد بن يونس المصري) (ت ٣٩٩هـ)[٢١] ثم جاء بعده (كمال الدين موسى بن يونس الموصلي) (ت٦٣٩هـ) واكتشف المزيد من القوانين التي تحكم حركة البندول. حتى جاء جاليليو الإيطالي فصاغ قوانين حركته في قالب رياضي، فنسب إليه الإختراع (ظلماً). وفي رأيي أن منشأ الخلاف بين المؤرخين في من إخترع البندول؟ جاء من، هل استعمله المسلمون في تشغيل ساعاتهم؟، ولحل الخلاف والوصول إلى الحقيقة يجب أن نفصل بين مرحلة اختراع البندول وبين مرحلة أخرى تمثلت في تسخير خصائصه لتشغيل الساعات، ولذا نرى أن المرحلة الثانية ربما يعود الفضل فيها للأوربيين(●●) خصوصاً بعد أن توصل جاليليو إلى علاقة رياضية حركية بين طول البندول والثقل الذي يحركه وأثر ذلك في تقدير القيمة الزمنية[٢٢].

(●) من ذلك أن المؤرخ الفرنسي (غوستاف لوبون) قال بعد أن أورد رأياً (لبرنارد الأكسفوردي) يذهب به إلى أنَّ العرب هم أول من إخترع الرقاص، أنه يشك في ذلك، أي أن لوبون لا يرى أن المسلمين هم من اخترع البندول. (حضارة العرب، ص٤٧٦) وانظر أيضاً نفس المصدر ص٤٦٣.

(●●) يقال أن (كريستبان هينجنز) عام ١٦٧٣م هو أول من أدخل (البندول) في عمل الساعات، مجلة (تاريخ العرب) العددين (١١٣،١١٤) في شهر (مارس، وإبريل) ١٩٨٨م ص٦٠، وإذا صح هذا فيعني أن جهد جليليو لايعدو أن يكون إجراء مزيداً من الدراسات والأبحاث واستخلاص القوانين حول البندول، واقتصر استخدامه له كما كان يستخدمه المسلمون في البحوث الفلكية فقط.

ومما يؤكد اختراع المسلمين للبندول، معرفة ابن يونس المصري له في القرن (٤ هـ) وابن يونس الموصلي في القرن (٧ هـ) وكلاهما ساهم في التعرف على قوانين وخصائص هذا الإختراع - الإسلامي بلا ريب - ومما يقوي الجزم بأحقية المسلمين في هذا الاختراع التسميات العربية التي أطلقت عليه، وهي تسميات أنتخبت من طبيعة حركته فسموه الرقاص (لأنه دائم الحركة لا يتوقف) وسموه بالموّار (لأنه يتحرك مائلاً إلى اليمين مرة وإلى اليسار مرة أخرى)، وأطلقوا عليه كذلك اسم (الخطار).

الآلات الميكانيكية:

صنع المسلمون كثيراً من الأجهزة والآلات الميكانيكية ذاتية الحركة، بواسطة تسخير طاقات مستمدة من الماء أو الهواء أو الزئبق. فقد استغل المسلمون الطاقة التي يولدها جريان الماء في الأنهار لتشغيل ساعاتهم كما سلف. وأيضاً لتحريك بعض الآلات الأخرى لمنافع متعددة كرفع الماء للأعالي وطحن الحبوب وعصر النباتات لاستخراج الزيوت، ولم يستطيعوا الوصول إلى ذلك لولا معرفتهم بقوانين الماء وحركته، مثل ظاهرة ضغط السوائل وتوازنها، ونظرية الأواني المستطرقة التي طبقت على النوافير ورفع الماء إلى خزانات علوية، ومن أشهر من بحث في ذلك هو العالم البيروني (ت ٤٤٠هـ).

آلات رفع الماء: عرف المسلمون من تراث الأمم السابقة لرفع الماء (الشادوف)(شكل ١٢٧) والذي لا زال يستخدم في المناطق الريفية في العالم الإسلامي كله تقريباً وهو عبارة عن عمود (محور) أفقي يتأرجح على نقطة ارتكاز وفي إحدى طرفيه سطل (لحمل الماء) وفي الطرف الآخر (ثقل) لتحقيق التوازن[٢٣].

وعرفوا أيضاً (الساقية) (شكل ١٢٨) وهي وإن كانت معروفة قبلهم

إلا أنها سعدت بتطوير المسلمين لعملها حتى أنها كانت تركب من (٢٠٠) قطعة، وهي أيضاً لا تزال مستخدمة ويرغبها الكثير من الريفيين لسهولة مؤنتها وإصلاحها. وهي ببساطة تدار بحيوان (حمار أو ثور) أو أكثر، يسير بصورة دائرية ويُربط بالحيوان عمود يحرك تروساً أفقية وأخرى عامودية وهي بدورها تحرك دولاباً كبيراً يحمل قدوراً تغطس في الماء[٢٤] (قليب أو نهر...) وتحمل تلك القدور الماء ثم تفرغه في حوض معد لهذا الغرض ليمكن الإستفادة من الماء في السقي أو الزراعة (الأشكال ١٢٩/١٣٠/١٣١/١٣٢/١٣٣).

ومن الآلات التي صممها المسلمون ببراعة ما يمكن أن نسميها (مضخة الجزري) (شكل ١٣٤) التي اخترعها العالم المهندس الجزري (ت ٦٠٢هـ) قال عنها العالم (رونالدهيل) الإنجليزي، إنها تحتل أهمية قصوى ومكانة رفيعة في اختراع المحرك البخاري وأجهزة الضخ[٢٥]، وقالت عنها الموسوعة العربية العالمية إنها الجد الأقرب للآلة البخارية[٢٦].

وهي مضخة ترددية ذات أسطوانتين، صممت لرفع الماء إلى علو عشرة أمتار، وهي مثال مبكر على تحويل فعل الدوران إلى بُعد ترددي، ومن الجديد الذي أحدثه الجزري في مضخته هو احتوائها على ماسورتين حقيقيتين لسحب الماء[٢٧]، ومكبسين داخل اسطوانتين.

ومن الآلات الضخمة التي كانت شائعة الاستعمال في البلدان النهرية في الشام وغيرها: (الطواحين)، وهي أيضاً معروفة عند الحضارات السابقة ولكن المسلمين طوروا عملها وزادوا من قوتها، وتأخذ عدة أشكال منها الأفقية والعمودية، وهي عبارة عن دولاب ضخم جداً له أجنحة، تدير رحى الطحن بصورة مباشرة بفعل الماء فيها، وقد تصل قدرتها إلى عشرة أحصنة بخارية[٢٨] ولم يكن الماء الوسيلة الوحيدة لتحريك هذه الطواحين بل كانت تتحرك بفعل الهواء أيضاً ، وتتنوع أغراض الطواحين فمنها ما يستخدم لرفع الماء إلى

ارتفاعات عالية ومنها ما يستخدم لاستخراج الزيوت (شكل ١٣٥)، وصناعة الورق للتمكن من هرس عجينته الخام التي يصنع منها. ومن ذلك أن مدينة فاس في القرن السابع الهجري كان يوجد بها من هذه الطواحين المائية ما يتراوح بين (٣٠٠-٤٠٠) طاحونة[٢٩].

وفي خضم سعي العقلية الإسلامية الفذة للإبداع والإختراع، نجح المسلمون في تحريك آلاتهم بطاقة متولدة ذاتياً، دون الحاجة إلى مصدر خارجي (كالهواء والماء...) ومن ذلك أنهم اخترعوا دولاب مزود بعبوات من الزئبق حول محيطه[٣٠]، وهذه العبوات غير ممتلئة (تماماً) وعند حركة الدولاب تتحرك هذه العبوات وبتحركها يتقلب الزئبق في داخلها ليولد حركة ذاتية تلقائية (شكل ١٣٦).

الأدوات: مع تطور علم الحيل (الميكانيكا) لدى المسلمين فلابد أنهم عرفوا ما نطلق عليه اليوم (الورشة) بما تحويه من معدات وأدوات لازمة لتلك الصناعات الميكانيكية التي صنعوها (مما ذكرناه سابقاً). ويفترض رونالدهيل أن ورش (الحيل) الإسلامية تحوي مناضيد (طاولات) متينة للعمل وعليها أدوات تثبيت، ولأنهم استخدموا الخشب بكثرة في صناعاتهم الحيلية وتعاملوا معه بالحفر والحز والثقب والتنعيم، فإنهم لابد استخدموا أدوات تناسب تلك الأعمال مثل المطارق، والأزاميل، والمثاقب، والمناشير، كما استعملوا المعادن كالحديد للمحاور ومسامير التجميع، والنحاس، ومقادير من معادن أخرى كالذهب والفضة والقصدير، الذي استخدموه للطلي داخل أوعية الماء وتسمى هذه العملية (بالترصيص)، كما عرف عن الجزري استخدامه للمخرطة، والمبرد، لتشكيل الدواليب المسننة. وعرفوا طرق الصفائح المعدنية ويستعملون لتنظيف سطوحها المكشطة قبل دهنها.

كما استعملوا أدوات رياضية للقياسات من قبيل المساطر، والمنقلة، والكوس (المثلث القائم الزاوية) والبرجل (الفرجار) والقسامة (فرجار التقسيم)

واستخدموا كذلك ميزان الماء لضبط المستويات الأفقية، والمطمار (الشاقول) لضبط مستوى إستقامة عموديتها[٣١].

المسميات والمصطلحات: لانستطيع في هذا الموضع استقصاء كافة المصطلحات والمسميات التي استخدمها المسلمون في صناعاتهم الميكانيكة، ولكن ما لا يدرك جله لا يترك كله، وسأضع جميع المفردات الأصلية التي شاعت عند المسلمين في هذا المجال بين قوسين ومنها: (طفافة) أي عوامة، و(المقلبات) أي المثاعب، و(باب مطحون) أي صمام مخروطي، و(الجزعة) أي الفوهة، و(الكفة) أي السطل القلاب (شكل ١٣٧/١٣٨)[٣٢]. ومن ذلك أيضاً (اللولب) أي الشيء الملتوي (الذكر) والذي يدخل في آخر (الأنثى)، و(البرطيس) وهي يونانية معناها المحيطة، وهي فلكة أو دولاب كبير (شكل١٣٩) يكون بداخلها محور تجر بها الأثقال، وربما سميت بالدائرة، و(القطب) ويقصد به المحور، و(الفرس) وهو القضيب الذي يدخل معترضاً محور الدولاب.

ومن الآلات رفع الأثقال التي استخدمها المسلمون، (الكثيرة الرفع) وهي آلة تسوي من عوارض وبكرات و(قلوس) أي حبال غليظة تجر بها الأحمال الثقيلة وفيها (المخل) وهو آلة طويلة من حديد تقلع بها الحجارة وهي العتلة، ويضعون تحتها قريب من الهدف المراد رفعه حجارة يسمونها (أبو مخليون) يرتكز (المخل) فوقها عند حركته[٣٣].

ومن إنجازات المسلمين في علم الحيل (والتي ربما تبدو عادية) هو الإنجاز الذي حققه الجزري - هذا العالم الذي يجب أن يعتبر ذروة سنام هذا العلم نظرياً، وتطبيقاً، والإنجاز الذي نحن بصدده، هو تصميم الجزري للدواليب المسننة قطاعياً (التروس) (شكل١٣٠)، ومما يبين أهمية هذا الإنجاز هو أن ليس آلة هندسية (حالياً) إلا يوجد بها ذلك الدولاب الجزري التي هي (التروس) التي تستخدم خاصة في الساعات اليدوية والمبنية والجدارية، وفي جميع الآلات الميكانيكية. ولم تعرف أوروبا هذه (التروس) لصناعة الساعات إلا

بعد وفاة الجزري بقرن ونصف، فقد توفي الجزري سنة (٦٠٢هـ) وظهر استعمال تلك التروس في الساعات الفلكية الملحقة بالكنائس الأوروبية عام (٧٦٦هـ - ١٣٦٤م) على يد المهندس (جيوفاني دي دوندي)[٣٤].

أوليات ميكانيكية:

- المسلمون هم أول من جعل من الصناعات الميكانيكية وسيلة للتسلية كما لها فوائد عملية.
- أول من طور الآلات الزمنية لقياس الوقت، من حيث صناعة أجهزتها أو من حيث دقة قياسها للزمن.
- أول من استخدم الشاكوش في صناعات الساعات.
- أول من اخترع (البندول) واكتشف بعض قوانينه، مما مكنهم من استخدامه في قياس زمن الأرصاد الفلكية.
- أول من قسم المزاول الشمسية إلى (٦٠ درجة) بدلاً من (١٢ درجة) مما جعلها تعطي توقيتاً أدق.
- أول من استخدم التروس المسننة قطاعياً، التي لا تخلو منها اليوم آلة أو ساعة.
- أول من توسع في توظيف الطاقات الطبيعية الكامنة كالماء والهواء والأثقال في تحريك الآلات الميكانيكية.
- وهم أول من تمكن من الاستفادة التطبيقية القصوى من نظرية الأواني المستطرقة.
- وأول من استخدم مواسير (أنابيب) من المعدن على نحو ما نعرفه اليوم، وذلك كما ظهر في مضخة الجزري.
- وأول من استطاع توليد حركة تلقائية متجددة للآلات الميكانيكية وذلك باستخدام الزئبق المتقلب داخلها.

هوامش علم الحيل

(١) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، مصدر سابق، ص٢٢٥.
(٢) أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤٢٠.
(٣) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٦.
(٤) المصدر السابق، ص٢٢٨.
(٥) أحمد عبد الباقي، مصدر سابق، ص٤٢٥.
(٦) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٨.
(٧) مقدمة محقق كتاب (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) الدكتور أحمد يوسف الحسن، إصدار، معهد التراب العلمي العربي، جامعة حلب، عام ١٩٧٩م.
(٨) عبد الله الجراري، تقدم العرب في العلوم والصناعات، مصدر سابق، ص٢٠ .
(٩) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(١٠) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص١٤٢.
(١١) عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٢٠.
(١٢) رحلة ابن جبير، دار الكتاب اللبناني، بيروت، بدون سنه طبع، ص١٨٩،١٩٠.
(١٣) عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٢٣.
(١٤) المصدر السابق، ص٢٣.
(١٥) رونالدهيل، التكنولوجيا الميكانيكية، ص١٩١.
(١٦) جريدة الحياة، عدد (١٢٣٩٢) في ١٤١٧/٩/٢٢هـ، ص٢١.
(١٧) جريدة الحياة، عدد (١٢٣٩١) في ١٤١٧/٩/٢١هـ، ص٢١.
(١٨) أحمد عبد الباقي، مصدر سابق، ص٤٢٤.
(١٩) المصدر السابق، ص٤٢٤.
(٢٠) فروخ، مصدر سابق، ص٢٣٠.
(٢١) المصدر السابق، ص٢٣٠، وانظر أيضاً عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٢٤.
(٢٢) فروخ، مصدر سابق، ص٢٣٠.
(٢٣) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٥.
(٢٤) المصدر السابق، ص١٩٥.

obeikan.com

(٢٥) المصدر السابق، ص١٩٥.
(٢٦) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، ٤٥٧/١٦.
(٢٧) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٥-١٩٦، انظر وصفه لها هناك.
(٢٨) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٣.
(٢٩) عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٤٨.
(٣٠) جريدة الحياة، عدد ١٢٣٩٢ في ١٤١٧/٩/٢٢هـ، ص٢١. وانظر، أيضاً، مجلة الفيصل عدد (٢٧٦) جمادى الآخرة عام ١٤٢٠هـ، ص١١٧، عرض كتاب (لغز الماء في الأندلس).
(٣١) رونالدهيل، ص١٩٧-١٩٨.
(٣٢) المصدر السابق ص١٩١-١٩٢.
(٣٣) ايل هاردفيدمان، الميكانيك والتقنية عند المسلمين، ترجمة د. عبد الله حجازي (بتصرف) مجلة الدارة، العدد الأول، السنة الخامسة، ربيع الثاني ١٣٩٩هـ، ص٣٣٣ ومابعدها.
(٣٤) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٥.

obeikan.com