تقديم

هذه مجموعة مقالات عن علماء المسلمين في العلوم و التكنولوجيا

أردت تقديمها لشبابنا ليعتزوا بتاريخهم و ليقتدوا بسلفنا من العلماء المرموقين

ليس لي فضل إلا جمعها و اختصارها و تنسيقها

وعلى الله قصد السبيل

صلاح قاسم أحمد

23 يناير 2010

محمد بن موسى الخوارزمي

طابع بريدي أصدره الاتحاد السوفيتي عام 1983 في الذكرى 1200 لميلاد الخوارزمي

فتح علماء العرب والمسلمين قلوبهم وعقولهم لإنتاج الأمم السابقة لهم في ميدان العلوم الرياضية بحنكة وذكاء خارقين ، لذا تمكنوا وبجدارة مرموقة من صهر هذه الإسهامات مع إسهاماتهم في بوتقة واحدة ليقدموا للإنسانية حضارة عربية وإسلامية متكاملة.

ومما تجدر الإشارة إليه أن علماء العرب والمسلمين في العلوم الرياضية اعتمدوا على الملاحظة والقيام بالتجارب والقياسات فشككوا في الكثير من نظريات قدماء اليونان الخاطئة وعدلوها، وبذلك افتتحوا الطريقة العلمية الحديثة في التفكر والبحث لمعرفة النظريات الرياضية.

مولده

محمد بن موسى الخوارزمي القطربلي عالم مسلم عراقي يكنى باسم الخوارزمي وأبو جعفر (ولد حوالي 781 م – توفي بعد 232هـ أي بعد 847م)، كان من أوائل علماء الرياضيات المسلمين حيث ساهمت أعماله بدور كبير في تقدم الرياضيات في عصره. ونحن نجهل عام مولده، غير أنه عاصر المأمون. أقام في بغداد حيث ذاع اسمه وانتشر صيته بعدما برز في الفلك والرياضيات. اتصل بالخليفة المأمون الذي أكرمه، وأحاله للعمل في "بيت الحكمة" الذي أسسه الخليفة للعلماء، وأصبح من العلماء الموثوق بهم. وقد توفي بعد عام 232 هـ

كان الخوارزمي أحد منجمي المأمون، وقد اشترك في حساب ميلان الشمس في ذلك العهد. وتناول أيضا مسائل في التنجيم من الناحية العملية. وبحث إلى أي حد وصل اقتران الكواكب برسالة النبي صلى الله عليه وسلم عند مولده. كما أعد الخوارزمي أيضا مجموعة من صور السموات والعالم نزولا على طلب المأمون.

نشأته

حسب بعض الروايات فقد انتقلت عائلته من مدينة خوارزم (والتي تسمى ''خيوا'' في العصر الحالي، في جمهورية أوزبكستان) إلى بغداد في العراق، والبعض ينسبه للعراق فقط. انجز الخوارزمي معظم ابحاثه بين عامي 813 و 833 في دار الحكمة، التي أسسها الخليفة المأمون. و نشر كل أعماله باللغة العربية، التي كانت لغة العلم في ذلك العصر. ويسميه الطبري في تاريخه: محمد بن موسى الخوارزمي القطربلّي، نسبة إلى قرية قُطْرُبُلّ من ضواحي بغداد. بدأ الخوارزمي كتابه **(الجبر والمقابلة)** بالبسملة . وتجمع الموسوعات العلمية –كالموسوعة البريطانية وموسوعة مايكروسوفت إنكارتا وموسوعة جامعة كولومبيا وغيرها على أنه عربي، في حين تشير مراجع أخرى إلى كونه فارسي الأصل.

الخوارزمي كعالم الرياضيات

ابتكر الخوارزمي مفهوم الخوارزمية في الرياضيات و علم الحاسوب، (مما اعطاه لقب أبو علم الحاسوب) عند البعض، حتى ان كلمة خوارزمية في العديد من اللغات (و منها algorithm بالانكليزية) اشتقت من اسمه، بالاضافة لذلك، قام الخوارزمي باعمال هامة في حقول الجبر و المثلثات والفلك و الجغرافية و رسم الخرائط. ادت اعماله المنهجية و المنطقية في حل المعادلات من الدرجة الثانية إلى نشوء علم الجبر، حتى ان العلم اخذ اسمه من كتابه حساب الجبر و المقابلة، الذي نشره عام 830م و انتقلت هذه الكلمة إلى العديد من اللغات (*Algebra* في الانكليزية).

كتاب المختصر في حساب الجبر و المقابلة للخوارزمي

اعمال الخوارزمي الكبيرة في مجال الرياضيات كانت نتيجة لابحاثه الخاصة، الا انه قد انجز الكثير في تجميع و تطوير المعلومات التي كانت موجودة مسبقا عند الاغريق و في الهند، فاعطاها طابعه الخاص من الالتزام بالمنطق. بفضل الخوارزمي، يستخدم العالم الاعداد العربية التي غيرت و بشكل جذري مفهومنا عن الاعداد، كما انه قذ ادخل مفهوم العدد صفر.

ترك الخوارزمي عدداً من المؤلفات أهمها :الزيج الأول، الزيج الثاني المعروف بالسند هند، كتاب الرخامة، كتاب العمل بالإسطرلاب، كتاب الجبر والمقابلة الذي ألَّفه لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم، وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجارتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين وكرى الأنهار والهندسة، وغير ذلك من وجوهه وفنونه.

كتاب الجبر كان أول كتبه عن الحل النظامي ''للمعادلتان الخطية والتربيعية''. كما هو واضح فهو يعد ''أبا الجبر''، لقب يشاطره فيه ''ديوفانتوس''. قدمت تراجم لاتينية لنظريته في علم الحساب، عن ''الأعداد الهندية''، ''نظام الأرقام العشرية الوضعية'' للغرب في القرن الثاني عشر.

لم تصنع اسهاماته تأثيراً عظيماً في الرياضيات فحسب، بل وللغة كذلك. كلمة 'الألجبرا' هي محرفة من 'الجبر'، احدى العمليتان المستخدمتان في حل 'المعادلات الخطية'، كما شرحها في كتابه. وبين معادلات الدرجة الثانية بأنواعها الثلاثة من الحدود معرفا الجذر (س) والمال (س ^{2}) والعدد المفرد (الحد الخالي من س .(وقد بدأ بذكر المعادلات التي تحتوي على حدين اثنين من هذه الحدود، فعدد أشكالها الثلاثة على الترتيب: أ س = ب س، أ س ^{2} = حـــ، ب س = حـــ .وشرح طريقة حل كل منها بأمثلة عددية مقتصرا على الكميات الموجبة المحددة.

الكلمتان 'اللجرزم' و'اللجرثم' تنسبان إلى كلمة 'الجورتمي'، النطق اللاتيني لاسمه. كما أن اسمه هو أصل الكلمة الأسبانية 'هوارزمو'، والكلمة البرتغالية 'الوارزمو'، واللتان تعنيان 'الرقم'.فهو أول من

فصل بين علمي الحساب والجبر، وهو أول من استعمل لفظة (جبر) للدلالة على العلم المعروف اليوم بهذا الاسم، Algebra، واستطاع أن يجعل الجبر علماً يتمتَّع باستقلالية تامة بأصوله وقواعده بعدما زوّده بمصطلحات جديدة لفهم العمليات الرياضية والحسابية. هو من وضع أسس حساب علم اللوغاريتم، ونسبة له سمي هذا العلم بهذا الاسم .الخوارزمي أول من أطلق تسمية ''سهم'' على الخط النازل من منتصف القوس على الوتر، وتوصل إلى حساب طول الوتر بواسطة القطر والسهم .وضع طرقاً تطبيقية لمعرفة مساحة المسطحات ومساحة الدائرة ومساحة قطعة الدائرة ومساحة المثلثات، وتوصل إلى حساب حجم الهرم الثلاثي وحجم الهرم الرباعي وحجم المخروط، ووضع طريقة لضرب الجذور وطريقة لقسمتها بلغة العلم الحديث .الخوارزمي هو من أطلق تسمية ''الأعداد الصمَّاء'' على بعض الأعداد، وتُرجم هذا التعبير حرفياً إلى اللغات العالمية .وضع الخوارزمي مصطلحات لمعادلات من الدرجة الأولى والدرجة الثانية وأوجد حلولاً لها .هو أول من أبدل علامة الحد (– أو +) عند نقلها من أحد جانبي المعادلة إلى الجانب الآخر، وأوجد طريقة الضرب، وشرح عملية ضرب الأقواس وتوصَّل إلى معرفة حاصل ضرب علامات الجمع والطرح(- = + x -) ، (+ = - x -)، .(+ = + x +)

ولقد جاء الرياضيون المسلمون من بعد الخوارزمي وعملوا على تطوير معادلاته وتعميمها . وقد ألف الخوارزمي كتاباً آخر يعتقد أنه قصد به أن يكون كتاباً تعليمياً صغير الحجم في علم الحساب، شرح فيه نظام استخدام الأعداد والأرقام الهندية، كما شرح طرق الجمع والطرح والقسمة والضرب وحساب الكسور، ونقل هذا الكتيب إلى إسبانيا، وترجم إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر وقد حمل الكتاب المترجم إلى الأراضي الألمانية وترجع أول نسخة منه إلى عام 1143 ميلادية وهي مكتوبة بخط اليد وموجودة في مكتبة البلاط في فيينا، ووجدت النسخة الثانية منه في دير سالم وهي محفوظة الآن بهايدلبرج. و لم يلبث الألمان أن جعلوا من اسم الخوارزمي شيئاً يسهل عليهم نطقه فأسموه الجروسميس ونظموا الأشعار باللاتينية تعليقاً على نظريته . و لم يقتصر جهد الخوارزمي على تعليم الغرب كتابة الأعداد والحساب، فقد تخطى تلك المرحلة إلى المعقد من مشاكل الرياضيات. ومازالت القاعدة الحسابية الجروسميس حتى اليوم تحمل اسمه كعلم من أعلامها. وعرف أنصاره في ألمانيا وإسبانيا وإنجلترا والذين كافحوا كفاحاً مريراً من أجل نشر طريقته الرياضية باسم الخوارزميين، وكان ظفرهم على أنصار الطريقة الحسابية المعروفة باسم أباكوس عظيماً، فانتشرت الأرقام العربية التسعة يتقدمها الصفر في كل أنحاء أوروبا، وعندما نقل الغرب عن العرب أرقامهم نقلوا معها طريقتهم في قراءة الأرقام من اليمين إلى اليسار، الآحاد أولاً ثم العشرات . والخوارزمي حينما تناول في كتابه موقع الصفر في عمليات الجمع والطرح مثل ثمانية وثلاثين ناقص ثمانية وعشرين يساوي عشرة، قال: "في عمليات الطرح إذ لم يكن

هناك باقٍ نضع صفراً، ولا نترك المكان خالياً حتى لا يحدث لبس بين خانة الآحاد وخانة العشرات".
ويضيف" :إن الصفر يجب أن يكون على يمين الرقم، لأن الصفر عن يسار الواحد مثلاً لا يغير من قيمته ولا يجعل منه عشرة"، ونرى فيما بعد أن المترجمين الغربيين للمصادر العربية قد ترجموها حرفياً إلى اللاتينية ونقلوا منها نظام كتابتها وقراءتها عند العرب، أي من اليمين إلى اليسار .وبعد أن انتشرت تلك الأرقام العربية في إيطاليا، كان عليها أن تعبر جبال الألب إلى أوروبا، وكانت رحلتها شاقة محفوفة بالعقبات، فقد نظر الكثيرون إليها نظرة الشك والريبة، وتساءل رجال المال والأعمال: ألا يمكن بمنتهى البساطة لمن شاء الخداع أن يغير الصفر مثلاً ليصبح ستة؟ إن الطريقة الجديدة تسهل علينا أعمالنا، ولكنها تفتح باب الخداع على مصراعيه، فكيف نأمنها في ابرام العقود والمواثيق؟ ولكن الأرقام الجديدة بدأت برغم هذا تثبت وجودها، فيكفي كتابة أربعة أرقام على كنيسة لنسجل عام بنائها، واستهوت تلك الأرقام السهلة الناس، فكتبوها على مقابر الموتى، ثم دخلت رويداً رويداً إلى سجلات الموظفين والتجار فحلت محل الأرقام الرومانية الطويلة التي كانت تشغل صفحات وصفحات. واحتاج الأمر برغم كل هذا إلى عدة قرون قبل أن تخر الأرقام الرومانية صريعة إلى غير رجعة، فالأرقام الرومانية كانت هي الأرقام الرسمية منذ أن علم الرومان القبائل الجرمانية نقشها على مبانيهم ونقودهم ونشروها عن طريق تجارهم وجيوشهم وأديرتهم، ونسى الناس على مر السنين أن تلك الأرقام غريبة عليهم، فالألمان مثلاً غضبوا لتلك الأرقام العربية الوافدة، وكان من الصعب على الناس أن يتعلموا كتابة الأرقام العربية الجديدة وقراءتها، فنظموها أراجيز تربط بين شكل الأرقام العربية وأشكال أخرى مألوفة لهم حتى يسهل حفظها وكتابتها، وغنى الناس تلك الكلمات ما شاء لهم أن يغنوا، فلم يمنع هذا الأرقام الرومانية من أن تصارع الأرقام الجديدة بقصد المزيد من البقاء، وكان تفهم الناس لمعنى الخانات وقيمة الأرقام في العشرات أو المئات أكبر مشكلة واجهت الراغبين في تعلم الأرقام العربية . وركزت عشرات من كتب الحساب مجهودها في إفهام الناس معنى الخانات وطرق استخدام تلك الأرقام. ووقع الناس في حيرة من أمرهم، فهم لا يستطيعون نسيان ما اعتادوا عليه قروناً طوالاً من أرقام رومانية وهم في الوقت نفسه يتوقون إلى تعلم تلك الأرقام العربية البسيطة.

أظهر الخوارزمي مقدرة فائقة في فهم واستيعاب إمكانيات الجبر الواسعة واستطاع حل المسائل الهندسية بطرق جبرية، وتنبَّه للحالة التي يستحيل فيها إيجاد قيمة حقيقية للمجهول وسماها ‘‘المسائل المستحيلة’’، وبقي هذا المصطلح متداولاً في أوروبا حتى أواخر القرن الثامن عشر، إلى أن استبدل ‘‘بالجذور التخيلية . ثم جاء العالم الألماني كارل قاوس (1777 ــ 1855م) فركز على دراسة الكميات

التخيلية وخواصها وبلورها والجدير بالذكر أن الكميات التخيلية قادت في النهاية إلى معرفة التحليل المركب الذي يعتبر من أهم العلوم الرياضية في العصر الحديث.

برع بشرح كيفية إدخال الأعداد تحت علامة ($\sqrt{}$) وكيفية استخراجها من تحتها .حدَّد قيمة النسبة التقريبية π وجعلها $\frac{22}{7}$ ، وأوجد طرقاً عديدة لم تكن معروفة في عصره لمعالجة المعاملات بين الناس كالبيع والشراء والتأجير والإرث ومسح الأراضي.

ومن أهم أعماله أيضا أنه وضع جداول الجيوب والتماس في المثلثات، والتمثيل الهندسي للقطوع المخروطية وتطوير علم حساب الخطأين الذي قاده إلى مفهوم التفاضل .كما قدم الخوارزمي إسهامات في الجغرافية والخرائط الجغرافية.

لقد أوحى الخوارزمي بفكرة المحددة التي تعتبر من أهم موضوعات الجبر الحديث، ثم قام العالم الياباني (سيكي كاو) (1642 ــ 1708م) بتطويرها، وليس كما يدعي علماء الغرب من أن (ويلهم ليبنز) الألماني (1646 ــ 1716م) هو مبتكر المحددة، غير أن العالم الفرنسي (اوقستين لويس كوشي) (1789 ــ 1857م) عمم المحددة وطبقها على الحياة العلمية

صحح الخوارزمي ابحاث العالم الاغريقي بطليموس Ptolemy في الجغرافية، معتمدا على أبحاثه الخاصة. كما انه قد اشرف على عمل 70 جغرافيا لانجاز أول خريطة للعالم المعروف آنذاك.و من أشهر كتبه في الجغرافيا كتاب (صورة الأرض). عندما اصبحت ابحاثه معروفة في أوروبا بعد ترجمتها إلى اللاتينية، كان لها دور كبير في تقدم العلم في الغرب، عرف كتابه الخاص بالجبر اوروبة بهذا العلم و اصبح الكتاب الذي يدرس في الجامعات الاوروبية عن الرياضيات حتى القرن السادس عشر، كتب الخوارزمي ايضا عن الساعة، الإسطرلاب، و الساعة الشمسية.

رحم الله الخوارزمي بقدر ما قدم للأمة.

ابن الهيثم

عملة عراقية تحمل صورة ابن الهيثم

ابن الهيثم

محمد بن الحسن بن الحسن بن الهيثم أبو على البصري 965-1039، عالم عربي في البصريات والهندسة له العديد من المؤلفات والمكتشفات العلمية التي أكدها العلم الحديث.

مولده ونشأته

ولد ابن الهيثم في مدينة البصرة في العراق سنة 354هـ-965 ميلادية، في عصر كان يشهد ازدهارا في مختلف العلوم من رياضيات وفلك وطب وغيرها، هناك انكب على دراسة الهندسة والبصريات وقراءة كتب من سبقوه من علماء اليونان و العالم الأندلسي الزهراوي وغيرهم في هذا المجال، كتب عدة رسائل وكتب في تلك العلوم وساهم فى وضع القواعد الرئيسية لها، وأكمل ما كان قد بدأه العالم الكبير الزهراوي.

وكان في كل أحواله زاهدًا في الدنيا؛ درس في بغداد الطب، واجتاز امتحانًا مقررًا لكل من يريد العمل بالمهنة، وتخصص في طب الكحالة (طب العيون)، كان أهل بغداد يقصدونه للسؤال في عدة علوم، برغم أن المدينة كانت زاخرة بصفوة من كبار علماء العصر.

جاء في كتاب (أخبار الحكماء) للقفطي على لسان ابن الهيثم: (لو كنت بمصر لعملت بنيلها عملاً يحصل النفع في كل حالة من حالاته من زيادة ونقصان) وقد سمع الحاكم بأمر الله بمقولته عن قدرته على تنظيم أمور النيل ، بحيث يصلح للري في كافة أوقات السنة، فاستدعاه إلى بلاطه، وأمده بما يريد للقيام بهذا المشروع، ولكن ابن الهيثم بعد أن حدد مكان إقامة المشروع (وهو نفس مكان السد العالي المقام حاليًا)، أدرك صعوبة أو استحالة إقامة المشروع بإمكانات عصره، فاعتذر للحاكم بأمر الله.

بعد ذلك اتخذ من غرفة بجوار الجامع الأزهر سكنًا، ومن مهنة نسخ بعض الكتب العالمية موردًا لرزقه، هذا بخلاف التأليف والترجمة؛ حيث كان متمكنًا من عدة لغات، وتفرغ في سائر وقته للتأليف والتجربة، وذلك حتى وفاته في عام 1039م، وقد وصل ما كتبه إلى 237 مخطوطة ورسالة في مختلف فروع العلم والمعرفة، وقد اختفى جزء كبير من هذه المؤلفات، وإن كان ما بقي منها أعطى لنا صورة واضحة عن عبقرية الرجل، وإنجازاته العلمية.

منهج ابن الهيثم العلمي

اعتمد ابن الهيثم في بحوثه على أحد منهجين:

- منهج الاستقراء
- منهج الاستنباط

وفي الحالين كان يعتمد على التجربة والملاحظة، وكان همه من وراء البحث هو الوصول إلى الحقيقة التي تثلج صدره، وقد حدد الرجل هدفه من بحوثه، وهو إفادة من يطلب الحق ويؤثره، في حياته وبعد مماته.

وكان ابن الهيثم يرى أن تضارب الآراء هو الطريق الوحيد لظهور الحقيقة. وقد جعل من التجربة العملية منهاجًا ثابتًا في إثبات صحة أو خطأ النتائج العقلية أو الفرضيات العلمية، وبعد ذلك يحاول التعبير عن النتيجة الصحيحة بصياغة رياضية دقيقة.

وقد كان لابن الهيثم مساهماته الجليلة في العديد من العلوم غير علم البصريات؛ ففي علم الرياضيات وضع العديد من المؤلفات، وقد صل إلينا منها 37 مخطوطًا، بعضها كان شرحًا وتعليقًا على مؤلفات الأولين في هذا المجال، والبعض الآخر تأسيسًا لنظريات رياضية حول خصائص المثلث والكرة، وكيفية استخراج ارتفاعات الأجسام، وغير ذلك،

مؤسس علم الضوء

صاحب السبق فيه هو ابن الهيثم، وقد وضع أسس هذا العلم في كتابه المناظر. وقد ألف هذا الكتاب عام 411 هـــ/ 1021م، وفيه استثمر خبرته الطبية، وتجاربه العلمية، فتوصل فيه إلى نتائج وضعته على قمة عالية في المجال العلمي، وصار بها أحد المؤسسين لعلوم غيّرت من نظرة العلماء لأمور كثيرة في هذا المجال حتى لقبه العلماء (أمير النور).

مساهمة في علم الفلك

أما في علم الفلك فلابن الهيثم حوالي 20 مخطوطة في هذا المجال، وقد استخدم عبقريته الرياضية في مناقشة كثير من الأمور الفلكية، كما ناقش في رسائله بعض الأمور الفلكية مناقشة منطقية، عكست عبقرية الرجل من جانب، ومن جانب آخر عمق خبرته وعلمه بالفلك، ومن أمثله مؤلفاته:

- **ارتفاع القطب**: وفيه استخرج ارتفاع النجم القطبي، وتحديد خط عرض أي مكان.
- **أضواء الكواكب: اختلاف منظر القمر.**
- **ضوء القمر**: وأثبت أن القمر يعكس ضوء الشمس وليس له ضوء ذاتي.
- **الأثر الذي في وجه القمر** : وفيها ناقش الخطوط التي تُرى في وجه القمر، وتوصل إلى أن القمر يتكون من عدة عناصر، يختلف كل منها في امتصاص وعكس الضوء الساقط عليه من الشمس، ومن ثم يظهر هذا الأثر.
- **مقالة في التنبيه على مواضع الغلط في كيفية الرصد.**
- **تصحيح الأعمال النجومية – ارتفاعات الكواكب.**

وغير ذلك كثير.

مساهمة في علم الحركة (ميكانيكا)

أما في علم الميكانيكا كانت دراسته للظواهر الميكانيكية في إطار تجاربه في علم الضوء، ولكنه توصّل إلى رصد ما يلي أن للحركة نوعين:

- **الحركة الطبيعية** :وهي حركة الجسم بتأثير من وزنه، وهو ما يعرف الآن باسم "السقوط الحر".
- **الحركة العرضية** :وهي الحركة التي تنتج من تأثير عامل خارجي (القوة)، وهو يرى في الجسم الساقط سقوطًا حرًا أن سرعته تكون أقوى وأسرع إذا كانت مسافته أطول، وتعتمد بالتالي سرعته على ثقله والمسافة التي يقطعها.

تحليل حركة الجسم:

ينظر ابن الهيثم إلى حركة الجسم أنها مركبة من قسطين (مركبتين)، واحدة باتجاه الأفق، والأخرى باتجاه العمود على الأفق، وأن الزاوية بين المركبتين قائمة، وأن السرعة التي يتحرك بها الجسم هو محصلة هذين القسطين.

درس تغير سرعة الأجسام عند تصادمها بحسب خصائص هذه الأجسام وميز بين الاصطدام المرن، وغير المرن، وكان ذلك عند تجربته بإلقاء كرة من الصلب (في دراسته لانعكاس الضوء) على سطح من الحديد، وسقوطها على سطح من الخشب أو التراب.

مؤلفاته

ذكر أن لابن الهيثم مايقرب من مئتي كتاب، خلا رسائل كثيرة، فقد ألف في الهندسة والطبيعيات، والفلك، والحساب والجبر والطب والمنطق والأخلاق، بلغ منها مايتعلق بالرياضيات والعلوم التعليمية، خمسة وعشرين، وما يتعلق منها بالفلسفة والفيزياء، ثلاثة وأربعين، أما ماكتبه في الطب فقد بلغ ثلاثين جزءاً، وهو كتاب في الصناعات الطبية نظمه من جمل وجوامع مارآه مناسباً من كتب غالينوس، وهو ثلاثون كتاباً:

الأول في البرهان، والثاني في فرق الطب، والثالث في الصناعة الصغيرة، والرابع في التشريح، والخامس في القوى الطبيعية، والسادس في منافع الأعضاء، والسابع في آراء أبقراط وأفلاطون، والثامن في المني، والتاسع في الصوت، والعاشر في العلل والأعراض، والحادي عشر في أصناف الحميات، والثاني عشر في البحران، والثالث عشر في النبض الكبير، والرابع عشر في الأسطقسات على رأي أبقراط، والخامس عشر في المزاج والسادس عشر في قوى الأدوية المفردة والسابع عشر في قوى الأدوية المركبة، والثامن عشر في موضوعات الأعضاء الآلمة، والتاسع عشر في حيلة البرء، والعشرون في حفظ الصحة، والحادي والعشرون في جودة الكيموس ورداءته، والثاني والعشرون في أمراض العين، والثالث والعشرون في أن قوى النفس

تابعة لمزاج البدن، والرابع والعشرون في سوء المزاج المختلف، والخامس والعشرون في أيام البحران، والسادس والعشرون في الكثرة، والسابع والعشرون في استعمال الفصد لشفاء الأمراض، والثامن والعشرون في الذبول، والتاسع والعشرون في أفضل هيئات البدن، والثلاثون جمع حنين ابن إسحاق من كلام غالينوس وكلام أبقراط في الأغذية.

وتبين من تعداد هذه المصنفات أنه ألف في شؤون طبية هامة نقل معظمها عن غالينوس، ولكنه علق عليها وزاد فيها، وألف كتباً أخرى، ذات صلة بالطب والمعالجة، كرسالته في تأثير اللحون الموسيقية، في النفوس الحيوانية، وذلك في وقت لم تكن فيه معالجة بعض الأمراض النفسية، بالألحان الموسيقية قد وجدت طريقها أو احتلت مكانها في دنيا المعالجات النفسية.

الكتب التي قام بتأليفها:

1. كتاب المناظر
2. اختلاف منظر القمر
3. رؤية الكواكب
4. التنبيه على ما في الرصد من الغلط
5. أصول المساحة
6. أعمدة المثلثات
7. المرايا المحرقة بالقطوع
8. المرايا المحرقة بالدوائر
9. كيفـــيات الإظلال
10. رسالة في الشفق
11. شرح أصول إقليدس
12. مقالة فى صورةالكسوف
13. رسالة فى مساحة المسجم المكافى
14. مقالة فى تربيع الدائرة
15. مقالة مستقصاة فى الاشكال الهلالية
16. خواص المثلث من جهة العمود
17. القول المعروف بالغريب فى حساب المعاملات
18. قول فى مساحة الكرة.

تأثيره على العلم الحديث

درس ابن الهيثم ظواهر إنكسار الضوء وإنعكاسه بشكل مفصّل ، وخالف الآراء القديمة كنظريات بطليموس ، فنفى ان الرؤية تتم بواسطة أشعة تنبعث من العين ، كما أرسى أساسيات علم العدسات وشرّح العين تشريحا كاملا . يعتبر كتاب المناظر Optics المرجع الأهم الذي استند عليه علماء العصر الحديث في تطوير التقانة الضوئية، وهو تاريخياً أول من قام بتجارب الكاميرا Camera و هو الاسم المشتق من الكلمة العربية : " قُمرة " وتعني الغرفة المظلمة بشباك صغير. بيّن ابن الهيثم أن الشعاع الضوئي ينتشر في خط مستقيم ضمن وسط متجانس و اكتشف ظاهرة انعكاس الضوء، وظاهرة انعطاف الضوء أي انحراف الصورة عن مكانها في حال مرور الأشعة الضوئية في وسط معين إلى وسط غير متجانس معه كما اكتشف أن الانعطاف يكون معدوماً إذا مرت الأشعة الضوئية وفقاً لزاوية قائمة من وسط إلى وسط آخر غير متجانس معه . وبحث في انكسار الأشعة الضوئية عند نفاذها في الهواء المحيط بالكرة الأرضية، وبين أن كثافة الهواء في الطبقات السفلى أكبر منها في الطبقات العليا، وأن الهواء لا يمتد من غير نهاية، وإنما ينتهي عند ارتفاع معين، فإذا مر شعاع من الضوء خلال هذه الطبقات الهوائية المختلفة الكثافة فإنه ينكسر رويدًا رويدًا وينحني تدريجيًا نحو سطح الأرض، ويترتب على ذلك أن النجم أو الكوكب الذي ترقبه العين يظهر في موضع أقرب من موضعه الحقيقي، وأشار إلى الخطأ الذي ينشأ عن ذلك في الرصد وإلى وجوب تصحيحه.

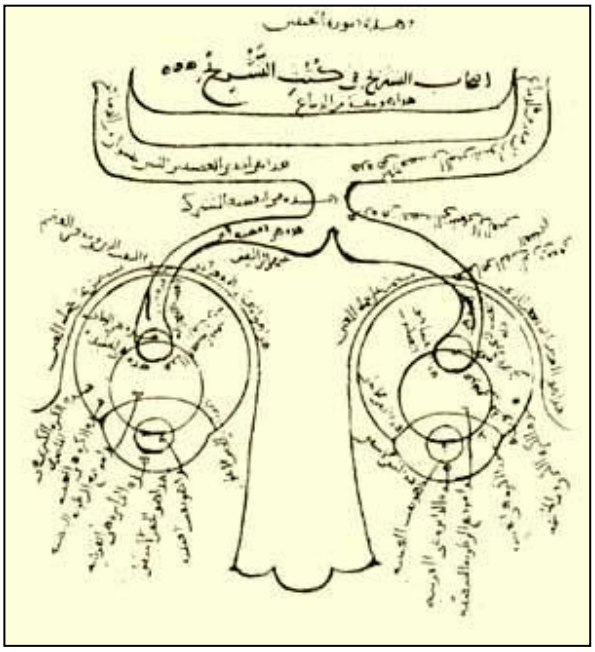
وقد قال عنه المؤرخ الأمريكي "جورج سارتون" والذي يعتبر أبو التاريخ العلمي، قال عن ابن الهيثم : "إن كتابات ابن الهيثم تبوح بقدراته التجريبية الممتازة، وهو لا يعتبر أعظم فيزيائي مسلم فحسب، بل هو بشكل مطلق أعظم فيزيائي في القرون الوسطى".

كان ابن الهيثم غزير التأليف متدفق الإنتاج في شتى أنواع المعرفة، فطرق الفلسفة والمنطق والطب والفلك والبصريات والرياضيات، مستحدثًا أنماطًا جديدة من الفكر العلمي الأصيل.

وشرح الحسن بن الهيثم كيفية حدوث الرؤية، وبين في ذلك تركيب العين، وما يؤديه كل جزء من أجزائها من الأعمال، وقد عزى حدوث الرؤية إلى تكوّن صور المرئيات على ما نسميه الآن "شبكية العين" وانتقال التأثير الحاصل بوساطة العصب البصري، وعلل رؤية الشيء واحدًا على الرغم من النظر إليه بعينين اثنتين بوقوع الصورتين على جزأين متماثلين من الشبكية، وعالج موضوع العدسات وقوة تكبيرها. ويعد ما كتبه في هذا الموضوع ممهدًا لاستخدام العدسات لإصلاح عيوب العين. وبالرغم من أن عددًا من التفاصيل التي ذكرها ابن الهيثم مخالفة للعلم الحديث فإن مجمل وصف العين يبدو مقبولاً كخطوة جريئة نحو الحقيقة، وبالتالي يكون ابن الهيثم هو أول من رتّب أقسام العين ورسمها بوضوح، كما يقول

عنه "ماكس مايرهوف".

وكان لهذه الجهود أثرها في تقدم ورقي علم الضوء ونيل تقدير العلماء، فوصفه جورج ساتون وهو من كبار مؤرخي العلم بقوله "هو أعظم عالم فيزيائي مسلم، وأحد كبار العلماء الذين بحثوا في البصريات في جميع العصور"، وقد تُرجمت بحوثه في البصريات إلى اللاتينية والإيطالية، فأفادت كبلر واعتمد عليها في بحوثه، وخلاصة القول أن ابن الهيثم جعل علم الضوء يتخذ صبغة جديدة، وينشأ نشأة أخرى غير نشأته الأولى، حتى أصبح أثره في علم الضوء يشبه تأثير نيوتن العام في علم الميكانيكا، فكانت المعلومات في علم الضوء قبل ابن الهيثم متفرقة لا يربطها رابط، فأعاد البحث فيها من جيد، واتجه في بحثه وجهة لم يسبقه إليها أحد من قبله، فأصلح الأخطاء وأتم النقص، وابتكر المستحدث من البحوث، وأضاف الجديد من الكشوف، واستطاع أو يؤلف من ذلك كله وحدة مترابطة الأجزاء، وأقام الأساس الذي انبنى عليه صرح علم الضوء.



تشريح الجهاز البصري

إلى جانب ذلك كانت له مساهماته في الهندسة، وله فيها ثمانية وخمسون مؤلفًا، تضم آراءه وبراهينه المبتكرة لمسائل تواترت عن إقليدس وأرشميدس بدون برهان أو في حاجة إلى شرح وإثبات. ويوجد في مكتبات العالم في القاهرة ولندن وباريس وإستانبول أكثر من واحد وعشرين مخطوطا لابن الهيثم في هذا التخصص، وفي الحساب والجبر والمقابلة ألّف ما لا يقل عن عشرة كتب، لا يوجد منها سوى مخطوطات قليلة في مكتبة عاطف بتركيا منها: حساب المعاملات، واستخراج مسألة عددية.

لابن الهيثم في الطب كتابان: أحدهما في "تقويم الصناعة الطبية" ضمّنه خلاصة ثلاثين كتابا قرأها لجالينوس، والآخر "مقالة في الرد على أبي الفرج عبد الله بن الطيب" لإبطال رأيه الذي يخالف فيه رأي جالينوس، وله أيضًا رسالة في تشريح العين وكيفية الإبصار.

انتقال أعماله إلى أوربا

وقد عني كمال الدين الفارسي ببحوث ابن الهيثم في البصريات ودرسها دراسة وافية وألف في ذلك كتابه المعروف "تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر"، وعن طريق هذا الكتاب عرفت أوروبا

الكثير عن ابن الهيثم وأعماله وجهوده في علم الضوء، حيث نشر هذا الكتاب مترجمًا في مدينة بال بسويسرا سنة (980 هـ = 1572)، وإن كان قد سبق نشره قبل اختراع الطباعة من قبل "جيرار دي كريمونا" أشهر المترجمين في إسبانيا، الذي اهتم بإنشاء أضخم مجموعة فلكية سنة (676هـ= 1277م) عن العلماء العرب، وهذه الكتب استفادت منها إسبانيا والبرتغال في رحلاتهما البحرية في المحيط الأطلنطي بفضل الأزياج الفلكية (الجداول الفلكية) والمعلومات الرياضية التي خلفها العلماء العرب.

وعن طريق هذه الترجمات لأعمال ابن الهيثم تأثر روجر بيكون وجون بيكام وفيتلو في بحوثهم، فكتاب جون بكان الموسوم بالمنظور ليس إلا اقتباسًا ناقصًا من كتاب ابن الهيثم في البصريات، وأما كتاب فيتلو الذي ألفه سنة (669هـ= 1270م) فمأخوذ في قسم كبير منه عن ابن الهيثم، ولا يتجاوز النتائج التي وصل إليها.

رحم الله ابن الهيثم بقدر ما قدم للأمة

الجزري

أحد أعظم المهندسين والكيميائيين في التاريخ

الجزري

صورة من كتاب الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل.

بديع الزمان أبو العز بن إسماعيل الرزاز الملقب بـــ الجزري (1136م – 1206م). ولد الجزري في العراق، ثم انتقل إلى ديار بكر وعمل كرئيس المهندسين في ديار بكر، يعتبر الجزري أحد أعظم المهندسين والكيميائيين في التاريخ، صمم الجزري آلات كثيرة ذات أهمية شديدة كثير منها لم يكن معروفا في أي مكان في العالم من قبل، من آلاته: آلات رفع الماء والساعات المائية ذات نظام تنبيه ذاتي وصمامات التحويل وأنظمة تحكم ذاتي والكثير غيرها شرحها في مؤلفه الرائع المزود برسومات توضيحية كتاب "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل".

وقد سمي بالجزري، لأنه من أبناء الجزيرة التي تقع بين دجلة والفرات. عاش في ديار بكر (تركيا الآن) في القرن السادس للهجرة، ودخل في خدمة ملوكها لمدة خمس وعشرين سنة، وذلك ابتداء من سنة 570هـ 1174م .رغم أن الجزري يعدّ من كبار المخترعين الميكانيكيين، إلا أن المعلومات عن حياته ليست كثيرة، وكل ما يعرف عنه هو ما كتبه عن نفسه في كتابه "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل ."لا نعرف بالضبط تاريخ مولد بديع الزمان أبو العز بن إسماعيل بن الرزاز الجزري. غير أن عاش قبل حوالي ثمانية قرون من الآن. كما أن لقبه، الجزري، يشير إلى مكان مولده وهي الجزيرة، تلك المنطقة بين الفرات ودجلة في العراق .أمضى الجزري ردحاً طويلاً من حياته بعيداً عن موطنه يعمل في قصور حكام دياربكر في أعالي بلاد الرافدين، والتي توجد اليوم في تركيا، وبذلك فقد سار على خطى والده الذي عمل مطولاً لدى حكام دياربكر. طوال 27 عاماً تقريباً بين 1174 و1200 ظل يحظى برعاية أمراء ديار بكر وهناك تخصص في ابتكارات الهندسة الميكانيكية وأصبح كبير المهندسين الميكانيكيين في البلاط. كانت عقلية الجزري الابتكارية منسجمة مع الاتجاه الاجتماعي الثقافي السائد في العالم الإسلامي في ذلك القرن والقرنين السابقين له وهي الفترة التي شهدت عدداً من الاختراعات العلمية المهمة. ولحسن الحظ، فإن بعضاً من أفضل التصاميم الميكانيكية المعقدة للآلات ذاتية الحركة العاملة بالماء لاتزال محفوظة بتفاصيلها حتى اليوم في المخطوطات القديمة. ومن بينها آلات مثل الساعة المائية والآلات الهيدروليكية

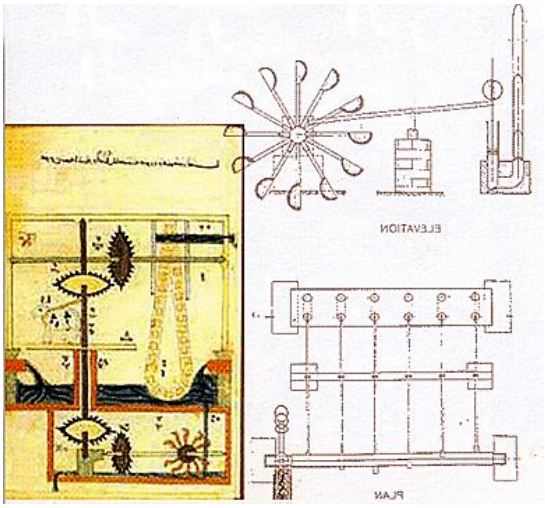
الأخرى التي ابتكرها الجزري وصنعها بنفسه .استحق الجزري شهرته عن جدارة ليس لكونه مخترعاً ومهندساً ميكانيكياً فحسب. ذلك أن مجموعة المخطوطات المنهجية الموثقة التي وضعها عن أعماله ساهمت في ذيوع صيته وتعلق الناس بعبقريته طوال قرون من الزمان. وربما كان أشهر كتبه هو "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل" ، الذي أكمله في عام 1206. ولا غرابة أن بعض المصادر تشير إلى الكتاب باسم "الآلات ذاتية الحركة" فقط . أعماله و مؤلفاته يعدّ "كتاب الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل" أهم كتب الجزري. وقد كلفه بتصنيفه الملك ناصر الدين محمود بن محمد بن قرا أحد سلاطين بنى ارتق بديار بكر، أيام الخليفة العباسي ناصر دين الله أبو العباس أحمد سنة 1181م .وقد أتم كتابته سنـــة (1206م)، أي أن الكتاب كان نتيجة عمل دام خمس وعشرين سنة من الدراسة والبحث في الساعات، والفوارات المائية، والآلات الرافعة للماء والأثقال .ويعد الكتاب "أروع ما كتب في القرون الوسطي عن الآلات الميكانيكية والهيدروليكية ."وتوجد نسخ من كتاب الجزري في عدد من المتاحف العالمية كطوب كابي في استنبول، ومتحف الفنون الجميلة في بوسطن، ومتحف اللوفر بفرنسا، ومكتبة اكسفورد .وقد اشتهر الكتاب كثيراً في الغرب، وقام بترجمة بعض فصوله إلى الألمانية كل من فيدمان Wiedmann وهاو سر Hawser في الربع الأول من القرن العشرين. كما ترجمه إلى الإنجليزية دونالد هيل Hill المتخصص في تاريخ التكنولوجيا العربية. وقد أصدر معهد التراث العلمي العربي في حلب بسورية، سنة 1979 النص العربي، بعد أن قام بمراجعته وتحقيقه أحمد يوسف .وتحول كتابه إلى مصدر جامع لعلوم الميكانيك النظرية والعملية. وكانت الأوساط العلمية تنظر إلى الكتاب بإعجاب كبير وتعتبره الأكثر تطوراً في زمانه كما يعتبر نموذجاً لتطور الحركة العلمية الإسلامية وذروة إنجازاتها. كما قدم الجزري في عمله هذا أساساً لعدد كبير من التصاميم والوسائل الميكانيكية التي مهدت الطريق أمام الهندسة الميكانيكية كما نعرفها اليوم. يصنف" الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل "الأجهزة الميكانيكية في ستة فئات عامة وكان لهذا التصنيف أثر كبير على التصنيف الذي وضعه الأوروبيين في عصر النهضة وما بعد لهذه الأجهزة، إن لم يكن لشيء آخر فلأنه وضع في كتابه وصفاً شديد الدقة والاهتمام بالتفاصيل لتقنيات بناء هذه الأجهزة. للإشارة فحسب، فإن السبب الوحيد وراء الظهور المفاجئ لتصاميم المضخات الماصة في مخطوطات مهندسي عصر النهضة الأوروبية هو أنهم أخذوا الفكرة جاهزة من المهندسين المسلمين، الجزري على وجه الخصوص، الذين كانوا يصنعون هذه المضخات قبل وقت طويل من عصر النهضة ومنذ العصور الوسطى. بل إن البروفسور لين وايت يشير إلى أن تصاميم التروس القطعية قد ظهرت لأول مرة في مخطوطات الجزري بينما لم تعرفها أوروبا إلا في ساعة جيوفاني ديدوندي الفلكية التي صممها بعده بزمن طويل وتحديداً عام 1364 م كما أن كتاب الجزري كان أول

عمل يتحدث عن ذراع الكرنك، أي قبل 300 عام من استخدام المهندسين الأوروبين له لأول مرة، وقد كان ليوناردو دافينشي أحد أوائل المصممين الذين استخدمو هذا الابتكار . ونجد في كتاب الجزري تصاميم لأكثر من 50 آلة أخرى وبينها ساعات مائية وآلة لغسل اليدين سماها "آلة الوضوء "وربما يكون أكثرها أهمية هي آلات ضخ الماء . أول آلتين لضخ الماء وصفهما الجزري كانتا مطورتين من الشادوف. التصميم عبارة عن قادوس لجمع الماء يتصل زراع مائل. ينزل القادوس داخل الماء وحين يرتفع الزراع يصب القادوس محتواه في قناة داخل الذراع الذي ينتهي بمصب فوق قناة الري. وكانت الحيوانات تستخدم لتشغيل هذه الآلات وضخ الماء في السواقي . آلة ضخ الماء الثالثة التي ابتكرها الجزري كانت نموذجاً مطوراً من الساقية غير أن الماء هو نفسه الذي يشغلها. وفيها يدوّر تيار الماء ناعورة تقوم بدورها بتشغيل سلاسل من القدور التي ترفع الماء للأعلى عبر مجموعة من التروس المتعامدة. وأحد النماذج الشهيرة عن هذه الآلة كان يوجد على نهر يزيد في دمشق في القرن الثالث عشر حيث كانت تضخ المياه لأحد مستشفيات المدينة. آلة الضخ الرابعة كانت تستخدم ذراعاً أنبوبياً وتعمل بقوة الحيوانات. غير أن الذراع يرتفع وينخفض في هذه الآلة بنظام معقد نسبياً يتصل بكرنك عبر مجموعة من التروس. وللعلم كانت تلك الآلة هي الأولى المعروفة في العالم التي تستخدم الكرنك. وللمقارنة فإن الآلة الأوروبية التي استخدمت الكرنك لم تظهر إلا في القرن الخامس عشر. آلة رفع الماء الخامسة التي ابتكرها الجزري كانت تعمل بقوة الماء أيضاً. وفي هذه المضخة تدور ناعورة لتدّوِر ناعورة أخرى عمودية والتي تدور بدورها ناعورة أفقية ثالثة. الناعورة الأفقية متصلة بكباسين نحاسيين متقابلين يتحركان حركة مستقيمة دورية. أما الأسطوانتان اللتان يتحرك الكباسان فيهما فمتصلتان بأنابيب لمص الماء ثم صبه. أنابيب المص تشفط الماء من مصدر الماء أسفلها، فيما أنابيب الصب تصب الماء عند نقطة ترتفع 12 نتراً عن الآلة، وهو إنجاز مثير للعجب. كانت تلك الآلة الأولى في العلم التي توظف عملياً نظرية الفعل المزدوج، أي فيما أحد الكباسين يشفط الماء يضخ الكباس الآخر هذا الماء نحو فتحة السقف. إلى جانب الشروحات والرسوم التوضيحية المفصلة يعتبر كتاب الجزري عملاً بالغ الأهمية من وجهة نظر عملية باعتبار أن مؤلفه كان فعلياً مهندساً ميكانيكياً خبيراً. وقد قدم شروحاته بطريقة تجعلها شديدة الوضوح لقرائه. فليس هناك مجال للتخمين من جانب القارئ حيث يشرح النص بكل وضوح كل تصميم حتى أصغر التفاصيل .يقول دونالد هيل وهو مهندس بريطاني تخصص في التقنيات العربية التقليدية: "تحتل أعمال الجزري أهمية بالغة في تاريخ الهندسة، حيث تقدم ثروة من مبادئ تصميم وتصنيع وتركيب الآلات. وفي عام 1976 كرّم مهرجان العالم الإسلامي الذي نظمته المملكة المتحدة الجزري وعرض متحف لندن للعلوم نسخة كاملة من ساعته المائية الشهيرة وهي تعمل أمام الزوار. خلاصة القول، إن الإنسان ليقف باحترام كبير أمام عبقرية الجزري وهو

ينظر إلى أعمال هذا المهندس المسلم الذي عاش في القرن الثالث عشر. ولعل الخيط الناظم لكل اختراعاته وابتكاراته هو أنها هدفت لتحقيق هدف جوهري: جعل أعمال الناس أسهل. ابتكاراته كلها اتصفت بعمليتها وكفاءتها البالغتين. ورغم أنه عاش تحت رعاية الأمراء والملوك، فقد استخدم عبقريته لتسهيل حياة الناس العاديين، رجالاً ونساءً، في كدهم اليومي.

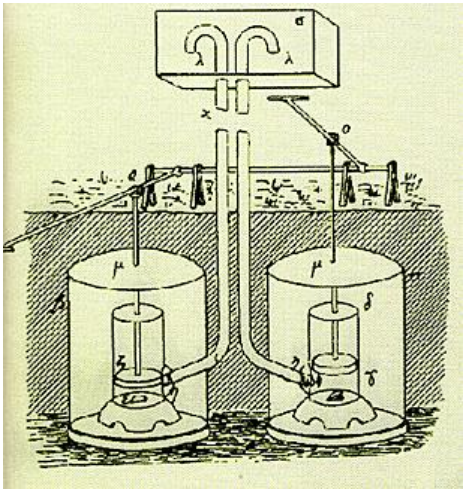
علم الهندسة

كان الجَزَري أول مهندس غيَّر مفهوم الهندسة باستخدامه الترس أو الدولاب المسنَّن، وذراع التدوير "الكرنك" و"المِكبس" البسْتُون وعمود التدوير ما مهد الطريق لنظام الهندسة الحديث . شهدت مدينة "مرت "السورية الرابضة فوق تلة مشرفة على وادي البقاع بالقرب من مدينة حمص، مرحلة طويلة من البناء والترميم. ترتفع هذه المدينة سبعمائة وخمسين مترًا عن سطح البحر، وكانت تحت سيطرة الجيش الكردي إبان الحكم الإسلامي في "دمشق"، ومن ثم سقطت بين أيدي الجيوش الصليبية قبل أن يستولي عليها الملك " الظاهر بيبرس" في عالم ألف ومائتين وواحد وسبعين للميلاد. بنى الصليبيون الجدار داخل الحصن، بينما أنجزت أعمال التوسيع الخارجية على يد الظاهر بيبرس. يبدو أن نظام الري كان يجري وفق طريقة تعود إلى الحضارات السابقة .. شُقَّت هذه القناة الطويلة حسب مفهوم الطريقة اليونانية القديمة.



د. رملي : طوَّر المهندسون الرومانيون طريقة لنقل المياه من مصادرها في أعالي التلال، إلى قناة اصطناعية تسمى "قناة الجر"،ونقلوها إلى القصر أو المدينة اللذين يقعان أسفل مصدر الماء. المعلق: كان تدفق المياه من أعلى التلة يجعلها تفيض عن حاجة سكان المدينة. هذه الطريقة اليونانية اكتسبت شهرة خلال حقبة الحكم الإسلامي الأولى، وقبل أن تحدث التغييرات في القرن الثالث عشر الميلادي.. تلك التغييرات أفادت المدينة بأكملها. يُعتبر دولاب الماء أو الناعورة في الفيُّوم في "مصر"، من ضمن التغييرات الصغيرة التي حدثت خلال أوج ازدهار الحكم الإسلامي الذي حقق الرخاء للسكان الذين قطنوا المناطق الداخلية ونقلهم من حياة البداوة إلى مجتمعات مستقرة. خلال الحكم الإسلامي، جرى تطوير نظام الري حتى انتفت الحاجة إلى الجهد الإنساني أو الحيواني. لقد أدت هذه الآلية الهندسية إلى إيجاد مصطلح جديد هو مصطلح " أوتو – ماتا أو " آلي " الذي يعني القدرة على التشغيل طبيعيًا ومن تلقاء نفسه . إنها آليَّة غيَّرت دور المياه وجعلت وظيفتها

مزدوجة. يعمل التيار المائي، بمساعدة الجاذبية، على تدفق الماء بشكل متتال، بينما يجري جدول الماء ليسد حاجات الناس أو ليستخدم في أعمال الري. يُفضل الناس هنا اتباع طريقة الري الطبيعية لتفي بحاجاتهم وري مزروعاتهم، بينما استخدام المضخات الكهربائية كبديل، ينتشر على نطاق واسع في كل أنحاء العالم. حتى اليوم، تشتهر الفيُّوم بقمحها وعنبها وزيتونها وأزهارها ومحصول قطنها ذي الجودة العالية . المعلق: منذ تحديث الهندسة المائية بُدء باستخدام تقنية إحضار مياه الأنهار من الأعالي لري المزروعات. وبعد أن كانت صغيرة، أصبحت حاجات اليوم تتطلَّب نواعير أكبر . تعمل أربعة نواعير من مختلف الأحجام في مدينة حماة السورية على ري الأراضي المنخفضة وصولاً إلى سفوح التلال المحيطة بها، حيث يصل ضغط المياه إلى ارتفاع ما يعادل طبقتين من البناء .المعلق: على الرغم من أن "حماة" متاخمة للصحراء، إلا أن الخصوبة التي تتميز بها من خلال نظام الري هذا قد جعلها بفضل الله مركزًا زراعيًا فعالاً ينتج ما يكفي من الحبوب والخضار لسد حاجات السكان فيها . خلال الحكم الإسلامي أخذت الدولة على عاتقها مساعدة الفلاحين وتأمين الماء إلى الحقول للري على أساس أن مبادئ الإسلام تلزمها بذلك . إن تخطيط المدن خلال حقبة الحكم الإسلامي، أعطى أهمية كبرى لبناء المساجد والمدارس والمستشفيات بالقرب من الأنهار نظرًا لأن هذه الأماكن كانت مراكز تجمع الناس . ومع اختراع الناعورة، تم تزويد هذه الأماكن بالحاجة لأساسية التي هي الماء. كانت دواليب الماء تُصنع من الخشب لأسباب معينة، وهي مقاومته للماء وسهولة صناعته والحصول عليه بالإضافة إلى أن الحكومة كانت تجد سهولة في دعم بناء هذه الدواليب في كل هذه المنطقة. تمّ اختيار خشب التوت لمميزاته المتعددة، فعروق هذا الخشب تمنح القوة للدواليب لاحتوائها على مواد طبيعية تعمل عمل الشَّحم لتخفِّف الاحتكاك. لهذا يصمد دولاب ماء "كابي" لوقت طويل رغم أنه أصغر من الناعورة الخشبية. نحن هنا داخل مستشفى كان يُعرف سابقًا باسم "بيمارستان"، وجرى تحويله الآن إلى مطعم . اعتمد نظام أنابيب المياه في هذا المستشفى خلال الحكم الإسلامي. هذا الحمَّام الشعبي والمجهَّز بالسُّونة بـــ"حمَّام بخاري"، كان متوفرًا في كل المستشفيات ومخصصا للمرضى، وبشكل خاص للذين يعانون من مشاكل جسدية واضطرابات عقلية. هذا الحوض كان يستخدم لتسخين المياه من أجل الحمَّامات البخارية. شُيِّدت منطقة تسخين المياه بعيدًا عن النظر، وبالقرب من هذا المكان، حيث تجري المياه عبر أنبوب له صنبور للتحكُّم بكمية المياه. المعلق: اخترع مهندسو الدولة الإسلامية نظامًا أكثر تطورًا، كان الهدف منه استجرار مياه الري إلى وسط المدن البعيدة عن مصادر المياه والتي كانت تشهد ازدحامًا سكانيًا. فجروا المياه عبر قنوات ضيقة للحصول على تدفق أقوى، وأصبحت المياه تصل إلى المدن عبر أقنية تحت أرضيَّة وغير مرئية، وما كان أحد ليظن بأن تحت هذا الممر ثمة قناة تجري فيها تيارات مائية قوية باتجاه المناطق السكنية وباتجاه المنطقة الحكومية في وسط



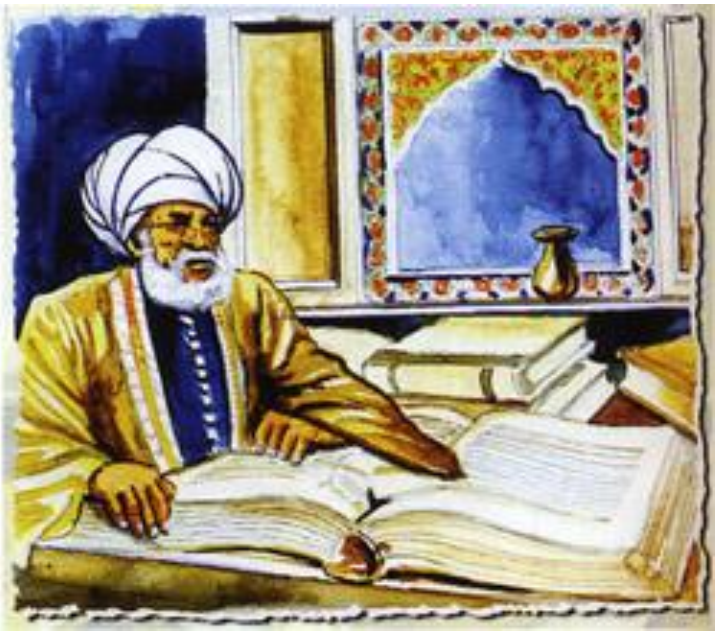
دمشق. من دون تيار كهربائي، كان الضغط يدفع الماء بقوة إلى الطبقة الثانية من هذا المبنى الذي كانت تشغله حكومة المماليك، والذي شيِّد قبل ثلاثمائة عام . المعلق: يعود السبق في هذه الآلية إلى مهندس اسمه "باديوس"، في عهد "الجزري" المولود في عام ألف ومائة وأربعة وسبعين في مدينة "جزيري" في "تركيا ."يُعتبر كتاب "في معرفة الحيل الهندسية" والذي يعني التجهيزات الميكانيكية الذكية، من أوائل الأدلَّة الموثَّقة عن استخدام ذراع الكرنك وعمود التدوير في آلات نقل الماء . ولقد استخدم الجزري عمودي تدوير متعاكسين لاحتجاز الماء حيث يسقطه المكبس ومن ثمّ يدفعه إلى الأعلى . د .رملي: باستخدام هذا النظام، أصبح من الممكن تزويد البلاد الإسلامية بالمياه حتى لو كان مصدر المياه أماكن منخفضة . استخدم الجزيري ذراع التدوير، وطبقت هذه التقنية للمرة الأولى باستخدام مضخة لها مكبس يعمل باتجاهين ويستخدم تركيبة من دولاب مسنن وذراع تدوير الذي هو عبارة عن آلية لتحويل الحركة الدورانية إلى حركة ترددية إلى الأمام والخلف أو إلى الأعلى والأسفل بمساعدة مكبسين يتحركان بالتناوب باتجاهين متعاكسين لضخ الماء من المصدر المنخفض . المعلق: هذه هي الطريقة التي سمحت بتحويل المياه لتشكل تدفّقًا قويًا عن طريق الدوران والتتابع وحركات عمود التدوير . ولقد سبقت هذه الطريقة اختراع المحرك البخاري في " أوروبا."د. رملي : إن المحرك البخاري الذي اخترعه "جايمس واط"، كان يستخدم فقط لضخ الماء بمساعدة المكبس . بعد ذلك، استخدم "جايمس واط" آلية الكْرَنك أو ذراع التدوير لنقل الحركة البخارية من حركة ترددية إلى دولاب تعديل السرعة الدوار، وبذلك أصبح من الممكن استخدام المحرك في القطارات والسفن.... وفي نهاية القرن التاسع عشر، وبعد اختراع المحرك ذي الاحتراق الداخلي، تطلَّب الأمر استخدام ذراع التدوير لإدارة المحرك . تلك هي العناصر التي أدخلت تغييرات كبيرة في تطوير الهندسة الحديثة، خاصة في تطوير المحرك البخاري بالإضافة إلى المحرك ذي الاحتراق الداخلي، والذي

نستخدمه في سياراتنا اليوم. المعلق :بقيت عمليات ضخ المياه عبر النواعير في سوريا حتى اليوم ولا تزال ومنها نواعير حماه الشهيرة والناعورة الموجودة في الجامع العربي في " دمشق."قبل ثلاثين عامًا، كانت هذه الأداة تستخدم لرفع المياه إلى الطبقة الثانية للجامع. تتدفق المياه من نهر "بردى" عبر قناة مائية تحت أرضية تساعد على آلية الناعورة . أما "الطاقة" التي تحمل الدعامات العمودية فكانت تُصنع قريبة من الناعورة لتعمل كمسرب مسطح للمسننات التي تحرّك العارضة حالما تلامس الناعورة المتحركة بشكل دائري .أما السارية والتي هي بطول خمسة وعشرين مترًا، فهي موصولة بترس خشبي يقع في الأعلى ليساعدها على الدوران. هذا الدولاب موصول بالدولاب المعاكس بعارضة أفقية. ودولاب الماء مربوط بسلسلة محاطة بأوعية تمتلئ بالماء .المعلق: أما المياه التي تُرفع، فتُسكب وتُجرُّ إلى الجامع العربي . صُنع هذا الدولاب في العهد العثماني. هذه الحركات الميكانيكية للتروس التي ظهرت قبل ثمانمائة عام، أصبحت الآن حافزا لحقل الصناعة في عالمنا المتطور اليوم. والفرق الوحيد هو أن الترس القديم كان يصنع من الخشب، أما الآن فهو يصنع من النحاس أو الفولاذ . في كتابه، يتحدث الجزري أيضا عن آليَّة ساعة الماء . د. رملي : الساعة المائية التي اخترعها الجزري عبارة عن آلة تعمل على ضبط نظام التغذية الاسترجاعية وهي تستخدم في صناعات اليوم الحديثةالمعلق تضغط الأداة الثقيلة المتدليَّة من دولاب الماء لينزل إلى الأسفل، مما يسمح للدولاب بالدوران عكس عقارب الساعة بالتزامن مع تحريك الدولاب الآخر الذي يحرك الإبرة التي تشير إلى الوقت من واحد حتى اثنتي عشرخلال فصل الشتاء، ومع قِصَر النهار، يُسمح بزيادة جريان الماء إلى الخارج لتعجِّل حركة الساعة . تعمل العوَّامة عمل عمود التدوير وتساعد على إيقاف جريان الماء عندما يكون مستواه مرتفعا ويسمح له بالتالي بالجريان عندما ينخفض مستواه. وهذا ما يساعد على المحافظة على ثبات جريان الماء .هذه طريقة دقيقة، وهي الآلية التي أوحت باستخدام عمود الدوران أثناء اختراع محرك السيارات ومضخات المياه حتى أيامنا هذه. تنصب الجهود اليوم في مدينة حماه السورية على المحافظة على الإرث الهندسي الإسلامي، تحت إشراف المجلس البلدي . قبل الاستعمار الغربي، كان بناء هذه الأدوات الهندسية يصنعها الناس في كل قرية ومدينة بالتعاون فيما بينهم، وبإشراف الجسم الهندسي الاستشاري الذي يترأسه الخلفاء. المعلق :وكان تطويرها يعتمد على تقديمات الحكومة ومن أموال الزكاة والهبات بالإضافة إلى أموال بيت المال . ومن أجل خدمة الناس على نطاق واسع، اختير الخشب لصناعة النواعير نظرًا لرخصة وسهولة الحصول عليه مقارنة بالمعدن الأغلى والأثقل والمعرض للصدأ والذي تصعب صيانته. فكان أن انصب الجهد على تقديم ما هو ملائم للشعب لا على الاستفادة المادية وتحقيق الأرباح. لكن انتشار العلوم في الغرب أدى، خلال الثورة الصناعية، إلى تراجع حقل الهندسة، واستمر ذلك حتى حقبة الاستعمار والحربين العالميتين الأولى والثانية . د .رملي: استغلت الثورة الصناعية العمال

وتم كسب الأرباح من النشاطات الصناعية من جراء المنتجات الصناعية التي تسوّق في كل أنحاء العالم . فكانت هذه النشاطات مختلفة عن تلك التي تمارس في العالم الإسلامي الذي لا يعتمد النظم الرأسمالية بشكل واسع مقارنة بالعالم الغربي وبالتالي فان البلدان الإسلامية لم تكن قادرة على المنافسة. المعلق: إن فكرة تحقيق الربح في العالم الغربي أدت إلى زيادة الآثار السلبية على البيئة والناس على حد سواء .كما أن هذا التطور قد وسَّع الهوة بين الأثرياء والفقراء من كل الأديان .إن المطلوب بالنسبة إلى الدكتور "وان رامل" هو الانطلاق من استخدام ذراع التدوير والمكبس وعمود الإدارة التي كان الجزري أول من استخدمها لاختراع آلات حديثة لا تفيد العالم فحسب بل تكون صديقة للبيئة أيضا . لقد أجرى بحثه بنجاح على "خليَّة الوقود" التي تولد الكهرباء لتشغيل الدراجات النارية كبديل عن استخدام الوقود المتحجر، كالبترول والغاز اللذين يستخدمان كوقود للسيارات . وإذا كان "الجزيري" قد استخدم الماء لتشغيل حركة النواعير فإن الدكتور "وان راملي" يشغِّل الدراجات النارية باستخدام الهيدروجين والأوكسجين من الهواء حيث أن اتحادهما يعطينا الماء فقط . وسيسعى بعد ذلك لاستخدام الوقود الصديق للبيئة لتشغيل السيارات . بعد أن أدركت الدول الغربية تأثير استخدام الوقود الإحفوري، نجدها تتَّخذ خطوات مشابهة كهذه. وهكذا يرى البروفسور "وان راملي" بأن ما نحتاج إليه الآن هو إعادة شحذ الروح التي أظهرها فيما مضى علماء كـــ "الجزيري" لاختراع ما يفيد الإنساني

رحم الله الجزري بقدر ما قدم للأمة

جابر بن حيان



أول واجب أن تعمل وتجري تجارب ،لأن من لا يعمل ويجري التجارب لا يصل إلى أدنى مراتب الإتقان . فعليك بالتجربة لتصل إلى المعرفة

جابر بن حيان

جابر بن حيان

أبو عبد الله جابر بن حيان بن عبد الله الأزدي، ولد على أشهر الروايات في سنة 101 هـ/721 م وقيل أيضاً 117 هـ / 737 م عالم عربي وقد اختلفت الروايات على تحديد أصله و مكان مولده فمن المؤرخين من يقول بأنه من مواليد الكوفة على الفرات، ومنهم من يقول أن أصله من مدينة حران من أعمال بلاد ما بين النهرين في سوريا. ولعل هذا الانتساب ناتج عن تشابه في الأسماء فجابر المنسوب إلى الأندلس هو العالم الفلكي العربي جابر بن أفلح الذي ولد في إشبيلية وعاش في القرن الثاني عشر الميلادي. ولكن معظم المصادر تشير إلى أنه ولد في مدينة طوس من أعمال خراسان.

وقد وصف بأنه كان طويل القامة، كثيف اللحية مشتهرا بالإيمان والورع وقد أطلق عليه العديد من الألقاب ومن هذه الألقاب "الأستاذ الكبير" و"شيخ الكيميائيين المسلمين" و"أبو الكيمياء" و"القديس السامي التصوف" و"ملك الهند".

نشأته

هاجر والده حيان بن عبد الله الأزدي من اليمن إلى الكوفة في أواخر عصر بني أمية، وعمل في الكوفة صيدلانياً وبقي يمارس هذه المهنة مدة طويلة (ولعل مهنة والده كانت سبباً في بدايات جابر في الكيمياء وذلك لارتباط العلمين) وعندما ظهرت دعوة العباسيين ساندهم حيان، فأرسلوه إلى خراسان لنشر دعوتهم، وهناك ولد النابغة جابر بن حيان المؤسس الحقيقي لعلم الكيمياء.

تعود إلى قبيلة الأزد في اليمن. وهناك ترعرع جابر بن حيان الأزدي. وعندما سيطر العباسيين على الموقف سنة 132 هـ في الكوفة واستتب الأمن، رجعت عائلة جابر بن حيان إلى الكوفة. وتعلم هناك وتوفي جابر وقد جاوز التسعين من عمره في الكوفة بعدما فر إليها من العباسيين بعد نكبة البرامكة وذلك سنة 197هـ (813م) وقيل أيضا 195 هـ/810 م.

تعليمه

انضم إلى حلقات الإمام جعفر الصادق ولذا نجد أن جابر بن حيان تلقى علومه الشرعية واللغوية والكيميائية على يد الإمام جعفر الصادق. وذكر أنه درس أيضا على يد الحميري. ومعظم مؤرخي العلوم يعتبرون جابر بن حيان تلقى علومه من مصدرين: الأول من أستاذه الحقيقي الإمام جعفر الصادق، والثاني من مؤلفات ومصنفات خالد بن يزيد بن معاوية. فعن طريق هذه المصادر تلقى علومه ونبغ في مجال الكيمياء وأصبح بحق أبو الكيمياء فقد وضع الأسس لبداية للكيمياء الحديثة.

الكيمياء في عصره

بدأت الكيمياء خرافية تستند على الأساطير البالية، حيث سيطرت فكرة تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة وذلك لأن العلماء في الحضارات ما قبل الحضارة الإسلامية كانوا يعتقدون المعادن المنطرقة مثل الذهب والفضة والنحاس والحديث والرصاص والقصدير من نوع واحد، وأن تباينها نابع من الحرارة والبرودة والجفاف والرطوبة الكامنة فيها وهي أعراض متغيرة (نسبة إلى نظرية العناصر الأربعة، النار والهواء والماء والتراب)، لذا يمكن تحويل هذه المعادن من بعضها البعض بواسطة مادة ثالثة وهي الإكسير. ومن هذا المنطلق تخيل بعض علماء الحضارات السابقة للحضارة الإسلامية أنه بالإمكان ابتكار إكسير الحياة أو حجر الحكمة الذي يزيل علل الحياة ويطيل العمر.

وقد تأثر بعض العلماء العرب والمسلمين الأوائل كجابر بن حيان وأبو بكر الرازي بنظرية العناصر الأربعة التي ورثها علماء العرب والمسلمين من اليونان. لكنهما قاما بدراسة علمية دقيقة لها؛ أدت هذه الدراسة إلى وضع وتطبيق المنهج العلمي التجريبي في حقل العلوم التجريبية. فمحاولة معرفة مدى صحة نظرية العناصر الأربعة ساعدت علماء العرب والمسلمين في الوقوف على عدد كبير جداً من المواد الكيماوية، وكذلك معرفة بعض التفاعلات الكيماوية، لذا إلى علماء المسلمين يرجع الفضل في تطوير اكتشاف بعض العمليات الكيميائية البسيطة مثل: التقطير والتسامي والترشيح والتبلور والملغمة والتكسيد. وبهذه العمليات البسيطة استطاع جهابذة العلم في مجال علم الكيمياء اختراع آلات متنوعة للتجارب العلمية التي قادت علماء العصر الحديث إلى غزو الفضاء.

بعض منجزات ابن حيان

هذه قائمة بسيطة وموجزة حول بعض منجزات جابر بن حيان في علوم الكيمياء:

إكتشف "الصودا الكاوية" أو القطرون (NaOH).

أول من إستحضر ماء الذهب.

أول من فصل الذهب عن الفضة بالحلّ بواسطة الأحماض. وهي الطريقة السائدة إلى يومنا هذا.

أول من أكتشف حمض النتريك.

أول من إكتشف حمض الهيدروكلوريك.

إعتقد بالتولد الذاتي.

أضاف جوهرين إلى عناصر اليونان الأربعة وهما (الكبريت والزئبق) وأضاف العرب جوهرا ثالثا وهو (الملح).

أول من إكتشف حمض الكبريتيك وقام بتسميته بزيت الزاج.

أدخل تحسينات على طرق التبخير والتصفية والإنصهار والتبلور والتقطير.
استطاع إعداد الكثير من المواد الكيميائية كسلفيد الزئبق وأكسيد الارسين (arsenious oxide).
نجح في وضع أول طريقة للتقطير في العالم .فقد اخترع جهاز تقطير ويستخدم فيه جهاز زجاجي له قمع طويل لا يزال يعرف حتى اليوم في الغرب باسم "Alembic" من "الأمبيق" باللغة العربية . وقد تمكن جابر بن حيان من تحسين نوعية زجاج هذه الأداة بمزجه بثاني أكسيد المنجنيز.

كتبه

1. أسرار الكيمياء .
2. أصول الكيمياء .
3. علم الهيئة .
4. الرحمة .
5. المكتسب .
6. الخمائر الصغيرة .
7. ومجموع رسائل وكتب اخرى تم ترجمة العديد منها للاتينية .

الانتقادات

هناك من علماء المسلمين ومن المستشرقين من يشكك في شخصيته ويرى أن كتبه قد ألفت بعد هذا العصر. إذ لا يعرف أن أحدا من معاصرين قد ذكر رجلا بهذا الاسم. وأول من ذكره هو أبو بكر الرازي بعد مئة عام وبلقب آخر (أبو موسى بدلا من أبي عبد الله). وبعض الدارسين الحديثين مثل كراوس وبينين يعتقدون أن الرازي لم يكن مطلعا على مؤلفات جابر بن حيان في الكيمياء وأسلوبه مغاير تماما لأسلوب جابر بن حيان في الكيمياء.

كتب جابر تشبه رسائل إخوان الصفا التي لا يُعرف أصحابها. ويقول ابن تيمية في مجموع الفتاوى (7 / 59): وَأَمَّا جَابِرُ بْنُ حَيَّانَ صَاحِبُ الْمُصَنَّفَاتِ الْمَشْهُورَةِ عِنْدَ الْكِيمَاوِيَّةِ فَمَجْهُولٌ لَا يُعْرَفُ وَلَيْسَ لَهُ ذِكْرٌ بَيْنَ أَهْلِ الْعِلْمِ وَلَا بَيْنَ أَهْلِ الدِّينِ

منهجه العلمي

بنى جابر بن حيان معلوماته الكيميائية على التجارب والاستقراء و الاستنتاج العلمي ، لذا فإنه يحق صاحب المنهج العلمي. فنلاحظ أن جابر آمن إيماناً عميقاً بأهمية إجراء التجارب كسبيل علمي دقيق للوقوف على الحقائق ، بعد أن تخلى عن منهج التأمل العقيم المنقطع الصلة بالواقع المشاهد .

فلقد نادى جابر بن حيان بأعلى صوته أن دراسة العلوم الطبيعية أساسها التجربة ، لذا نجد أن علماء المسلمين نهجوا منهج جابر بن حيان وحذوا حذوه وذلك ليس في مجال الكيمياء وحسب وإنما في العلوم الأخرى . فجابر أول من أدخل التجربة العلمية المخبرية في منهج البحث العلمي الذي أرسى قواعده ؛ وقد كان جابر ينصح طلابه بالقول المأثور عنه :" و أول واجب أن تعمل وتجري تجارب ،لأن من لا يعمل ويجري التجارب لا يصل إلى أدنى مراتب الإتقان . فعليك بالتجربة لتصل إلى المعرفة " . فقد درس جابر بكل إمعان المنهج العلمي عند علماء اليونان، فوجده يرتكز على التحليلات الفكرية الغامضة . لذا نلاحظ أن جابر بن حيان اعتمد على المنهج العلمي الذي يخضع للتجربة المخبرية والبرهان الحسي ، وذلك مع الاحتفاظ بالنظريات التي تعتبر عصب البحث العلمي ، فقد ألزم نفسه بأسلوب من البحث النظري والسلوك العملي ، يضم تحته كلا المنهجين الاستدلالي و الاستقرائي ، والذي هو في النهاية الأسلوب العلمي في المعنى الحديث . فجابر يطرح منهجه قائلاً : "يجب أن تعلم أنا نذكر في هذه الكتب ، خواص ما رأيناه فقط دون ما سمعناه أو قيل لنا أو قرأناه. بعد أن امتحناه وجربناه ، فما صح أوردناه وما بطل رفضناه ، ومما استخرجناه نحن أيضاً وقايسناه على هؤلاء القوم " . وإضافة لهذا نرى جابر يجمع بين الامتحان التجريبي أو العمل المعملي والفرض العقلي الذي تأتي التجربة لتأييده أو رفضه أو تكذيبه و هو ما يعتبر لب المنهج التجريبي فيقول : "قد عملته بيدي وبعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صح و امتحنته فما كذب ". فالتجربة وحدها لا تكفي لتصنع عالماً ، بل لا بد من أن يسبقها الفرض العلمي الذي يصنعه العالم ، ثم التجربة بعدئذٍ هي المحك ، و يقول جابر أيضاً: " إياك أن تجرب أو تعمل حتى تعلم ويحق أن تعرف الباب من أوله إلى أخره بجميع تقنيته وعلله ، ثم تقصد لتجرب فيكون بالتجربة كمال العلم ".

ابتكاراته العلمية

لقد جذبت نظرية العناصر الأربعة لأرسطوطاليس (384 ق.م- 322 ق.م) انتباه جابر بن حيان لذا فقد تناولها جابر بن حيان بالدراسة والبحث العميق باعتبارها أول لبنة قامت عليها الكيمياء . وقد قام جابر بالكثير من العمليات المخبرية كالتبخر ، والتكليس ، والتصعيد ، والتقطير ، والتكثيف ، والترشيح ، و الإذابة ، والصهر ، والبلورة .

ومن العمليات التي قام بها جابر :-

1- تحضير " الملح القلوي " أو حجر البوتاس الكاوي :- يتناول جزئين اثنين من الرماد وجزءاً واحداً من الحجر الجيري أو الكلس الحي ، ويتم وضع الكل على مرشح مع الماء . وبعد ذلك يلجأ إلى تبخير السائل عبر جهاز الترشيح و لذي يتحول إلى ترسب صلب مشكلاً الملح القلوي المراد تحضيره.

2- تحضير ملح الأمونيا :- يسهل الحصول على هذا الملح ، ما يقول جابر ، باللجوء إلى التسخين بواسطة وعاء للتسامي الغازي ، لمزيج يحوي جزئين اثنين من السائل البولي البشري مع جزء من الملح العادي " كلوريد الصوديوم " ، بالإضافة إلى جزء ونصف الجزء من الفحم الدخاني الأسود . وكان دور الفحم الناعم تجزئة المزيج بشكل أفضل .

3- تحضير ملح البول : يحضر هذا الملح من بقايا السائل البولي بعد تحلله وشوائه في أتون ، وبعدها يحل في الماء لعزله بالتبلور فيما بعد ، وهكذا يكون ملح البول الذي حضره جابر ، الترسبات الملحية للبول ويعني ذلك مزيجاً من الأملاح القلوية المحتوية على الفوسفور بشكل ملح الفوسفات . وفيما بعد يتم تحويل ملح البول إلى مركب الأمونيا الذي يتم الحصول عليه بتسخين السائل البولي مع الكلس الحي أو الحجر الجيري .

وقد أكتشف جابر الصودا الكاوية أو " القطرون " NaOH ". وهو أول من حضر ماء الذهب ، وأول من أدخل طريقة فصل الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الأحماض ، وهي الطريقة السائدة إلى يومنا هذا ، وماء الذهب أو الماء الملكي وهو عبارة عن حمض النتريك " HNO_3 " إلى جانب حمض الهيدروكلوريك "HCl" ، إذ يستحيل على أي من الحمضين منفرداً حل لذهب . ويكون جابر بن حيان أول من أكتشف حمضي النتريك و الهيدروكلوريك . وأكتشف إضافة على هذين العنصرين حمض الكبريتيك " H_2SO_4 " . وهو أول من عرف أنه عند خلط محلول الطعام مع محلول نترات لفضة ينتج راسب أبيض ، وهذا الراسب هو كلوريد الفضة . ولا حظ أيضاً أن النحاس يكسب اللهب لوناً أخضراً ، واللهب يكسب النحاس اللون الأزرق ، وشرح بالتفصيل كيفية تحضير الزرنيخ ، والأنتيمون ، وتنقية المعادن وصبغ الأقمشة .كما زاد جابر عنصرين جديدين إلى العناصر الأربعة لدى اليونانيين وهما الكبريت والزئبق ثم زاد الكيميائيين العرب بعد ذلك عنصراً سابعاً وهو الملح . و اكتشف أن الشب يساعد على تثبيت الألوان ، كما أنه صنع ورقاً غير قابل للاحتراق .وحضر أيضاً نوعاً من الطلاء يقي الثياب من البلل ، وآخر يمنع الحديد من الصدأ . كما أن جابر هو أول من استعمل الموازين الحساسة ، والأوزان المتناهية في الدقة في تجاربه العلمية ، ولقد بلور جابر بن حيان نظرية أن الاتحاد الكيميائي باتصال ذرات العناصر المتفاعلة مع بعضها البعض وأخذ على كمثل الزئبق والكبريت عندما يتحدا يكونان مادة جديدة . علماً أن هاتين المادتين لم تفقدا ماهيتهما ، بل أنهما تجزئا إلى دقائق صغيرة و امتزجت هذه الأجزاء صغيرة ببعضها البعض وتكونت المادة الناتجة متجانسة التركيب . وبذلك يكون جابر بن حيان سابقاً دالتون العالم الإنجليزي (1766م- 1844 م) بأكثر من ألف سنة .

نتاجه العلمي

إذا جئنا لمؤلفات جابر بن حيان ، نكون قد جئنا إلى الأثر الكبير الذي خلفه جابر بعد وفاته وهذا الذي أجج الحساد من الغرب و أدى إلى عدة ردود أفعال من جانبهم :-

1- بعضهم ادعى بوجود شخصية اسمها جابر اللاتيني نسبوا لها بعض مؤلفات جابر الموجودة باللغة اللاتينية .

2- البعض الآخر قال بأن تلاميذ جابر هم الذين قاموا بتأليف هذه الكتب ثم نسبوها إليه .

3- والبعض الذين عمى الحسد أعينهم قالوا بأن جابر هذا لا وجود له .

وكل هذه الادعاءات لا تقوم على دليل سوى البغض والحسد للعلماء العرب والمسلمين .

وقد ذكر أبن النديم المئات من المؤلفات والمصنفات لجابر بن حيان و نذكر من كتبه :

1- كتاب الرحمة : وتطرق فيه إلى تحويل المعادن إلى ذهب .

2- كتاب السموم ودفع مضارها :- وقسمه خمسة فصول تبحث في أسماء السموم وأنواعها و تأثيراتها المختلفة على الإنسان والحيوان ، وعلامات التسمم و المبادرة إلى علاجها و الاحتراس من السموم ، وقد قسم السموم فيه إلى حيوانية كسموم الأفاعي والعقارب وغيرها ، ونباتية كالأفيون والحنظل ، و حجرية كالزئبق و الزرنيخ و الزاج .

3- كتاب " استقصاءات المعلم" .

4- كتاب " نهاية الإتقان " .

5- الوصية الجابرية .

6- الكيمياء الجابرية :- ويشتمل على مجموعات من مكتشفاته المهمة ، وأهمها :-

1- الماء القوي أو الماء الملكي .

2- " سم السليماني " المعروف اليوم باسم كلوريد الزئبق .

3- حجر جهنم (قابل للانصهار وشفاف كالبلور) .

4- الراسب الأحمر ، ونحصل عليه عن طريق أخذ مقدار رطل من الزئبق ومقدار رطلين من الزاج ورطل واحد من الحجر الصخري ، ونعامل هذا المزيج بواسطة النار ، فنحصل على مركب لماع أحمر .

5- المستحلب الكبريتي .

7- كتاب المائة واثني عشر :- ويضم 112 رسالة عن صناعة الكيمياء عامة مع إشارات إلى كيميائيين قدماء .

8- كتاب السبعين : ويضم سبعين رسالة فيها عرض منظم لجهود مؤلفها في الكيمياء .

9- كتاب الموازين : ويضم 144 رسالة تعرض الأسس النظرية والفلسفية للكيمياء والعلوم عامة .

10- كتاب الخمسمائة : ويضم خمسمائة رسالة تعالج بتفصيل بعض المسائل التي وردت موجزة في كتاب الموازين .

11- كتاب الميزان .

12- كتاب الخواص الكبير.

13- كتاب الزئبق .

14- الشمس كتاب الذهب

15- كتاب الخواص .

16- كتاب الأحجار كتاب الموازين .

17- كتاب الوصية .

18- كتاب الخالص .

19- الأسرار.

20- القمر كتاب الفضة .

21- كتاب إخراج ما في القوة إلى الفعل .

22- كتاب صندوق الحكمة .

23- كتاب خواص إكسير الذهب .

24- رسالة في الكيمياء .

25- كتاب المماثلة والمقابلة .

26- كتاب الأحجار :- ويقع في أربعة أجزاء.

27- الحدود.

ولقد قضى جابر بن حيان معظم حياته في طلب العلم ، وتعليم علم الكيمياء فأنجب تلامذة يمتازون بالذكاء بالقدرة على الإنتاج مثل الرازي ، و ابن سينا ، و الفارابي وغيرهم من الجهابذة .

الكيمياء في عصره

بدأت الكيمياء خرافية تستند على الأساطير البالية ، حيث سيطرت فكرة تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة . وذلك لأن العلماء في الحضارات ما قبل الحضارة الإسلامية كانوا يعتقدون المعادن المنطرقة مثل الذهب والفضة والنحاس والحديث والرصاص والقصدير من نوع واحد ، وأن تباينها نابع من الحرارة والبرودة و الجفاف والرطوبة الكامنة فيها وهي أعراض متغيرة (نسبة إلى نظرية العناصر

الأربعة ، النار و الهواء و الماء والتراب)، لذا يمكن تحويل هذه المعادن من بعضها البعض بواسطة مادة ثالثة وهي الإكسير .

ومن هذا المنطلق تخيل بعض علماء الحضارات السابقة للحضارة الإسلامية أنه بالإمكان ابتكار إكسير الحياة أو حجر الحكمة الذي يزيل علل الحياة ويطيل العمر .

فعلم الكيمياء مر بحقبة من الزمن سادتها الخرافات و الشعوذة ولكن علماء العرب المسلمين هم الذي حرروها من ذلك الضجيج الفاسد الذي لا يعتمد على علم ، بل كان مصدرها الشيطان والبلبلة . وبالفعل تأثر بعض العلماء العرب و المسلمين الأوائل كجابر بن حيان و أبو بكر الرازي بنظرية العناصر الأربعة التي ورثها علماء العرب والمسلمين من اليونان . لكنهما قاما بدراسة علمية دقيقة لها ؛ أدت هذه الدراسة إلى وضع وتطبيق المنهج العلمي التجريبي في حقل العلوم التجريبية .

فمحاولة معرفة مدى صحة نظرية العناصر الأربعة ساعدت علماء العرب والمسلمين في الوقوف على عدد كبير جداً من المواد الكيماوية ، وكذلك معرفة بعض التفاعلات الكيماوية , لذا إلى علماء المسلمين يرجع الفضل في تطوير اكتشاف بعض العمليات الكيميائية البسيطة مثل :

التقطير – التسامي – الترشيح التبلور- الملغمة– التكسيد

وبهذه العمليات البسيطة استطاع جهابذة العلم في مجال علم الكيمياء اختراع آلات متنوعة للتجارب العلمية التي قادت علماء العصر الحديث إلى غزو الفضاء.

من أقوال جابر

لجابر بن حيان أقوال مشهورة في علاقة الطالب بالأستاذ ، جاء فيها :-

" .. أما ما يجب للأستاذ على التلميذ فهو أن يكون التلميذ ليناً ، مقبلاً لجميع أقواله من جميع جوانبه ، لا يعترض في أمر من الأمور ، فإن ذخائر الأستاذ العلم ، ولا يظهرها للتلميذ إلا عند السكون إليه ، ولست أريد بطاعة التلميذ للأستاذ أن تكون طاعته في شؤون الحياة الجارية ، بل أريدها طاعة في قبول العلم ".

" .. و أما ما يجب للتلميذ على الأستاذ فهو أن يمتحن الأستاذ توجيه المتعلم ، أي جوهر المتعلم الذي طبع عليه ، ومقدار ما فيه من القبول والإصغاء ، وقدرته على القبول . وكلما احتمل الزيادة زاده ، مع امتحانه فيما كان قد تعلمه .." .

خاتمة

و خلاصة القول أن جابر بن حيان كان سابقاً عصره بقرون ولولا ما كان منه من نتاج علمي ضخم لما وصل العالم إلى التقدم الذي يعيشه .فهذه الصنعة (أي الكيمياء) هي صنعة جابر وقد قال فيه أحد

المفكرين الغربيين " إن فضل جابر على الكيمياء ، كفضل أبقراط في الطب ، و أرسطو طاليس في علم المنطق ، و إقليدس في علم الهندسة ،

رحم الله جابر بن حيان بقدر ما قدم للأمة

ابن النفيس

لو لم أعلم أنّ نصانيفي تبقى بعدي عشرة آلاف سنة، لما وضعتها

ابن النفيس

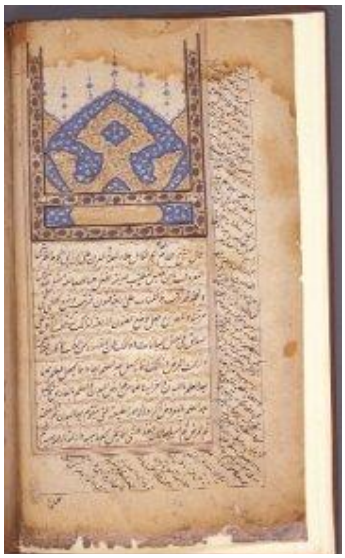
ابن النفيس...طبيب مبدع وفيلسوف فقيه

ابن النفيس هو الشيخ الطبيب علاء الدين علي بن أبي الحزم المعروف بابن النفيس .لإشراق العلم والمعرفة والفنون آنذاك عاصمتان، هما القاهرة ودمشق، وبينهما عاش ابن النفيس. ولد في دمشق ودرس الطب على يد مشاهير العلماء، خاصة مهذب الدين الدخوار رئيس أطباء مستشفى النوري، إلى أن استدعاه السلطان كامل إلى القاهرة لشهرته وذيوع صيته، فعمل مديراً لمدرسة الطب ورئيساً للمستشفى الناصري الملحق بها، ثم ترأس المستشفى المنصوري الذي أنشأه السلطان قلاوون، وعمل أيضا طبيباً للسلطان بيبرس. لم تقتصر شهرة ابن النفيس على الطب وحده، بل كان يعد من أكبر علماء عصره في اللغة والفلسفة وتدريس الفقه والحديث، وله كتب عديدة في هذه المجالات منها "الرسالة الكاملية في السيرة النبوية" (فاضل بن ناطق) التي جارى فيها كتاب "حي بن يقظان" لابن طفيل ولكن بطريقة لاهوتية، "طريق الفصاحة" في النحو، "شرح الإشارات" في الفلسفة والمنطق والتصوف، وغيرها من الكتب الهامة. أما في علم الطب فيعد ابن النفيس من مشاهيره، وله مؤلفات ثمينة تصبغها الجرأة وحرية الرأي، وأهم كتبه " الشامل" عبارة عن موسوعة طبية تتألف من 300 مجلد،" رسالة في أوجاع الأطفال" "مقالة في النبض"، " شرح قانون ابن سينا"، "شرح فصول أبقراط"، "بغية الفطن من علم البدن"، "شرح مسائل حنين بن اسحق"، كتاب "المهذب في طب العيون"، "الموجز في الطب" ملخص لكتاب القانون لابن سينا، رتبه بأربعة تصانيف:

1. في قواعد وأجزاء الطب العلمية والعملية بشكل عام .
2. في الأدوية والأغذية المفردة والمركبة3 .
3. في الأمراض المختصة بعضو واحد .
4. في الأمراض التي تصيب أكثر من عضو، أسبابها، علاماتها ومعالجتها.

اشتهر هذا الكتاب كثيرا وطبع بعدة لغات مرات عدة. ويبقى الكتاب الأهم الذي أثار اهتماماً خاصاً في القرن العشرين، كتاب "شرح تشريح القانون" الذي اتصف بجرأة مميزة وذلك بنسفه لبعض الآراء والنظريات التي كان يؤمن بها كل الأطباء الذين سبقوه بمن فيهم أبقراط وجالينوس وابن سينا. اكتشافه الدورة الدموية:إن كلّ مؤلفات ابن النفيس، لها قيمة عظيمة في تاريخ الطب العربي بشكل خاص، أو في الأدب الطبي العالمي بشكل عام، لكن يبقى كتاب "تشريح القانون" يمتاز بأهمية خاصة، حيث تتجلى عبقرية ابن النفيس بالتفكير والاستنباط وكشف معطيات هامة جدا في علم الطب، وتحديداً في فزيولوجيا الدوران الدموي، فنجده يفصّل كيفية الدوران الدموي ما بين الرئتين والقلب (أي ما يعرف بالدورة الدموية الصغرى) وذلك قبل العالم الإنكليزي هارفي (الذي ينسب إليه اكتشافها) بعدة

قرون، وكان أول من اكتشف هذه الحقيقة الطبيب المصري محي الدين التطاوي سنة 1924 أثناء تحضيره لأطروحته في جامعة "فريبورغ" من خلال مخطوطة لهذا الكتاب موجودة في برلين، فأجرى بحثه باللغة الألمانية عن هذا الموضوع وكانت مفاجأة كبرى للمشرفين على رسالته ولكل العاملين بتاريخ الأدب الطبي، فتتالت اعترافات المستشرقين والباحثين بأن لابن النفيس يعود الفضل باكتشاف الدورة الدموية وليس للعالم هارفي. بكتابه هذا ينسف ابن النفيس نظرية أبقراط التي تقول بأن الأوردة هي التي تحمل الدم وأن الشرايين تحتوي على الهواء، وبهذا الكتاب يرفض رفضاً حازماً نظرية جالينوس التي تقول بأن عملية امتزاج الدم بالهواء تتم في القلب، وتدّعي أيضا نظرية جالينوس (والتي كان يتبناها كل الأطباء حتى عهد ابن النفيس) بأن القلب يحتوي على تجاويف وممرات بين البطين الأيمن والبطين الأيسر تتم ضمنها عملية مزج الدم بالهواء، لكن ابن النفيس رفض هذه المقولة بشدة وأكد عدم وجودها، وأثبت أنَّ سماكة الحاجز بين البطينين أثخن، وأن عملية تنقية الدم تتم في الرئتين وليس بالقلب أبدا، وعندما يتقلص القلب ينتقل الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين بواسطة الشريان الرئوي وهناك يحصل التماس بين الهواء والدم وتتم عملية تنقية الدم لتعود بالأوردة الرئوية إلى البطين الأيسر الذي يوزعها إلى أنحاء الجسم لتؤمن له التغذية اللازمة. كذلك رفض ابن النفيس ما كان يعتقد به كل من أبقراط وجالينوس وابن سينا وغيرهم من الأطباء العرب، بأن عضلة القلب تتغذى من الدم الموجود في البطين الأيمن، بينما ابن النفيس أكد بأن القلب يتغذى من الأوعية التي تسير ضمن عضلة القلب في البطين الأيسر (ما يعرف بالأوعية التاجية).(في هذه العجالة يؤكد الأدب الطبي ثلاثة اكتشافات تعود لابن النفيس :



نسخة من احدي كتب ابن النفيس

1. اكتشافه فزيولوجيا الدوران الرئوي –القلبي (الدورة الدموية الصغرى) .
2. الجزم بعدم وجود ممرات بين البطينين يتم فيها اختلاط الدم بالهواء .
3. التأكيد على وجود شرايين خاصة تغذي عضلة القلب (الأوعية التاجية)

تميز بجرأته وثوريته بطرح أفكاره ونسف نظريات من سبقه حتى ولو كان يتبناها عباقرة الطب، فهنا تكمن عبقريته وشخصيته الواثقة بالعلم والتطور . يوجد 3 مخطوطات من كتابه "شرح تشريح القانون:

1. نسخة بالمكتبة الظاهرية في دمشق (رقمها 59طب)

2. نسخة بآيا صوفيا في استنبول 34199
3. نسخة برلين (62243) وهي التي اعتمد عليها د. التطاوي في أطروحته.

وهنا يحق لنا التساؤل: هل أن كتابات علماء النهضة كانت صادرة لما سبق واكتشفه ابن النفيس أم انهم نقلوها عنه وادّعوها لأنفسهم ؟ومن هذا الكتاب وما يحتويه من معطيات تشريحية هامة، خاصة عن القلب والرئتين والحنجرة، وتشجيعه للأطباء بدراسة التشريح والتعمّق به، ما يدحض أقوال بعض المستشرقين المتعصبين التي تدّعي بأن العرب قاموا بنقل الطب عن اليونانيين فقط وبأنهم لم يعرفوا علم التشريح نهائيا.ولتأكيد شخصيته الفذة نرى هذا العالم بنهاية حياته قد وهب ماله الكثير وداره وأملاكه وكل ما يتعلق به إلى بيمارستان المنصوري في القاهرة خدمة للعلم. بقيت كثير من آثار هذا العالم المعطاء تحتاج لمن ينفض الغبار عنها، لأن معظم تراثه لم يزل أسيراً في مخطوطات قديمة في متاحف العالم ومكتباته، وتنتظر من يشمّر عن ساعديه. وأما عن غزارة علمه فتحدثنا الدكتورة زيغريد هونكة فتقول: (ويروي الرواة أنه كان كتب كتبه دون الرجوع إلى أي مرجع وكأنه سيل عرم متدفق، وبينما كان مرة في أحد حمامات القاهرة التي بلغت عدداً جاوز 1200 وهو منهمك في دلك جسمه بصابون زيت الزيتون النقي إذ به يخرج فجأة من حوض الحمام إلى القاعة الخارجية ويطلب ورقاً وريشة وحبراً ويبدأ في كتابة رسالته عن النبض حتى إذا ما انتهى منها رجع ثانية إلى الحمام وكأن شيئاً لم يحدث.

– كان يحفظ كتاب القانون لابن سينا عن ظهر قلب، ولذلك كان يلقي المحاضرات عن جالينوس وعن ابن سينا دون أي سابق تحضير، ولقد قال بخصوص كتبه التي ألفها: (لو لم أكن واثقاً من أن كتبي ستعيش بعدي مدة عشرة آلاف سنة لما كتبتها).

– نبوغه في فن المداواة من خلال جدارة ومهارة مسلكية منقطعة النظير حتى قيل عنه بأنه كان موسوعة في المعرفة تمشي على قدمين.

– أصالة تفكيره حيث كان يخضع ما يقرؤه للنظرة النقدية الممحصة.

– بل إنه كسر طوق التقيد بالطرق الموروثة عن السابقين ودعا إلى التحرر من هيمنة الأفكار التي ظهر فسادها في الوقت الذي كان غيره يرهب من انتقادها أو مخالفتها.

– أمانته العلمية وإنصافه وعدم تنكره لفضل العلماء الآخرين وقد كان يقول بصدد مخالفته لابن سينا: (خالفناه في أشياء يسيرة ظننا أنها من أغاليط النساخ).

– جمعه بين مختلف العلوم بشكل منسجم لا تفاوت فيه.

رحم الله ابن النفيس بقدر ما قدم للأمة