**الخوارزمي.. مؤسس علم الجبر واللوغرتمات**

****

**

 هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي ، يقال أن أصله من خوارزم التي تقع اليوم في أوزبكستان، فيما يشير الطبري في تاريخه إلى نسبة أخرى في اسم الخوارزمي، وهي إلى قطريبل الواقعة قرب بغداد بين النهرين. 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.
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. ويعالج كتاب الجبر والمقابلة المعاملات التي تجري بين الناس كالبيع والشراء، وصرافة الدراهم، والتأجير، كما يبحث في أعمال مسح الأرض فيعين وحدة القياس، ويقوم بأعمال تطبيقية تتناول مساحة بعض السطوح، ومساحة الدائرة، ومساحة قطعة الدائرة، وقد عين لذلك قيمة النسبة التقريبية ط فكانت 7/1 3 أو 7/22، وتوصل أيضاً إلى حساب بعض الأجسام، كالهرم الثلاثي، والهرم الرباعي والمخروط.
ومما يمتاز به الخوارزمي أنه أول من فصل بين علمي الحساب والجبر، كما أنه أول من عالج الجبر بأسلوب منطقي علمي.
لا يعتبر الخوارزمي أحد أبرز العلماء العرب فحسب، وإنما أحد مشاهير العلم في العالم، إذ تعددت جوانب نبوغه. ففضلاً عن أنه واضع أسس علم الجبر الحديث، ترك آثاراً مهمة في علم الفلك وغدا (زيجه) مرجعاً لأرباب هذا العلم. كما أطلع الناس على الأرقام الهندسية، ومهر علم الحساب بطابع علمي لم يتوافر للهنود الذين أخذ عنهم هذه الأرقام. ويمكن القول أن نهضة أوروبا في العلوم الرياضية انطلقت ممّا أخذه عنه رياضيوها، ولولاه لكانت تأخرت هذه النهضة وتأخرت المدنية زمناً ليس باليسير.
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 وجريان الأنهار والهندسة، وغير ذلك من وجوهه وفنونه. ويعالج كتاب الجبر والمقابلة المعاملات التي تجري بين الناس كالبيع والشراء، وصرافة الدراهم، والتأجير، كما يبحث في أعمال مسح الأرض فيعين وحدة القياس، ويقوم بأعمال تطبيقية تتناول مساحة بعض السطوح، ومساحة الدائرة، ومساحة قطعة الدائرة، وقد عين لذلك قيمة النسبة التقريبية ط فكانت 7/1 3 أو 7/22، وتوصل أيضاً إلى حساب أحجام بعض الأجسام، كالهرم الثلاثي، والهرم الرباعي والمخروط.
كما انصرف الخوارزمي إلى دراسة الرياضيات والجغرافية والفلك والتاريخ. فألف كتبه قبل العصر الذي ازدهر فيه النقل عن العلوم اليونانية. وكان 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.
إلا أن شهرة الخوارزمي الحقيقية تعود إلى أنه أول من ابتكر علم الجبر ليبقى في مقدمة العلوم الرياضية طوال ثلاثة قرون متتالية. وبين معادلات الدرجة الثانية بأنواعها الثلاثة من الحدود معرفا الجذر (س) والمال (س2) 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 س2 = حـ، ب س = حـ.
وشرح طريقة حل كل منها بأمثلة عددية مقتصرا على الكميات الموجبة المحددة.
وقد استطاع الخوارزمي أن ينسق بين الرياضيات الإغريقية والهندية، فمن الهندية أدخل نظام الأرقام بدلا من الحروف الأبجدية. كما أدخل على الأعداد النظام العشري، واستخدم الصفر . 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. وكتب عن المزاول والساعات الشمسية والأسطرلابات.
ولقد أثر الخوارزمي في الحضارة الغربية كثيرا، حتى ارتبط اسمه الخوارزمي بمصطلح "الخوارزميات" ويعني أحكام خطوات حل المسائل الرياضية. وقد عرف هذا المصطلح في اللغات الأوروبية بـ Algorithim (اللوغاريثمات) كما كان له الفضل لدخول كلمات أخرى غير الجب، مثل الصفر Zero إلى اللغات اللاتينية.
ومما لا شك فيه أن أعمال الخوارزمي الكبيرة في مجال الرياضيات كانت نتيجة لأبحاثه الخاصة، إلا انه أنجز علاوة عليها الكثير في مجال تجميع وتطوير المعلومات التي كانت موجودة مسبقا عند الإغريق والهنود، فأعطاها طابعه الخاص من الالتزام بالمنطق. وبفضل الخوارزمي، أخذ العالم يستخدم الأعداد العربية التي غيرت وبشكل جذري المفهوم السائد عنها.
ولقد عرف الخوارزمي جميع عناصر المعادلة الجبرية كما نفهمها اليوم. والجبر عند الخوارزمي يعني نقل الحدود السالبة من مكانها في أحد طرفي المعادلة الجبرية إلى الطرف الآخر، أما المقابلة فتعني حذف الحدود المتشابهة في الطرفين. ولقد قدم الخوارزمي الأصناف الستة للمعادلات كما يلي:
أ س = ب س، أ س2 = جـ، ب س = جـ
أ س2 + ب س = جـ، أ س2 + جـ = ب س، أ س2 = ب س + جـ
ولقد برهن الخوارزمي على مختلف صيغ الحلول عن طريق تساوي المساحات. ومن أهم المسائل الستة الجبرية التي نسب إليها الخوارزمي كل ما يعمل من حساب جبر ومقابلة هي برهان المعادلة التي عرفت باسمه (معادلة الخوارزمي) وهي على الصورة التالية:
س2 + 10 س = 39
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. ولم يلبث الألمان أن جعلوا من اسم الخوارزمي شيئاً يسهل عليهم نطقه فأسموه الجروسميس ونظموا الأشعار باللاتينية تعليقاً على نظريته.
ولم 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.
صحح الخوارزمي أبحاث العالم الإغريقي بطليموس في الجغرافية، معتمدا على أبحاثه الخاصة. كما انه قد اشرف على عمل 70 جغرافيا لإنجاز أول خريطة للعالم. وعندما أصبحت أبحاثه معروفة في أوروبا بعد ترجمتها إلى اللاتينية، كان لها دور كبير في تقدم العلم في الغرب.**