دور الخوارزمي في تطور الفكر الرياضي

Al-Khwarizmi's role in the development of mathematical thought

حسن أحمد

جامعة : محمد بوضياف - المسيلة

الايميل : ahmed.hassane@univ-msila.dz

عزاز نور الهدى

جامعة محمد بوضياف – المسيلة

الايميل : hassenohriche@gmail.com

الملخص : إن العبقرية الرياضـــية التي اتســـم بها "الخوارزمي" جعلته يتجاوز زمانه ومكانه، فيكفي أنه كتب اســمه من ذهب في تاريخ الرياضـــية العالمية، حيث لا يمكن لأي كان أن يشـكك في أنه هو مؤســس علم الجبر، وكذلك في كونه يشكل نقطة اعطاف في مسار تاريخ الرياضيات، لا في الحضارة الإسلامية وفقط، بل وحتى في الحضـارات الأخرى، ذلك لأن مسيرته الرياضـية - فضـلا عنما قدمه - قد أكملها جهابذة من العلماء الرياضيين العرب والمسلمين.

فمن خلال عرضـــنا هذا تبين لنا الأثر البالغ لكتابه الشـــهير "الجبر والمقابلة" الذي جعل منه مؤســـســـا لعلم الجبر، والذي لاحظنا كذلك أنه كان بمثابة مرجعية رياضـــية عاد إليها جل الرياضـــيين في بنائهم وتشـــييدهم لمختلف صروحهم الرياضية.

الكلمات المفتاحية: التأسيس، الجبر، الخوارزمي، الفكر الرياضي.

Summary:

The mathematical genius of Al-Khwarizmi made him transcend his time and place. It is enough that he wrote his name from gold in the history of international mathematics, as no one can doubt that he is the founder of algebra, as well as that he constitutes a turning point in the course of the history of mathematics. Not only in Islamic civilization, but even in other civilizations, because his sports career - in addition to what he presented - was completed by geniuses from Arab and Muslim mathematicians.

Through our presentation, it became clear to us the great impact of his famous book "Al-Jabr and Al-Muqabala" which made him a founder of the science of algebra, and which we also noticed that it was a mathematical reference to which most mathematicians returned in their construction and construction of their various mathematical edifices.

Keywords: Establishing, algebra, Al-Khwarizmi, Mathematical thought.

1.مقدمة.

إن لكل حضارة علمائها ولكل علم أقطابه الخاصة به، وحديثنا عن العلم الرياضي في الحضارة الإسلامية لا يخرج عن نطاق ذلك، فتاريخه حافل بالشواهد التي تنم عن العبقرية الرياضية لدى العلماء العرب المسلمين، حيث يكفي أن نذكر أن هؤلاء قد برعوا في الرياضيات وأسهموا في تطويرها بل وفي نشأة بعض فروعها على غرار علم الجبر وعلم المثلثات، فضلا عن ذكرنا ابداعاتهم للكثير من المفاهيم الرياضية وحلهم للعديد من المسائل المتعلقة بها.

ولعل من بين أشهر هؤلاء يستوقفنا "الخوارزمي"، هذا الأخير الذي أسهم بشكل كبير في تطوير العلم الرياضي، بل أكثر من ذلك وضع بصمته العربية الإسلامية على تاريخ الرياضيات العالمية ككل وذلك من خلال إنشائه لعلم الجبر الذي وضع له أسسه وحدد له معالمه، دون أن نتجاهل في ذلك إلمامه الواسع برياضيات عصره، واطلاعه على النظريات الرياضية التي عرفت في الحضارات الأخرى، خاصة منها تلك التي عرفت في الحضارة اليونانية والحضارة الهندية، حيث قام بترتيبها وتنظيمها وتنقيحها.

والأهم من ذلك هو أنه أقام عليها البناء الرياضي الذي شيده، والذي من خلاله تم وضع القواعد الأولى لعلم الجبر، والتي كان لها دور كبير فيما بعد في ظهور العديد من الاكتشافات الرياضية من قبل جملة من العلماء الرياضيين، سواء كانوا رياضيين عرب ومسلمين أو غيرهم من الرياضيين.

وانطلاقا من ذلك فإنه لابد علينا من معرفة من هو الخوارزمي؟ وما هي أهم معالم علم الجبر عنده؟ وماهي جل اكتشافاته الرياضية؟ وما مدى تأثيرها سواء على العالم العربي أو الغرب الأوروبي؟ أي بعبارة أخرى: ما الجديد الذي قدمه الخوارزمي في علم الجبر بوجه خاص؟ وكيف أسهم في تطوير العلم الرياضي بوجه عام؟

1. **التعريف بالخوارزمي:**

هو أبو عبد الله محمد بن موسى المعروف بالخوارزمي، وذلك نسبة إلى أصله الذي يعود إلى منطقة خوارزم، التي تعد مهد الثقافة الإسلامية وأهم مراكزها، ولد سنة 182هـ – 798م، وقد عرف عنه أنه "أقام ببغداد في عصر المأمون وتوفي نحو سنة 232هـ - 847م. برع في الرياضيات والفلك. ويعد أول من استعمل الجبر بشكل مستقل عن الحساب (...) كان لكتابه ((الجبر والمقابلة)) أثر كبير في تقدم الرياضيات" [1].

وعلى الرغم من أن "الخوارزمي" ولد في منطقة – الجرجانية في خوارزم – إلا أنه لم ينشأ فيها، وإنما نشأ في منطقة اسمها "قُطربل" بالقرب من بغداد، إذ بعد دخول جده الإسلام رحلت أسرته إلى هذه المنطقة التي باع فيها جده كل ممتلكاته، وهذا ما مكنه من أن يشترى أرضا واسعة ليبني فيها بيتا ومزرعة، وهناك ترعرع الخوارزمي وعاش طفولته وهو يساعد والده في أمور الزراعة، والأهم من ذلك هو أنه إضافة إلى إتقانه للغتين التركية والفارسية - لغتي أهله الأصليتين - تعلم اللغة العربية، كما تعلم كذلك مبادئ القراءة والكتابة والحساب، ولأنه كان شغوفا بتقدير المسافات بين الأشياء فضلا عن الأمور الهندسية المتعلقة بأشكال الأشياء، فقد تنبأ له إمام مسجد "قطربل" بأنه سوف يكون أعظم علماء الرياضيات، وأقنعه بأن يترك الزراعة ويتفرغ لطلب العلم، عندها سافر إلى بغداد وظل يتلقى العلم في بيت الحكمة [2].

وبعد مدة قاربت العامين من دراسته للرياضيات نال "الخوارزمي" عن جدارة واستحقاق ما يعرف بالإجازة العلمية، وقد تزوج بعد ذلك وأنجب ابنه المسمى "جعفر"، هذا وقد مكنته دراسته للمعارف الرياضية للقدماء وحتى لأهل عصره، من أن يكون علامة فارقة في مجال العلم الرياضي. ولعل أهم ما يمكن قوله هنا هو أنه بعد أن ذاع صيته، قد طلب "هارون الرشيد" مقابلته، ليعينه ضمن علماء الرياضيات في بيت الحكمة [3].

لقد كانت نظرة "الخوارزمي" لكتب بيت الحكمة تختلف عن نظرة من معه، حيث كان ينظر إليها بعين المتمعن المتدبر، فعلى الرغم من أنه لم يجالس أهلها إلا أنه أصبح على دراية كاملة بكل عناوينها ومضامينها، وإلى جانب ذلك فإنه ينبغي التنويه هنا إلى أن "الخوارزمي" لم يكن اهتمامه منصبا على الكتب الرياضية وفقط، وإنما تعدى ذلك إلى كل ما يقع تحت ناظره، ولذلك فإن اسمه لم يكن لامعا في المجال الرياضي وفقط، بل حتى في مجالات أخرى، حيث برع في الفلك والجغرافيا، كما برع في علوم الهيئة [4].

وإلى جانب ذلك اشتهر الخوارزمي بتأليفه للعديد من الكتب أهمها كتاب "الجبر والمقابلة". كما كان له كتاب "الريح" المتكون من نسختين، وكتاب التاريخ، وقد ألف كذلك موجزا في علم الفلك، كما ألف "الخوارزمي" كتابا آخر في الحساب يعد كذلك من أعظم الكتب، وقد حمل هذا الكتاب العديد من الأعمال التي قام بها "الخوارزمي"، والتي أسهمت في تطوير العلم الرياضي حيث قدم فيه "الخوارزمي" كيفية ترتيب الأعداد من اليمين إلى اليسار، كما استخدم كذلك الحساب في حل الأحجيات بالطريقة العكسية، أي أن الحل هنا كان بطريقة مخالفة لما هو معتاد، فالحل يبدأ من نهاية المسألة وليس من بدايتها وإضافة إلى ذلك أعطى الخوارزمي "معنى هندسيا للحلول، ومن خلال ذلك استطاع إخضاع الجبر للحساب" [5].

وعلى الرغم من أن "الخوارزمي" أجاد في علوم الفلك والتاريخ والجغرافيا إلا أنه لم يكتسب مجده وشهرته إلا بعدما كتب في الجبر، ونقصد بذلك على وجه التحديد كتابه "الجبر والمقابلة"، فإلى جانب المكانة المرموقة التي حظي بها هذا الكتاب ضمن مصاف أبرز وأهم الكتب الرياضية، فإن اسم "الخوارزمي" قد لمع أكثر بين علماء الرياضيات، حتى أصبح أفضلهم وأكثرهم شهرة، حيث "يعزى إلى المسلمين الفضل في اختراع علم الجبر والذي ارتبط باسم العالم الشهير الخوارزمي (...) ويعد الخوارزمي بحق مثالا رائدا في الرياضيات وفي الجبر بصفة خاصة، فهو أول من أطلق مصطلح الجبر الذي أخذ عنه الأوربيين الكلمة الإنجليزية "Algebra"[6].

أما بالنسبة إلى أهم الصفات التي تحلى بها الخوارزمي، فهي أنه بدون شك عالم رياضي كبير إلى درجة أن سمي العصر الذي عاش فيه باسمه، وإلى جانب ذلك فإنه لا يمكن تجاهل حبه للمطالعة والتأليف، حيث كان يقوم بعملية المطالعة نهارا ويدون ما جمعه ليلا، كما أنه كان يحمل أهم صفة يمكن للمؤرخ أو لناقل العلم أن يحملها، وهي أنه كان يتحرى الدقة والموضوعية في أعماله، ولعل هذه الصفة هي التي مكنته من إنشاء مصطلحي الجبر واللوغارتمات، وبالإضافة إلى ذلك فلقد أكد "الخوارزمي" من خلال مؤلفاته أن العالم الحقيقي هو الذي يسعى للوصول إلى الحقيقة لا للوصول إلى الشهرة [7].

ومن هنا فإن "الخوارزمي" قد قضى حياته كلها محبا وشغوفا بجميع العلوم بوجه عام وبالعلم الرياضي بوجه خاص، هذا الأخير الذي سعى الخوارزمي جاهدا في تطويره من خلال علم الجبر، وهو ما تجلى في كتابه

المشهور كتاب "الجبر والمقابلة"، "هذا هو الخوارزمي الذي ذاع صيته وزادت شهرته، فبلغت مشارق الأرض ومغاربها، اسمه يتردد في لغات كثيرة محرفا أو مقنعا" [8].

2. **الخوارزمي وتأسيس علم الجبر:**

إن كتاب "الجبر والمقابلة" يعد من أعظم ما كتب الخوارزمي، حيث حمل هذا الكتاب العديد من الانجازات التي قام بها الخوارزمي في مجال الجبر، ومن بين ما ورد في هذا الكتاب، هو كيفية ضرب الأشياء بعضها في بعض، حيث تطرق "الخوارزمي" إلى الطريقة التي تضرب فيها الجذور سواء كانت هذه الجذور منفردة أو معها أعداد، كما بين لنا كذلك الطريقة التي تجمع فيها وتنقص الجذور بعضـــها من بعض، حيث يقول "الخوارزمي" في كتابه "الجبر والمقابلة" ما يلي: "اعلم أنه لابد لكل عدد يضرب في عدد من أن يضاعف أحد العددين بقدر ما في الآخر من الآحاد. فإذا كانت عقود ومعها احاد أو مستثنى منها احاد فلابد من ضربها أربع مرات العقود في العقود، والعقود في الأحاد، والأحاد في العقود، والأحاد في الأحاد" [9].

ويعود الفضل للخوارزمي في اكتشاف الصفر وإدراك قيمته ضمن سلسلة الأعداد، وذلك بعد أن علمه زعيم الهنود طريقة الحســاب وأطلعه على جدول الأرقام الهندية الذي يحتوي على بعض الخانات الفارغة، وهذا ما جعل زعيم الهند يشــهد للخوارزمي بالعبقرية، ويتنبأ له بخلود الذكر، وهذا ما حدث بالفعل، حيث قال له: "إن صدق حدسي فإنك ستكون من الذين يتعلم الناس على أيديهم فنون الرياضة والحساب في العالم كله" [10].

إن شهرة الخوارزمي اتسعت شيئا فشيئا من خلال ابداعاته الرياضية المتمثلة أساسا في تطويره لعلم الحساب، وكذا تأسيسه لعلم الجبر، هذا الأخير الذي يُعرف بأنه: "إضافة شيء إلى كمية معلومة أو ضربه بها حتى يصير أحدهما مساويا للآخر، ومن هذا التعريف يتضح أن القصد منه هو العمليتان الجبريتان التاليتان:

م + س = ب

م س = ب" [11].

وكذلك من بين المعلومات التي وردت في كتاب "الجبر والمقابلة" هو أن "الخوارزمي" قد تطرق إلى المساحة، وهناك تناول الأشــكال الهندســية المختلفة، وتمكن عن طريق الجبر الذي ابتكره من تقديم حلول للعديد من المسائل الهندسية، حيث كان الخوارزمي "عالما بما للدستور أو القاعدة القائمة وللآلية، من أهمية في حلول المسائل، والدستور أو القاعدة القائمة إنما هو سلسلة ثابتة من العمليات لحل المسائل المتشابهة" [12]، إذ إن الخوارزمي كان متمكنا من علم الجبر لدرجة أنه كان مدركا للقاعدة التي من شأنها أن تساهم في حل المسائل المتشابهة، حيث إن هذه القاعدة هي قاعدة ثابتة.

إن ما كان يهدف إليه "الخوارزمي" هو إنشاء أو تأسيس ما يسمى بعلم الجبر أو بالأحرى فإنه كان يهدف إلى إنشاء معادلات قابلة للحل بواسطة الجذور واستخدامها في مجال التجارة والزراعة وحتى في مسائل الميراث، فلقد عالج الخوارزمي جملة من المعادلات من الدرجة الأولى وحتى الثانية عن طريق الجذور، كما قام بصياغة مفهوم للمعادلة، والشيء الأعظم الذي يحتسب للخوارزمي والذي عجز عنه الكثير من الرياضيين وتمكن منه هو أنه "قد برهن مختلف صيغ الحلول لا جبريا، بل عن طريق مفهوم تساوي المساحات" [13].

وهذا إن دل فإنما يدل على أن "الخوارزمي" لم يكن متمكنا من علم الجبر وفقط، بل تعدى علمه حتى إلى مجال الهندسة، حيث قدم "الخوارزمي" في هذا المجال ما عجز عنه الكثير من العلماء الرياضيين.

وبالإضافة إلى ذلك فلقد ميز "الخوارزمي" بين سلسلتين من الأعداد أو الأرقام، فالأولى هي السلسلة الهندية، وهي السلسلة التي يستعملوها العرب المتواجدون في المشرق، والثانية هي السلسلة الغبارية وهي التي يستخدمها العرب المتواجدون في المغرب، "ولقد بين العلماء العرب والمسلمين معرفتهم للأرقام الغبارية على نظرية الزاوية، وذلك بتعيين زاوية لكل رقم، فمثلا الرقم (1) زاوية حادة، وللرقم اثنان زاويتان Z وهكذا ..."[14].

بمعنى أن العرب استندوا في معرفتهم للأرقام الغبارية على نظرية الزوايا، حيث عبروا على كل رقم بزاوية معينة يتم من خلالها التعرف على الرقم الذي تحمله.

من هنا يعود الفضل الكبير للخوارزمي في وجود الجبر الحقيقي، هذا الأخير الذي يرى البعض أنه قد استقاه من الحضارات الشرقية القديمة، وعمل فيما بعد على تطويره وجعله علما مستقلا، وحتى وإن سلمنا بهذا الطرح فإن ما يحسب للخوارزمي هو أنه كان بارعا في مجال الرياضيات، وهذا واضح من خلال ما قدمه من أفكار، وما قدمه من نظريات متطورة في الجبر تنم عن براعته، وخير دليل على ذلك هو ما احتواه كتاب "الجبر والمقابلة" الذي عالج فيه الخوارزمي مختلف المسائل الرياضية، والتي عبر عنها وعن حلها باستخدام الجبر.

وبذلك فإن "الخوارزمي" يعد أحد أبرع علماء العرب في الرياضيات، وفي الجبر بشكل خاص، حيث نجد أن الخوارزمي قد طور "نظام حل كل المعادلات الدرجة الأولى والثانية ذات المجهول الواحد بطرق جبرية وهندسية، كما أن لهذا الرجل معرفة كبيرة، ويدين له العالم بمعرفتنا الحالية لعلمي الجبر والحساب" [15].

وكذلك فلقد: "عرف الخوارزمي الوحدة المستعملة في المساحات، واستخدام "التكسير" ويقصد بذلك المساحة، سواء كانت سطحية أو مجسمة (...) ولقد أثرى علم الجبر باستعماله بعض الأفكار الجبرية لمعرفة المساحة"[16].

يعني هذا أن "الخوارزمي" قد أضاف لعلم الهندسة الكثير انطلاقا من اعتماده على علم الجبر وبهذا أثرى العلم الرياضي. وقد تناول الخوارزمي في مجال الهندسة مجموعة من الأشكال الهندسية أهمها الاسطوانة والدائرة والمثلث المتساوي الأضلاع، كل هذه الأشكال الهندسية وغيرها تناولها "الخوارزمي" في الباب المعنون بالمساحة من كتابه "الجبر والمقابلة"، ولحل هذه المسائل الهندسية لجأ "الخوارزمي" إلى استخدام الجبر [17].

كما "أن الخوارزمي قد حل المعادلات واوضحها من غير أن يستعمل الرموز من الأحرف الأبجدية، وفي ذلك صعوبة بالغة. غير أن نفرا من علماء العرب بعد الخوارزمي استعملوا رموزا تخالف الرموز الشائعة اليوم، ولكنها تقوم مقامها بلا ريب" [18].

وينبغي التنويه هنا إلى أن تفوق "الخوارزمي" على غيره من العلماء يكمن في تمكنه من حل العديد من المعادلات دون أن يلجأ إلى استخدام الرموز بالحروف الأبجدية، وهذا أمر في غاية الصعوبة، ولقد استخدم الخوارزمي العديد من المصطلحات في مشروعه الرياضي ومن بين هذه المصطلحات نجد: المال، الجذر، العدد، المعادلة، الجبر والمقابلة، وبما أننا تطرقنا إلى مفهومي الجبر والمقابلة، فسوف نحاول أن نحدد معنى

أو مفهوم الجذر عند الخوارزمي، حيث إنه بالاستناد على كتاب الجبر والمقابلة نجد أن المقصود من الجذر هو أنه عدد مجهول يتم الرمز إليه بحرف (ش)، أما بالنسبة إلى المال فهو الجذر مربع أي: ش × ش= ش^2، وهذا معناه أن العدد المجهول يضرب في نفسه، وبخصوص العدد المفرد فهو الذي لا يحتوي على جذر ولا على مال [19].

وفي المجمل هذه هي المصطلحات التي وظفها واستخدمها الخوارزمي في مشروعه الرياضي، حيث يقول: "ووجدت الأعداد التي يحتاج إليها في حساب الجبر والمقابلة ثلاثة ضروب وهي جذور وأموال وعدد مفرد لا ينسب الى جذر ولا مال (...) فمن هذه الضروب بالثلاثة ما يعدل بعضها بعضا، وهو كقولك أموال تعدل جذورا، واموال تعدل عددا وجذور تعدل عددا" [20].

كما أن جل المفاهيم التي تم استخدامها في الحقل الرياضي من قبل الخوارزمي ومنها مفهوم المجهول في الرياضيات، لم يكن يقصد بها الخوارزمي كائنا محددا، بل إنه يرى أنه من الممكن أن نعبر عن ذلك برقم أو بشكل هندسي، وذلك لأن المجهول هو شيء مجرد والأمر نفسه ينطبق على المواضيع التي يستخدمها في عمليات الحل [21].

والجدير بالذكر هنا هو أن الشيء المعروف لدى "الخوارزمي" في الطريقة التي يستخدمها لحل مختلف المسائل، هو أنه يسعى لمعرفة المجهول عن طريق المعلوم وليس العكس، وهذه طريقة خاصة بالخوارزمي، تختلف كل الاختلاف عن طرق سابقيه، وعلى وجه الخصوص تختلف عن طريقة اقليدس في مجال الهندسة، ولعل هذا هو السبب الذي يجعل من الخوارزمي يخلق العديد من المعادلات، ويخلق معها طرق مختلفة في عملية حلها [22].

كما يرجع الفضل للخوارزمي في تعريف الناس باستخدام الأرقام الهندية، وقد تفوق الخوارزمي في وضع أسس لعلم الحساب، والتي ذاع صيتها في مختلف ربوع العالم، وبهذا يكون الخوارزمي قد "حلق في سماء الرياضيات، وكان نجما متألقا فيها، اهتدى بنوره علماء العرب وعلماء اوروبا، وكلهم مدين له، بل المدينة الحديثة مدينة له بما أضاف من كنوز جديدة الى كنوز المعرفة الثمينة" [23].

وبناء على ما تقدم يمكن القول بأن "الخوارزمي" كان محبا للطبيعة، كما كان محبا للعلم وخاصة العلم الرياضي الذي لمع وبرز فيه وذاع صيته من خلاله، والذي تفوق فيه على معاصريه، وذلك من خلال تأسيسه لما يعرف بعلم الجبر، هذا الأخير الذي أرخ له "الخوارزمي" من خلال كتابه "الجبر والمقابلة" والذي تعرفنا من خلاله على أهم معالم الجبر، وكذلك على ما قدمه الخوارزمي في الحقل الرياضي.

3. أثر الخوارزمي في الفكر الرياضي:

هناك حقيقة مفادها أن لكل عالم رياضي اتجاهه الخاص به، إذ إن كل عالم يمارس علمه بفردانية واستقلالية، غير أن هذا لا ينفي أن من خاصية العلم هي أنه بناء تراكمي، فالمعرفة العلمية ما هي إلا محصلة لعمل جماعي، وأعمال الرياضيين العرب والمسلمين، بل وحتى الغربيين لا تخرج عن نطاق ذلك، حيث إن الخوارزمي الذي كانت له العديد من الإسهامات الرياضية – خاصة في الحساب والجبر - كان بمثابة المرجعية التي استند عليها هؤلاء، كما أن كتابه المعنون بـ "الجبر والمقابلة" كانت له أهمية بالغة في

ما كتبه العلماء الرياضيين الذي أتو بعده، فقد اعتبر هذا الكتاب المرجع الأساسي لعلم الجبر عدة قرون، فلقد شيد وأقام عليه الكثير من الباحثين أبحاثهم الرياضية [24].

ومن هنا فإن "أعمال محمد بن موسى الخوارزمي أثرت بعمق في تطور الفكر الرياضي في الغرب القروسطي، وقد تُرجم العديد منها إلى اللاتينية في إسبانيا خلال القرن الثاني عشر الميلادي، فقام روبرت الشستري بترجمة كتابه في الجبر جزئيا بعنوان: Liber algebras et almucabala" [25].

إن الخوارزمي يعود له الفضل بالنسبة للكثير من العلماء الرياضيين، حيث نجد العديد منهم يعترف بأفضال الخوارزمي، ومن بينهم "أبو كامل" الذي يقول في هذا الصدد: "هو أول من توصل لكتاب الجبر والمقابلة، وهو من بدأه واخترع جميع ما فيه من أسس، وكذلك ذكر ابن خلدون في مقدمته أن أول من كتب في الجبر هو محمد بن موسى الخوارزمي" [26].

إن "الخوارزمي" أعطى للعلم الرياضي شأن كبير من خلال الإضافة التي قدمها، والتي تتجلى في تأسيسه لعلم الجبر، بالإضافة إلى مفاهيم رياضية أخرى نصت عليها مؤلفاته، كما أنه "من أكبر علماء العرب ومن العلماء العالمين الذين تركوا مآثر جليلة في العلوم الرياضية والفلكية. فهو واضع علم الجبر في شكل مستقل منطقي، وهو المبتكر لكثير من بحوث الجبر التي تدرس الآن (...) بحيث يصح القول إن ((الخوارزمي)): ((وضع علم الجبر وعلمه وعلم الحساب للناس أجمعين))" [27].

وهذا يعني أن الخوارزمي نتيجة مساهمته في جل الاكتشافات الرياضية، فإنه يعد من بين العلماء اللذين عملوا على تأسيس علم الجبر في شكل منطقي ومستقل، ولعل هذا هو السبب الذي يفسر بقاء جبر الخوارزمي يقتدى به حتى الآن، حيث لا يزال يدرس في المدارس والثانويات.

ولأن "الخوارزمي" من بين المؤسسين لعلم الجبر في مختلف أنحاء العالم، فلقد لمع اسمه من بين العلماء اللذين أثرو في الفكر البشري بمنجزاتهم العلمية، كما نجد كذلك أن الحضارة الغربية تقر بفضل الخوارزمي في المجال الرياضي، وخير دليل على ذلك هو ابقاء الغرب اسم علم الجبر بـــ (Algebra) كما اطلقه "الخوارزمي" عنه، وهذا ما عبر عنه "كاجوري" بقوله: إن "العرب أول من أطلقوا كلمة الجبر على الجبر، واشتق علماء الغرب والشرق من مؤلفات الخوارزمي وأبحاثه ونظرياته وتطبيقاته الرياضية الكثير" [28].

بمعنى أن أعمال "الخوارزمي" ومنجزاته في علم الجبر كانت بمثابة البساط أو الأرضية التي مهدت لعلم الجبر الحديث في أوروبا، والتي ساهمت في تطور العلم الرياضي عندهم، وخير دليل على ذلك هو استفادة الكثير من العلماء الغربيين من انجازات الخوارزمي الرياضية ومن مختلف أبحاثه، وهذا يدل على أن الخوارزمي كان سيد عصره وكان عبقريا بمعنى الكلمة، يدين له العلم الرياضي بفضله الكبير.

ولقد وصف العديد من علماء الغرب كتاب الخوارزمي بأنه بمثابة إعجاز أدهش الجميع، حيث تمت ترجمته من قبل العديد من العلماء، كما ورد في مجلد عبقرية الحضارة العربية بالإنجليزية بأن جبر الخوارزمي هو أول جبر عربي وصل إلى أوروبا [29].

الخاتمة:

لقد تمكن "الخوارزمي" من حل بعض المعادلات بواسطة الجذور كما حل العديد من المسائل الرياضية بواسطة الهندسة، ولهذا يعد "الخوارزمي" مؤسس العمود الفقري للعلم الرياضي، وذلك باكتشافه الجبر وكذا التمهيد لما يعرف الآن بالهندسة التحليلية. بيد أن هذا لا يعني إغفال حقيقة مفادها: أن جل الاكتشافات التي قدمها الخوارزمي في الرياضيات هي أيضا لم تنشأ من عدم وأنه قد استقاها من سابقيه، وهنا بالتحديد نتحدث عن ذلك العلم الرياضي الذي كان موجود في الحضارات الشرقية، وكما وضحنا سابقا فإن الخوارزمي عمل على تطويره، وهو الأمر الذي جعله يتميز عن سابقيه.

بل أكثر من ذلك فإننا نجد أن مؤرخ الرياضيات العربية "رشدي راشد" يرى بأن كتاب "الجبر والمقابلة" للخوارزمي هو عمل تأسيسي بمعنى الكلمة لعدة توجهات، لعل أبرزها أنه عمل تأسيسي للجبر كفرع رياضي مستقل عن كل من الهندسة والحساب، وبالنسبة لنا كمسلمين فهو عمل تأسيسي لما يعرف بعلم الفرائض، والأهم من كل ذلك بالنسبة لتطور الفكر الرياضي هو أنه "عمل تأسيسي لنهج ولدته الإمكانات الجديدة التي طرحها الجبر والتي تلازمت معه. فلقد أجاز الجبر ما لم يكن بالإمكان تصوره من قبل، وهو توسيع تطبيق العلوم الرياضية، بعضها على البعض الآخر، مما أدى إلى فصول علمية جديدة؛ نقصد هنا، تطبيق الحساب على الجبر، والجبر على الهندسة، والهندسة على الجبر، والجبر على علم المثلثات، إلخ"[30].

ومن هنا فإنه بفضل "الخوارزمي" قد تفوق العرب والمسلمين في العلم الرياضي، حيث أسهموا بشكل كبير في تطوير علم الجبر، كما كانت لهم كذلك اسهاماتهم في بقية فروع الرياضيات، سواء فيما يعرف بعلم المثلثات أو الهندسة أوغيرها

الهوامش:

[1] محمود يعقوبي، معجم الفلسفة أهم المصطلحات وأشهر الأعلام، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ط1، 2008، ص207.

[2] عاطف محمد، عبقري علم الرياضيات الخوارزمي، سلسلة أشهر العلماء في التاريخ، دار اللطائف للنشر والتوزيع، القاهرة، ط1، 2003، ص ص3-4.

[3] المرجع السابق ص ص4-5.

[4] باقر أمين الورد المحامي، معجم العلماء العرب، ج1، عالم الكتب، مكتبة النهضة العربية، بيروت، ط1، 1986، ص ص109-110.

[5] حسن بدور، الطبيعة والفلسفة في تاريخ الرياضيات، دار المرساة للطباعة والنشر والتوزيع، سورية - اللاذقية، ط1، 2013، ص ص126-127.

[6] خالد أحمد حسنين علي حربي، أسس الرياضيات الحديثة في الحضارة الإسلامية، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، ط1، 2013، ص ص28-29.

[7] ميخائيل خوري، علماء العرب "ثابت بن قرة. الخوارزمي. ابن الهيثم. البيروني"، بيت الحكمة، بيروت - لبنان، ط1، 1970، ص ص30-33.

[8] يوسف قرقور، تاريخ الرياضيات 1، دروس للأستاذة التعليم المتوسط السنة الأولى رياضيات (LMD)، قسم الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة، القبة – الجزائر، د ط، د س، ص65.

[9] محمد بن موسى الخوارزمي، كتاب الجبر والمقابلة، تقديم: علي مصطفى مشرف ومحمد موسى أحمد، مطبعة بول باريه، د ط، 1973، ص27.

[10] عاطف محمد، المرجع السابق، ص ص12-13.

[11] خالد أحمد حسنين علي حربي، المرجع السابق ص ص29-30.

[12] ميخائيل خوري، المرجع السابق، ص ص35-37.

[13] رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الثاني، "الرياضيات والعلوم الفيزيائية"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت – لبنان، ط1، 2001، ص ص464-465.

[14] سمير عرابي، موسوعة اختراعات واكتشافات لعلوم الفيزياء والرياضيات "دور علماء العرب والمسلمين في تاريخ الحضارة الإنسانية"، دار الكتاب الحديث، القاهرة، د ط، 2011.، ص160.

[15] المرجع نفسه، ص172.

[16] المرجع نفسه، ص174.

[17] ميخائيل خوري، المرجع السابق، ص ص35-36.

[18] عمر فروخ، عبقرية العرب في العلم والفلسفة، المكتبة العلمية ومطبعتها، بيروت، ط2، 1952، ص ص37-38.

[19] ساهل بوعزة، نحن والرياضيات "الموقف والسؤال"، مطبعة سوماكرام، الدار البيضاء - المغرب، ط2، 2006، ص61.

[20] محمد بن موسى الخوارزمي، المصدر السابق، ص ص16-17.

[21] رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، المرجع السابق، ص466.

[22] ياسين خليل، الأعمال الفلسفية الكاملة، "المنطق وفلسفة العلوم في التراث العربي الاسلامي"، الجزء الاول، اعداد وتقديم مشهد العلاق، دار تينوى للدراسات والنشر والتوزيع، سورية - دمشق، د ط، 2014، ص41.

[23] قدري حافظ طوقان، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، منشورات الفاخرية - الرياض ودار الكاتب العربي - بيروت، د ط، د س، ص111.

[24] خالد أحمد حسنين علي حربي، المرجع السابق، ص ص38-39.

[25] دونالد ر. هيل، العلوم والهندسة في الحضارة الاسلامية، تر: أحمد فؤاد باشا، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، العدد: 305، يوليو 2004، ص291.

[26] يوسف قرقور، المرجع السابق، ص65.

[27] قدري حافظ طوقان، المرجع السابق، ص111.

[28] أحمد محمد الشنواني، موسوعة عباقرة الحضارة العلمية في الاسلام، مكتبة دار الزمان للنشر والتوزيع، السعودية، ط1، 2007، ص ص233-234.

[29] المرجع نفسه، ص ص224-226.

[30] رشدي راشد، رياضيات الخوارزمي تأسيس علم الجبر، ترجمة: نقولا فارس، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت – لبنان، ط1، 2010، ص39.