الخوارزمي .. العالم الرياضي الفلكي

تأليف

محمد عاطف البرقوقي

أبو الفتوح محمد التوانسي

الكتاب: الخوارزمي .. العالم الرياضي الفلكي
الكاتب: محمد عاطف البرقوقي، أبو الفتوح محمد التوانسي
الطبعة: ٢٠٢١

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة
جمهورية مصر العربية
هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥
فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣
http://www. bookapa.com E-mail: info@bookapa.com

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means without prior permission in writing of the publisher.

جميع الحقوق محفوظة: لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر.

دار الكتب المصرية
فهرسة أثناء النشر
الخوارزمي .. العالم الرياضي الفلكي / محمد عاطف البرقوقي،
أبو الفتوح محمد التوانسي
– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.
١٦٣ ص، ١٨*٢١ سم.
الترقيم الدولي: ٠ – ٢٢٤ – ٩٩١ – ٩٧٧ – ٩٧٨
أ – العنوان رقم الإيداع: ٩٤٨٤ / ٢٠٢١

الخوارزمي .. العالم الرياضي الفلكي

وكالة الصحافة العربية
«ناشرون»

تقديم

هذه الدراسة متواضعة لعلم من أعلام العلوم الرياضية العرب، أسهم في بناء التراث العلمي البشري بقدر كبير، ولمع في ناحيتين بارزتين من العلوم الرياضية وهما الجبر والفلك.

وحياتنا الحاضرة في مجتمعنا الجديد تطالبنا بأن نعمل مخلصين جادين على إبراز نصيب العرب في تشييد دعائم الحضارة الإنسانية، فالعرب –ولسنا مبالغين– قد قاموا بأعمال جبارة في كل ميدان من ميادين العلوم التي تستند إليها كل عوامل التقدم.

وإذا ألقينا نظرة عاجلة على تاريخ الحضارة والعلم ألفينا العرب في بغداد، ودمشق، والقاهرة، والإسكندرية قد أمدوا العلوم المختلفة من فلك، ورياضة، وطب، وكيمياء، وطبيعة بثمرات عظيمة الأثر، وألفينا العرب في الأندلس وفى كل مكان حلّوا فيه وأقاموا لهم ملكًا وحضارة – رسل المدنية وأساتذة الأمم–.

وإذا كان ابن خلدون قد أتهم العرب بأنهم إذا أقاموا ملكا أسرع إليه الفساد؛ فإنما يقصد الأعراب الجفاة سكان البادية، الذين ألفوا حياة الحل والترحال، والذين لم يمارسوا في فهم، وإقناع، وإيمان عميق مبادئ الاستقرار والتمدين.

هؤلاء هم العرب الذين قصدهم ابن خلدون، أما أولئك الذين

أسلموا وشاركوا في غزوات النبي والجهاد من بعده في سبيل نشر الإسلام، والذين درسوا القرآن الكريم وحديث الرسول، واستنبطوا منهما العلوم.

ويقول الفيلسوف الفرنسي (أرنست رينان) على الرغم من تعصبه ضد العرب: "أن العلوم والحضارة والآداب مدينة بازدهارها وانتشارها للعرب وحدهم طوال ستة قرون، وأن المسلمين لم يعرفوا التعصب الديني إلا بعد أن دالت دولة العرب".

ولما كنا اليوم بسبيل بناء مجتمع جديد لدولتنا العربية الاشتراكية كان من الضروري أن نرجع إلى ماضينا العتيق، لنخرج منه ألوانًا مختلفة من المعارف والثقافات التي عرفها أباؤنا، وأجدادنا العرب الأمجاد في عصورهم الذهبية، وهذا مما دعانا إلى القيام بهذه الدراسة التي يناولها هذا الكتاب عن محمد بن موسى الخوارزمي مخترع علم الجبر، والمؤلف في الحساب، والفلك.

وقد حاولنا في هذه الدراسة أن نرسم صورة واضحة موجزة لنشأة العلوم الرياضية منذ أحس الإنسان حاجته إليها، ومنذ كانت معارفه وحاجاته أولية يسيرة، ثم تتبعنا هذه العلوم عند مختلف الأمم القديمة حتى وصلنا إلى العرب؛ فتتبعنا تطور هذه العلوم عندهم منذ العصر الجاهلي إلى عصرهم الذهبي في أيام المأمون العباسي حيث نبغ محمد بن موسى وذاع صيته في الآفاق وغايتنا من ذلك أن نتبين في ضوء ذلك موقف العرب من العلوم الرياضية بالنسبة إلى غيرهم من الأمم، ونتبين

أيضًا نصيب العرب في الاختراع، والابتداع في هذه العلوم، واخترنا شخصية الخوارزمي لأنها تمثل بدقة ما أبدعه العرب في علوم الرياضة وبخاصة الجبر.

وأما الهدف الأخير من هذه الدراسة فهو الإسهام في عملية ربط ماضي العروبة بحاضرها. وفى ضوء ذلك سيتكشف لشباب العرب في مختلف أقطارهم أن أجدادهم كانوا معلمي الإنسانية في عصورهم الذهبية، وأنهم هم الذين زودوا الإنسانية بأكبر نصيب من العلم ،والمعرفة مما ساعد قافلة الحضارة على الزحف السريع والسير قدما إلى الأمام، وبذلك يقوى من غير شك إيمانهم بهذا الماضي وتنبعث في نفوسهم الرغبة في بناء مستقبل قوى سعيد، يقوم على دعائم العلم، ويسهم في إيجاد سِلم عالمي.

تاريخ الرياضة
في الحضارات القديمة

تمهيد

في فترة ما قبل التاريخ كانت حياة الإنسان لا تختلف كثيراً عن حياة الحيوان، فلم يكن يعرف الإقامة والاستقرار في مكان واحد؛ فكان يضرب دائمًا في الصحارى، والقفار هائمًا على وجهه، وكانت حاجته محدودة ومرتبطة أشد الارتباط بحياته التي ترتكز على تفكيره الساذج الأولي.

ولما اهتدى الإنسان إلى مسارب الماء ومجارى الأنهار وجد على شواطئها حياة ناعمة وأكثر طيبًا من حياة الكهوف، والجبال، وعندئذ بدأ يفهم معنى التمدن، ويدرك الغرض من الاستقرار، وما يتطلبه من إنشاء للمدن.

ثم أخذت حاجاته تكثر شيئا فشيئا، وتمر بدرجات من التعقيد، ثم تتشابك مصالحه بمصالح غيره من بني جنسه، فنشأت بينه وبينهم علاقات تولدت عنها مشكلات كثيرة، وأنواع مختلفة من المعاملات، وفى مقدمتها المبادلات التجارية؛ لذلك كان من الضروري أن يلتمس لنفسه وسيلة من الوسائل تساعده على إتمام هذه المبادلات بحيث تحفظ له حقوقه وحقوق غيره؛ فاهتدى إلى إجراء العمليات الحسابية، وأخذ نشاطه الحسابي يرقى تدريجيًا؛ فنشأت له بسبب ذلك حاجة جديدة وهى؛ كيف يتوصل إلى المجهول في العمليات الحسابية؟؛ فأبتدع نوعاً من الجبر البدائي يستعين به على الوصول إلى المجهول.

ولما كانت الأرض التي يعيش فوقها ذات رقعة فسيحة وقد هدته نظرته إلى الزراعة، بدأ يفكر في تمهيد هذه الأرض وابتكار الوسائل لمعرفة المساحات الأرضية التي يزرعها؛ فأبتدع الهندسة، وهكذا أخذ الإنسان منذ فجر التاريخ يبتكر في كل يوم جديدًا بدافع حاجته، وبذلك نشأت حضارته الأولى.

وبديهي أن الإنسان بعد أن استصلح الأراضي، وأقام بها المدن، وتمتع بحياة تتميز بشيء من الهدوء، والدعة، والاطمئنان، بدأ ينظر إلى السماء، وقد راعه ما فيها من كواكب سيارة، ونجوم تلقي أضواء باهرة متلألئة، وكان يعتقد بفطرته أنه لا بد من وجود علاقة بين هذه الأجرام، وفيضان الأنهار، وكان مما أغراه على النظر إلى السموات ما كان يراه فيها من نظام رتيب دقيق في حركات الشمس، والقمر، والنجوم فهداه كل ذلك إلى بعض المعلومات الفلكية عرفها قدماء المصريين، وقدماء البابليين، والصينيين، واستطاعوا أن يستنبطوا بما وصلوا إليه من معلومات فلكية أن السنة ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً، ثم قسموا اليوم إلى ساعات، والساعات إلى دقائق وثوان، وعرفوا أول الأمر (المزولة) واتخذوها آلة لقياس الوقت، كذلك رأيناهم يقسمون السماء اثني عشر برجًا، ويسمون كل برج باسم حيوان معروف عندهم، أو برسم يتخيلونه، ومن هذه الأسماء: الحمل، والسرطان، والميزان، وغيرها، ثم أخذ التفكير الرياضي لدى الإنسان يتطور سريعا بتطور حياته.

ومن واجبنا اليوم ونحن أمة فتية ناهضة تعمل في جد متصل، ورغبة

في أن تكتب لنفسها تاريخا في العلم، وبخاصة أنها وريثة حضارات تليدة؛ حضارة فرعونية قديمة، وحضارات عربية إسلامية كانت تنبض بالحياة، والقوة، ويشع منها نذر ساطع على العالم كله، ومن واجبنا نحن كذلك أن نرجع إلى تراثنا القومي المجيد الذي كان يمثل حلقة قوية متماسكة في سلسلة تطور التفكير البشرى.

ومما يبعث في نفوسنا الأمل أن ثورتنا التي نعيش فيها ترعى العلم، وتقدر في وعي أثره العظيم في بناء الحضارات، ولم يكن غريبا أن تبتدع يوماً تمجد فيه العلم، وتسميه يوم العلم، وترصد له الجوائز الثمينة؛ لتشجيع العلماء وطلاب العلم، ثم أنشأت وزارة جديدة تدعى وزارة البحث العلمي، هذا بالإضافة إلى أن كل ما تقوم به من أعمال لتوفير الخير، والرخاء، وتحقيق العدالة الاجتماعية يستند إلى دراسات علمية دقيقة.

والواقع الذي لا يحتمل شكا أننا حين نتجه في حياتنا الحاضرة إلى تحصيل العلم، والتعمق فيه، والانتفاع به في إسعاد مجتمعاتنا، إنما نسير على منهج أسلافنا العرب الأمجاد الذين بنوا أعرق حضارة عرفها التاريخ، وترجع الرياضيات التي عرفها الأقدمون إلى علوم الجبر، والحساب، والفلك، وكان للعرب في هذه النواحي ابتكارات ينبغي أن نقف عليها كي نربط برباط وثيق بين ماضينا التليد، وحاضرنا، ومستقبلنا الذين نرجو لأنفسنا فيهما القوة، والعزة، والارتقاء.

علوم الرياضة قبل العرب

١- المصريون القدماء:

حينما نرجع إلى تاريخ الحضارة، نجد أن المعالم الكبرى للأعمال الحضارية التى قام بها الإنسان تتجمع كلها في وديان الأنهار الكبرى، وأهم هذه الوديان؛ وديان النيل، ودجلة، والفرات، ويتفق جميع الباحثين على أن الحضارات التي نشأت في كل من: وادى النيل، ثم وادى دجلة، والفرات، كان لها أثر عميق في جميع شعوب البحر الأبيض المتوسط.

ومن المؤكد أن النيل بفيضانه السنوي قد أخصب الوادي وأكسبه قوة، ونماء؛ فأصبح صالحا للزراعة، كما أضفى عليه جوا لطيفا منعشا، وليس فى استطاعتنا أن نحدد بالدقة الوقت الذى بدأت فيه الحضارة المصرية القديمة.

والمعروف أن المصريين فى تلك العصور قد تقدموا تقدما كبيرا فى فنون الزراعة، وأخذت أرضهم الطيبة تنتج كثيرا من المحصولات الزراعية؛ من قمح، وشعير، وكتان؛ لذلك مَهَرَ المصريون إلى حد كبير فى صناعة الأقمشة من الكتان، كما كانوا على علم ببعض التقاويم التي كانت تساعدهم على معرفة أوقات الزرع، والحصاد، وأهم ما ينسب إلى المصريين منذ فجر تاريخهم أنهم توصلوا إلى معرفة الكتابة. وقد بدءوا يستعملون الصور للدلالة على الأشياء، والأفكار، ولما قطعوا شوطا آخر

فى الحضارة، أخذوا يستخدمون العلامات الهجائية، وعرفوا منها أربعا وعشرين علامة، ووصل ما اخترعه المصريون في الكتابة على أيدى الفينيقيين إلى درجة كبيرة من الكمال.

والفينيقيون كما يؤكد كثير من الباحثين أول من اخترع أبجدية سامية تتكون من الحروف الساكنة، ونقل الإغريق هذه الأبجدية، ثم أضافوا إليها الحروف المتحركة، وسرعان ما استعمل المصريون بعد ذلك الكلمات للدلالة على الأعداد ويقال:

أن الكلمات التى تدل على الأعداد ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ١٠ كلمات أفريقية فى حين أن الكلمات التى تدل على الأعداد ٦، ٧، ٨، ٩ كلمات سامية، ومن المرجح أن العدد ٥ كان القاعدة العددية عند المصريين الأولين، ثم أصبحت مصر قوة سياسية ضخمة، وبخاصة فى المدة منذ الأسرة الثامنة عشرة إلى الأسرة العشرين، وعندئذ أثرت حضارتها القوية فى الشعوب السامية جميعها، وهى تلك الشعوب التى كانت تسكن منطقة الشرق الأدنى.

ويرى العلماء أن الأثر المصرى واضح جدا فى أسلوب التوراة العبرية، ومن غير شك أن مصر بهذه التأثيرات كانت أعظم جزء جوهرى فى عالم البحر الأبيض المتوسط.

ولما عرف المصريون طريقة الكتابة كان لابد أن يخترعوا ما يكتبون عليه؛ فاخترعوا ورق البردى، وكانوا يصنعونه من مادة تؤخذ من لب السيقان الطويلة لنبات البردى، الذى كان يكثر فى مستنقعات الدلتا،

وباختراع ورق البردى أمد المصريون العالم الغربى القديم بأداة رخيصة جيدة للكتابة لنشر إنتاجه الثقافي، وقد ساعد جو مصر على حفظ هذا الورق إلى مدة طويلة.

وعرف المصريون النجوم؛ لأن سماء بلادهم التى تتميز بالصفاء، والزرقة، وجو مصر اللطيف فى أثناء الليل، دعتهم إلى تأمل حركات الأجرام السماوية، وقد لحظوا فى أثناء ذلك أنها موزعة توزيعا من غير تساوٍ. كما لحظوا أنها مجموعات، أو أبراج، ولها أشكال معينة.

ومن أهم أحداث مصر السنوية فيضان النيل، وقد أثار دهشة المصريين عندما علموا أنه يأتي فى بعض الأحيان مقترناً بظهور (الشعرى اليمانية)؛ وهى أكثر نجوم السماء تألقا؛ فاهتموا برصدها، كما حاولوا حساب الزمن بطريق القمر، ولكن سرعان ما عَدِلوا عن هذه الطريقة، وبدءوا يستعملون التقويم الشمسى، ويربطون بينه وبين مواسمهم الدينية، وبهذا قسموا السنة إلى اثني عشر شهرا، وكانت السنة العادية عندهم تبدأ بشهر (توت)، كما كانت تبدأ السنة الفلكية، أو سنة (الشعرى اليمانية) يوم يطلع هذا النجم مع طلوع الشمس. ولكن الفلكيون المصريون قد تحيروا فى أمر هذا النجم (الشعرى اليمانية) بعد أن رصدوه عدة سنين، فقد كانت مدة السنة العادية عندهم ٣٦٥ يوما، ومدة سنة (الشعرى اليمانية) $٣٦٥\frac{1}{4}$ يوماً، وكان هذا الاختلاف يؤدى إلى أن طلوع الشمس، والشعرى اليمانية معا، وهو رأس السنة الفلكية يتأخر يوما كاملا عن رأس السنة العادية كل أربع سنوات، واستطاع

الفلكيون المصريون فيما بعد أن يبينوا أن أول السنة الفلكية لا يقع فى أول السنة العادية إلا مرة واحدة فى كل ١٤٦٠ عاما، ولا شك أن معلومات المصريون القدماء كانت على درجة من الرقي؛ فكانوا يعرفون التقاويم الفلكية، وجداول عبور النجوم لخط الزوال، ومن اختراعاتهم الفلكية (المزولة).

٢- الهندسة والمبانى:

وقد أقام المصريون القدماء كثيرا من المبانى والمعابد، دلت عظمتها على أن الذين بنوها كانوا على درجة جيدة من العلم بالحساب والهندسة، وهناك من الأدلة الأثرية الكثيرة التى تُثبت علم قدمائنا بطريقة كتابة الأعداد –ما عثر عليه من أثر محفوظ الآن–، بمتحف (الشموليان) أكسفورد، يرجع تاريخه إلى أحد الفراعنة، الذين كانوا قبل الأسرة الأولى.

وقد ترجم علماء الآثار ما سجل فيه، فإذا هو يقول:

أن هذا الملك استولى من أعدائه الذين عزمهم على ١١٠ ألف أسير، وعلى ٤٠٠ ألف ثور و١،٤٢٢،٠٠٠ من المعز، وعبر عن هذه الأرقام بنقوش، قيل أنها قريبة الشبه بالأعداد الرومانية.

كذلك كان المصريون على علم دقيق بالهندسة، وأغلب الظن أن علمهم بها لم يكن علما نظريا بالمعنى المعروف اليوم، وإنما كان علما عمليا تطبيقيا.

وقد بنى المصريون القدماء الأهرام الضخمة، ولا شك أن بناءها تطلب منهم الحصول على الأحجار اللازمة للبناء، وكانت أحجارا ضخمة تزن أطنانا كثيرة، ولكنها مع ذلك كانت تقطع بنسب متساوية، وتسوى بطريقة هندسية، وقد بلغت عملية قطع هذه الأحجار درجة كبيرة من الدقة.

والدليل على ذلك أن الأحجار كلها كانت متساوية فى الحجم، وقد سويت كلها بطرق عجيبة ولا يمكن أن يتم للقدماء ذلك إلا إذا كانوا على علم بالهندسة الوصفية، وطرق قياس الأحجام، ومما لا شك فيه أنهم استعملوا بعض الآلات، والأجهزة الرياضية التى أعانتهم على ذلك، وهناك وثائق رياضية عثر عليها العالم الأثري (أرشيبالد)، ومن أهم هذه الوثائق بردية (رابيد)، ويملكها أحد الإنجليز بمدينة لندن، وقد ترجم ما فيها، فإذا هو يحوي جدولاً دقيقا، لتحليل الكسور، وأربعين مسألة حسابية على القسمة، وضرب الكسور، ومسائل فى التكميل، وقسمة الكسور، وهذه كلها مسائل على معادلات الدرجة الأولى ذات المجهول الواحد، كذلك اشتملت هذه البردية على رموز تدل على الجمع والطرح وأخرى تدل على الكمية المجهولة.

وقد تعرف المصريون القدماء بطريقة عملية على نظرية (فيثاغورث)، ومن المؤكد أن المساحين المصريين –وهم الذين يعرفون بباسطى الحبل أو رابطى الحبل كما كان يسميهم بذلك أهل زمانهم– قد تمكنوا من رسم زوايا قائمة باستعمال حبالهم التى كانت مقسمة تقسيماً هندسياً إلى مسافات، بين كل واحدة وأخرى عقدة بنسبة: ٣: ٤: ٥.

ويقول جورج سارتون: "أن عمل باسطى الحبل كان يستهدف غايات فلكية لا رياضية، ويؤكد ذلك بقوله: وكان الحبل يمد ناحية خط الزوال لتحديد الاتجاه المناسب للمعبد، وليس من البعيد أن يكون باسطو الحبل قد تمكنوا من رسم خط عمودى على خط الزوال، كما يحتمل أن يكونوا قد فعلوا ذلك بحبل مقسم إلى أجزاء مكونة من ٣، ٤، ٥ وحدات".

وفى وثيقة رياضية أخرى تعزى إلى المصريين القدماء ويطلق عليها بردية (جولينشف) مسألة تدل على أنهم قد وصلوا إلى تحديد حجم الهرم المربع المقطوع الرأس، وأنهم وضعوا لذلك حلا رياضيا يبعث على الدهشة، ويجعلنا نؤمن كل الإيمان بنضج عقلية المصريين القدماء؛ إذ قد وصلوا بذكائهم إلى حل دقيق لمشكلة رياضية من القرن التاسع قبل الميلاد.

لقد كان المصريون يعرفون قدرا كبيرا من علوم الرياضة، وهندسة المباني، والفلك، وكانوا من غير شك على علم بالحساب، والهندسة، ومبادئ الجبر؛ لأنهم كانوا أصحاب تجارات واسعة مع غيرهم من الأقطار التى عرفوها؛ فأدى التبادل التجارى بينهم، وبين هذه الأقطار إلى التفاعل الثقافي، فامتزجت ثقافتهم بثقافات الآشوريين، والبابليين، وبذلك اتسعت ثقافتهم الرياضية؛ فكشفوا عن مدلول العدد، واستخدموا الرموز بالخط (الهيروغليفى)، وكان الأساس العددى عندهم هو (١٠) فدونوه على ورق البردى، وما خلفوه من آثار، وابتدع المصريون القدماء

رموزهم الحسابية من بيئتهم، فرمزوا للعدد ١٠٠٠ بزهرة اللوتس، والعدد ١٠٠ بجزء من سلسلة مقياس النيل، وكانوا إذا أرادوا الدلالة على مضاعفات العدد ١٠٠٠ أعادوا رسم زهرة اللوتس؛ فمثلاً: عندما يكتبون العدد ٢٠٠٠ كانوا يرسمون هذه الزهرة مرتين، وقد وجد العدد ٢٣٥ مكتوباً على آثارهم على نحو ما يلي.

ومما يلاحظ أن كهنة المصريون القدماء كانوا يستأثرون بالعلم لأنفسهم، ويعتبرونه حقا لهم دون غيرهم، ويعدونه سرا من الأسرار الآلهية حبتهم إياه الآلهة، وجعلته مقصورا عليهم.

ومما يروى أن هؤلاء الكهنة كانوا من بقايا أقوام وصلوا إلي درجة كبيرة من التحضير، قيل: أنهم كانوا يسكنون قارة (الاطلانتيد) وهي تلك القارة التى غاصت إلى قاع المحيط الاطلسى؛ فأدى ذلك إلى هلاك الكثيرين منهم، ومن استطاع منهم النجاة هرب إلى الشاطئ الغربى الإفريقى، وكان من هؤلاء الناجين أولئك الكهنة الذين استقروا في مصر، وسواء أصحت هذه الرواية، أم لم تصح فإن الذى لا يقبل الشك هو أن كهنة المصريين القدماء كانوا على علم كبير، وأنهم كانوا يضمنون بعلمهم هذا على الناس.

ومن آثار قدماء المصريين التى تدل على ما وصلوا إليه من معارف فى علوم العدد، والحساب ذلك الكتاب المشهور، الذى كان يطلق عليه مخطوط (أحمس)، ويحدثنا عنه الشقاة من الباحثين بأنه أقدم سجل رياضي، ألف في سنة ١٦٥٠ق.م، ويقال: أن مؤلفه سماه: (تعليمات

لمعرفة جميع الأشياء المظلمة) وهي المعميات، والكتاب يتناول خمسة أبواب:

فالباب الأول: في العدد وكتابة الأرقام.

والباب الثانى: فى القواعد الأربعة.

والباب الثالث: فى الكسور.

والباب الرابع: فى المربع والجذر التربيعى، وحل المعادلات من الدرجة الأولى، والمتواليات.

والباب الخامس: فى الهندسة.

ويحتوى الكتاب على سبع وثمانين مسألة موزعة على الفصول الخمسة.

وفى كتاب (أحمس) ما يدل على أن قدماء المصريين حاولوا حل المعادلات الجبرية السهلة من الدرجة الأولى بطريقة فرض المجهول.

تلك كلمة موجزة عن الثقافة الرياضية التى وصل إليها قدماء المصريين.

ولما كانت الحضارة البابلية تعاصر حضارة المصريين، كان من الضرورى أن نكشف النقاب عنها، ونقدم لها صورة متواضعة فى الفصل الآتى:

٣- البابليون:

يذهب بعض مؤرخي الحضارة إلى أن حضارة ما بين النهرين، تشبه إلى حد كبير حضارة وادى النيل، فقد نشأت حضارة بلاد الجزيرة حول نهرين بالقرب منهما بحران مشهوران، كذلك حضارة وادى النيل؛ فقد برزت زاهية قوية حول ضفاف النيل، وبالقرب منه بحران عظيمان، هما البحر المتوسط، أو بحر الروم، ثم بحر القزم، أو البحر الأحمر، وفى بلاد ما بين النهرين، وفى وادى دجلة، والفرات السهل الممتد بينهما، نشأت أكثر الحوادث التاريخية التى كان لها أثر كبير فى تطوير الحياة الإنسانية كلها، وللسهل الممتد بين هذين النهرين أهمية تاريخية أشارت إليها بعض الكتب المقدسة؛ فالتوراة تتحدث عنه وتسميه سهل (شنعار).

ومن المحقق أن أول حضارة أشار إليها التاريخ فى هذا السهل إنما هي حضارة "سومر، وأكاد"، وهما بالقرب من رأس الخليج الفارسى.

واستمرت هذه الحضارة ترفع ألويتها خفاقة وقتا ما، إلى أن ظهر (حمورابى) (١٧٢٨- ١٦٨٦) ق.م؛ فبسط سلطانه على جميع على جميع بلاد ما بين النهرين وأسس مملكة بابل القوية، وكان لهذا الملك شهرة عظيمة فى العصور القديمة، وترجع هذه الشهرة إلى قانونه المشهور المعروف باسم قانون (حمورابى).

وقد ذاعت شهرة هذا القانون فى العالم القديم، وأحدث الكشف عنه فى العصور الحديثة ضجة علمية كبيرة فى الأوساط القانونية الدولية؛ لذلك كان من الضروري أن ننوه عنه، فقد اتفق فى الفترة التى بين سنتى

١٩٠١م، ١٩٠٢م أن تمكنت البعثة الأثرية الفرنسية التي أرسلت إلى بلاد فارس برئاسة العالم الاثرى الفرنسي (جاك دى مورجان) من الكشف عن أثر مدهش، من أعظم الآثار التى خلفتها العصور القديمة، وكان هذا الأثر قطعة كبيرة من حجر (الديوريت) الأسود، وقد نحتت بطريقة هندسية، وصقلت صقلاً جيدا، وهي ما تزال إلى اليوم محفوظة بمتحف (اللوفر) بباريس، ووجد على السطح المصقول لهذه القطعة الحجرية تمثال منحوت عليها يمثل إله الشمس، وهو يعطى الملك البابلى القانون الحمورابى، وهذا القانون كما يتحدث عنه العلماء صورة كاملة لشريعة تتناول جميع المبادئ والأصول القانونية التي تنظم حياة البابليين.

ويبدو أنه كان نتيجة لعملية تطوير طويلة للفكر القانوني فى منطقة الشرق الأدنى عبر العصور القديمة؛ لأن العالمين بفقه التشريع، وتاريخه، يرون أنه لم يكن شريعة بدائية تتلاءم مع العقليات القديمة، وإنما كان يمثل شريعة كاملة مرت بسلسلة من التطور، والتفكير القانوني.

ويحتوى هذا القانون على ٢٨٢ مادة، ويبدأ بمقدمة تمهيدية تتناول بعض العبارات الدينية والابتهالات، التى تصور عظمة الملك حمورابي، وأهدافه السامية فى الحكم، وتنظيم العدالة، وتوزيعها بين الناس بالحق.

وفى هذه العبارات أيضا ما يفيد أن الملك قد وضع هذه القوانين ليجعل العدل سائدا فى البلاد، ولكن يبيد أهل الشر، والفساد؛ حتى لا يطغى القوى على الضعيف، ولكي يشرق العدل كالشمس فوق ذوي

الرؤوس السود، ولينتشر النور فى البلاد، وبعد أن ذكر الملك فضائله، وأمجاده فى وقتى السلم، والحرب، أخذ يختتم هذه المقدمة بقوله: وحينما فوضنى (مردوخ) أن أقود الناس إلى سواء السبيل، وأن أدير شئون البلاد، أصدرت القانون والعدل فى لغة البلاد متوخيا بذلك رعاية مصالح الناس، وقد جاء فى ختام القانون الحمورابي العبارة التى يقول فيها الملك:

أنا حمورابي الملك الكامل، لم أكن متهاونا، أو مهملاً فى حق للقوم، وذوي الرؤوس السود، ثم يستنزل لعنات كثيرة على القوم الذين يبلغ بهم الطيش أن يبدلوا أحكام قانونه.

ويتضح مما سبق أن هذا الملك العظيم قد وضع هذا القانون لخدمة ذوي الرؤوس السود، ويقصد بذوي الرؤوس السود: هؤلاء العامة، ومن يعرفون بسواد الشعب، وهم الأكثرية التى تمثل الطبقات الفقيرة؛ صونا لحقوقهم، ورعاية لها، وتنقسم مواد القانون الحمورابي إلى أبواب تنصب على ما يأتي:

الأموال المنقولة، ملكية الأراضي، التجارة، الأسرة، الأفراد، العمل.

ويلاحظ أنها ستة أبواب، وعندما نستعرض ما تناولته هذه الأبواب يبدو واضحا لنا أن العقلية البابلية كانت على درجة كبيرة من النضج الفكري، وما جاء فى هذه الأبواب:

السرقة الصغيرة التى يعاقب عليها القانون بعقوبات مختلفة، بحسب

المكان الذى تقع فيه من معبد، أو قصر، أو بيت خاص، واختطاف الأطفال، والعبيد، والسرقة بالإكراه، والإحراق، وتأجير الأملاك، وإتلاف الزروع، والبساتين، والجنح، والخصومات التجارية، والديون، والودائع، والتنظيمات الخاصة بالحانات، والزواج، والزنا، والهجر، والطلاق، وحقوق الأرامل، والعلاقات الخاصة بالسرارير، والإماء، وحقوق الأولاد، والتبنى، وينتهى القانون بالواجبات المهنية، والجرائم.

ويعتبر القانون البابلي الأصل الذي نبتت منه الشرائع فى الشرق الأدنى القديم، والأساس الذى قلده المشرعون فى هذه البلاد، وفى غيرها من البلاد الغربية.

ومن المؤكد أن التقاليد الفقهية، والقانونية التى ابتدعها البابليون، قد تأثر بها القانون الروماني، فإنه مما لاشك فيه أن البابليين، قد اهتدوا إلى قواعد فقهية سار عليها قانونهم، وكان ذلك قبل أن يأتي الرومان بنحو ألفي سنة، وقد جرى القانون البابلي فى مبدأ القصاص على قاعدة: أن العين بالعين، والسن بالسن، والقدم بالقدم.

وقد نفر الأوروبيون من هذا المبدأ ووصفوه بالقسوة والصرامة، ومما يدعو إلى الدهشة أن النظرة البابلية فى ميدان القصاص قد أقرتها الشرائع السماوية، وكان الإسلام فى مقدمة الأديان التى سلمت بالقاعدة البابلية فقد قال الله تعالى فى القرآن الكريم: "ولكم فى القصاص حياة يا أولي الألباب".

ولكن الأوربيين بالرغم مما وجهوه إلى القانون الحمورابية، والقوانين

السماوية الشرعية بوجه عام بالنسبة لقضية القصاص، كانوا يقدرون القانون البابلي الحمورابي، ويعتبرونه أحد المعالم القانونية البارزة في تاريخ الإنسانية.

كان فيما أسلفناه من قول تصوير لأهمية قانون حمورابي، ولم تكن عظمة هذا الملك مقصورة على ذلك القانون الذى ينسب إليه، ولكن هذه العظمة لها مقومات أخرى، منها هذه الرسائل التى تنسب إلى حمورابي أيضا، وقد عرف منها خمس وخمسون رسالة، وقد نشر هذه الرسائل "ليفورد كينج" فى (١٨٩٨– ١٩٠٠م) باسم رسائل حمورابي ونقوشه.

غير أن ملك حمورابي العظيم الذى أظل الجزيرة، وكان سببا قويا فيما غمرها من تقدم فى كثير من نواحى الحياة، لم يلبث أن انهار أمام جحافل الأشوريين، الذين سرعان ما انقضوا على مملكته بابل، وأخضعوها لسلطانهم.

وإذا رجعنا إلى الحضارة السومرية الأولى، التى بزغت فى المثلث القائم على رأس الخليج الفارسي؛ فإننا نرى تأثيرها الواضح فى كل من الحضارتين البابلية، والأشورية.

والواقع الذى لا ريب فيه، أن هذه الحضارات كلها تكون حضارة واحدة متماسكة هي حضارة بلاد ما بين النهرين. ومن الوثائق التاريخية المشهورة التى تلقى ضوءا على حضارة ما بين النهرين –ألواح (تل العمارنة)– التي اكتشفت في وادي النيل، وهي مكتوبة بالخط السماري،

وباللغة البابلية، وتعطي هذه الألواح صورة واضحة عن العلاقات التي كانت بين مصر، وشعوب آسيا الغربية حول منتصف الألف الثاني قبل الميلاد.

ويستنبط علماء الآثار من هذه الوثائق طائفة من الحقائق التاريخية، وهي أن اللغة البابلية كانت آنذاك لغة الديبلوماسية الدولية، ويقولون أن ذلك لم يكن بسبب ما تميزت به بابل من القوة والبطش وعظمة السلطان؛ لأن مصر وقتئذ كانت أشد بأسًا من بابل، وكانت حضارتها تفوق حضارة البابليين فى مختلف النواحي؛ ولكن التقاليد الدولية فى ذلك الوقت كانت على درجة من القداسة والمحافظة، وقد سبقت اللغة البابلية أول الأمر اللغة المصرية القديمة فى المجال الدولي، وجرى العرف على أنها لغة الديبلوماسية؛ فظل الأمر على ما هو عليه بعد ضعف بابل وظهور قوة مصر وتفوقها على بابل.

كذلك تثبت هذه الرسائل اتصال ملوك ما بين النهرين بغيرهم من الممالك المجاورة عن طريق التجارة والحروب، غير أن ذلك لم يؤثر تأثيرا قويا فى الحضارة البابلية بقدر ما أثرت الحضارة المصرية القديمة فى بابل، ويرجح المؤرخون أن التأثير المصرى لم تكن له أدلة واضحة إلا بعد مضي ألفين، أو ثلاثة آلاف من السنين، واهتم البابليون بتسجيل الأصول التى قامت عليها حضارتهم، ومن ذلك علومهم ومعارفهم فقد سجلوها على ألواح من الطين وكان مظهر العناية بهذه الألواح بارزا؛ إذ كان البابليون يجدون فى الكتابة عليها كثيرا من السهولة لأنهم كانوا يكتبون بالخط السماوي، ومن السهل على الكاتب أن يحفر الرموز

الكتابية التى اصطلحوا عليها فى هذه الألواح من أعداد ورق البردى الذى اعتاد قدماء المصريين الكتابة عليه، ولم تكن ألواح الطين قابلة للتلف كورق البردى إذا حفظت فى أماكن تبعدها عن الأيدى العابثة.

على هذه الألواح سجل السومريون والبابليون معارفهم المختلفة.

٤- معارف البابليين الرياضية والفلكية:

أما المعارف البابلية الرياضية فقد سجل بعضها فى ألواح سومرية وما كشفه علماء الآثار منها قليل؛ ولكن أكثر هذه المعارف قد دون فى الألواح الرياضية التى ترجع إلى العهد البابلي، ويرجح (سارتون) أن هذه الألواح العلمية الرياضية يرجع تاريخها إلى الثلث الثاني من القرن الثاني قبل الميلاد.

واستطاع علماء الآثار أن يحلوا الرموز الرياضية فى عدد كبير من هذه الألواح، وهى تبلغ ستين لوحا على وجه التقريب.

والمعروف تماماً أن وقت العثور عليها غير محدد بالدقة، كذلك يلاحظ عليها أنها لم تبلغ درجة الكتب المدرسية التى تصل إلى مستوى الوثيقة الرياضية المصرية القديمة التى تسمى بردية (رينو).

ويبدو أن السبب فى ذلك يرجع إلى أن التأليف المطول المبوب لم يكن سهلاً فى ألواح الطين، وهي التى لم يستطع البابليون أن يخترعوا وسيلة أسهل منها لتدوين معارفهم عليها.

ويضاف إلى ذلك أن علماء الآثار لم يتمكنوا من جمع طائفة من

الألواح يرتبط بعضها ببعض، بحيث تكون مجموعة من المعلومات المرتبة المتصلة، وقد كان من الصعب بالنسبة للألواح التي اكتشفت أن يُكون العلماء منها سلسلة واحدة متكاملة؛ بسبب تكسر وتحطم بعضها، وضياع بعضها الآخر؛ ولذلك كان العلماء الذين تعرضوا لدراسة الرياضيات البابلية أقل توفيقا من زملائهم الذين قاموا بدراسة الرياضيات المصرية القديمة.

وأما النظام الرياضى عند السومريين الذين عاشوا قبل البابليين فى بلاد ما بين النهرين، فقد كان يجمع بين الطريقة العشرية والطريقة الستينية، ويرجح سارتون أن الرياضيين السومريين القدماء بدءوا بالأساس العشري، ثم أدركوا بعد ذلك أن الأساس الستيني أحسن وأصلح لهم، ومع ذلك فإن نظامهم الحسابي كان يشوبه كثير من التعقيد والغموض، ولكن الألواح السومرية التى عثر عليها تحتوى على جميع أنواع الجداول العددية؛ منها جداول الضرب، وجداول التربيع والتكعيب، وعرف السومريون المرتبة العددية؛ ولكنهم لم يصلوا إلى معرفة (الصفر).

كذلك امتدت معارفهم الرياضية، فشملت المقاييس؛ وهي وليدة المعاملات التجارية.

والذى لا ريب فيه أن البيع والشراء يحتاج إلى وحدات للائتمان، ووحدات للمقاييس والموازين.

وقد عثر على كثير من ألواح الطين التى تعد وثائق تجارية، واتضح أن هذه الألواح تتناول فى الوقت نفسه بعض الأسس الرياضية التى

تشرح كثيرا من المسائل الرياضية، وفى لوح متحف (اللوفر) –يرجع تاريخه إلى سنة (٢٠٣٩) ق.م– مسألة رياضية، تدور حول إيجاد الزمن الذي يستغرقه مبلغ من المال؛ ليضاعف نفسه بربح مركب قدره ٢٠%، وحل هذه المسألة يلقى ضوءا على أن السومريين ربما كانوا على علم بحل معادلات الدرجة الأولى والمعادلات الآتية من الدرجة الأولى المحتوية على مجاهيل كثيرة، ومعادلات من الدرجة الثانية، ومعادلة من الدرجة الثالثة.

ويبدو أن الحاسبين السومريين كانوا على درجة كبيرة من المهارة الحسابية، وإذا كانوا لم يصلوا إلى معرفة الرموز الجبرية؛ فإنهم يعرفون المطابقة التي يعبر عنها فى وقتنا الحاضر بالمعادلة:

(أ + ب) ٢ =(أ٢ + ٢أ ب + ب٢)

كذلك كان الحاسب السومري على معرفة "بالوساطة" الجبرية، التي تساعد على إيجاد القيم التقريبية المتتابعة لجذور العدد التربيعى، وتلك جهود عظيمة في ميدان الرياضيات ربما لا يكون من السهل تصديقها؛ ولكن التحقيق والبحث أسفر عن هذه النتائج.

واستنادا إلى هذه النتائج، يمكن أن نضيف إلى عبقرية الحاسب السومرى أنه كان يتجه فى حسابه اتجاها جبريا، ذلك لأن جداوله الرياضية التى كان يعتمد عليها جعلت فكره مصبوغا بالصبغة الجبرية، ومن الأمور العجيبة، أن السومريين وصلوا إلى معرفة الأعداد السالبة، هذا مع العلم أن فكرة الكمية السالبة لم تكن تدركها العقول إلى الشطر

الأول من القرن الثالث عشر الميلادي، وهذا مما يدعو إلى مزيد من الدهشة بالنسبة للعبقرية السومرية الرياضية.

والحق أن جهود السومريين الرياضية بلغت مبلغا يقف أمامه الرياضي الحديث مبهوتا مبهورا، فقد كانت لهم –ولا شك– عبقرية جبرية فطرية اشتهروا بها بقدر ما كان لليونان من شهرة بالهندسة.

والحضارة البابلية امتداد للحضارة السومرية، ولم يقل البابليون من الناحية العبقرية الرياضية عن أسلافهم السومريين، فقد عرفوا كيف يقيسون المستطيلات، والمثلثات المتساوية الساقين، والقائمة الزاوية، كما عرفوا أصول نظرية (فيثاغورث)، وإن كانت معرفتهم بها لم تبلغ درجة الدقة؛ ولكنهم ألموا إلماما دقيقا بأن الزاوية المرسومة فى نصف الدائرة زاوية قائمة، وأمكنهم أن يصلوا إلى قياس حجم متوازى المستطيلات القائم الزاوية، وحجم الاسطوانة، وحجم المخروط المقطوع، وحجم الهرم الرباعي المقطوع، ولكن طريقتهم فى حل مسألة الهرم الرباعي المقطوع تختلف قليلاً عن الطريقة التى اتبعها المصريون القدماء، وكان للرياضة البابلية أثر بعيد المدى في رياضيات الأمم المجاورة، ولكن كيف أحدثت هذا الأثر البعيد؟.

يجيب على ذلك العلماء الذين اشتغلوا بتاريخ العلم فيقولون: أن أرشميدس اليوناني قد تأثر ببراعة البابليين فى الجبر فى منتصف القرن الثالث ق.م، وقد عاش فيثاغورث فترة كبيرة من حياته فى بابل؛ فنقل عنهم الكثير من معلوماتهم الرياضية، ويلاحظ أن مهارة البابليين في

الجبر قد أخذت تختفي في أيام ضعفهم، واستمرت كذلك حتى برزت إلى الوجود مرة أخرى على يد العرب؛ الذين ورثوا أرض البابليين فيما بعد، وكونوا من هذه الديار وطنا عربيا قوميا نبغ فيه عدد كبير من العلماء، الذين أسلموا وتعلموا العربية، وألفوا بها كتبا علمية مازالت مضرب المثل فى التأليف العلمي، ومن هؤلاء العلماء الأعلام، محمد بن موسى الخوارزمي مخترع علم الجبر العربي، وهو موضوع البحث فى هذا الكتاب.

كذلك يلاحظ أن علماء الغرب لم يقدروا أول الأمر هذا الاختراع العربي، وما لبث أن تنبه بعضهم إلى هذا الإهمال المقصود، وأخذوا يشيدون بالجبر العربي ومخترعه، وهذا النفر من العلماء هم الذين عرفوا من بين علماء أوربا بالأمانة فى البحث، وحسن الإنصاف، وسعة الاطلاع، وأما فضل البابليين على الرياضة فهو مما لا يستطيع باحث أن يغض الطرف عنه، ويمكن أن يلخص فيما يأتي:

١- ابتكر البابليون فكرة المرتبة فى العدد.

٢- وسعر المقياس العددي، وعملوا على تطبيقه فى المضاعفات الثانوية للوحدة؛ كالحال فى المضاعفات.

٣- استعملوا الأساس الواحد للأعداد والمقاييس، واستمر هذا المبدأ الرياضى معمولاً به إلى ظهور النظام المنرى العشرى فى سنة (١٧٩٥م) في عهد الثورة الفرنسية.

أن الرياضيين البابليين قد وسعوا الأفكار الرياضية القديمة، وأوجدوا لها أسسا جديدة، وقد تأثر بها المؤلفون اليونانيون في النصف الأول من القرن الثانى قبل الميلاد، فلقد تأثر (ديو فانتس) الرياضي اليوناني، و(هيرون) الإسكندري بالجبر البابلى في النصف الأخير من القرن (الثالث)، وبذلك ورث اليونانيون عن السومريين البابليين نظام التقسيم الستينى، وإن كانوا قد مزجوه بنظام التقسيم العشري.

ويقول (سارتون): أن اليونانيين لما استعاروا نظام التقسيم الستيني عن البابليين، ومزجوه بنظام التقسيم العشري؛ أفسدوا النظامين معا، وأحدثوا بسبب ذلك خلطا شائنا، ما نزال ضحيته إلى اليوم!

٥- اليونانيون:

واليونان أمة قديمة تأثرت حضارتها إلى حد كبير بالمدنيات القديمة للشرق الأدنى، وقد تميزت العلوم اليونانية بأنها ذات مسلك خاص؛ ففيها جانب كبير مستعار، وفيها جانب مبتدع وصل إليه اليونانيون بقدرتهم على التفكير المتزن، ويسأل السير (توماس) فيقول: ما الاستعداد الخاص الذى توافر للإغريق فى الرياضيات؟

وهو يبادر إلى الإجابة عن هذا السؤال قائلاً: "أن عبقرية الإغريق في الرياضة لم تكن سوى جانب من عبقريتهم في الفلسفة، فقد فاق الإغريق الأمم القديمة كلها في شدة حبهم للمعرفة من أجل المعرفة لذاتها".

ويمكن أن يضاف إلى ما قاله السير (توماس) حقيقة أخرى أكثر أهمية من شغفهم بالمعرفة وحبهم لها؛ وهي أن الإغريق كانوا قوما مفكرين بطبعهم، ولكن الأستاذ (بنيامين فارنتن) –أستاذ الدراسات القديمة بجامعة (سوانس) بإنجلترا–، لا يقبل الرأي القائل بأن الإغريق كانوا مفكرين بطبعهم، ويرى أن مثل هذا القول فيه تفسير للخصائص الذهنية على أساس عنصري، ويؤيد رأيه بأن الإغريق –وهم قدماء اليونان–، لم يكونوا شعبا تجمعه وحدة الجنس، وإنما كانوا أخلاطا من أمم شتى.

والراجح أن مولد الثقافة اليونانية، أو العلم الرياضي اليوناني يرجع إلى القرن السادس قبل الميلاد، على حين كان اليونانيون يعيشون في (أيونيا) وهي على الشاطئ الغربي للأناضول، وفي هذا الوطن اليوناني امتزجت ثقافات وأفكار شتى، واشتهرت أيونيا بمدينة مليطة، وهى تلك المدينة التى كان لها صيت ذائع في العالم القديم، كانت مدينة زاخرة بالحياة، وتجارتها متسعة بعيدة المدى، وقد امتدت هذه التجارة إلى جميع موانئ البحر الأبيض المعروفة في ذلك التاريخ.

كذلك كانت على اتصال قوى بطريق البر بهذه المدينة النامية؛ مدينة بلاد ما بين النهرين، وكانت في ذلك العهد تزهو على غيرها بحضارة مزدهرة قوية، وعلى اتصال بمصر عن طريق البحر الأبيض، وقد كانت مصر وقتئذ ترفرف على واديها ألوية الحضارة.

أخذت مدينة مليطة تشق طريقها في النمو الحضاري؛ فبلغت في

منتصف القرن السادس قبل الميلاد درجة أصبحت بها أغنى سوق تجارية في العالم القديم، ثم المركز الرئيسي لتوزيع البضائع، والسلع، وجميع المنتجات بين مصر، وفينيقية، والبحر الأسود، وما بين النهرين، وكان لبحارة مليطة مهارة في ركوب السفن، وعلم دقيق بأحوال البلاد التي امتدت إليها تجارتهم، ومن أشهر علماء مليطة (طاليس).

طاليس المليطي

قيل: أنه زار مصر، وأقام بها فترة طويلة، وفى أثنائها استعار من المصريين معرفته بعلوم الهندسة، ومما أعجبه وهو في مصر تلك الطريقة الهندسية التطبيقية التي ابتدعها المصريون لقياس الأراضي، واستطاع (طاليس) بما تعلمه في مصر، وبما نقله من معارف المصريين الهندسية أن يصل إلى قاعدة المثلثات المتماثلة، وأن يبتدع وسيلة جديدة لتحديد أبعاد السفن وهي في عرض البحر، يقول الباحثون: أنه استعار من الفينيقيين وسائل جديدة لتحسين فن الملاحة عن طريق الاستعانة بالنجوم.

وطاليس– وإن كان قد نقل الهندسة عن المصريين القدماء– ينسب إليه أنه ابتدع جديدا فيها، وهو زيادة فهم شروط البرهان العام، فقد كان معروفا لدى الرياضيين قبله أن قطر الدائرة يقسمها قسمين متساويين، ولكنهم لم يحاولوا إثبات ذلك بطريق الاستدلال العقلي، فكان طاليس أول من قام بإثبات ذلك بالبرهان، ولقد كان هذا الرياضي يجمع بين العلم النظري، والاتجاه إلى التطبيق العملي، ولما رماه شانتوه، والحاقدون عليه بأنه عاجز عن القيام بالتطبيق العملي؛ أخذ يشتغل بتجارة الزيتون، فحصل من وراء ذلك على مال كثير؛ فكان عمله هذا أبلغ رد قدمه إلى حساده.

ويرجع بعض الباحثين أن عبقريته الرياضية الفذة ترجع إلى أصله الفينيقي، وتروى أسطورة من الأساطير، أن حربا ضروسا وقعت بين

الليديين والفرس، وأن هذه الحرب استمرت زمنا طويلاً، وكان الفرس يحرزون في أثنائه النصر مرة والليديون مرة، ثم حدث أن وقف كل من الجيشين الفارسي والليدي يتحدى كل واحد منهما الآخر، وكان ذلك فى عام ٥٨٥ ق.م، وفي هذا العام وفى يوم ٢٨ من مايو وقع كسوف كلي للشمس، وكان طاليس قد تكهن به قبل وقوعه، وقد ساعده على هذا معرفته باستعمال الجداول الفلكية البابلية (الإسطرلابات)، وحينما عرف كل من ملكي الفرس والليديين تحقق تكهن طاليس– وربما يكون قد دخل في وهمهما أن مجرد تكهن طاليس كان السبب فى وقوع الكسوف– أصابتهما الدهشة، ثم أدى هذا الحادث إلى تفاهم كل من الملكين، وإلى عقد صلح بينهما؛ انتهت به هذه الحرب وكان لتكهن طاليس دخل كبير في إنهائها.

وطاليس أول رياضي يوناني، كما كان أول الفلكيين، عاش في مصر زمنا، وتعلم فيها، وقد تأثر بالثقافة الرياضية المصرية التي ساعدته على أن يبتكر في مجال الرياضيات كثيرا من القضايا الهندسية:

فهو الذي عرف أن القطر يقسم الدائرة قسمين متساويين، وأن زاويتي القاعدة في المثلث المتساوي الساقين متساويتان، وإذا تقاطع مستقيمان؛ فالزاويتان المتقابلتان بالرأس متساويتان، والزاوية المرسومة في نصف الدائرة قائمة، وأضلاع المثلثات المتشابهة متناسبة، ويتطابق المثلثان إذا تساوت فيهما زاويتان وضلع.

ولكن هل كان طاليس يعلم حقا هذه القضايا الهندسية، بمعنى أنه

كان يعرف بالدقة البرهان العلمي لكل قضية منها؟ الحق أننا لا نستطيع أن نجزم بهذا؛ لأن طاليس كان يغلب عليه الطابع العملي.

ومهما يكن من شيء فأننا نستطيع أن نقول: أن (طاليس) كان يطبق هذه القضايا الهندسية بالدقة تطبيقا عمليا، ولقد كان هذا العالم اليوناني على قدر كبير من الذكاء والفطنة.

وهناك مسألة يثيرها الباحثون بالنسبة لطاليس فيقولون: هل كان هذا الرجل أول مهندس بالمعنى العملي، أو أن المصريين القدماء قد سبقوه إلى ذلك؟.

الواقع الذي لا شك فيه، أن المصريين قد سبقوا اليونانيين في الهندسة العملية بدليل أن (طاليس) نفسه حينما زار مصر أعجبته طريقة باسطي الحبل في قياس الأراضي، كما أعجب بأن المصريين يمارسون قضايا الهندسة ممارسة عملية؛ فنقل عنهم أكثر القضايا الهندسية، واستطاع بعد ذلك بذكائه وتفكيره الرياضي أن يضع أصولا وقواعد لهذه النواحي العملية، وأن يفتح وجوها جديدة للتقدم في العلوم الهندسية النظرية التي تكونت منها الأسس، والأصول الهندسية في كتاب إقليدس، كذلك أفضت هذه الأسس إلى جميع النتائج الهندسية النظرية في عصرنا هذا.

ولا ترجع شهرة (طاليس) إلى نبوغه فى العلوم الهندسية والرياضية فحسب، ولكنها ترجع فى الوقت نفسه إلى أفكاره الجديدة عن أصل العالم الذي نعيش فيه، فقد كان للمصريين القدماء، وللبابليين تفسيرات

قديمة للكون ترجع إلى أن الماء كان أصل الكون، وأن الإله (مردوخ) – إله البابليين– هو الذي كون اليابسة من هذا الماء، وهذا التفسير لأصل الكون كان عقيدة من عقائد البابليين القدماء.

وعندما تأمل طاليس هذا التفسير وأطال التفكير فيه أهمل جانبا موقف الإله (مردوخ) فى العقيدة البابلية، وقال: أن كل شيء كان فى وقت ما ماء، وأن الأرض اليابسة وكل ما عداها قد تكونت من الماء بطريقة عملية طبيعية تشبه عملية ترسيب دلتا النيل.

ولا شك في أن الفكرة القائلة بأن الماء أصل الحياة قد صارت فيما بعد فكرة علمية صحيحة، بدليل أن القرآن الكريم يقول: "وجعلنا من الماء كل شيء حي".

وليس معنى ذلك أن نقول: أن القرآن كتاب علمي، لا، وإنما القرآن الكريم في معرض إقامة الحجة على المكذبين لآيات الله يسوق– للبرهنة على قدرة الخالق جل وعلا– أدلة علمية في غاية الدقة.

وهناك أسطورة يذكرها أرسطو عن طاليس يقول فيها:

عرف طاليس بماله؛ من براعته في التنجيم في فصل الشتاء، أن موسم الزيتون في العام القادم وافر، وكان عنده قدر قليل من الماء دفعه (عرابين) لاستئجار جميع معاصر الزيتون في (خيوس) و(مليطة) بثمن بخس، ولم ينافسه أحد، فلما جاء وقت الحصاد، وأقبل الزراع على المعاصر دفعة واحدة أجرها كما يشاء؛ فجمع مالا كثيرا، وهكذا أثبت

طاليس للناس، كيف يمكن للفلاسفة أن يصيروا أغنياء بسهولة إذا شاءوا، ولكن مطامعهم في الحياة من نوع آخر.

ويعلق أرسطو على هذه القصة بأن طاليس قد فعل ذلك؛ ليثبت للناس أنه يستطيع أن يصل إلى الثروة بسرعة، ولكننا مع تقديرنا لتعليق المعلم الأول نستطيع أن نقول أيضاً: ولماذا لا تدل هذه القصة أيضا على أن طاليس كان يحب المال، وأنه صنع ذلك لكي يحصل عليه؟ وهذا الاستنتاج يتمشى مع منطق الحياة في (أيونيا)، فقد كان لحب المال سيطرة على نفوس أهلها.

وكيفما كان الأمر فإننا لا نستطيع أن ننكر أن طاليس مع كل هذا كان مفكرا وعالما يونانيا في الرياضيات وغيرها.

فيثاغورث

ومن علماء اليونان الذين اشتهروا بالنبوغ فى الرياضيات فيثاغورث كان أغريقيا من أصل أيوني، ويقال: أنه من المحتمل أن تكون الدماء الفينيقية قد تدست فى عروقه، وأنه من هذه الناحية شبيه بطاليس.

كان فيثاغورث من مواطني جزيرة (ساموس)، وكانت هذه الجزيرة وقتئذ تشق طريقها بسرعة نحو مستقبل زاهر فى ميدان التجارة، بل كانت تمثل بالفعل قوة تجارية عظيمة الشأن، وكان يحكمها (بوليكراتس)؛ الذى يعزى إليه أنه حطم أرستقراطية أصحاب الأراضي، وأصبح يحكم الجزيرة بمؤازرة طبقة التجار ومعاونتها.

وأراد هذا الملك أن يرضي أولئك التجار الذين عاونوه على تسلم زمام الملك ومقاليد الحكم، ففكر فى توسيع ميناء الجزيرة؛ ولذلك اضطر إلى القيام بأعمال هندسية كبيرة؛ فأحضر مهندسا مشهورا لكى يقوم بحفر نفق عبر تل (كسترو)؛ لكي يستخدم قناة تمد المدينة بالمياه، وكان طول هذا النفق تسعمائة ياردة، ويعتبر من أدق الأعمال الهندسية الكبيرة القديمة، وما لبث (بوليكراتس) أن صار طاغية مستبدا، فأضطر فيثاغورث إلى الرحيل من (ساموس) هربا من طغيانه، وقيل: أنه هرب من الجزيرة فرارا من بطش الفرس، ولم يجد بلداً يأوى إليها إلا مصر، وهناك وجد فيها ملاذًا طيبا؛ فأغرى ذلك طائفة من أهل الجزيرة بالهجرة إلى مصر حيث استقروا فيها.

ويروى أن فيثاغورث رحل أولاً إلى مليطة حيث التقى فيها بأستاذه (طاليس)، وأمضى معه زمنا، ثم انتقل إلى فينيقيا ومنها إلى مصر، وكانت مصر وقتئذ مهد التعاليم التى لا توجد فى غيرها، هذه التعاليم التى كان يصفها أهل العصر بأنها تعاليم مضمنون بها، فمكث فيها اثني عشر عاما، درس فى أثنائها الفلك، والهندسة، والعلوم الكهنوتية.

ولما غزا قمبيز مصر فى سنة ٥٢٥ ق.م، وجد فيثاغورث فيها فأعجب به، ولما قرر العودة إلى بابل اصطحبه معه، وفى بابل قضى العالم الإغريقى اثني عشر عاماً أخرى، تعلم في خلالها الحساب البابلي، والموسيقى، وتعاليم المجوس، ثم عاد إلى مسقط رأسه، وقد بلغ من العمر خمسا وستين سنة، غير أنه لم يمكث إلا قليلاً في (ساموس)، ثم استأنف الرحلة والتنقل،

ويغلب التعصب على (سارتون)؛ فيبدي شكه فى أن فيثاغورث لا يمكن أن يكون قد أنفق هذا الوقت من عمره فى الرحلة والتنقل بقصد طلب العلم والمعرفة من مصر وبابل، وقد كان فى استطاعته أن يحصل على ذلك وهو فى جزيرته.

والحقيقة أنه لا ظل لهذا الشك، فسارتون مهما يكن من أمره مدفوع بعصبيته؛ لأن الرحلة فى العالم القديم كانت ضرورية، وبخاصة إذا كانت فى سبيل تحصيل العلم.

وإذن فمن المقطوع به أن فيثاغورث قد رحل حقا إلى بلاد كثيرة، لكي يطفئ غله نفسه المتعطشة للعلم والمعرفة، ولم يكن فيثاغورث بين

مواطنيه ذلك العالم الرياضى فحسب، وإنما كان سياسيا نشيطا، ومن المحتمل أنه اتصل بطبقة التجار، وكانت هذه الطبقة تمثل فى المجتمع اليوناني فى جزيرة ساموس مركزا وسطا بين ارستقراطية ملاك الأراضي ،والفلاحين، والعمال، ولم يلبث أن صار ذا نفوذ قوى بين مواطنيه، كذلك كان فيثاغورث مصلحا دينيا، وهو فى الوقت نفسه العالم الرياضي الكبير.

١- الكون الرياضي:

بنى فيثاغورث لنفسه فلسفة رياضية خاصة، إذا كان يرى فى الرياضيات مفتاحا لحل لغز الكون، وأداة لتطهير الروح، يقول أحد تلاميذه: "أن وظيفة الهندسة هي إبعادنا عن الأشياء المحسوسة الفانية وتقريبنا من الأمور العقلية الخالدة؛ فالتأمل فى الأمور الخالدة هو هدف الفلسفة، كما أن التأمل فى الأمور الغامضة هو هدف الدين".

فالكون فى نظر الفيلسوف الرياضي يستمد مقوماته من خصائص العدد، وأصول الرياضيات، ومع ذلك فإنه لم يهمل الاستخدام العملي للرياضيات، وقد سجلت مدرسته تقدما ملحوظا فى الهندسة، ونظرية الأعداد.

غير أن مزج الفيثاغورثيين الرياضة بالنواحي الدينية كان أمراً يغلب على تفكيرهم، وكان من نتائج ذلك تلك المذاهب الغيبية المتعددة التى تنسب إليهم، ومن هذه المذاهب؛ أنهم تصوروا نوعا جديدا من القداسة يحتاج فى بلوغه إلى رياضيات من الزهد والامتناع عن المحرمات، ومن أمثلة ذلك الامتناع عن تناول ألوان معينة من الطعام؛ كاللحم، والسمك،

والبقل، والخمر، وتجنب لبس الصوف.

ومن آرائهم الدينية أن النفس يمكن أن تفارق البدن مفارقة دائمة، أو مؤقتة، وأنها يمكن أن تعيش فى بدن شخص آخر، أو حيوان، ومن المرجح أن الفيثاغورثيين قد استمدوا هذه الآراء من أصول هندية قديمة، ويمكن أن نقول: أن الآراء الدينية التى تعزى إليهم كان يشوبها الغموض فى أكثر الأحيان، ويروى أن فيثاغورث غدا بين قومه قديسا طاهرا بهذه الآراء، هذا جانبه الدينى.

أما فيثاغورث الرياضى فتتكون ثقافته الرياضية من الحساب والهندسة والفلك.

٢- الحساب عند فيثاغورث:

يبدو أن فيثاغورث بدأ حياته عالما رياضيا، وأما ما يعزى إليه من النزعات الصوفية والدينية فقد ساورت نفسه بعد ذلك، ومن المؤكد أنه اعتمد فى ثقافته الرياضية على دراسة الأعداد، فبدأ يفكر حتى اهتدى إلى التمييز بين الأعداد الفردية والزوجية؛ فالأعداد الزوجية فى رأيه هي التى تقبل القسمة إلى قسمين متساويين، وأما الفردية فهى لا تقبل القسمة، وكان يرى أن لهذه التفرقة أثرا واضحا في النواحي العملية؛ فالإنسان بطبيعته يرغب عادة فى قسمة المجموعة الواحدة إلى مجموعتين صغيرتين متعادلتين متماثلتين؛ فمثلاً: إذا بنى المهندس معبدا حرص على أن يكون عدد الأعمدة فى مدخله زوجيا؛ حتى لا يبرز منها عمود في وسط الباب؛ فيفسد المنظر الداخلي، ويعطل الحركة داخل

المعبد، أما عدد الأعمدة على الجانبين فيكون زوجيا أو فرديا.

وكان حساب فيثاغورث يقوم علي أساس استعمال النقط المرسومة على الرمل، أو الحصيات التى يمكن تجميعها بسهولة في مجموعات مختلفة، واستطاع بعد ذلك أن يقوم بإجراء تجارب حسابية كثيرة، تتصل بعدد الحصى الذى يملأ سطحا معينا، فلو رتبت الحَصَيات بطريقة تكون مثلثات لكان عدد الحصيات فى المثلثات = ١، ٣، ٦، ١٠. وهي الأعداد المثلثة، واستمر يجرب حتى أدرك كيف يشتق كل عدد من هذه الأعداد من العدد السابق عليه على نحو ما يلى:

١ = ١

٢ + ٣ =

٣ + ٦ =

٤ + ١٠ =

٥ + ١٥ =

٦ + ٢١ =

١ = ١

٢ + ٣ =

٣ + ٦ =

٤ + ١٠ =

٥ + ١٥ =

٦ + ٢١ =

كان فيثاغورث يستعمل الحصيات بدلاً من الأعداد الحرفية، لأنها لم تكن قد عرفت بعد، وتبلغ عدة الأرقام اليونانية ٢٧، وهى تنقسم

ثلاث مجموعات؛ فالمجموعة الأولى تضم الوحدات من ١ إلى ٩، والثانية تضم العشرات من ١٠إلى ٩٠، والثالثة تضم المئات من ١٠٠ إلى ٩٠٠.

ثم وصل اليونانيون فيما بعد إلى استعمال الحروف الأبجدية رموزا للأعداد مع وضع علامة على يمين كل حرف، بحسب الترتيب الأبجدى لهذه الحروف.

ولما كانت الأبجدية اليونانية لا تزيد على ٢٤ حرفاً، اضطر اليونان إلى إضافة ثلاثة أحرف يونانية قديمة إليها، وكانت هناك صعوبات فى استعمال الرموز الأبجدية، ولم تذلل هذه الصعوبات إلا بعد استعمال الأرقام التى ينسب إلى العرب الفضل فى إذاعتها.

وزعم بعض الباحثين أن جدول الضرب من اختراع فيثاغورث، والراجح أنه ليس من اختراعه. ولا شك أن فيثاغورث لم يكن يعرف الأرقام الهندية بدليل استعماله الرموز الأبجدية، ويرجح "جورج سارتون" أن اختراع الأرقام الهندية عمل متأخر، حدث فى العصر الوسيط، وأن الحساب الفيثاغورثي لم يكن أساسا لفن العد، وإنما كان أساسا راجحا للنظرية الخاصة بالأعداد، ولعل هذا مما يبعد الحساب الفيثاغورثي عن الناحية العملية.

وسبب ذلك أن الفيثاغورثيين قد ربطوا بين نظرية العدد، ومعتقداتهم الدينية؛ كتب أحد الفيثاغورثيين فى القرن الخامس قبل الميلاد يقول: انظر إلى تأثيرات العدد، وطبيعته، والقوة التى تكمن فى

العدد (عشرة)، إنه عظيم يتميز بالقوة، وفيه الكفاية لكل شيء، إنه الأساس الأول، والدليل على حياة الآلهة، والسموات، والناس، ومن غير العدد تعدم حدود الأشياء ويعم الغموض، وتتعذر الرؤية.

ويذهب الفيثاغورثيون إلى أن طبيعة العدد هي أنه معيار للتخصيص، وللهدى، والتوجيه عند كل شك، أو صعوبة، ولو لم يكن العدد وما ركب فى طبيعته، ما وضح أي شيء موجود لأي شخص، لا فى ذاته ولا فى علاقته بغيره من الأشياء، ويقولون: إنه ليمكنك أن تلاحظ قوة العدد، وهي تعبر عن نفسها، لا في شئون الجن والآلهة فحسب، وإنما كذلك في جميع أفعال الإنسان وأفكاره، وفي جميع الحرف اليدوية، وفى الموسيقي وهم يؤمنون بأن تناغم العدد وطبيعته لا يسمحان بزيف أو بهتان، وأن الزيف لا يمت إلى العدد بأية صلة، فالزيف والحسد لا يتبعان إلا ما نقص التحديد، وبعد عن العقل، وخرج على العقول.

ويمكن أن يستنبط من هذه العبارات أن الجانب الدينى له صلة قوية بالرياضيات الفيثاغورثية، كذلك تؤكد هذه العبارات أهمية الرياضيات بالنسبة للفنون العملية.

واستمر الفيثاغورثيون يعتقدون أن العدد ليس الأساس الأول للسموات فحسب، وإنما يعبر عن قوته فى جميع الحرف اليدوية، ولذلك وضعوا الكون على أساس العدد وحده، وقال أرسطو يشرح مذهبهم:

أنهم اعتبروا العدد مادة الكون وشكله، فالأعداد فى نظرهم هي المادة الحقيقية التي تكون عالمهم، ولذلك كانوا يجعلون النقطة رقم

(١)، والخط رقم (٢) والمسطح رقم (٣)، والمجسم رقم (٤)، ويلاحظ أن نقط الفيثاغورثيين كان لها حجم ومقدار، كما كان لخطوطهم اتساع، ولمسطحاتهم عمق، فالنقط يضاف بعضها إلى بعض، فتكون الخطوط، والخطوط يضاف بعضها إلى بعض فتكون المسطحات، والمسطحات يضاف بعضها إلى بعض فتكون الأجسام، والفيثاغورثيون من الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة أقاموا عالما كاملاً، وأذن فلا عجب إذا اعتبروا العدد (١٠) وهو مجموع هذه الأعداد– قوة مقدسة شاملة، والذي لا شك فيه أن التماثل بين الأعداد، والأشياء يبدو شيئا محيرا بالنسبة للباحث، ولكن الفيثاغورثيين وصلوا إلى تحليل خصائص الأعداد، وعن هذا الطريق أوجدوا التماثل بين الأشياء والأعداد.

٣- هندسة فيثاغورث:

ترك فيثاغورث فى ميدان الهندسة تراثا له قيمته الكبرى من الناحية الرياضية، ومن المؤكد أنه كان يعرف أن زوايا المثلث الداخلة تساوى قائمتين، وقد أثبت هذه النظرية بأن المتوازيين إذا قطعهما مستقيم كانت الزاويتان المتبادلتان متساويتين، ويمكن الرجوع إلى الشكل (أ) لإقامة البرهان، فإذا كان المستقيم (أ) موازياً للمستقيم (ب ج) فإن زوايا المثلث الثلاث تساوي القائمتين فى المستقيم (أ).

وقد طبق فيثاغورث هذا البرهان على الأشكال المتعددة الأضلاع.

ويبدو أن خبرة الفيثاغورثيين بتبليط الأرض وتخشيبها قد دلتهم على أن متساويات الأضلاع الوحيدة التى بها، يمكن تغطية مساحة ما

من غير أن تترك فراغا هي المثلث المتساوي الأضلاع، والمربع، والسداسى، ويمكن أن نسأل: هل عرف فيثاغورث النظرية التي تنسب إليه فى الهندسة الحديثة، وأنه أقام البرهان على صحتها؟ والجواب أنه من المحتمل جدا أن يكون قد عرف برهانها، ويمكن أن يكون عرفه عن طريق النقل عن المصريين، أو البابيين، وعلى هذا يمكن أن نزعم أن فيثاغورث قد أقام البرهان على صحة نظريته المشهورة.

ومما ترويه الأساطير أن فيثاغورث بعد أن اهتدى إلى إقامة البرهان على صحة نظريته ذبح ثورا قدمه قربانا للآلهة احتفالا بذلك.

ومن المسائل الهندسية التى يحتمل أن يكون قد أستعملها، تلك المسائل المتعلقة بإيجاد المساحة المادية لمساحة أخرى، مثل: مربع مساوٍ لمتوازى أضلاع، وقد أدت هذه المسائل بعد زمن إلى الحل الهندسي للمعادلات التربيعية.

ولابد أن نلاحظ أننا قد استعملنا الحروف في تفسير الشكلين السابقين المنسوبين إليه، ومن المؤكد أن فيثاغورث لم يستعمل هذه الحروف، بدليل أنه حين برهن على نظريته التي تسمى باسمه، استخدام خطوطاا مرسومة على الرمل، ثم أشار إلى الخطوط والمساحات بأصابعه، وليس بعيدا أن يكون فيثاغورث على علم ببعض المجسمات المتساوية الأضلاع، إذ من اليسير تصور المكعب، أو الهرم، أو بناء كل منهما، ويمكن القول بأن علم الفيثاغورثيين بالنجمة المخمسة ليس دليلاً على استطاعتهم تركيب الخماسي المتساوي الأضلاع، وإذا فرضنا أنهم لم

يصلوا إلى معرفة تركيبه الهندسى؛ فإنهم قد استطاعوا تقسيم محيط الدائرة تجريبيا إلى خمسة أجزاء.

هذه بعض القضايا الهندسية التى وصل إليها فيثاغورث وتلاميذه الذين كانوا معه، أو جاءوا بعده، وقد يكون في ذلك بعض الحدس والتخمين، ولكن الذي لا شك فيه أن كثيرا من هذه القضايا الهندسية يمكن أن يعتبر تراثا علميا للفيثاغورثيين.

٤- الحساب والموسيقى:

ومن الراجح أن فيثاغورث –وقد بنى آراءه الفلسفية والدينية على العدد– يحاول إيجاد صلة قوية بين الحساب والموسيقي، ويقال أنه توصل إلى أن الاوتار المنتظمة التى تتناسب أطوالها مع هذه النسب ١٢: ٩: ٨: ٦، تحدث أصواتا مؤتلفة، وأن نسب تذبذب الأعداد ١٢: ٩: ٨: ٦ هي الفواصل التى نسميها السلم الموسيقي، والبعد الخامس والبعد الرابع، واهتدى فيثاغورث بهذا الكشف إلى نظرية الوسط والتناسب.

والحقيقة أن فيثاغورث لم يكن الرياضى الأول الذى فكر فى الوسط الرياضي، ولعل كثيرين غيره من علماء الرياضة الأقدمين قد سبقوه، ومما يدعو إلى الدهشة أن فيثاغورث هو الذي قدم إلينا تفسيرا رياضيا دقيقا للمسافات الثابتة للسلم الموسيقي، وهذا ما يحملنا على أن نسأل: كيف أستطاع هذا العالم الرياضي فى عصره البعيد أن يصل إلى هذا؟

وتتحدث الأساطير عن ذلك فتقول: أن العناية الآلهية قادت هذا العالم الرياضي الكبير يوما إلى المرور بحانوت أحد الحدادين، وسرعان ما استوقف انتباه الرجل ذلك الرنين المتناسق الذى كان يحدث من سقوط المطارق على السندان، وعندئذ وجد أمامه فرصة لدراسة هذه الظاهرة، واستمر الرجل الذكى يلاحظ ذلك عدة مرات، ثم خطر له أن درجات الصوت المختلفة تتناسب مع قوى الرجال، ولكنه عدل عن ذلك، واتضح له أن التفسير الصحيح يرجع إلى المطارق، ففكر فى وزنها، واتضح له من وزن المطارق الأربع أن النسبة هي ١٢: ٩: ٨: ٦. وتلك هي قاعدة المتوسط الحسابي والتناغمي.

ثم قام فيثاغورث بإجراء تجربته فى مجال آخر هو مجال الأوتار المذبذبة، فوجد أن الدرجة التي يعطيها الوتر تتناسب مع طوله، ثم أعاد تجربته مرة أخرى على أعواد من الغاب ذات أبعاد مناسبة، وأخيرا وصل إلى اليقين.

ويعترض الباحثون على تجربة المطارق التى قلم بها فيثاغورث ويقولون: أن الواقع فعلا أنها لا تعطى النتائج التى ذكرها، ولو أنه قام بتجاربه على الأوتار لوصل إلى نتائج، كان لابد أن تحيره، فأن عدد الذبذبات فى وتر مشدود لا يتوقف على الوزن الذي يشده، وإنما على الجذر التربيعي لهذا الوزن، وليس أمامنا من أدلة قاطعة تؤكد لنا أن فيثاغورث وغيره من القدماء كانوا على علم بهذا، ومع ذلك فإن ما قام به هذا العالم الإغريقي كان له أكبر الفضل فى تقديم الطريقة التجريبية فى علم الصوت.

وبالرغم مما قدمه الفيثاغورثيون للعلم الرياضى من أياد لا يمكن إنكارها؛ فإن نظريتهم في الكون الرياضي التى تقول: أن العالم مكون من نقط ذات مقادير، قد أخذت تهتز وتنهار أمام التقدم العظيم الذي حدث فى العلوم الرياضية.

أوقليدس

كان أوقليدس السكندري معلما ورياضيا يونانى الأصل، وكان يعلم الرياضيات فى المدرسة الملكية بالإسكندرية، وهو مؤسس الهندسة السكندرية، ويعتبر كتابه (المبادئ)– وهو ثلاثة عشر مجلدا– أعظم مرجع فى الهندسة، وكان هذا العالم الرياضي يتحلى بصفات كانت موضع الإعجاب فى الأزمنة القديمة، ويقال: أنه عاش فى عصر بطليموس الأول، وكان بارزا فى الفلسفة الافلاطونية، وقد ختم كتاب المبادئ بتركيب الأشكال الافلاطونية، أو الكونية.

ومن العجيب أن أفلاطون كان من المتحمسين للهندسة فدفعها دفعة قوية إلى الأمام، وغرس في نفوس محبى الفلسفة احترام الهندسة.

ويمتاز كتاب (المبادئ) وهو الذي أكسب أوقليدس الشهرة والمجد بحسن ترتيبه واختيار المواد الصحيحة، فقد حرص على ألا يحشوه بكل ما يعرف، وإنما اقتصر على أن يسجل فيه ما يعتبر حقا من المبادئ الهندسية التي لا يتطرق إليها الشك، ومن كتبه الأخرى البصريات، ومبادئ الموسيقي، وكان المصريون إلى عهده لا يهتمون كثيرا بالأسس والقواعد النظرية، ولكنهم كانوا يعولون دائما على النواحي التطبيقية العملية في مجال الهندسة، وقد برعوا فى قياس المساحات غير المنتظمة، عن طريق تقسيم الأرض إلى عدد من المثلثات، ثم تحسب بعد ذلك مساحة المثلثات.

والإنسان يعجب أشد العجب حين يعلم أن قدماء المصريين قد عرفوا كيف يرسمون مثلثا قائم الزاوية بطريقة لا تزال تستعمل إلى اليوم فى إقامة الملاعب أو المخازن: فكانوا يستعملون لذلك حبلاً مثلثا طول أضلاعه ثلاث، وأربع، وخمس وحدات، وعندما يمد الحبل، ويشد من العقد التى فى الأركان؛ تكون الزاوية التى بين الضلعين اللذين طولهما ثلاث وأربع وحدات زاوية قائمة، وكان المساحون المصريون من أجل ذلك يعرفون باسم باسطي الحبل.

ومن تلاميذ أوقليدس (أرشميدس) وأصله من سيراكوز (٢٨٧–٢١٢) ق.م وقد بلغت الرياضيات على يديه درجة كبيرة من التطور العلمي، ومن أعمال أرشميدس الوصول إلى مساحة الكرة، والاسطوانة، والشكل الكروي، والشكل المخروطي.

ويعتبر كتابة الصغير (محصى الرمال) من المؤلفات الرياضية التى هي أقرب إلى فهم الرجل العادي، والموضوع الذى يتحدث عنه (أرشميدس) هو أن الإغريق كانوا يستعملون فى حساباتهم الرياضية علامات، أو رموزا أبجدية.

ولا شك أن استعمال العلامات، أو الرموز الأبجدية كان من الأسباب التى جعلت من الصعب استعمال الأرقام الكبيرة، وأرشميدس يعتبر أبرع رياضي نبغ فى الميكانيكا، والهندسة فى الأزمنة القديمة، ومن أعماله الهندسية؛ أنه صنع (مسبارا) وهو آلة تمثل حركة الكواكب، وقد مكنته هذه الآلة من تمثيل كل الحركات غير المتكافئة، والمختلفة

للأجرام السماوية، وهو الذي اخترع (الطنبور) الذى لا يزال الفلاح المصرى يستخدمه إلى اليوم فى رفع المياه إلى أرضه لإروائها، ولم يكن يستعمل فى رفع المياه بالمناجم، وبالرغم من أن هذه الآلة الرافعة للمياه قد أدت ولا تزال تؤدى وظائف مهمة فى الأعمال الزراعية بمصر، فإنها تعتبر آلة مرهقة؛ إذ تتطلب من الفلاح بذل مجهود شاق لإدارتها.

وله نشاط فلكى ذو قيمة علمية؛ فهو الذي وفق إلى التحديد الدقيق للزاوية التي تواجه بها قرص الشمس عين الإنسان، ولكي يصل إلى ذلك أخذ يراقب الشمس عقب أرتفاعها في الأفق؛ إذ يستطيع الإنسان فى أثناء ذلك أن يشاهدها بالعين المجردة، أما الوسيلة التي اتخذها لتحقيق هدفه؛ فقد أعد قرصا دائريا، وقد ثبت فى نهايتة مسطرة طويلة على شكل زاوية قائمة، وقد أعده بطريقة بحيث يمكن إبعاده وتقريبه من العين، واستطاع (أرشميدس) أن يسجل به قراءتين: الأولى عندما غطى القرص عين الشمس كلها، والأخرى عندما بدأ يعجز عن تغطيتها، ثم رسم مماسين للقرص ينتهيان عند العين، وقد أعطته القراءة الأولى بالضرورة زاوية كبيرة، في حين أعطته الأخرى زاوية أصغر، والزاوية الصحيحة هي التي تتردد بين القراءتين.

كذلك بذل مجهودا فى تصحيح الخطأ المترتب على أن الإنسان لا يرى بنقطة من عينه، بل يرى بجزء منها، ومما يمكن أن يوجه من نقد إلى أرشميدس في أعماله العلمية؛ إعجابه الشديد بالرصانة المنطقية فى الهندسة.

ويقول (بنامين فارنتن): إننا لو وازنا بين كتاب أرشميدس في الاستاتيكا ومؤلف أرسطو في الميكانيكا؛ فإننا نجد أن أرسطو يعرض الميكانيكا في مستوي يشبه أن يكون بدائيا بالنسبة لما وصل إليه أرشميدس.

وما اخترعه هذا العالم السكندري آلات القذف فى القتال، وإن كان لم يدرس القذائف، وقد كان على علم تام بكل ما يعترض فكرة الحركة من صعوبات.

والعلم فى رأيه ينبغي أن يعرض باعتباره استدلالا منطقيا مرتبا لعدد محدود من القضايا الواضحة المسلم بصحتها، ولكن العيب الذى يوجه إليه هو أن (أرشميدس) كان يحتقر التطبيق العملي للعلم، وقد رفض أن يكتب كتابا مبسطا فى الهندسة، ولقد كان يعد اشتغال المهندس بكل ما يتعلق بضروريات الحياة عملا شائنا وسوقيا، وسبب ذلك انه كان يؤمن بأن شهرته يجب أن تقوم على ما يحققه فى ميدان النظريات.

يقول (برو كلاس) وهو فيلسوف من فلاسفة المدرسة الافلاطونية الحديثة (٤١٠– ٤٨٥): أن الهندسة نشأت أول ما نشأت فى مصر بسبب الحاجة المستمرة إلى إعادة مسح الأرض كلما أطاح فيضان النيل بالحدود المميزة لملكيات الأفراد، ولا شك أن ما يقوله الفيلسوف الافلاطوني يعبر تعبيرا دقيقا عن الحقيقة التى لا تحتمل شكا، إذ من الراجح من الناحية العلمية، أن كل علم إنما نشأ بطبيعة الحال عن حاجة عملية ملحة، ويؤيد ذلك أن الحساب نشأ عند الفينيقيين نتيجة طبيعية لما تتطلبه الأعمال التجارية وكتابة العقود.

والفينيقيون كانوا أبرع الأمم فى هذه الناحية، وقد زار مصر (طاليس المليطي)، ونقل كثيرا من التجارب والدراسات العملية إلى اليونان.

كذلك رحل فيثاغورث إلى مصر، وأقام بها اثني عشر عاما. حتى جاء قمبيز إلى مصر بجيشه العظيم وفتحها، وعندئذ وجد فيثاغورث فيها؛ فأعجب بذكائه وعبقريته، وعندما عاد إلى بلاده أخذه معه ويروى أنه عاش فى بابل مدة لا تقل عن اثنى عشر عاماً، تعلم فى خلالها أصول الرياضيات البابلية.

وكان فيثاغورث كما تحدثنا عنه من قبل أول عالم اغريقي استطاع أن يحول الدراسات العملية المصرية والبابلية إلى تعاليم ونظريات منطقية، ومن أجل ذلك يقول الباحثون فى الرياضيات: أنه أرسى دعائم

العلم على مبادئ أساسية مختبرا نظرياته عن طريق العقل المجرد، وهو الذى توصل إلى نظرية الكميات المتناسبة، وتركيب الاشكال الكونية.

أن تأثير مصر وبابل فى الحضارة الإغريقية موضوع طريف، تناوله الباحثون الغربيون، ومنهم (بنيامين فارنتن) صاحب كتاب العلم الإغريقي، وأستاذ الدراسات القديمة بجامعة (سوانس) بإنجلترا يقول:

علينا أن ننظر بإجلال صادق إلى ما حققه البابليون فى ميدان الرياضيات والفلك الرياضي، ومن الواضح أن تلك الجداول الرياضية البابلية التى أمكن تفسيرها تعطينا مع ندرتها أفكارا قيمة من تلك الطرق الحسابية التي ظهرت، وتطورت قبل عام ١٥٠٠ق.م، كذلك تعطينا أفكارا عن أن مسائل حسابية قد أثيرت في هذه الأزمان الغابرة، وعولجت بطريقة تدل دلالة قاطعة على تولد حب الاستطلاع العلمى والعقلى، فقد كان المصريون القدماء يحاولون التغلب على الصعوبات التى تصادفهم في حياتهم العملية، كذلك كانوا يحاولون استخدام الأسلوب العلمي فى التعبير عن تجاربهم.

وقد كان للحساب البابلي أثر عميق فى الفلك الرياضي الإغريقى، فقد استخدم الإغريق الأساليب الحسابية البابلية فى تكوين علم الفلك الرياضي الذي وصل على أيديهم حوالي ٣٠٠ سنة ق.م، إلى المرحلة التى وقف عندها أيام بطليموس، وكانت هذه المعلومات العملية عن الفلك الرياضى، هي التى سجلها بطليموس فى كتابه (المجسطى) فى القرن الثانى للميلاد.

ووصل المصريون إلى نوع من التقويم كان يعرف بالتقويم المصري أو التقويم الوحيد، وكان يتناول النظم الراقية للأوزان، والمقاييس الشائعة عند المصريين والبابليين.

وعندما زار طاليس مصر كان من بين ما تعلمه، بعض الحقائق الهندسية، وقد حاول الإفادة من تعلم هذه الحقائق فى حل بعض المشكلات، ومن ذلك قياس ارتفاع البناء، وبعد السفينة عن الشاطئ، وقد كانت جميع القضايا الهندسية التى تنسب إليه– وقد أشرنا إليها فى غير هذا المكان– مقتبسة من المصريين، ومن أجل ذلك لا يشك أكثر الباحثين في تاريخ الرياضيات في أن التراث الرياضي المصري واضح الأثر فى علوم الرياضة اليونانية:

فالمصريون مثلا فى الحساب، قد آثروا الكسور التى يكون بسطها الواحد، وكانت هذه طريقتهم فى بقية الكسور، واتخذ اليونانيون طريقتهم، ويؤكد الباحثون أن عالمين يونانيين عاشا فى الإسكندرية في النصف الأخير من القرن الثالث الميلادي كتبا رسالة فى الطريقة المصرية فى الحساب.

كذلك يشير الباحثون إلى أن ورقتين من أوراق البردي قد عثر عليهما: الأولى تسمى ورقة (متشيجن) رقم ٦٢١، ويرجع تاريخها إلى القرن الرابع قبل الميلاد، والأخرى ورقة (أخميم) وترجع إلى القرن السادس أو السابع قبل الميلاد، وقد وجدت عليهما كتابات رياضية، كما عثر على بعض قطع من الخزف فى وادي (سرجا) بالقرب من أسيوط،

تحتوى على أمثلة من طريقة الحساب المصرية.

ومن المؤكد أن بعض علماء اليونان قد ظلوا إلى النصف الأخير من القرن الخامس الميلادي يكتبون الكسور على الطريقة المصرية.

العرب والعلوم الرياضية

١- الجاهليون وعلوم الرياضة:

كان للعرب منذ أقدم الأزمنة حضارة عريقة في جنوبي الجزيرة، تحدث عنها التاريخ وأشار إليها القرآن الكريم في أكثر من موضع من آية البينان، ومنها حضارات عاد وثمود والمعينيين والسبئيين، وكانت هذه الحضارات القديمة وبخاصة حضارة سبأ تقوم على أسس علمية دقيقة، فقد أقام السبئيون السدود والخزانات للانتفاع بالمياه في إرواء الأرض، وكان ذلك يستدعى معرفة عملية ببعض الأصول الهندسية.

كذلك كان العرب في عصورهم القديمة حراسا على الطرق التجارية التي كانت تشق قلب الجزيرة من الجنوب إلى الشمال، ولا شك أن سيادتهم على طرق القوافل التي كانت تصل الشرق بالغرب، وممارستهم للأعمال التجارية كان– كل من ذلك– يقتضيهم الإلمام ببعض العمليات الحسابية التي لابد منها في ضبط هذه الأعمال.

أما كيف كانوا يجرون هذه العمليات الحسابية فهذا ما لم يمكن الجزم به، والمرجح أنهم كانوا يجرونها على صورة ما، وقد عرف الجاهليون استعمال الحروف الأبجدية رموزا للأعداد، وينسب إليهم أنهم استعملوا الحروف الأبجدية بترتيبها على نحو ما يلي:

أبجد – هوز – حطى – كلمن – سعفص – قرشت – ثخذ – ضظغ

فعرب جنوبي الجزيرة أصحاب المدنيات القديمة، كذلك العرب في أماراتهم المتاخمة لحدود الفرس والروم كعرب الحيرة وعرب الشام– والأولون المناظرة سكان الحيرة، والآخرون الغساسنة سكان الشام– كانت معارفهم الرياضية مقصورة على ما تستدعيه الأحوال المعيشية، والمعاملات التجارية، وتعيين الأزمنة والأمكنة بالمقاييس الأولية، وعن طريق مبادئ الأرصاد الفلكية، وقد تميز عرب مكة في العصور القريبة من ظهور الإسلام وكانت لهم رحلتان تجاريتان مشهورتان، وهما رحلة الصيف إلى بلاد الشام، ورحلة الشتاء إلى بلاد اليمن، والذي لا شك فيه أنهم كانوا يستعملون في ضبط أعمالهم التجارية عمليات حسابية على جانب من الدقة.

٢- المسلمون والعلوم الرياضية:

وما كادت تشرق شمس الإسلام على بطاح هذه البادية المترامية الأطراف (بادية الجزيرة العربية)، حتى أخذ العرب في ظل دينهم الجديد ينتقلون من حياتهم الأولى، حياة البداوة، والخشونة، وشظف العيش، إلى حياة طيبة سعيدة توافر لهم فيها الخير الكثير بفضل ما غرسه الإسلام فى نفوسهم من حب المعرفة، ومنذ ذلك الحين بدأ العرب تحت لواء الإسلام يضعون أسسا جديدة لمعارفهم الرياضية، التي كانت مقصورة في أول الأمر على المعاملات التجارية، وقياس الزمان، والمكان والأرصاد الفلكية؛ ذلك لأن تعاليم الإسلام كانت تحض على طلب العلم، فالعلم فريضة على كل مسلم ومسلمة، وفى الخبر المأثور: "اطلبوا العلم ولو بالصين".

كذلك وجهت تعاليم الإسلام نظر العرب إلى تأمل السموات وما فيها والأرض وما عليها، وقد فرض الإسلام على العرب القيام بنشاط فكري يدور حول معرفة ما يتبع في المواريث، والإلمام بمواعيد إشراق الأهلة، وضبط أوقات الصلوا، وتعيين سمت القبلة، وبيان أوقات الحج.

وكل هذا حمل العرب على البحث العلمي الذي يتناول بعض المسائل الفلكية؛ كالتقاويم وغيرها من الأصول الحسابية، والهندسية.

وقد كان الدافع الأول إلى فقه العرب بهذه النواحي يتسم بالطابع العملي، ولكن ما لبث أن تحول علمهم بهذه النواحي إلى قواعد البحث العلمي البحت.

ولم ينسلخ من عهد الأمة العربية الإسلامية في حياتها الجديدة إلا القليل من الزمن، حتى أخذت الحركة العلمية تنشط نشاطا عظيما، وكانت منابع هذا النشاط ترجع إلى اتصال العرب بغيرهم من الأمم الشرقية والغربية كالفرس، والهنود، والروم، كما يرجع إلى اتصالهم عن طريق علماء السريان الذين كانوا يقومون بنشر ثقافتهم السريانية واليونانية فى بعض المراكز العلمية بالشام.

وأتقن العرب فيما بعد أكثر اللغات الأجنبية التي كان لها اتصال قوى بمراجع الثقافة؛ كالفارسية، والسنسكريتية، والإغريقية، وأخذت أسفارهم ورحلاتهم إلى مختلف البلدان، والأقطار القريبة والبعيدة تتسع وتنمو نموا مطردا، كما اهتم خلفاء البلدان (وبخاصة العباسيون) بتكوين الأكاديميات العلمية؛ فحشدوا فى بلاطهم وفيما أنشئوه من دور الحكمة

عددا كبيرا من العلماء من مختلف الأجناس والأديان، كل ذلك كان له أكبر الأثر في تعميق الثقافة العربية، وتنشيط الحركة العلمية الإسلامية، ويكاد يجمع المنصفون من علماء البحث فى تاريخ الحضارات على أن العرب والمسلمين كانت لهم هذه المواقف الرائعة في تاريخ الحضارة العلمية والرياضية، فهم:

(أ) الذين كانوا الحفظة الأمناء على الكنوز العلمية الإغريقية؛ فأخرجوا ما فيها وشرحوه، وضبطوه بعد أن أنقذوها من أيدي الرومان.

(ب) وهم الذين اهتدوا إلى منابع الثقافة الهندية؛ فأبرزوها إلى الوجود بعد أن أكملوا ما فيها من نقص، وشرحوا المبهم الغامض.

(ت) وهم الذين مزجوا علوم الحضارات القديمة، وأخرجوا منها ثقافة جديدة تتسم بالطابع العربي الأصيل، وتبدو وكأنها حضارة علمية عربية قائمة بذاتها لها أصولها المميزة لها.

(ث) وهم الذين أضافوا إلى العلوم المختلفة التي ورثوها عن مختلف الأمم القديمة ما نماها، وأكسبها طابعا أكاديميا دقيقا، وطابعا عمليا في الوقت نفسه، بحيث أصبح استعمالها من الناحية العملية مثمرا ومفيدا للإنسانية، وقد كان العرب ينظرون إلى العلم لا باعتباره قواعد ونظريات تحفظ لذاتها، وإنما تدرس وتطبق تطبيقا عمليا ناجحا، أخذوها عن الهنود بعد أن هذبوها وأحدثوا فيها كثيرا من التحوير والتعديل.

وقد تم اتصال العرب بالهنود عن طريق الحملة التي قام بها الحجاج الثقفي لفتح بلاد السند فى سنة (٧١٠م) وعن طريق الحملات التي قام بها أبو جعفر المنصور لفتح كابل وكشمير في سنة ٧٦٠م، وقبل ذلك كان هناك اتصال بين العرب والهنود منذ خلافه عثمان بن عفان رضي الله عنه.

ثم أخذ الخلفاء العباسيون يدعون علماء الهند، ممن تخصصوا في الفلك والطب؛ ليكونوا من بين حاشيتهم.

هذه العوامل مجتمعة؛ جعلت العرب ينقلون كثيرا من الثقافات الهندية، واشتهر البيروني من بين علماء العرب بانفراده بعملية التخصص في نقل الثقافة الهندية.

وقد فتح العرب في عالم الرياضيات فتحا جديدا بأخذهم الأرقام الهندية، وأمكنهم أن يحدثوا فيها تغييرا، بحيث أصبحت قابلة للتعبير عن أكبر عدد وأصغر عدد، وذلك باستعمال الصفر الذي كان من اختراع العرب أنفسهم، واستطاعوا أن يكبروا قيمة العدد بوضع أصفار من ناحية اليمين، كما استطاعوا أن يصغروا قيمته بوضع أصفار عن يمين مقام الكسر واختار العرب طريقتين لكتابة الأرقام الهندية وهما:

(أ) الطريقة المشرقية: وكان عرب بغداد يستعملونها، ثم تطورت فيما بعد إلى أن انتهت إلى تلك الأرقام التي نستعملها في هذه الأيام في جمهورية مصر العربية، وسوريا، ولبنان، وغيرها من البلاد العربية في الشرق الأدنى، وهي: ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩.

(ب) الطريقة المغربية: وكان عرب الأندلس يستعملونها، ثم تطورت وأخذها المغاربة في شمالي أفريقية وهي:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

ثم نقلها الغربيون في أوروبا عن المغاربة، وقد يظن كثيرون منا أن هذه الأرقام إفرنجية الأصل، والصحيح أنها ليست كذلك، أنها عربية أخذها الأوربيون عنا، ولا يزال بعضهم يسميها إلى اليوم الأرقام العربية.

وكان العرب في صدر الإسلام قبل أن يستخدموا الأرقام الهندية يستعملون الحروف الهجائية في الترقيم على نحو ما يلي في الجدول الآتي:

الحرف	:	أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز	ح	ط
قيمته العددية	:	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الحرف	:	ى	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
قيمته العددية	:	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠
الحرف	:	ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ	غ
قيمته العددية	:	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠	١٠٠٠

أما كيف نقل العرب هذه الأرقام عن الهنود فيحدثنا التاريخ عن ذلك محددا الزمن في سنة ٧٧٣م، حينما ظهر في حاشية المنصور عالم فلكي من الهند، كان يحمل معه بعض الجداول الرياضية، وهى التي سماها العرب (السند هند)، ويروى أن هذه الكلمة تحريف لكلمة (السد هانتا) الهندية، وقيل: أن مؤلف هذه الجداول أحد الرياضيين الهنود؛ وهو (برهماجوبتا) الهندي، وعن هذه الجداول وضع المؤلفون العرب

جداولهم الرياضية، ومنهم محمد بن موسى الخوارزمي، ثم ألف العرب كتبا كثيرة في الحساب، وكانوا يجعلون الحساب أقساما؛ فمنه ما يتعلق بحساب الصحاح؛ أي الأعداد الصحيحة، ومنه ما يتعلق بالكسور، والعرب يتعمقون في تقسيم كل من هذين الأصلين إلى فصول تبحث في الجمع، والتضعيف، والتصنيف، والتفريق، وهى الضرب والطرح والقسمة، ثم التجذير والمراد منه استخراج الجذور.

وتتميز مؤلفات العرب في علم الحساب بأنها مؤلفات علمية تدور مسائلها حول ما يجري في الحياة العملية، وكانت كتب الحساب في وقتنا الحاضر، وإلي عهد قريب تسلك طريقاً لا يمت بصلة للمعاملات الواقعية التي تجري في حياتنا.

إلى أن تنبه المؤلفون أخيرا إلى هذا المسلك الخاطئ في تعليم الحساب، وهو المسلك الذي تجنبه العرب في مؤلفاتهم الحسابية، منذ قرون طويلة، ولا شك أن أسلوب العرب الذي اتبعوه في تأليف كتب الحساب دليل قاطع على مقدار فهمهم للعلم ورسالته في الحياة، وأنه لا يكون مفيدا إلا إذا تعلمه الناشئون مطبقا على مواقف الحياة العملية؛ ولذلك نجد المسائل التي وردت في كتبهم الحسابية تتناول المعاملات التجارية، وتقسيم الغنائم وتوزيع الرواتب علي الجيوش، وما تخرجه الأرض من محصولات، ثم عرف العرب الأعداد السحرية وما لها من أثر موهوم، وقد كان ذلك شائعاً بين الطبقات التي لم تنل حظا وافرا من التعليم، ويقال: أن الأوروبيين نقلوها عن العرب، وكان العرب يكونون من

هذه الأعداد مربعات سحرية ورد ذكر بعضها في مؤلفاتهم، ومنها المربع الآتي، وهو مكون من تسعة مربعات وأنت تري في كل صف منها، وفي كل عمود، وفي كل قطر أن مجموع الأعداد يساوي ١٥.

٤	٩	٢
٣	٥	٧
٨	١	٦

وكان للعرب فضل كبير علي علم الجبر؛ فهم الذين طوروا هذا العلم بوضعه على أسس منطقية، وأطلقوا عليه علم الجبر، وإن كانوا لم يستعملوا الرموز التي نستعملها اليوم، ولذلك كانوا يجدون شيئاً من المشقة في حل مسائلهم الجبرية.

كذلك وصل العرب إلي معرفة معادلات الدرجة الثانية وطريقة حلها، ومما يدعو إلى الدهشة أنها هي الطريقة التي يتبعها طلاب مدارسنا من استخدام الأرقام الحسابية، ولابد أن نشير إلي أنه كان هناك نظامان كما أشرنا من قبل (النظام المنزلي العشري) في كتابة الأعداد، ومعناه أن كل منزلة (خانة) فيه تساوي عشرة أضعاف المنزلة التي قبلها من جهة اليمين، والنظام الذي يطلق عليه اسم النظام (الستيني)، وسمى كذلك لأن أساسه ستون، كما أن أساس النظام العشري عشرة، والراجح أن العرب استعملوا كل واحد من النظامين في العمليات الحسابية التي كانوا يقومون بها علي حسب ما كان يجري في حياتهم من معاملات.

أما النظام الأول فهو منقول عن الهند كما هو معروف من قبل، وأما النظام الستيني فيغلب علي الظن أنه بابلي الأصل عرفه البابليون واستعملوه في القرن الحادي والعشرين قبل الميلاد.

وكان من الضروري أن يميز العرب بين النظامين، فسموا النظام العشري الأرقام الهندية، وسموا النظام الستيني حساب الجمل أو الحساب الأبجدي، وسبب هذه التسمية واضح من استعمال الحروف بدلا من الأرقام.

وفي الجدول السابق تجد أنهم استعملوا الألف لتدل علي الواحد والباء للاثنين، والجيم للثلاثة، والدال للأربعة، والهاء للخمسة، والواو للستة، والزاي للسبعة، والحاء للثمانية، والطاء للتسعة، والياء للعشرة، والكاف للعشرين، واللام للثلاثين، والميم للأربعين، والنون للخمسين، وهكذا إلي آخر ما تري في الجدول.

وقد عرف العرب نوعين من الأرقام: الأول الأرقام الهندية، والآخر الأرقام الغبارية، وقد أوضحنا ذلك من قبل، وسبيلنا الآن أن نكشف للقارئ عن تطور النوع الأخير من الأرقام، فقد قلنا: أن عرب المغرب هم الذين استعملوا هذا النوع وعنهم نقله الغربيون، ويمكن أن نضيف إلي ذلك أن الأندلسيين عرفوه أيضا، وكانوا يدرسونه في مدارسهم بغرناطة[1]

---

[1] غرناطة كانت المدينة الثانية في الأندلس بعد قرطبة، وهي في سهل ملكها بنو الأحمر، وكانوا آخر من ولى من المسلمين فيها بالأندلس ومن أخر ملوك بني الأحمر أبو عبد الله، وفي قرية لوشة من ضواحيها ولد لسان الدين بن الخطيب الكاتب المؤرخ المتوفى في سنة ٧٧٦هـ.

وقرطبة[٢]، وطليطله[٣]، ثم تعلمها الأوربيون في هذه المدارس التي كانت تعتبر وقتئذ معاهد المعرفة، ومنابع النور والعرفان في العالم كله. وما كاد الأوربيون يتعلمونها حتى أهملوا الأرقام الرومانية، وبذلك حلت الأرقام العربية محلها، فهذه الأرقام التي يكتبها الغربيون اليوم أرقام عربية خالصة، ويقال: أن الخوارزمي استعمل هذين النوعين من الأرقام الحسابية في كتاب الجبر والمقابلة، وفي جداوله الفلكية المشهورة.

---

[٢] قرطبة كانت حاضرة خلافة الأمويين بالأندلس، وهي الشاطئ الأيمن لنهر الوادي الكبير وعلى سفح جبل سيرا مورينا، وبها المسجد الجامع الذي بناه عبد الرحمن الأموي في سنة ٧٩٢هـ. وهو الآن الكنيسة (الكاتدرائية) ومبانيه من أعجب مباني الدنيا، وكان به دار للكتب جمعت أكثر من ٦٠٠ ألف مجلد، ومن علمائها؛ ابن عبد ربه صاحب العقد الفريد، وابن رشد أشهر فلاسفة القرون الوسطى، وأبو الوليد أحمد بن زيدون الأديب المشهور المتوفى في سنة ٤٩٣هـ، وابن حزم الفقيه المشهور، وابن زهر الطبيب الفيلسوف، وأبو بكر بن قزمان أمام الزجالين المتوفى في سنة ٥٥٥هـ وكثير غيرهم.

[٣] طليطله من أكبر مدن الأندلس، وتعرف عند العرب والرومان بمدينة الأملاك.

موقف المأمون العباسي
من الحركة العلمية والعلوم الرياضية

كان المأمون بطبيعته مفطورا على حب العلم وتحصيله، ميالا إلى العلماء والجلوس إليهم، راغبا في الوقوف بنفسه على قضايا العلم والعمل، على نشرهم وإذاعتهم.

وقد بدأ حياته تلميذا مخلصا بطلب العلم في شغف زائد، فكان يطيل المكث في مجالس العلماء، ويقضي أكثر وقته في حضرتهم؛ لذلك أخذ بحظ وافر من جميع الثقافات على اختلاف ألوانها إذ ذاك من علم ديني؛ كالحديث، والتفسير، والفقه، وما يتصل بها من لغة، وأدب، ومن علم عقلي؛ كالفلك والرياضة وغيرها، وقد وجد المأمون وهو ذلك الرجل المحب للعلم استجابة قوية من أبناء الأمة العربية وقتئذ، فقد كان فيهم ميل شديد لا يقل عن ميل خليفتهم إلي العلم والبحث، ولم يكن هذا المسلك عجيبا من هذه الأمة العربية الإسلامية، فقد كان دينها القويم يحفزها إلى البحث والأخذ بأسباب العلم، يقول الله تعالى: (هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون)، ويقول جل شأنه (اقرأ باسم ربك الذي خلق، خلق الإنسان من علق، اقرأ وربك الأكرم، الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم).

وقد أصبحت القراءة في عصرنا الذي نعيش فيه من أهم أدوات المعرفة، وأجهزة الثقافة، وتحصيل العلم، وكانت العلوم في عصر المأمون

نوعين: علوما دينية، وعلوما عقلية؛ فالعلوم الدينية منها ما يرجع إلي أصول الدين من قرآن كريم وسنة شريفة، وهي علوم الكلام والتوحيد، ومنها ما يرجع إلي الأحكام المستنبطة من الكتاب والسنة، وهي الفقه وأصول الفقه.

وأما العلوم العقلية فقد كانت نتيجة التطور الفكري الذي لازم الحركة الدينية، وامتدادا لحرية الفكر، والبحث العلمي، والرغبة في نقل العلوم الأجنبية، وقد بدأت فعلا منذ أواخر العصر الأموي.

وإذا كانت الحركة العلمية الناشطة في عصر المأمون ترجع إلى تيارين زاخرين:

تيار العلوم الدينية؛ ويحمل رايته هؤلاء العلماء الذين برزوا في النواحي الدينية وفي مقدمتهم جمهور العلماء من رجال الحديث، وأئمة الاعتزال الذين تعمقوا في بحث الأصول الدينية والعقائد.

تيار العلوم العقلية، وكان يحمل رايته أولاً هؤلاء المترجمون الذين نبغوا في نقل الثقافات الأجنبية إلى اللغة العربية، ثم هؤلاء العلماء الذين برزوا في أثناء حركة الترجمة وبعدها.

أما أئمة الاعتزال فقد سلطوا عقولهم على البحث في كثير من المشكلات الدينية؛ فأدى ذلك إلي ظهور بعض المعتقدات التي تخالف ما كان عليه الجمهور من العلماء ورجال الحديث، وهم الذين كانوا يعتمدون في تقرير آرائهم على النصوص السمعية، من الحديث الشريف

للرسول –صلوات الله عليه– ومن النصوص القرآنية الكريمة، ومن آثار السلف الصالح.

وبدأ ذلك الخلاف يظهر في صورة واضحة في البصرة[٤] وكانت عش الاعتزال آنئذ، وكان يقيم فيها من رجال الاعتزال المشهورين؛ واصل بن عطاء الغزال[٥]، وعمرو بن عبيد[٦].

وما لبث الخلاف أن استشرى بين الفريقين ثم أخذ ينتقل من البصرة إلى بغداد، ولم يكن واصل بن عطاء، وعمرو بن عبيد وحدهما من رجال الاعتزال الذين غزوا الحركة الفكرية الدينية بأفكارهم وآرائهم،

---

[٤] البصرة بناها عمر بن الخطاب سنة ١٤هـ على شط العرب، وهو نهر يجمع دجلة والفرات، ويصب في خليج فارس قرب عبادان، وفيها كانت واقعة الجمل سنة ٣٦هـ، واجتمع فيها إخوان الصفا، وألفوا رسائلهم وكان بها سيبويه، وأصحابه، وعدد لا يحصى من العلماء، والنحاة، والفقهاء، والأدباء، والشعراء.

[٥] واصل بن عطاء الغزال: كان كبير المعتزلة وصاحب بيان رائع، وقدم راسخة في البلاغة، وداعية من كبار الدعاة، آمن بمذهبه الخاص حينما اختلف مع أستاذه أبي الحسن البصري، وأخذ يدافع عن القرآن والإسلام دفاعا مجيدا، لا يعتمد كله على السنة والكتاب، فقد اتخذ لنفسه منهجا عقليا، خلطة بالفلسفة، وجمع حوله جماعة من تلاميذه علمهم البيان، وزودهم بالمنهج الذي أقامه وسار عليه، وأرسل بهم إلى الأقاليم يجادلون الديانات والبدع، يقول فيه الجاحظ: كان داعية فعالة ورئيس نحلة، ويقول فيه ياقوت الحموي: كان متكلما بليغا أديبا متفننا خطيبا، ولد في سنة ٨٠هـ، وتوفي سنة ١٣١هـ.

[٦] عمرو بن عبيد، هو أحد كبار المعتزلة، وصاحب واصل بن عطاء، لازمه منذ اختلافه مع أستاذه، وكان رجلا صالحا زاهدا، وكثيرا ما كان يصطدم بآرائه مع أهل الحديث والسنة؛ فيتهمهم بأنهم أرجاس أموات غير أحياء، وهم يتهمونه بأنه صاحب هوى يمنعه من قول الصدق فيما ينقل، وسبب العداء بين عمرو وأهل الحديث يرجع إلي الخلاف المشهور بين المعتزلة وأهل السنة، وتوفي في سنة ١٤٤هـ.

فقد انضم إليهم رجال آخرون آثروا الاعتزال، وعرفوا بالمهارة في البحث، والقدرة على الجدل والاستدلال، ومن هؤلاء أبو الهذيل العلاف[٧]، وإبراهيم بن سيار النظام[٨]، وعمرو بن بحر الجاحظ[٩]، من أمهات المسائل الدينية التي كانت مثار الجدل والخلاف في الرأي ما يأتي:

١- مسألة القدر وأفعال العباد: فقد كان المعتزلة يقررون أن أفعال العباد

---

[٧] أبو الهذيل العلاف: هو أبو الهذيل محمد بن الهذيل المعروف بالعلاف عاش نحو قرن، وتوفي في أوائل خلافة المتوكل عام ٢٣٥هـ. وكان متكلما مشهورا من أوائل المفكرين الذين أفسحوا للفلسفة المجال لتؤثر في مذاهبهم الكلامية، ويشرح رأيه في صفات الله فيقول: (أن الله عالم بعلم، وعلمه ذاته، وحي بحياة وحياته ذاته، قادر بقدرة وقدرته ذاته)

[٨] إبراهيم بن سيار النظام: هو ابن اسحق إبراهيم بن سيار النظام، أحد شيوخ المعتزلة، وأستاذ الجاحظ في علم الكلام، وفي انتحال الاعتزال، وكان من أئمة البلاغة وأعيان البيان، قرأ كثيرا من كتب الأوائل، واستوعب منها ما تعلق بالطبيعيات، والإلهيات، واستنبط منها مسائل مزجها بكلام المعتزلة، وتفرد بها وسار رأسا لفرقة (النظامية) المنسوبة إليه، وكان جيد المنطق، حاد الذهن، سريع الخاطر، دقيق الاستنباط، ذكى الفؤاد.

ومن آرائه أن الجوهر مؤلف من أغراض تجمعت، وقوله: أنه لا يوجد جوهر فرد غير قابل للتجزئة، وهو يتفق في كثير مع ما ذهب إليه علماء الذرة في عصرنا، ولد بالبصرة سنة (١٨٥هـ- ٨٠١م) وتوفي في سنة (٢٢١هـ - ٨٣٥م).

[٩] الجاحظ: هو ابن عثمان عمرو بن بحر بن محبوب الكناني البصري، أديب العلماء وعالم الأدباء المعتزلى الفيلسوف، لقب بالجاحظ؛ لأنه كان مشوه الخلق، جاحظ العينين، وعاش في أخصب أيام العباسيين علما وأدبا، ولد حوالي ١٥٩هـ، وتوفي في سنة ٢٥٥هـ وشاهد كثيرا من الأحداث، كما أحاط بكل الثقافات في عصره، ومذهبه في البحث يقوم على الاستعانة بالحواس، وبالعقل على إدراك الحقائق، والجمع بين المعاينة، والتجربة في تحقيق علوم الطبيعة، وغرائب الكون، ومن كتبه البيان والتبيين، وكتاب الحيوان.

مخلوقة لهم لا لله، وأنهم من أجل ذلك يستحقون عليها الثواب أو العقاب، ويفسرون المقصود من القضاء والقدر بأنه القدر الذي يمنحه الله عباده من التوفيق والخذلان، ويقابل ذلك في رأي العامة، أو الجمهور، أن أفعال العباد مخلوقة لله، ليس للعباد منها إلا جريانها على أيديهم، وهذا هو ما يطلقون عليه اكتساب العباد.

٢- صفات الله تعالي: فقد نزه المعتزلة الله جل شأنه عن ثبوت صفة قائمة بذاته، من القدرة، والإرادة، والسمع، والبصر، والحياة، والكلام، وقالوا: أن الله تعالي قادر بذاته، وقد حملهم على ذلك الخوف من تعدد القدماء، وهذا ما لا يجوز على الله الواحد الأحد.

ويقابل هذا الرأي في صفات الله ما يقوله الجمهور، أو العامة – كما تسميهم المعتزلة– من أن الله تعالي قدير بقدره، وهي صفة قائمة بالذات، وليست عن الذات ولا غيرها، ونشأ عن ذلك رأي آخر شقي بسببه كثير من العلماء والأئمة والناس، وهو القول في القرآن الكريم.

أقديم هو لأنه صفه الله جل ذكره كما يذهب إلي ذلك العامة؟، أم حادث مخلوق لله كسائر المخلوقات؛ لأنه ليس بصفة لله؟؛ فالله سبحانه وتعالي يخلق الحروف والأصوات في جسم محدث يسمعه النبي صلوات الله عليه منه، وهذا عندهم هو الوحي.

هاتان المسألتان كانتا من أهم مسائل الخلاف التي دار حولها الجدل بين أئمة المعتزلة والجمهور، كما نشأ الخلاف حول بعض المسائل المتصلة بأصول الدين، وكذلك نشأ الخلاف حول بعض

المسائل الفرعية، والفقه؛ فرأينا طائفة من العلماء تسمى أهل الرأي، وطائفة أخرى يطلق عليها أهل الحديث، ويتصل بكل طائفة من الطائفتين علماء أجلاء، وفقهاء راسخون في العلم، وعلى درجة كبيرة من الكفاية في التشريع، وكان من هؤلاء العلماء الأجلاء والأئمة البارزين: "محمد بن أدريس الشافعي"، وقد توفي في السنة التي دخل فيها المأمون بغداد.

ومما لا شك فيه أن فريقا من العلماء وقفوا أنفسهم علي استنباط الأحكام، وهم علماء الفقه الإسلامي، وأن فريقا آخر كان يشتغل بالبحث في أصول الدين، وهم علماء الكلام.

والفرق العجيب بين علماء الفقه، وعلماء الكلام؛ أن علماء الفقه كانوا لا ينكر بعضهم علي بعض ما وصلوا إليه من الأحكام المستنبطة من الكتاب والسنة، وكانت سياستهم الدينية تقوم علي أساس واضح، وهو أن كل مجتهد مكلف أن يعمل بما وصل إليه اجتهاده وليس له أن يقلد غيره.

أما الباحثون في أصول الدين فكانوا على غير ذلك، كل فرقه منهم تهاجم الأخرى، وتنقص عملها، وربما تبطلها، فمثلا أهل الحديث يقولون عن المعتزلة:

أنهم مبتدعة فارقوا ما عليه سلف الأمة، وما تدل عليه الأخبار الصادقة والآثار القاطعة.

وهؤلاء المعتزلة يسفهون رأي أهل الحديث ويرمونهم بأنهم عامة، يتخذون ما يظهرون به حلية، لينفقوا أمام العامة.

ولم تكن مسائل الخلاف مقصورة علي النواحي الدينية، فقد تناولت مسألة أخري سياسية، ترتبط بالدين، وهي مسألة الخلافة ومن أحق بها بعد رسول الله صلوات الله عليه؛ فكان جمهور المسلمين يرون أن الخلفاء الراشدين مرتبون بحسب استحقاقهم؛ فأحقهم بالخلافة بعد رسول الله أبو بكر الصديق، ثم عمر، ثم عثمان، ثم علي.

وأما الشيعة[١٠] فكانوا يرون أن عليا هو أولى الناس بالخلافة بعد رسول الله –صلي الله عليه وسلم–، ثم من يستحقها من أولاده بعده، ثم تفرقت الشيعة فيما يعتقدون أنه الحق: فكان منهم الشيعة، والأمامية، والزيدية، ولم يكن البحث في الأمور الدينية من المسائل المباحة للعلماء قبل عصر المأمون، وإن كان شيء من ذلك فهو قليل جدا.

ولما استقامت أمور الخلافة للمأمون، وأخذت الأحوال الداخلية تتسم بطابع الهدوء والاستقرار –عقب النزاع الذي قام بينه وبين الأمين–

---

[١٠] الشيعة: طائفة من المسلمين تؤمن بمبدأ التشيع، وهو بدعه طارئة علي المسلمين، وأول من ابتدعها عبد الله بن سبأ اليهودي، وهو يهودي من اليمن، أسلم وأظهر الإسلام في أيام عثمان، ثم انتقل إلي الحجاز، وقام بنشر التشيع بعده المختار بن أبي عبيد، وقد تقبلت نفوس آراء الشيعة، وإذا كان مذهب الخوارج هو المذهب الديموقراطي في الإسلام، إذ كان يرمي إلى عدم حصر الخلافة في أسرة معينة؛ فإن التشيع هو المذهب الأرستقراطي الذي يرمي إلي حصر الخلافة في آل (علي ابن أبي طالب)، وكان مذهب الخوارج مذهبا سياسيا فحسب، أما التشيع فقد كان مذهبا سياسيا ودينيا معا: فالنظرية الشيعية تقول باتصال حق الخلافة ببيت النبوة؛ فالخلافة في رأي الشيعة ليست منصبا دنيويا، ولكنها منصب ديني يتعين القائم فيه بتعيين الإمام الذي سبقه مادام الرسول صلوات الله عليه قد أوصى بالخلافة الأولى للإمام (علي)، والإمام في رأيهم معصوم، لا تحل مخالفته، ولا يجوز عزله.

بدأ يجمع في مجلسه العلماء، والفقهاء، وأهل الحديث، ويعقد لهم الندوات، ويقيم المجالس للمناظرة والجدل في مختلف المسائل.

ويذهب بعض الباحثين إلي أن المأمون كان يستهدف من وراء ذلك إيجاد رأي موحد بين العلماء في كل مسألة من المسائل، وبذلك يتسنى له حمل الجمهور على العمل بهذا الرأي الموحد، وفي ذلك من غير شك مظهر كامل لإتفاق كلمة الأمة العربية في كل ما يتعلق بنتائج البحوث الخاصة بأصول الدين، وبحوث الإمامة، وغيرها.

وقد روى (الطيفوري) في تاريخ بغداد؛ أن يحيى بن أكثم قال: "أمرني المأمون عند دخوله بغداد أن أجمع له وجوه الفقهاء، وأهل العلم من بغداد؛ فاخترت له من أعلامهم أربعين رجلا، وأحضرتهم، وجلس إليهم المأمون؛ فسأل عن مسائل، وأفاض في فنون الحديث والعلم، فلما انقضي ذلك المجلس الذي جمعناه للنظر في أمور الدين قال المأمون:

"كره هذا المجلس الذي جعلناه للنظر طوائف من الناس بتعديل آرائهم؛ فطائفة عابوا علينا ما نقول في تفضيل علي بن أبى طالب –رضي الله عنه–، وظنوا أنه لا يجوز تفضيل (علي) إلا بإنتقاص غيره من السلف، ثم قال: فكيف لا أرعى حق أصحابه_ يقصد أصحاب رسول الله– وحرمه من صحبه، وبذل ماله، ودمه دونه، وصبر معه أيام الشدة، وأوقات العسرة، وعادى العشائر، والعمائر، والأقارب، وفارق الأهل والأولاد، واغترب عن داره؛ ليعز الله دينه ويظهر دعوته، يا سبحان الله! والله لو لم يكن هذا في الدين معروفا لكان في الأخلاق جميلا، وإن من

المشركين لمن يرعى في دينه من الحرمة ما هو أقل من هذا، معاذ الله مما ظن به الجاهلون ثم قال: وإني لأرجو أن يكون مجلسنا هذا– بتوفيق الله وتأييده، ومعونته على إتمامه– سببا لاجتماع هذه الطوائف على ما هو أرضى وأصلح للدين".

وواضح مما رواه الطيفوريى منسوبا إلى الخليفة المأمون أن هذا الخليفة كان يقول بتفضيل (علي)، باعتبار ما كان له من قدم صدق في الجهاد، والدفاع عن رسول الله، على أن ذلك ليس معناه الانتقاص من فضل من سبته من خلفاء رسول الله.

وروى عن (بشر المريسي) قال: حضرت مجلس عبد الله المأمون أنا، وثمامة بن أشرس[١١]، ومحمد بن أبى العباس، وعلي بن الهيثم؛

---

[١١] ثمامة بن أشرس: هو أبو معن ثمامة بن أشرس النميرى، ولد بالبصرة ونشأ بها، وكانت مقر العلماء، ومنتدى الأدباء وبها إحدى مدرستي الاعتزال، فدرس العلم والأدب على إعلامها، وتلقى الاعتزال فيها على أبى الهذيل العلاف، ثم رحل إلى بغداد واتصل ببشر بن المعتمر زعيم المعتزلة البغداديين، وأخذ عنه الاعتزال أيضا، ولم يكن كسائر المعتزلة زاهدا ورعا، بل كان يستمتع بمتع الحياة، وكان هذا إلى ظرفه، وحلو حديثه، وحضور بديهته، وقدرته على الأجوبة المسكتة، وتندره وقوه حججه واضطلاعه بمذهب المعتزلة، وما كان له فيه من آراء– كان ذلك كله سببا في اتصاله بالخلفاء والوزراء–، اتصل بالرشيد وكان نديما له، ثم رمى بالزندقة؛ فأقصاه الرشيد، وسجنه، ولكنه عفا عنه، ثم كان أثيرا عند المأمون؛ وهو الذي أعانه على نشر مذهبه وجعله المذهب الرسمي للدولة، ويقوم مذهبه على أن الأفعال المتولدة لا فاعل لها؛ لأنها متولدة من الحواس فإذا نظرت إلى بستان فرأيت الزهر مختلفة ألوانه، والماء مترقرقة غدرانه، وسمعت الطير يغرد، وأحسست النسيم يسرى؛ تكونت في ذهنك معارف عن كل ما أحسست، فمن فاعلها؟ يرى ثمامة أنك لست الفاعل لها، وأنها أفعال متولدة لا فاعل لها إلا الفطرة والطبع، وأما فعلك فهو الإحساس وحده.

فتناظروا في التشيع، فنصر محمد بن أبى العباس الإمامية، ونصر علي بن الهيثم الزيدية، وجرى الكلام بينهما إلى أن قال محمد لعلي: يا نبطي[١٢]، ما أنت والكلام.

فقال المأمون: وكان متكئا فجلس: "الشتم عي، والبذاءة لؤم، وإنّا قد أبحنا الكلام، وأظهرنا المقالات، فمن قال بالحق حمدناه، ومن جهل ذلك وقفناه، ومن جهل الأمرين حكمنا فيه بما يجب؛ فاجعلا بينكما أصلا، فإن الكلام فروع، فإذا اقترعتم شيئا رجعتم إلى الأصول"، ومن هاتين الروايتين يمكن أن نستنبط ما يأتي:

١. أن المأمون أباح الكلام وأظهر المقالات، وشجع العلماء على الاجتهاد فى الدين، فكان ذلك سببا في قيام حركة علمية دينية، لم يسبق لها مثيل في تاريخ الأمة العربية.

٢. وأن بعض الناس قد عابوا على المأمون إفساحه المجال للبحث، والنظر في مسائل الدين، ويبدو أنهم فعلوا ذلك لاعتقادهم أن تناول المسائل الدينية بمثل ذلك قد يؤدي إلى التورط والخروج عن جادة الحق، وقد دافع المأمون عن رأيه بما يعتقد أنه صواب؛ إذ يقول: فاجعلا بينكما أصلا، فإن الكلام فروع، فإذا اقترعتم شيئا رجعتم إلى الأصول.

---

[١٢] نبطي: نسبة إلى أنباط، وهم عرب كانت لهم دولة ذات شأن مع اليونان، والرومان، ومن الأسف أن مؤرخي العرب لم يكتبوا عنها، وكانت بين فلسطين، وخليج العقبة، ووادي الحجر، والبحر الرومي.

ولا شك أن المأمون كان متأثرا إلى حد كبير بالروح الفارسي؛ لذلك كان يؤمن بالجدل الديني، وقد يكون ذلك من أهم الوسائل التي تساعد على جلاء الحقائق وتصويرها في صور واضحة، وقد روي عن الرسول صلوات الله عليه: "تفكروا في خلق الله، ولا تفكروا في ذاته فتهلكوا".

٣. ويبرر المأمون موقفه من قضية الجدل في الدين؛ فالعلماء إلى وقته لم يتعودوا البحث بقصد الوصول إلى الحقيقة في ذاتها، بصرف النظر عن أي اعتبار آخر؛ إذ كانوا ينكرون الآراء التي تمس ما لهم من رياسة عند العامة، ويغفرون لمن خالفهم من الآراء التي لا تمس ما لهم من رياسة عند العامة، لذلك حاول المأمون أن يجعل قضية البحث في المسائل الدينية بعيدة عن المنافع الذاتية والأهواء الشخصية.

٤. كذلك كان المأمون يستهدف من إثارة الجدل في مجالسه، أن يتفق العلماء على رأى موحد في كل مسألة من مسائل الفروع، وأن يزول الخلاف بينهم.

والذي لا ريب فيه أن هذا الهدف محمود الأثر، غير أن الذي سلكه المأمون في مسألة خلق القرآن كان يهدم أغراض الحرية الفكرية التي قصدها، فهذه المسألة– مسألة خلق القرآن– قد اشتد الخلاف حولها، وكان المأمون يقف منها موقفا معينا، مما كان عاملا قويا على إيجاد أزمة دينية من الأزمات الكبرى، استعمل المأمون فيها ألوانا من التعذيب، والقسوة، والعنف، التي كان ينبغي أن ينزه نفسه عنها، وكل ذلك فى سبيل حمل العلماء المخالفين لرأيه على أن يقولوا بما يقول.

ولقد ارتكب المأمون أعمالا أدت إلى الحجر على حرية البحث والرأى، ولكنه يدافع عن موقفه بقوله: أن أصغر المسائل متى كانت أساسا لنحلة، أو سببا لرياسة فإن الخلاف يعظم بسببها، أما أعضل الأمور فإن الخلاف الشديد لا يجد إليها سبيلا إذا لم تكن أساسا لنحلة، أو سببا لرياسة.

وهذا القول صحيح، ولكن المأمون وهو سلطان الأمة وخليفتها الذي يفخر بأنه أطلق حرية الفكر، لا يليق به أن يصادر بعض آراء الأئمة فيما يعتقدون أنه الحق، ولا شك أنه بذلك يكون مناقضا لنفسه، ولنا أن ندعى بعد ذلك أن بعض أعماله وتصرفاته، لا تتمشى مع آرائه ومبادئه؛ فالجمهور يأخذ عليه مسألة تحمسه الشديد للقول بخلق القرآن الكريم، وأنه كان يرى فيها رأيا معينا، أراد أن يحمل العلماء في زمانه على الإيمان به بالقوة، والذين جاروا المأمون، ووافقوه على رأيه من العلماء، كان الخلف من العلماء الراسخين في العلم ينظرون إليهم نظرة استخفاف وعدم تقدير، فأنزلوا رتبتهم بين العلماء، وجعلوا ما وقع منهم عيبا من أشد عيوبهم، وقد كاد إمام المحدثين البخاري[١٣] يصيبه أثر من آثار هذه النكبة: فقد روى عنه، أنه كان يرى الفصل بين لفظ القرآن ومعناه

---

[١٣] البخاري: هو أبو عبد الله محمد بن إسماعيل بن إبراهيم، نشأ ببخارى، واشتغل بحفظ القرآن الكريم، وتحصيل العربية، وشغف بالحديث، فأخذه عن علماء زمانه، وجاب من أجله كثيرا من الأقطار، حتى حفظ منه عشرات الألوف وأصبح حجه فيه، حتى إذا أتم علمه به، أخذ يميز صحيحه من فاسده، وقد دون الصحيح منه في كتابه (الجامع الصحيح)، وفيه ستة آلاف حديث، وهو أصح كتاب بعد كتاب الله، وتوفي في سنة ٢٥٦هـ.

حتى قيل: أنه كان يقول: لفظي بالقرآن مخلوق؛ وبسبب ذلك اضطهده محمد بن يحيى الذهلى إمام المحدثين بنيسابور[١٤]؛ فخرج من هذه المدينة بليل خوفا من أن تبطش به العامة.

وأما الذين وقفوا في وجه محنة القول بخلق القرآن فقد استحقوا من جمهور علماء الأمة العربية الإسلامية التقدير والتكريم، وكان الإمام "أحمد بن حنبل"[١٥] في مقدمة العلماء الذين تحملوا قسوة هذه المحنة، وناله من التعذيب شيء كثير؛ مما جعله موضع العطف والثناء العظيم ممن يقدرون حرية الفكر.

ولم يكتف المأمون بما كان منه في حياته بالنسبة لمسألة خلق القرآن فقد أوصى أخاه المعتصم بأن يسلك مسلكه في هذه المسألة، التي فرقت كثيرا من جهود العلماء؛ لذلك لم يجد المعتصم بدا من أن يرضي أخاه المأمون؛ فسار سيرته، ويقال: أنه أحضر الإمام "أحمد بن حنبل" إلى مجلسه، وعرض عليه أن يقول ما قاله غيره من العلماء،

---

[١٤] نيسابور: حاضرة خراسان، وكانت قاعدة الدولة الطاهرية (٢٠٥هـ: ٢٥٩هـ) وهى بلد أبى الفضل أحمد بن محمد النيسابورى الملقب بالميداني المتوفي سنة ٥١٨هـ، وهو صاحب كتاب مجمع الأمثال، وأبى منصور الثعالبي: صاحب يقينة الدهر، وفقه اللغة وغيرهما، وأبى بكر الخوارزمي: أمام اللغة والأنساب، ومسلم القشيري: صاحب كتاب الجامع الكبير، وعمر الخيام الفلكي: الشاعر المتوفي سنة ٥١٧هـ.

[١٥] أحمد بن حنبل: هو الإمام أبو عبد الله أحمد بن حنبل، نشأ ببغداد ولزم الشافعي رضي الله عنه، وأخذ العلم عنه، واكب على جمع أحاديث الرسول، وجاب لذلك الآفاق، ثم أخذ يبحثها حتى وقع اختياره على أكثر من أربعين ألفا جعلها في كتابه (المسند)، واعتمد في مذهبه على السنة، وشيء من الرأي، والقياس، وتوفي سنة ٢٤١هـ.

فصمم إمام الحنابلة على رأيه، وأنكر أن يكون القرآن مخلوقا، كما أراد المأمون، وأخوه المعتصم من بعده، ولم يثنه عن الإصرار على رأيه ما لقيه من ضرب وتعذيب في مجلس المعتصم.

ولا يخفي ما في هذا الموقف المزري الذي وقفه المعتصم إرضاء لأخيه من أمتهان شديد لحرية الرأي، وإهانه بالغة لإمام عظيم من أئمة الاجتهاد الأربعة.

واستمرت هذه المحنة فترة طويلة من الزمن، كانت في خلالها سببا في تعطيل طاقات فكرية عن الانطلاق في ميدان حرية الرأي، وما كاد المتوكل على الله العباسي يلي الخلافة، حتى أمر بإنهاء هذه المحنة، وأن تترك للناس الحرية فيما يعتقدون، وحسنا فعل المتوكل، فاستحق بذلك ثناء الناس عليه، وتجاوزوا له عن كثير مما وقع فيه من أخطاء.

لقد يكون المأمون مسرفا في خطئه حينما تصدى لهذه المسألة الدينية، وأكره الناس على أن يدخلوا فيما ظنه حقا في الاجتهاد، ولكن الحرية الفكرية التي كان يدعي أنه رافع للوائها، لا تسمح أبدا بالتدخل في المعتقدات، وسواء أكان صحيحا ما يرويه المؤرخون عنه في هذا الموقف أم لم يكن صحيحا، فإن المأمون بلا شك كان عنصرا فعالا في قيام الحركة العلمية التي كانت سببا قويا فيما تمخضت عنه العقلية العربية في نواحي الثقافات والعلوم، ويرجع ذلك إلى موقفه العظيم من حركة الترجمة والنقل.

الترجمة في عصر المأمون

كانت الحضارة العربية تقوم أول الأمر على أسس دينية بحته في أثناء عصر الخلفاء الراشدين. ولم يكد العرب يطمئنون على بناء دولتهم العربية الإسلامية، التي أصبح بناؤها قويا شامخا لا تزعزعه العواصف، حتى بدءوا يفكرون في دعم بنيان هذه الدولة بالعلم الدنيوي بعد أن رسم لهم القرآن الكريم منهجا سليما في تعلم العلم والانتفاع به في ترقية حياتهم، ومنذ العصر الأموي أخذ الزحف العلمي العربي يضع الخطوط الأولى في رسم مخطط الحضارة العربية الإسلامية؛ فقد روي أن "خالد بن يزيد بن معاوية" كان أول من اشتغل بالترجمة، وصناعة الكيمياء، وأنه ترجم كراسة في الطب تدعي كراسة (أهرن)[١٦]، ثم أخذ بناء حركة الترجمة، والنقل يشق طريقه عنيفا وجبارا، حتى بلغ أعلى درجة له في القوة والاتساع في عصر المأمون.

وكان أبو جعفر المنصور من أول الخلفاء العباسيين الذين تنبهوا إلي قوة العلم في بناء دعائم الخلافة، فشجع الترجمة والنقل، ولشدة حرصه وعنايته بقيام حركة علمية قوية اعتمد على علماء السريان الذين اشتهروا في ذلك العهد بأنهم حملة العلم ونقلته؛ لذلك كانوا يقومون في

---

[١٦] طبيب مسيحي من أطباء مدرسة الإسكندرية، ظهر في أوائل القرن السابع الميلادي وكان له تأثير في الدراسات الطبية الأولى للعرب.

هذا العهد بتدريسه في مدارس الشام. في الرها[١٧]، ونصيبين[١٨]، وحران[١٩]، وغيرها.

كان هؤلاء السريان على درجة عظيمة من العلم بالثقافة اليونانية، كما كانوا ملمين الماما دقيقا باللغة اليونانية القديمة؛ فوجد أبو جعفر ضالته في أولئك السريان، واتخذ كمهك المترجمين؛ فترجموا له كثيرا من كتب الطب والفلك، ولم يحاول العرب وقتئذ ترجمة الأدب اليوناني، وإن كانت هناك محاولة حدثت في عصر المهدي، وترتب عليها ترجمة بعض أجزاء من إلياذة (هومير) الشاعر اليوناني، ولكن هذه الترجمة لم يكن لها أي أثر أدبي في أذهان العرب؛ إذ ذاك لأنهم كانوا ينظرون إلي أدبهم باعتباره أحسن الآداب وأكملها.

---

[١٧] الرها: أدسا باليونانية وأرهوني بالآرامية، ومنه الاسم العربي (الرها)، وهي مدينة بين الموصل والشام، وكانت لها شهرة عظيمة في الحضارة، والمباني الكثيرة، وبخاصة الكنائس والأديرة، وهي عند النصارى مدينة مقدسة، فتحها عياض بن غنم في خلافة عمر بن الخطاب، وكانت من أكبر المراكز العلمية أيام السريان.

[١٨] نصيبين: مدينة بالجزيرة فتحها عياض بن غنم في خلافة عمر بن الخطاب، وهي على نهم هرياس من روافد الخابور، وكانت قبل الإسلام مدينة نسطورية، وكان لها تأثير في نشر العقائد النسطورية، والمعارف اليونانية في فارس.

[١٩] حران: مدينة تعرف في النقوش المسمارية باسم (خرانو) بمعني الطريق، وهي مدينة قديمة في شمال غربي العراق، وقيل بين الرها ورأس العين، أو بين الرها، والرقة، وأهلها هم الحرانيون، أو الصابئة، وقيل: أن الخليفة المأمون خيرهم في أول القرن الثالث الهجري بين الإسلام، أو أي دين كتابي، أو العمل على طائفة تعميدية يهودية مسيحية، ومنها أسرة بني قرة التي أدت خدمات جليلة في العلوم الرياضية والفلكية عند العرب، وينسب إلى حران (البتانى) الرياضي الفلكي المسلم.

ولما كان الأدب ترجمة عن الشعور والإحساس، وهم قد بلغوا في هذه الناحية الذروة. رأوا أنفسهم في غير حاجة إلي استعارة شيء من الأدب اليوناني، ويؤيد ذلك أنهم حينما اطلعوا على بعض ترجماته، هالهم أنه أدب وثني، يتحدث عن الآلهة، ويعترف بأن للآلهة بنات في الماء، وفي السماء لذلك أنكروه أشد الإنكار، وعزفوا عنه؛ لأنه يتنافى مع دينهم القويم.

وفي أيام الرشيد أقبل العرب على الترجمة والنقل إقبالا شديدا، وكان الرشيد أشد حماسة من المنصور في تشجيع الحركة العلمية، ونقل العلوم؛ فكان يقوم بنفسه بغزو بلاد الروم كل سنة، وكان يطلق على هذه الغزوات (الصوائف).

وإذا تأملنا الباعث في هذه الغزوات الصيفية اتضح لنا أنها كانت غزوات علمية بمعني أدق، لأن الرشيد– وإن كان يقصد منها إلقاء الرعب في قلوب أعداء الخلافة وإخضاعهم والقضاء على قوتهم، كان إلى جانب ذلك يهتم أشد الاهتمام بالحصول على مزيد من الكتب، والمخطوطات في مختلف العلوم؛ في الطب، والفلك، والرياضة، والفلسفة.

ولكن كيف كان يحصل على هذه الكتب؟ كان يتجه بغزواته إلى المدن الرومية التي في آسيا الصغرى، وفي مقدمتها (عمورية)[٢٠]،و(إنطاكية)[٢١]،

---

[٢٠] عمورية مدينة رومية مشهورة، حاصرها الخليفة المعتصم في حرب طويلة مشهورة، حتى هدمها وأحرقها، وقال فيها أبو تمام قصيدته المشهورة التي مطلعها:

السيف أصدق أنباء من الكتب في حده الحد بين الجد واللعب

وكانت خزائنهما مملوءة بالمخطوطات النادرة والكتب النفيسة التي لم يكن يدرك قيمتها العلمية أحد من سكان هذه المدن، فهم لا يعرفون من أمرها إلا أنها مخلفات قديمة.

وكان الرشيد يحرز النصر دائما في هذه الصوائف، ويجعل من بين شروط الصلح الحصول على الكتب التي كان يريدها، ولم يجد الرشيد معارضة من الروم في هذه الناحية.

واستمرت هذه الصوائف من أجل تحقيق ذلك الغرض الأسمى، الذي هو محاولة امتلاك مصادر العلم والثقافة، وترجمتها كاملة إلى اللغة العربية، وشتان بين غزو من أجل العلم، وغزو من أجل استعباد الشعوب، وسلب حريات الناس، وحقوقهم الطبيعية في الحياة، وامتهان كرامتهم، وإهدار آدميتهم، وسرقة خيرات بلادهم.

وفي هذه الصوائف أيضا معنى آخر من المعانى السامية؛ فالرشيد قد أدرك أنه ليس من مصلحة الأمة العربية أن يرسل بعوثا من العلماء لتعلم لغات العلم في ذلك الوقت، لكي يحصلوا العلم من مراجعه اليونانية، أو الفارسية، أو الهندية، كما نفعل في هذه الأيام، فإن ذلك

ويقال: انه فعل ذلك انتقاما من (تيوفيليس) إمبراطور الروم، الذي اعتدى على بعض أطراف الدولة العباسية، ومنها مدينة (فينقيا) الشمالية، ومن نسائها هذه العربية، التي يروى أنها استغاثت بالمعتصم حينما هم آسيا الصغرى.

(٢١) (إنطاكية) مدينة ببلاد الشام اشتهرت أيام الحروب الصليبية، وهي علي نهر العاصي، وإلى هذه المدينة ينسب بطاركة الكنسية الشرقية، وفيها ولد (أبو القاسم علي) المعروف بالقاضي التنوخي، وكان من شيوخ الفقه، والأدب، والأصول، وتوفي سنة ٣٤٢هـ.

يجعل اللغة الأجنبية صاحبة السلطان والسيطرة العلمية في بلاده، هذا إلى جانب أن علماء العرب مهما بلغوا من المهارة والقدرة في تعلم اليونانية مثلا؛ فإنهم لن يصلوا فيها إلى مستوى أهل اللغة الأصليين، وبذلك يفقد علماء العرب عاملا من عوامل الابتكار والنبوغ.

أدرك ذلك الرشيد وغيره من خلفاء المسلمين منذ فجر عصر الترجمة، وبسبب ذلك نبغ العرب في العلم، وما كادوا يجاوزون مرحلة التحصيل، حتى انتقلوا سريعا إلي مرحلة النبوغ والابتكار؛ فكان منهم أولئك الأعلام الذين نبغوا في مختلف العلوم والفنون ممن يفخر بهم تاريخ الحضارة الإنسانية.

ومن المترجمين الذين اشتهروا في عصر الرشيد (يوحنا بن ماسوية)[٢٢]، فكان شيخ المترجمين في زمانه، وكان الرشيد يثق به ثقة كبيرة، وهو الذي نصح هارون الرشيد بإنشاء دار كبيرة للكتب، وهي تلك الدار التي اتسعت، واشتهرت فيما بعد، وأصبحت تدعى (دار الحكمة).

ثم جاء عصر المأمون وقد تميز هذا العصر بأنه عصر التهذيب

---

[٢٢] ابن ماسويه– يوحنا–: كان طبيبا مشهورا من أطباء (جند يسابور)، هاجر إلى بغداد في أوائل القرن (الثالث الهجري – التاسع الميلادي) وأنشأ بها (بيمارستانا)، ثم خلعه الخليفة المأمون (٢١٥هـ– ٨٣٠م) رئيسا لبيت الحكمة، وكان أستاذا لحنين ابن اسحق، وتوفي سنة (٢٤٣هـ– ٨٥٧م).

ومن مؤلفاته كتاب دفع ضرر الأغذية، وكتاب الإسهال والصداع، وكتاب الدواء، وكتاب لماذ امتنع الأطباء عن علاج الحوامل في بعض شهور حملهن؟ وكتاب محنة الطب، وكتاب الفصد والحجامة.

للترجمات السابقة، وهو ذلك التهذيب الذي ترتب عليه التحصيل الواعي، والهضم الدقيق لجميع الثقافات الأجنبية، ثم عصر الإبتكار، وبناء الثقافة العربية الإسلامية، ووضع أصولها ومناهجها، وينفرد المأمون بين خلفاء الدولة العباسية بأنه كان عالما مثقفا محبا للعلم والعلماء مخلصا أشد الإخلاص في تأييد الحركة الفكرية والنهوض بالثقافة العلمية، بالرغم مما وجه إليه من نقد شديد في مسألة القول بخلق القرآن، وما كان لها آثار سيئة في نفوس كثير من العلماء.

وقد وجه المأمون عناية أكبر إلى دار الكتب التي أنشأها الرشيد ومنحها كل اهتمامه، ورصد لها الأموال الكثيرة، وحشد فيها عددا كبيرا من العلماء والمترجمين، ومما يدل على تقديره لتلك الدار، وأنه كان يجعلها القاعدة الكبرى في النهوض بالعلم تسميته لها (دار الحكمة)، ثم جعله (سهل بن هارون)[٢٣] قيما عليها ورئيسا لخزنتها، وكانت هذه الدار في عهده أكاديمية عربية كبيرة للعلوم الحديثة، وسلك المأمون كثيرا من الأساليب لتزويد هذه الدار بمختلف الكتب ونوادر المخطوطات، وأطلق يده في سخاء شديد في تشجيع الحركة العلمية، فلم يكن يبخل بالمال في سبيل ذلك.

وقد أثار المأمون بعطفه الشديد على العلماء والمترجمين شعور

---

[٢٣] سهل بن هارون: هو سهل بن هارون بن رامنوي الدستميساني، انتقل إلى البصرة، ثم جعله المأمون صاحب خزانة الحكمة ببغداد، كان شاعرا حكيما فصيحا فارسي الأصل، شعوبي المذهب، إذ كان شديد التعصب ضد العرب، وله في ذلك كتب كثيرة وله رسائل في البخل (الفهرست لابن النديم).

بعض الأسر العربية والفارسية؛ فأخذت هذه الأسر تتنافس في ذلك الميدان؛ ميدان التنافس في تشجيع العلماء، وترجمة الكتب ونقل المخطوطات، وفي مقدمة هذه الأسر أبناء موسي بن شاكر[٢٤]، فقد كانت لهم جهود عظيمة في استجلاب المخطوطات وترجمتها، ومن العلماء الذين اشتغلوا بالنقل والترجمة، وكانوا يكثرون من التردد على دار الحكمة (الفضل ابن نوبخت[٢٥])، و(يحيى بن البطريق[٢٦])، و(الحجاج بن مطر الوراق الكوفي)،

و(قسطا بن لوقا البعلبكي[٢٧])، و(عبد المسيح بن ناعمة

---

[٢٤] أبناء موسى بن شاكر هم: محمد وأحمد والحسن أبناء شاكر المنجم، وقفوا حياتهم على طلب العلوم القديمة، والحصول على الكتب من بلاد الروم، وكانوا يظهرون اهتماما كبيرا بعلوم الهندسة، والفلك، والموسيقي، وانشئوا بدارهم ببغداد مرصدا، وترجموا، وألفوا كتبا كثيرة.

[٢٥] الفضل بن نوبخت: هو أبو سهل الفضل بن نوبخت فارسي الأصل، وكان في خزانة الحكمة أيام هارون الرشيد، ونقل كتبا من الفارسية إلى العربية منها كتاب الفال النجومى، وكتاب التشبيه والتمثيل وكتاب المنتحل من أقوال المنجمين وغيرها.

[٢٦] يحيى بن البطريق: هو أبو زكريا يحيى بن البطريق، مترجم مشهور في أوائل القرن الثالث الهجري، ترجم كتاب الحيوان، وتلخيصا لكتاب النفس، وكتاب العالم لأرسطو طاليس، وترجم (أبقراط) في الطب، ووصفه القفطى في (أخبار الحكماء) بالأمانة في النقل.

[٢٧] (قسطا بن لوقا) قيل: أنه يوناني نصراني، ظهر في سنة ٩٠٠م، وهو من بعلبك بسوريا، ويقول ابن النديم بعد أن ترجم لحنين بن اسحق قبل قسطا: وكان من حقه –أي من حق قسطا– أن يقدم على حنين؛ لفضله، ونبله، وتقدمه في صناعة الطب، ولكن بعض الأخوان سأل أن يقدم (حنين) عليه، وكلا الرجلين فاضل، وكان "قسطا" بارعا في علوم كثيرة منها الطب، والفلسفة، والهندسة، فصيحا باليونانية، جيد العبارة بالعربية، وتوفي بأرمينية عند بعض ملوكها بعد أن ترجم كتبا كثيرة في الطب.

الحمصي)، و(حنين ابن إسحق[٢٨])، وابنه (اسحق بن حنين)، وكان حنين بن اسحق ذا شهرة عظيمة في فنون الترجمة، كما كان على حظ عظيم من الاتقان في النقل، مما جعله ينشىء مدرسة خاصة لتعليم الترجمة، وكان لهذه المدرسة منهج خاص وأصول وتعاليم، وجرى حنين في تعليم تلاميذه أصول فن الترجمة على طريقة تحقيق النصوص، ومقابلتها بغيرها، ونقدها قبل ترجمتها، وكان يهتم بتدريبهم علي الترجمة عمليا، فقد كان يوكل إليهم ترجمة كتب معينة، ثم يقوم بمراجعة أعمالهم ويعلق عليها.

وكان لتعمقه في اللغات اليونانية، والسريانية، والعربية، يسلك طريقتين في الترجمة: فمرة كان ينقل من اليونانية إلى العربية مباشرة، ومرة ينقل من اليونانية إلى السريانية، ثم من السريانية إلى العربية، وبلغت شهرة حنين مبلغا عظيما، حتى قيل: أن بنى شاكر كانوا لاهتمامهم البالغ بنشر العلوم، وترجمة الكتب؛ يبالغون في إكرامه، لذلك جعلوا له راتبا شهريا قدره خمسمائة دينار.

كذلك كان المأمون يعرف قدره، ويقدر له علمه؛ فكان يعطيه على كل كتاب يترجمه قدر وزنه ذهبا خالصا.

---

[٢٨] حنين بن أسحق: هو أبو زيد حنين بن أسحق العبادى من نصارى الحيرة، وكان شديد العناية بترجمة كتب الطب، عالما باللغات اليونانية، والسريانية، والعربية، رحل إلى كثير من البلاد رغبة في جمع الكتب القديمة، وكانت أكثر تراجمه لبنى موسى بن شاكر ابن النديم، طرفا من مؤلفاته؛ منها كتاب أحكام الإعراب على مذاهب اليونانيين وهو في مقالتين، وكتاب المسائل في الطب، وكتاب الأغذية، وكتاب معرفة أوجاع المعدة وعلاجها، فضلا عما ترجمة من كتب كثيرة.

ولحنين بن اسحق مواقف نبيلة تدل على ما كان يتحلى به من خلق كريم، ونفس طيبة مفطورة على حب الخير والإخلاص، فقد حدث بعد أن توفي المأمون، أن اتخذه المتوكل على الله العباسي طبيباً له؛ فطلب منه في يوم من الأيام أن يصنع له دواء ساما، كي يقتل به عدوا له، فأبى حنين أن يصنع هذا الدواء، وصمم على ذلك، وألح عليه المتوكل، وأسرف في الإلحاح، ولكنه في كل مرة كان يجد منه إعراضا شديدا، فأمر المتوكل بإدخاله السجن، وظل فيه عاما كاملا، ثم أخرجه من السجن، وأمر بإحضار السياف، وأخذ يهدده بالقتل إن لم يصنع له الدواء الذي طلبه؛ فلم يتراجع حنين عن موقفه، وأصر على الرفض، والسيف مصله على رقبته، ثم قال للمتوكل هذه العبارة البليغة السامية الغرض.

"لم أحسن أيها الخليفة إلا الشيء النافع، ولم أتعلم غيره!" فتأثر المتوكل وعفا عنه، ثم قال له: "طب نفسا يا حنين، فإنا أردنا امتحانك".

هذه القصة تلقى ضوءا على ما كان عليه حنين بن أسحق من أمانة عظيمة في طبه، وإخلاص شديد في خدمة الإنسانية، وعزوف عما يضر الناس، هذا إلى جانب ما عرف عنه من الدقة في النقل والترجمة.

وهذه القصة أيضا تلقى ضوءا على العقيدة السليمة التي كان يؤمن بها العلماء، وهي أن العلم لا يسخر إلا في خدمة الناس، ونفعهم، وإزالة ما بهم من ضر، وتخفيف ما يلحقهم من آلام، ثم هو الوسيلة التي يجب أن ينتفع بها في تقدم الناس وإسعادهم.

ونستطيع أن نفهم الفرق بين علماء الأمة العربية في ماضيها العريق، وعلماء الغرب، والشرق اليوم، فحكوماتهم تسخرهم في اختراع الأسلحة

المبيدة الفتاكة في إهلاك بني البشر، ومن تلك الأسلحة؛ هاتان القنبلتان الرهيبتان اللتان أهلكتا ما يزيد علي أكثر من ستين ألفا من أهل هيروشيما ونجازاكى باليابان، وأن ضمير الإنسانية ليحمر خجلا، وخزيا من هذا العمل الوحشي الفظيع، فأين هذا من موقف العالم والمترجم الطبيب المشهور حنين ابن أسحق.

وكان المأمون لا يترك سبيلا من السبل في تشجيع الترجمة والنقل إلا سلمه، فقد بلغه أن بجزيرة صقلية[٢٩] مكتبة حافلة بنوادر الكتب ونفائس المخطوطات؛ فأرسل رسلا من بغداد إلى حاكم صقلية المسحي، يطلب منه إرسال ما عنده من كتب فتوقف الحاكم أول الأمر، ولم يوافق على طلب المأمون، ولكنه خشى فيما بعد أن يغزو المأمون جزيرته، كما كان يغزو الرشيد بلاد الروم من أجل الكتب فلم يجد مفرا من إرسال كل ما طلبه المأمون.

ومن المترجمين الذين كان يعتمد عليهم المأمون في السفر إلى بلاد الروم الحجاج بن مطر، ويوحنا بن ماسوية، وقد نجح هذان الرجلان في الحصول على عدد كبير من الكتب والمخطوطات.

---

[٢٩] (صقلية): جزيرة عظيمة ببحر الروم، فتحها أسد بن الفرات بعمارة بحرية سنة (٢١٢هـ–٨٢٧م) وممن أغاروا عليها أيضا، زيادة الله إبراهيم بن الأغلب، فقد أرسل إليها أسطولا ضخما، واستولى عليها، وكانت أساطيل الدول الإسلامية وقتئذ قد ملأت بحر الروم، بعد أن وفق العرب في استخدام (البوصلة البحرية) في أسفارهم في البحر، ومن مدنها المشهورة (مسينة)، واستولى عليها الفاطميون بعد الأغالبة، ثم ملكها بعد الفاطميين الحسن بن على الكلي العربي، مما جعلها تزهو بحضارة إسلامية راقيه، وما تزال آثارها باقية إلى اليوم.

ولشده ولع المأمون بقيام حضارة علمية زاهرة في عصره؛ أخذ يعيد النظر في الكتب التي ترجمت في عصري المنصور، وهارون الرشيد، فرأى أن هذه الكتب يشوبها بعض النقص، والخطأ في الترجمة؛ بسبب السرعة في النقل، وعدم توافر وسائل الدقة في الترجمة، والعناية بتحقيق أصول الكتب والمخطوطات التي مست الحاجة إلى ترجمتها، ولهذا أمر المأمون بمراجعة جميع الكتب التي ترجمت، وكان الغرض من ذلك تصحيحها وضبطها، ومراجعتها على الأصول التي عثر عليها أخيرا.

وتبين من عملية المراجعة التي أمر المأمون بها أن بعض المترجمين السابقين كيحيى بن البطريق كان يتبع في الترجمة طريقة نقل الكلمة من اليونانية إلى العربية، من غير مراعاة لأساليب الأداء والبلاغة العربية، فجاءت ترجماته جافة، وفي أغلب عبارتها كثير من الغموض والإبهام.

وقد أسند المأمون إلى حنين بن أسحق وابنه أسحق بن حنين مهمة مراجعة هذه الكتب، وقد عرفنا من قبل منزلة حنين في الترجمة، أما أسحق فكاد يشارك أباه في القدرة الفنية، ويفضله في تمكنه من اللغة العربية، وقد أشرنا من قبل إلي أسلوب يحيى بن البطريق في الترجمة، أما أسلوب حنين– وهو الذي اتبع في تصحيح الترجمات السابقة– فكان يقوم على أساس تفهم معاني الجمل والعبارات في اليونانية، ثم العمل على نقل المعنى المفهوم إلى اللغة العربية، مع مراعاة أساليبها في التعبير والأداء وترتيب الجملة، ومن أجل ذلك كانت ترجمات حنين وابنه أسحق من أصح الترجمات العربية وأدقها.

وكانت هذه الترجمات الجديدة للكتب اليونانية، والتي عمل المأمون على تنفيذها... هي المرجع الصحيح الدقيق لجميع علماء العرب، فأقبلوا على هذه الكتب يقرءونها، ويستوعبون ما فيها، فلما فرغوا من دور التحصيل والفهم والدراسة بدءوا يبتكرون ويصححون أغلاط السابقين من يونان وغيرهم، ويضيفون إلى العلوم على اختلافها جديدا من عندهم.

ويلاحظ أن أهم الكتب التي نقلت وتمت مراجعتها في عصر المأمون هي كتب أفلاطون[٣٠] في السياسة وأصول الهندسة، وكتب أرسطو[٣١] المنطقية، ومنها المقولات، والعبارة والقياس، والجدل،

---

[٣٠] (أفلاطون) "٤٢٧– ٣٤٧ ق.م" ولد بائينا، وينتهي نسبه من جهة أبيه إلى ملوك أثينا القدماء، وأمت أمه (بريكسون) فهي من نسل "سولون" الحكيم اليوناني، تلقي العلوم النحوية والرياضية والموسيقى، وحفظ أشعار هومير ثم صار تلميذا لسقراط، وظل ملازما له حتى مات ثم سافر إلى مصر فالقيروان، ودرس فلسفة (فيثاغورث) ومات بعد أن بلغ ثمانين عاما، ودفن في بستان البطل (اكاديموس) تحت ظلال شجرة الزيتون، وأكثر مؤلفاته محاورات، يتضمن بعضها تعاليم سقراط، وبعضها الآخر يتضمن مذهبه الخاص.

[٣١] (أرسطو) أو (أرسطوطاليس) (٣٨٤– ٣٢٢ ق.م)، كان من أعظم فلاسفة اليونان الأقدمين، ولد في بلدة (أستا جيرا) من أعمال مقدونية، وكان أبوه (نيقوماك) أو نيقوماخس طبيبا لملك مقدونية، فنشأ أرسطو في بيت الملك مهذب العادات دقيق الفكر، والحساسية، ثم رحل إلي أثينا سنة ٣٦٧ق.م واستمع إلى البلغاء والخطباء، فأعجب فأفلاطون، ولازمه زمانا، ولما مات أفلاطون أسس بأثينا مذهبا سمى أتباعه (بالمشائيين)، لأنه كان يعلم تلاميذه في مماش مظلمة، وكان الاسكندر الأكبر تلميذا مخلصا له، ويقال: أنه أول من فكر في إنشاء المكتبة، وفي كتابه التاريخ علي شكل معجم مرتب على حسب الحروف الأبجدية، وامتاز بعبقرية علمية فذة ومعرفة واسعة شاملة، ومؤلفاته دوائر معارف عامة، تنتظم جميع العلوم البشرية التي كانت معروفة في الجيل الرابع قبل الميلاد.

والخطابة، والكون والفساد، ثم كتبه في النفس والحيوان والأخلاق، وكتب (أبقراط)[٣٢] في الطب، ثم كتب (جالينوس).[٣٣]

ومن المترجمين الذين برزوا في عصر المأمون (ثابت بن قرة)[٣٤] الحراني وقد نشأ في أول حياته بين الصابئة الذين كانوا يعيشون في حران مع أسرته وبرع في علوم الفلك والرياضة، وقد عجز كثير من المترجمين قبله عن نقل بعض كتب الفلك والرياضة، فلما أسند إليه المأمون مهمة

---

[٣٢] (أبقراط) أو (بقراط): هو الاسم الذي أطلقه العرب على هيبوكراتس وكانت له شهرة واسعة بين علماء المشرق والمغرب الذين نقلوا معظم مؤلفاته، ونقل "سرجيوس" مصنفاته إلى السريانية، وكان حنيت بن إسحاق وقسطا بن لوقا من أشهر الذين نقلوا مؤلفاته إلى العربية، فنقل حنين مقالات (بقراط) التي عنوانها: تقدمه المعرفة، وترجم عيسى بن يحيى كتاب الأمراض الحادة كما نقل كتاب الفصول، ويقال: أنه عاش قبل الإسكندر بنحو مائة سنة.

[٣٣] (جالينوس): وهو كلوديوس جالينوس، طبيب يوناني مشهور، ولد في (برغاموس) من (ميسيا) سنة ١٣٠ق.م)، ودرس المنطق والفلسفة والطب، وسافر إلى بلدان مختلفة طلبا للعلم، وغاب عن مسقط رأسه تسع سنوات، ولما عاد صار طبيب المدينة، فأستاذا في مدرسة المصارعين، ثم سافر إلي رومه، ومكث فيها أربع سنوات، تعلم في أثنائها فن التشريح والمعالجة وعنى العرب بكتبه وآرائه في الطب، ومات في صقلية سنة ٢١٨م.

[٣٤] (ثابت بن قرة): هو ثابت بن قرة الحراني، كان من العلماء اللامعين الذين أسهموا بنصيب وافر في التراث العربي العلمي، بدأ حياته صيرفيا بحران، ثم انتقل إلى بغداد، واشتغل بالطب وغيره من العلوم الفلسفية، واتصل بالمعتضد، فعرف فضله، وقد تعددت نواحي عبقريته، بنقله كثيرا من التأليف إلى العربية، وبإضافته وابتكاراته في الرياضة والطب، ويروى أنه عالج الشاعر المشهور السري الرفاء، فشفى من مرضه فمدحه بقوله:

هل للعليل سوي ابن قرة شاف ... يهب الحياة بأيسر الأوصاف

فكأنه عيسى بن مريم ناطقا ... بعد الآلة وهل له من كاف

وتوفي ثابت بن قرة في سنة ٢٨٨هـ.

نقل الكتب.. اضطلع بترجمة ما استعصى على غيره من هذه الكتب. وكان ثابت بن قرة يضارع حنين بن إسحق في مكانته العلمية وقدرته على الترجمة غير أن (حنين) كان مختصا بإصلاح كتب الفلسفة والمنطق، وأما ثابت فقد كان يقوم بإصلاح كتب الرياضيات والفلك، ومن الكتب التي أصلح ترجمتها كتاب (المجسطى)[٣٥] وكتاب (أوقليدس)[٣٦] في أصول الهندسة.

وكذلك كان من النابغين في نقل الكتب (قسطا بن لوقا)، وقد مهر في ترجمة كتاب الطب والفلسفة والموسيقي والحساب، واشتهر فضلا عن هذا بأنه كان يتقن اليونانية، ويجيد الكتابة بالعربية، وبأنه كان طبيبا ماهرا في عصره، ولم يكن قسطا مترجما فحسب، بل كان مؤلفا أيضا، ومن أحسن كتبه ما ألفها في الفرق بين النفس والروح.

وظلت حركة الترجمة تسير في طريقها حتي بلغت ذروتها في عصر المأمون، وهو العصر الذي يعرف عند مؤرخي الحضارة بالعصر الذهبي

---

[٣٥] المجسطى: اسم الكتاب المشهور الذي وضعه بطليموس الرياضي الفلكي اليوناني المصري، الذي ولد في بيلوسيوم، ونشأ في الإسكندرية في القرن الثاني للميلاد، ويعرف هذا الكتاب عند اليونانيين باسم (السنتكس الرياضي) وعند العرب باسم المجسطى)، ويبحث في العلاقة بين الأرض والسماء وتأثير الكواكب في الأرض، وفيه يقرر بطليموس أن الأرض في وسط المسكونة، وانتقده ابن الأفلح الأندلسي في كتاب له يسمى إصلاح المجسطى.

[٣٦] (أوقليدس) لفظ يوناني مركب من (أقلى) بمعنى المفتاح: و (دس) بمعنى المقدار أو الهندسة، فمعناه: مفتاح الهندسة وسمى به صاحبه، فأوقليدس فيلسوف يوناني رياضي، ولد في الإسكندرية، وأقام في بلاد الإغريق قبل الميلاد بثلاثمائة سنة، وما تزال المدارس الإنجليزية تعتمد على قسم الهندسة من هذا الكتاب، وشرحه نصر الدين الطوسي.

في تاريخ الدولة العباسية بوجه عام، وفي تاريخ العلوم العربية بوجه خاص، وما كاد العرب ينتهون من ترجمة العلوم حتي بدءوا يقومون بنهضة أخري هي نهضة التأليف في العلوم.

في هذا الجو العلمي ومع تيار تلك الحركة العلمية الناشطة ظهر محمد بن موسى الخوارزمي العالم الرياضي الكبير.

حياة الخوارزمي وآراء العلماء فيه

لم تذكر المراجع العربية شيئا يمكن الاطمئنان إليه عن تاريخ ولادته وحياته الأولى، ويكاد يكون هذا عيبا ملموسا في أكثر كتب التراجم العربية، ولعل السبب في ذلك أن المؤرخين منذ إبتداء عصر التدوين، لم يعنوا بهذه الناحية، إذ لم تتوافر لهم الوسائل التي تمكنهم من تتبع حياة ومعرفة كل شيء عن نشأتهم الأولى، فابن النديم[٣٧] في الفهرست يقول عن الخوارزمي: "اسمه محمد بن موسى، وأصله من خوارزم[٣٨]، وكان منقطعا إلى خزانة الحكمة للمأمون، وهو من أصحاب علوم الهيئة، وكان الناس قبل الرصد وبعده يعولون على (زيجه الأول والثاني)، ويعرفان بالسند عنه، وله من الكتب (كتاب الزيج) من نسختين أولى وثانية، وكتاب

---

[٣٧] (ابن النديم): هو أبو الفرج محمد بن إسحق بن يعقوب النديم الوراق البغدادي، صاحب الفضل الأكبر على تاريخ آداب اللغة العربية والتراث العربي بما سجنه في كتاب الفهرست، وتحدث فيه عن لغات الأمم من العرب والعجم مستعرضا كتب الشريعة الإسلامية، وعلوم القرآن، وطبقات النحويين واللغويين، وتاريخ النحو، وأصحاب الأخبار والسير والمحدثين، والعلوم القديمة وأصحابها، والأسماء والخرافات، والمذاهب والمعتقدات، والكيمياء وأصحابها، والأطباء، والفلاسفة، والمترجمين وكتبهم، وترجمة المستشرق (فلوجل) سنة ١٨٧١م في ليدن، وهو ذخيرة علمية عظيمة الفائدة.

[٣٨] (خوارزم): هي بلاد (خان خيوه) وتمتد إلى بحيرة أورال، التي سميت عند العرب ببحر خوارزم، وأشهر مدنها الجر جانية، ومن قرى الجر جانية زمخشر، وفيها ولد جار الله الزمخشري إمام عصره في اللغة والتفسير والحديث سنة ٥٣٨هـ، وهي الآن من أعمال جمهوريات الإتحاد السوفييتي في آسيا الوسطى.

الرخامة، وكتاب العمل بالإسطرلاب، وكتاب الإسطرلاب، وكتاب التاريخ.

ذلك كل ما يحدثنا به ابن النديم من حياة محمد بن موسى، وواضح من كلامه أنه كان عالما فلكيا مؤلفا في الفلك، والشيء الذي يسترعى النظر أن هذا العالم المؤرخ لحياة العلماء لم يذكر شيئا عن كتب الخوارزمي في الجبر والحساب، ويبدو أنه اختلط عليه الأمر، فهو يتحدث في كتابه بعد الخوارزمي عن عالِم آخر، هو (سند بن علي) فينسب إليه كتابا في الزيادة والنقصان، وكتابا في الجبر، وكتابا في الحساب عند اليهود، ويرجح (سوتر) أن نسبة هذه الكتب إلى (سند بن على)، إنما جاءت على سبيل الخطأ، والصحيح أنها للخوارزمي، ولكن القفطي[٣٩] في كتابه (تاريخ الحكماء) يشايع صاحب الفهرست؛ فيجرد الخوارزمي من تأليفه في الجبر والحساب، ويبدو أن العالم المصري قد قيد نفسه بالنقل عن ابن النديم، ولم يحاول شيئا من الدراسة والتحميص.

ومن العجب أن القفطي كان يعلم أن الخوارزمي ألف كتبا في الجبر، والحساب، بدليل أنه ذكر بعض العلماء منهم؛ سنان ابن الفتح، وعبد الله ابن الحسن السعدني، وأبو الوفا البوزجاني[٤٠]، وأن هؤلاء

---

[٣٩] (القفطى): هو الوزير أبو الحسن علي بن يوسف وزير حلب، ولد في مصر في مدينة (قفط) من بلاد الصعيد، وبعد أن تفقه في العلم أقام في بيت المقدس، ثم تولى القضاء بحلب أيام الملك الظاهر، وسماه القاضي الأكرم، أو الوزير الأكرم، وله كتاب: "أخبار العلماء بأخبار الحكماء" وهو مطبوع بمصر، وتوفي سنة ٦٤٦هـ.

[٤٠] (أبو الوفا البوزجاني): من علماء القرن العاشر الميلادي، ومن أعظم الرياضيين العرب، ترجم كثيرا من كتب اليونان، ووضع عده شروح لمؤلفات أوقليدس، وديوفنطس، والخوارزمي، وله

العلماء الثلاثة قد شرحوا كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة، وفي هذا دليل على ما يقع فيه واضعو كتب التراجم من الخطأ، وعدم الدقة، فضلا عن المعلومات الضرورية التي يغفلونها بالنسبة للمترجم لهم، فهم لا يعنون بتحقيق زمن الولادة، ولا يتحدثون بما يشفي الغلة عن حياة العلماء الأولى، وكيف كانوا يطلبون العلم، وعلى أي نحو كانت نشأتهم الأولى؟ وغير ذلك مما نراع في كتب التراجم الحديثة.

ويقول المستشرق الألماني (كارل بروكلمان)[٤١] في كتابه تاريخ الأدب العربي، في فصل عربة المؤرخ التونسي عثمان الكعاك، ونشرته مجلة العلوم، التي تصدرها دار العلم للملايين بيروت، العدد ٦– آب (أغسطس) سنة ١٩٥٦م:

وأقدم كاتب رياضي وصلتنا تصانيفه الرياضية، هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي، الذي نبغ في خلافة المأمون العباسي (٢٠٥هـ – ٨٢٠م)، وقد ألف الخوارزمي لهذا الخليفة مقتبسات من تصنيف هندي، كانت فيما بعد محل أخذ ورد، كما ألف إصلاح جداول (بطليموس)، ولكنه اشتهر على الخصوص بتأليفيه الأخيريين، وهما كتاب الجبر، وكتاب الحساب؛ فطار لذلك صيته، وانتشر ذكره في الخافقين أيما انتشار، وقد نقل هذان الكتابان إلى اللاتينية، وبقيا المعول عليهما في تعليم الرياضيات

مؤلفات في الرياضة، والفلك، والمثلثات، والهندسة، وألف في الجبر، وزاد على بحوث الخوارزمي زيادات تعتبر أساسا لبيان العلاقة بين الهندسة والجبر.

[٤١] (كارل بروكلمان): مستشرق ألماني مشهور، ومن أهم مؤلفاته العربية، تاريخ الأدب العربي، وتاريخ الشعوب الإسلامية، توفي في يوليو (تموز) سنة ١٩٥٦م.

بأوربة إلى عصر النهضة، وتوفي علي ما ذكره المستشرق الإيطالي (كالينو) في سنة (٢٣٢هـ – ٨٤٦م)، وذكر من مؤلفاته:

١. مختصر من حساب الجبر والمقابلة.

٢. الغودثيما (خوارزمية)، وهي الأرقام الهندية.

٣. الزيج الفلكي، وكلمة الزيج اصطلاح فارسي معناه جداول الهيئة، أو الجداول الرياضية.

٤. كتاب صورة الأرض.

ويقول (ف – بار تولد)[٤٢]، وقد عاش في بغداد من قبل، –وهو يقصد بقوله من قبل؛ أي من قبل القرن العاشر الميلادي– عالم يدعى (أبو موسي الخوارزمي)، وهو من خوارزم، أي من جمهورية (خيوة) الحالية، وقد خلف كتبا قيمة في الحساب والجبر، وظل ثقة في أوروبا، حتى عصر النهضة، ويكاد يتفق الذين كتبوا عن الخوارزمي من شرقيين وغربيين، على أنه كان منقطعا إلى مكتبة المأمون العباسي، وهو الذي امتد حكمه للخلافة العباسية في عصرها الذهبي من (٨١٣م – ٨٣٣م)، وهذا الزمن يحدد على وجه التقريب الوقت الذي اشتغل فيه الخوارزمي بالعلم

---

[٤٢] (ف – بار تولد): هو فاسيلى فلاديمروج بار تولد، ولد في بطرسبرج سنة ١٨٩٦م من أسرة ألمانية قديمة، استوطنت روسيا، وتخرج في كلية اللغات الشرقية بجامعة بطرسبرج، ثم كان إسنادا في هذه الجامعة، وعضوا في معهد العلوم الروسي، وألقى محاضرات عن الثقافة العربية في موسكو، وطشقند، وباكو، وغيرها، ومن أهم مؤلفاته كتابه (تاريخ الحضارة الإسلامية ألفه في سنة ١٩١٨م) ونقله إلى العربية حمزة طاهر.

والتأليف، ولا بد أن يكون وقت نضجه العلمي واكتماله العقلي.

ويتحدث المسعودي[٤٣] في مروج الذهب (٨٨٥م – ٩٥٦م) عن الخوارزمي فيقول: ومحمد بن موسي الخوارزمي من المؤرخين، ولكن أبا الريحان البيروني[٤٤] (٩٨٣م– ١٠٤٨م) يذكر أزياج الخوارزمي، ويتحدث عن مؤلفاته الفلكية، والبيروني متخصص في نقل الثقافات الهندية، وفي علوم الفلك، وكان معاصرا للخوارزمي، وله ثلاثة مؤلفات تعرض فيها لشرح كتب الخوارزمي.

---

[٤٣] (المسعودي): هو على بن الحسين بن علي، من ذرية عبد الله بن مسعود؛ لذلك قيل له، المسعودي، نشأ في بغداد ورحل إلى كثير من البلدان والأقطار؛ فزار فارس وكرمان، ثم استقر زمنا في أصطخر، ثم قصد الهند وسيلان، وركب البحر إلى الصين، وأستقر أخيرا في مصر، إذ نزل الفسطاط في سنة ٣٤٥هـ، وتوفي فيها في السنة التالية.

ومن أهم مؤلفاته مروج الذهب ومعادن الجوهر، ثم كتاب أخبار الزمان، وأشار إليه في كتابه مروج الذهب، وهذا الكتاب ضائع وفي مكتبة (فينا) جزء من أجزائه، وكتاب التنبيه والإشراف، وهو كتاب في الفلك والجغرافيا والتاريخ، طبع في ليدن سنة ١٨٩٤م.

[٤٤] (البيروني): هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، قيل: أن لقبه مشتق من (بيرون) ومعناها بالفارسية (خارج)، وعلى هذا المعنى قيل: أن بيرون ضاحية من ضواحي خوارزم، وبيرون بالفتح لا بالكسر، وعاش في الفترة ما بين (٩٧٣– ١٠٤٨م) وقضى جزءا من حياته في غزنة، وكان من أعمق مفكري الإسلام في العلوم الرياضية والطبيعيات، وهو عالم عربي فارسي الأصل، ألف للسلطان مسعود بن محمود الغزنوي (١٠٣٠م) القانون السعودي في الهيئة والتنجيم، وعنوانه (التفهيم لأوائل صناعة التنجيم)، ومن كتبه الذائعة الشهرة الآثار الباقية عن القرون الخالية، وهو يبحث في تقويمات وعصور الشعوب السابقة.

من تاريخ العرب (الفيليب حتي) ترجمة المرحوم مبروك نافع.

ويتحدث ابن خلدون في مقدمته، فيقول: وأول من كتب في الجبر أبو عبد الله الخوارزمي.

علماء نقلوا عن الخوارزمي:

كذلك يقول العلامة ابن خلدون: وممن جاءوا بعد الخوارزمي من علماء الرياضة أبو كامل الخوجة بن أسلم، ينقل لنا زكريا بن محمد بن محمود القزوينى المعاصر لابن القفطى يقول: أن الخوارزمي كان ممن ترجم علم الجبر للمسلمين.

وأما أبو كامل الخوجة الذي يتحدث عنه ابن خلدون، فقد عاش هذا العالم الرياضي حوالي سنة ٩٢٥م، وقد ألف كتابا في الجبر اقتبس فيه كثيرا مما جاء في كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي باعتباره مرجعا هاما لمؤلفه.

وهناك عدد غير قليل من علماء الشرق والغرب، نقلوا عن الخوارزمي وهم الذين ألفوا في الرياضيات وبخاصة الجبر، ومن هؤلاء، العلامة "عمر بن إبراهيم[٤٥] الخيام" (١٠٤٥- ١١٢٣م)، وهو

---

[٤٥] (عمر بن إبراهيم الخيام): هو غياث الدين أبو الفتح عمر بن إبراهيم الخيام، ولد في نيسابور عاصمة خراسان حوالي ٤٣٣هـ في عهد السلطان أرطغرول، أو ملوك السلاجقة، وقيل غير ذلك، ولا يفهم من تلقيبه بالخيام أنه قد تعاطي هذه المهنة، إذ لم يمارسها في حياته.

أخذ علمه في صباه عن الإمام الموفق، وكان صوفيا في آرائه، مما كان له أثر خاص في حياته كشاعر صوفي.

والخيام معروف في الغرب باعتباره شاعرا عظيما وفيلسوفا، وقد طغت شهرته في هذه الناحية علي عقليته الرياضية الجبارة، وتمتد حياته المخصبة بين القرنين الخامس والسادس الهجريين،

المشهور برباعياته في التصوف والخمر، ولكنه كان إلى جانب ذلك عالما فلكيا ورياضيا جليلا.

ثم محمد بن الحسن الكارخي، الذي توفي في سنة (١١٢٩م)، وكان للخوارزمي فضل عظيم لا ينكر على علم الحساب.

ومن المؤلفين الأوربيين الذين جعلوا كتاب الحساب للخوارزمي مرجعا لهم (إسكندر دى فيلادى) (١٢٢٠م)، فقد ألف كتابا في الحساب بناه على حساب العالم العربي الكبير، ومنهم يوحنا الهاليفكسي (١٢٥٠م)، فقد وضع كتابا في الحساب اعتمد فيه على كتاب الخوارزمي، ويقال: أن هذين الكتابين بقيا زمانا طويلا، يدرسان في المدارس والجامعات، ومنهما نسخ كثيرة في مكتبات المدارس والجامعات الأوروبية، وكان لتقدم فن الطباعة أثر كبير في ذيوع وشهرة الكتاب الأخير، حتى قيل أنه ظل المرجع الوحيد لعلم الحساب إلى القرنين الخامس عشر والسادس عشر.

وقد حدثناك من قبل عن أن الخوارزمي ظهر في عصر المأمون، وأنه عهد إليه ببيت الحكمة، إذ كان مقربا منه، أثيرا عنده، وقيل: أنه مات حوالي سنة ٨٤٦م، أو ٨٥٠م.

وكان القرن الخامس الهجري يموج بمختلف التيارات الفكرية المتعارضة، فهو عصر القشيري، والجويني، والغزالي من أئمة علوم الشرع، وعصر الوزير (نظام الملك) من أئمة السياسة والإصلاح، وعصر الحسن الصباح، وجماعات الباطنية والإباحية وأمثالهم من أهل الفساد، وعصر تلاميذ ابن سينا في الفلسفة، وقد وقف الوزير (نظام الملك) علي مواهب الخيام، فاستعان بسعة معارفه في الفلك، فكلفه إصلاح التقاويم للسلطان (ملكشاة) السلجوقي.

وأما عصر المأمون فقد استغرق عشرين عاما من عمر الدولة العباسية، وفي أيام ازدهارها وقوتها، قبل أن يتسرب إليها الضعف والانقسام، ويصيبها الوهن والانحلال، وقبل أن تقع بغداد في أيدي التتار[٤٦].

وهذه الفترة الذهبية بين (٨١٣م– ٨٣٣م)، وإذا كانت بعض المصادر تؤكد أنه مات حوالي ٨٤٦م، أو ٨٥٠م؛ فيكون الخوارزمي قد عاش بعد المأمون نحوا من سبعة عشر عاما تقريبا، ولا بد أن يكون قد حضر عصر كل من المعتصم والواثق.

ومما يروى، أن الواثق عندما سمع قصة أصحاب الكهف، وما كان يحيط بها من غموض أراد أن يقف على سر هذه القصة؛ فأوفد محمد بن موسي الخوارزمي المنجم، لعلمه بأنه أقدر من غيره علي البحث والكشف عن الحقائق؛ ولأنه عالم فلكي، وعلى علم بالتاريخ القديم، فبعث به إلي بلاد الروم، لينظر إلى أصحاب الرقيم[٤٧]، الذين ورد

---

[٤٦] (التتار): اسم شعب يختلف مدلوله باختلاف العصور، وقد ورد في الكتابات الارخونية التركية التي يرجع تاريخها إلى القرن الثامن الميلادي ذكر طائفتين من القبائل التترية: هما التتر الثلاثون، والتتر التسع، ويذهب (تمسن) إلى أن اسم تتركان يطلق في ذلك العهد على المغل، أو على فريق منهم، وليس على الشعب التركي، ويقول: أن هؤلاء التتر كانوا يعيشون على وجه التقريب في الجنوب الغربي من بحيرة (بيكال)

وجاء في كتاب أخبار العالم أن التتر من (لتغزغز)، وقيل أنهم من (ألكمك)، الذين كانوا يقطنون حوض نهر (أريش)، وأطلق ابن الأثير في كتابه (طبعة نورنبرج) في الجزء الثاني ص١٨٧، وما بعدها هذا الاسم على إسلاف (جنكيزخان).

[٤٧] الرقيم: يقول صاحب المختار: الرقيم هو الكتاب، وأما قوله تعالي: أم حسبت أن أصحاب الكهف والرقيم كانوا من آياتنا عجبا. فقد قيل أن الغرض من الرقيم هنا لوح كانت فيه أسماء

ذكرهم في القرآن الكريم، وكتب الواثق إلى عظيم الروم رسالة، يطلب منه فيها توجيه من عنده من العلماء العارفين؛ لكي يوقفوا الخوارزمي ومن معه على مكانهم، ويروي هذه القصة ابن خرداذبة في كتابه المسالك والممالك، فيقول:

فحدثني محمد بن موسى أن عظيم الروم وجَّه معه من سار إلي (قرة)، ثم سار أربع مراحل، وإذا جبل قطر أسلفه أقل من ألف ذراع، وله سرب من وجه ينفذ إلى الموضع الذي فيه أصحاب الرقيم، قال: فبدأ بصعود الجبل إلى ذروته، فإذا بئر محفورة لها سعة، تبينا الماء في مقرها ثم نزلنا إلى باب السرب، فمشينا فيه مقدار ثلاثمائة خطوة؛ فصرنا إلى

أصحاب الكهف وقصصهم، أما أصحاب الكهف فهم هؤلاء الفتيه الصالحون الذين هربوا من ظلم الطاغية دقلديانوس، الذي حكم الإمبراطورية الرومانية فيما بين (٢٤٩– ٢٥١م)، والذي عرف عصره بعصر شهداء المسيحية، فقد تتبع هذا الإمبراطور المسيحيين، وأمر بهم بقطع أجساد من يرفض عبادة الطواغيت، ويقال: أن بعثهم كان في زمن الإمبراطور الصالح (تيلوسيس)، وقد كان بعث هؤلاء القديسين بعد نومهم الطويل توكيدا لفكرة البعث، والقصة يرويها القرآن في ثماني عشرة آية ومنها قوله جل شأنه:

"فضربنا على آذانهم في الكهف سنين عددا، ثم بعثناهم لنعلم أي الحزبين أحصى لما لبثوا أمدا".

والقصة عند جمهور المسلمين تدور على أنهم فتيه آمنوا بربهم، وزادهم الله هدي، وأن أجسامهم قد نحلت وأصابها الهزال، لما استبد دقلديانوس بالمسيحيين وهربوا بدينهم، وجعلوا على أمرهم فتى من أشرفهم أصلا، وأجعلهم صورة، وأجلدهم

على مقاومة المحنة، وهو (يمليها)، وقد قادهم راع إلى كهف يأوون إليه وتبعهم كلبهم، وقد ذكر الطبري أن (تيدوسيس) الإمبراطور الروماني الصالح لما رأى الناس ينكرون البعث بكي، وسأل ربه برهانا؛ فبعث الله أصحاب الرقيم.

الموضع الذي أشرفنا عليه، فإذا رواق في الجبل على أساطين منقورة، وفيه عدة أبيات، منها بيت مرتفع العتبة مقدار قامة، عليه باب حجر منقور، فيه الموتى ورجل موكل بحفظهم، ومعه خصيان، وإذا هو يحيد عن أن نراهم، أو نفتشهم ويزعم أنه لا يأمن أن تصيب من التمس ذلك آفة – يريد التمويه–؛ ليدوم كسبه بهم، فقلت له: دعني أنظر إليهم، وأنت بريء؛ فصعدت بشمعة غليظة مع غلامي، فنظرت إليهم في مسوح، تتفرك في اليد، وإذا أجسادهم مطلية بالصبر، والمر، والكافور؛ ليحفظها، وإذا جلودهم لاصقة بعظامهم، غير أنى أمررت يدي على صدر أحدهم، فوجدت خشونة شعره، وقوة نباته.

فقلنا له: "إنما ظننا أنك ترينا موتى، يشبهون الأحياء، وليس هؤلاء كذلك".

وهذه القصة تثبت أن الخوارزمي كان إلى عهد الواثق، وأنه أوفده إلى بلاد الروم؛ ليكشف له عن حقيقة أصحاب الكهف، وقد كان الروم يزعمون أنهم موكلون بحفظ أصحابه.

كذلك تثبت هذه القصة اهتمام الواثق بالبحث العلمي، ورغبته في إماطة اللثام عن الحقائق التاريخية، وبخاصة تلك الحقائق التي أشار إليها الكتاب الكريم.

كذلك تقدم هذه القصة دليلا على أن علماء العرب، (وفي مقدمتهم الخوارزمي)، كانوا يعتمدون على الطريقة العلمية الحديثة في البحث وتقرير الحقائق، فهم يهتمون بالمشاهدة والملاحظة، كما تؤكد

اهتمام علماء العرب بالتحقيق العلمي عامة، وأنه كان يتناول جميع الأشياء، وكان الهدف من ذلك كله تكوين رأى علمي صحيح عن كل رواية، أو موضوع، أو مسألة من المسائل.

وفى القصة أيضا دليل على أن الخوارزمي كان يشتغل بعلوم أخرى غير الجبر والحساب؛ فقد كان عالما فلكيا وجغرافيا كذلك، ولا شك أن الفترة التي قضاها من حياته فى عصر المأمون كانت من الفترات المخصبة؛ ففيها ظهر نبوغه العلمي، ونضجه العقلي، كذلك برزت قدرته على الفهم والاستنباط والتأليف.

صلة الخوارزمي بالمأمون

نشأ محمد بن موسى الخوارزمي في إقليم "خوارزم"، وكان من أعظم مراكز الثقافة الإسلامية، التي تقوم على الدعوة إلى عودة النفوذ الأدبي الفارسي على الجنس الطوراني، كما كانت الحال قبل أن تهزم اللغة العربية الفارسية في عقر دارها، وأن تصير اللغة الرسمية في الحديث، والكتابة، والعلم، والتأليف.

كانت خوارزم سوقا نافقة للحركة العقلية؛ ففيها نشأ كثير من العلماء الذين اتصلوا ببيت الحكمة المأمونى في بغداد، وقد أكسبها موقعها على نهر جيحون أهمية عظيمة، فالتقى فيها بأبي الريحاني البيروني، وغيره من العلماء الذين أخلصوا في خدمة الثقافة العربية.

وقد توافرت للخوارزمي في هذه البيئة كل الأسباب، التي جعلته ينال حظا وافرا من العلوم الرياضية والفلكية، ثم أخذ نجمه يلمع، ويسطع في الآفاق، وعندئذ فكر في الانتقال إلى بغداد، وكانت قد أنشئ فيها كما عرفنا من قبل مجمع علمي سمي (بيت الحكمة) وقد بني المأمون بالقرب من باب (الشماسية)، –وهو أحد أبواب دمشق– مرصدا فلكيا، فكان ذلك وغيره من الأسباب، مما دفع الخوارزمي إلى الرحلة إلى بغداد، ولكننا لا نعرف بالدقة متى انتقل إلى عاصمة الخلافة، وإن كانت أسباب انتقاله قد عرفنا بعضها:

فبغداد عاصمة الدولة والخلافة، وفيها يقيم الخليفة، ولا بد أن تكون مطمع أنظار العلماء النابهين، وليس بعيدا أن يكون المأمون، وهو المشغوف بحب العلماء، قد عرف الكثير عن عبقرية الخوارزمي، فبعث إليه يستقدمه إلى بغداد، لأنه كان يدرك إلى حد بعيد ما للعلم من أثر في حياة الشعوب، والجنس البشرى كله؛ ولأنه كان يعلم أن عظمة الأمم إنما تقاس بمقدار عنايتها بالعلم، وتشجيع أصحابه، وإفساح المجال أمام العلماء؛ لكي يجربوا ويبحثوا، ويخترعوا، ويبتكروا، لكل هذا لم يجد الخوارزمي صعوبة في الاتصال بهذا الخليفة المحب للعلم، وسرعان ما أحاطه بكثير من الرعاية والتكريم والتقدير، فولاه منصبا كبيرا في بيت الحكمة، ثم أوفده في بعض البعثات العلمية إلى البلاد المجاورة، ومنها بلاد الأفغان.

وكان الهدف من هذه البعثات القيام بالتحقيقات العلمية، والبحث والدرس، والاتصال بعلماء تلك البلاد، وزيارة مكتباتها، والحصول على أنفس الكتب والمخطوطات.

أثره العلمي في الرياضيات

كانت شهرة الخوارزمي في الفلك والرياضيات، قد سبقته إلى بغداد قبل أن ينتقل إليها، ومن بغداد ملأت شهرته أرجاء العالم العربي، وكان وقتئذ قد وصل إلى درجة الإبتداع في هذه العلوم، مما جعله عاملا فعالا في تقدمها؛ إذ أضاف إليها الكثير من اختراعاته.

ويكاد ينحصر نبوغه بوجه خاص في علم (الجبر)؛ إذ عمل على فصل هذا العلم من الحساب، ثم ألف فيه تأليفا يعد مبتكرا وجديدا في بابه، فقد كان الجبر قبله مختلطا بالحساب، ولم يكن معروفا بهذا الاسم؛ فانصب عمل الخوارزمي على فصله أولا من الحساب، وعلى تبويب مسائله تبويبا علميا جديدا ثانيا، ولم يكن هذا التبويب لعلم الجبر معروفا قبل الخوارزمي، كذلك تسميته بهذا الاسم كانت مجهولة عند العلماء السابقين.

والذي لا شك فيه – كما أشار إلى ذلك جمهرة الباحثين– أن الجبر ثمرة من ثمرات العبقرية العربية والتفكير العربي، ويستدل كثير من العلماء على ذلك بأن اسم الخوارزمي كان كلمة من الكلمات المشهورة المعروفة في المعاجم اللغوية الأوربية. فالانجليز مثلا يستعملون كلمة (الجور ذم)، وهى تحريف لاسم الخوارزمي، ويريدون منها الطريقة الوضعية في حل المسائل، وما يزال علم الجبر يعرف في أوربا إلى اليوم باسم (Algebra)، ويعتبر كتاب الجبر والمقابلة الذي وضعه الخوارزمي

أول كتاب ألف بطريقة علمية منظمة، فالعلماء بعد الخوارزمي في الشرق والغرب اعتمدوا كل الاعتماد على هذا الكتاب، واتخذوه مرجعا لهم في بحوثهم الرياضية، واستعاروا منه كثيرا من المسائل وطرق حل المعادلات الجبرية، وألف الخوارزمي أيضا كتابا آخر في الحساب كان الأول من نوعه من حيث التبويب والترتيب، وما تناوله من مسائل هذا العلم، وعنه نقل الأوربيون أصول علم الحساب، وقد أشرنا من قبل إلى كتابين مشهورين من كتب الحساب لدى الأوربيين، واسم كل من الكتابين يدل دلالة واضحة على أنه منقول من حساب الخوارزمي؛ فالأول يسمى: "كارمن دى الجورزمو" ومؤلفه إسكندر دى فيلادى، والآخر يسمى: "الجورزمس" ومؤلفه "جون أف هاليفاكس"، واستمر هذان الكتابان من المراجع المهمة في علم الحساب لعدة قرون في أوربا، مما يبرهن بدليل قاطع على أن الخوارزمي كان ذائع الفضل، عظيم الأثر في تقدم علم الحساب، فضلا عن أثره في تقدم علم الجبر، ونشاطه العلمي الكبير في علم الفلك، ولا ريب بعد ذلك أن يكون هذا العالم الكبير العظيم الشأن موضع تقدير المأمون وعطفه، لذلك يقال:

أنه خصه بكثير من الهدايا والهبات– تشجيعا له على البحث والتأليف والتحقيق، ومن أشهر مؤلفاته:

كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي

لما كان هذا الكتاب هو الأصل في شهرة الخوارزمي، كان من الضروري أن نتحدث عنه في شيء من التفصيل، ويذهب بعض الباحثين

إلى أن المأمون هو الذي طلب من الخوارزمي وضع هذا الكتاب، ويؤيد عالمنا الجليل هذا الرأي في مقدمة كتابه فيما سنذكره بعد، وقد نشر هذا الكتاب في مصر عالمان جليلان هما؛ المرحوم الدكتور (علي مصطفى مشرفة)، والدكتور (محمد مرسي أحمد)، واعتمدا في نشره على مخطوطة له محفوظة بمكتب (بودلين) بجامعة (أكسفورد)، ويرجح أن هذه المخطوطة كتبت بالقاهرة بعد موت الخوارزمي بنحو خمسمائة وخمسين سنة، ثم حصلت عليها فيما بعد مكتبة (بودلين)، وقد علق عليها الناشران الكريمان بما أوضح الكثير مما ورد فيها من مسائل مبهمة، وموضوعات مستغفلة؛ فاستحقا بذلك ثناء المعجبين بإحياء التراث العربي الخالد، والمحبين لطبع، ونشر، وإخراج مراجع الثقافة العربية القديمة، وقد صدرت هذه النسخة بمقدمة للناشرين الفاضلين، ومما جاء فيها:

"تعنى الأمم بتراثها العلمي؛ لأنه نوع من الغذاء الروحي لعلمائها ومفكريها، وسائر المتعلمين فيها، ولعلنا نحن– المصريين– أغنى الأمم تراثا، فقد تعاقبت علينا حضارات مختلفة، منذ فجر التاريخ إلى اليوم، وفي كل حضارة منها قمنا بقسط وافر من واجبنا العلمي نحو الأسرة البشرية، ولا يكفي أن نتحدث عن مجدنا العلمي، كما لو كان أسطورة أو حديث خرافة، يتغنى به الشعراء، ويتغالى في وصفه الخيال، بل يجب أن يظهر هذا المجد في صورة ملموسة، تراها الأعين، وتنالها الأيدي، لذلك كان من المهم أن نعنى بنشر الكتب التي وضعها آباؤنا وأجدادنا،

وبخاصة إذا كانت هذه الكتب هامة الأثر في تكييف التفكير البشري، ولا شك أن مقدمة هذه الكتب كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة، إلى أن يقولا:

وقد راعينا في نشر هذا المخطوط العناية على وجه الخصوص بما كان منه أساسيا في علم الجبر، فشرحنا هذا الجزء وعلقنا عليه، وحللنا مسائله معبرين عن ذلك بعبارات الاصطلاح الحديث، أما بعض المسائل التي لا ترتبط بصلب العلم الواردة في آخر الكتاب، فقد اكتفينا فيها بالنقل دون التعليق".

وتلقي هذه المقدمة ضوءا على أن هناك اتجاها قوميا، يستهدف إحياء تراثنا المصري والعربي، وأن هذا الاتجاه ينبغي أن يصبغ بصبغة عملية، تقوم على نشر وإخراج وطبع مصادر ثقافتنا القديمة، وليس الغرض من ذلك أن نتعلم هذه الثقافات لكي نقف عندها، ولكن لكى نبين ما كان لهذه المراجع والكتب في وقت تأليفها، وفيما بعده بزمن طويل من أثر عظيم في النهوض بالتفكير البشرى، ودعم أسس الحضارة الإنسانية، ولكي يقف سبابنا المتطلعون إلى المجد على القيمة العلمية لهذه المراجع، وهي –وإن كانت متخلفة عن المستوى الذي وصلت إليه حضارة الغرب العلمية الآن– رسمت الطريق القويم لسير ركب الحضارة؛ فاستطاع الإنسان أن يقوم بعملية الإمتداد الثقافي.

أما مقدمة صاحب الكتاب فقد جرى فيها على عادة العلماء الباحثين، حين يتحدثون في مقدمات كتبهم عن الدوافع والبواعث

والأغراض، التي حملنهم على تأليف كتبهم، والخوارزمي يتحدث في مقدمة كتابه عن أن المأمون العباسي هو الذي طلب إليه تأليف هذا الكتاب، ولكنه يصدر كلامه ببيان الدافع العام بعد حمد الله والثناء عليه فيقول:

"الحمد لله علي نعمه بما هو أهله من محامده، التي بأداء ما افترض منها على من يعبده من خلقه يقع اسم الشكر، ويستوجب المزيد، إقرارا بربوبيته، وتذللا لعزته، وخشوعا لعظمته، بعث محمدا صلى الله عليه وسلم بالنبوة، على حين فترة من الرسل، وتنكر من الحق، ودروس من الهدى، فبصر به من العمى، واستنقذ به من الهلكة، وكثر به القلة، وألف به بعد الشتات، تبارك الله ربنا، وتعالى جده، وتقدست أسماؤه، ولا إله غيره، وصلي الله على محمد النبي وآله وسلم.

ولم تزل العلماء في الأزمنة الخالية والأمم الماضية، يكتبون الكتب، مما يصنفون من صنوف العلم، ووجوه الحكمة، نظرا لمن بعدهم، واحتسابا للأجر بقدر الطاقة، ورجاء أن يلحقهم من أجر ذلك وذخره، ويبقى لهم من لسان الصدق ما يصغر في جنبه كثير، مما كانوا يتكلفونه من المئونة، ويحملونه على أنفسهم من المشقة، فى كشف أسرار العلم وغامضه.

أما رجل سبق إلى ما لم يكن مستخرجا قبله فورثه من بعده.

وأما رجل شرح ما أبقى الأولون، مما كان مستغفلا، فأوضح طريقه، وسهل مسلكه، وقرب مأخذه.

وأما رجل وجد في بعض الكتب خللا، فلمَّ شعته، وأقام أوده، وأحسن الظن بصاحبه غير راد عليه، ولا مفتخر بذلك من فعل نفسه.

وقد شجعني– وأفضل به– الإمام أمير المؤمنين، مع الخلافة التي حاز له ارثها، وأكرمه بلباسها، وحلاه بزينتها، من الرغبة في الأدب، وتقريب أهله، وإدنائهم منه، وبسط كفه لهم، ومعونته إياهم على إيضاح ما كان مستبهما، وتسهيل ما كان مستوعرا، على أن تأليف كتابا مختصرا من كتاب الجبر والمقابلة، حاصرا للطيف الحساب وجليلة، لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم، وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجاراتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم، من مساحة الأراضي، وكرى الأنهار والهندسة، وغير ذلك من وجوهه وفنونه، مقدما لحسن النية منه، وراجيا لأن ينزله أهل الأدب– بفضل ما استودعوا من نعم الله وجليل آلائه، وجميل بلائه عندهم– منزلته.

وبالله توفيقي في هذا وفي غيره، عليه توكلت، وهو رب العرش العظيم، وصلى الله علي جميع الأنبياء والمرسلين".

فالخوارزمي، كما أشرنا من قبل، يبدأ مقدمته بالحمد لله والصلاة على رسوله الكريم، ثم يشير إلى الأسباب التي تحمل العلماء في مختلف العصور على تأليف الكتب، وأنهم يفعلون ذلك بقصد نفع الناس وإفادتهم ورجاء الثواب، وحسن الذكر، ويقسم هؤلاء العلماء أقساما ثلاثة:

فمنهم المخترع المبتكر ما لم يسبق إليه الذي يورث ما ابتكره العلماء من بعده.

ومنهم الذي يتناول آراء العلماء من قبله؛ فيشرح غامضها ويبين ما كان مستغلقا منها، وقد صنع ذلك علماء العرب الذين اطلعوا على كتب الثقافة اليونانية.

ومنهم هذا الذي لم يكلف نفسه أكثر من جمع المتفرق من غير أن يتعرض إلى المسائل بالدرس والتحميص.

ثم ينتقل إلى بيان السبب المباشر الذي دفعه إلى تأليف كتاب الجبر والمقابلة، وهو يسند إلى المأمون أنه دعاه إلى تأليف هذا الكتاب، وواضح من حديثه أنه ألف كتابا مختصرا من كتاب الجبر والمقابلة، ويفهم من هذا أن الخوارزمي ألف أولا كتابا كبيرا في الجبر والمقابلة، وأن المأمون حمله على تأليف مختصر له، لكي يسهل الانتفاع به في كل ما يتعامل به الناس مما يحتاج إلى حساب وتقدير، وفيما يساعدهم على قضاء مصالحهم الحيوية من ميراث، ووصية، ومقاسمة، وتجارة.

وقد يتسرب إلى بعض الأذهان، أن العرب إنما كانوا يكشفون من أسرار العلم بقدر ما تدعو إليه حاجتهم في حياتهم المعيشية، والحقيقة أن العرب كانوا يشتغلون إلى جانب ذلك بالبحث العميق، وتحقيق قضايا العلم؛ بدافع الحب الحقيقي للعلم ذاته، ويكفي دليلا على هذا أنهم حين ترجموا كتبا للفلسفة اليونانية وغيرها من مراجع العلم الأجنبي راجعوا هذه الترجمات عدة مرات، بقصد التثبيت من أنها صورة دقيقة لما في مراجعها الأصلية، ثم قيامهم بتصحيح كثير من الآراء اليونانية وغيرها، ثم ابتكارهم كثيرا من الآراء والنظريات العلمية الجديدة التي لم

تكن معروفة من قبل، وقد أدرك العرب قبل غيرهم مفهوم العلم، كما هو في رأي علماء هذا العصر، فكانوا يفهمون أن العلم منهج وطريقة وأسلوب بحث، ويؤيد ذلك كشفهم للطريقة العلمية الحديثة التي تقوم على البحث والملاحظة والتأمل والتجريب، كذلك أدرك العرب قبل غيرهم أهمية العلم في تطوير الحياة ورفع مستوي الإنسانية؛ فاستخدموه في حياتهم استخداما نافعا، وإذن فالحقيقة الناصعة التي لا ريب فيها أن العرب قد جمعوا بين البحث العلمي لترفيه حياتهم، والارتفاع بمستواها، ولكشف حقائق الوجود، ومعرفة أسرار الطبيعة.

يقول السيد "كويلر يونخ": "وإذا كنا غير مستعدين أن نقرر أن العلم الغربي مدين بوجوده للثقافة العربية، أو ندعي أن الطريقة العلمية الحديثة قد قدمها الإسلام للغرب _فإنه ليس هناك من شك في أن روح البحث العلمي الجديد وطريقة الملاحظة التجريبية اللتين أخذت بهما أوربا– إنما جاءتا من اتصال الطلاب الغربيين بالعالم الإسلامي"

فالأستاذ "كويلر يونخ" عالم أمريكي كبير، وهو أستاذ العلاقات الأجنبية، وأستاذ اللغات الشرقية بجامعة (برنستون)، يقرر أن العرب هم الذين علموا الغربيين الطريقة العلمية الحديثة، التي كانت من أهم الأسس التي قامت عليها النهضة العلمية في أوربا الحديثة.

ثم ينتقل الخوارزمي إلى التحدث عن الغاية من علم الجبر ومزاياه العملية في الحياة فيقول:

"وإني لما نظرت فيما يحتاج إليه الناس من الحساب وجدت جميع

ذلك عددا، ووجدت جميع الأعداد إنما تركبت من الواحد، والواحد داخل في جميع الأعداد، ووجدت جميع ما يلفظ به من الأعداد ما جاوز الواحد إلى العشرة يخرج مخرج الواحد، ثم تثنى العشرة وتثلث، كما فعل بالواحد، فتكون منها العشرون والثلاثون إلى تمام المائة، ثم تثنى المائة وتثلث كما فعل بالواحد والعشرة إلى الألف.

ثم كذلك يردد الألف عند كل عقد إلى غاية المدرك من العدد، ووجدت الأعداد التي يحتاج إليها في حساب الجبر والمقابلة على ثلاثة ضروب، وهي، جذور، وأموال، وعدد مفرد، لا ينسب إلى جذور ولا إلى أموال؛ فالجذور منها كل شيء مضروب في نفسه من الواحد، وما فوقه من الأعداد، وما دونه من الكسور، والمال كل ما اجتمع من الجذر المضروب في نفسه، والعدد المفرد كل ملفوظ به من العدد، بلا نسبة إلى جذور ولا إلى مال".

ويمكن توضيح ذلك بمقابلة ما يقوله الخوارزمي بما في مصطلحاتنا الرياضية الحديثة، فالجذر عند الخوارزمي هو المجهول الذي نرمز له بالحرف (س)، ويقصد بالمال ($س^2$)، وبالعدد المفرد الحد الخالي من المجهول.

وإذا ألقينا نظرة عامة على كلام الخوارزمي، وجدنا أن معادلات الدرجة الثانية التي نعرفها اليوم تشتمل على الحدود الثلاثة السابقة التي ذكرها الخوارزمي، وقابلناها بما يساويها في المصطلحات الحديثة، والخوارزمي شأنه شأن العلماء الراسخين في العلم يعرض النظريات، ثم

يمثل لها بما يشرحها، ومن هذه الأمثلة المسألة الأولى، وقد صورها بالمعادلة الآتية: يقول: فأما الأموال التي تعدل الجذور فمثال ذلك قوله:

مال يعدل خمسة أجذاره، وكقولك ثلث مال يعدل أربعة أجذار، ثم يشرح هذا المثال بقوله:

فالمال كله يعدل اثني عشر جذرا، وهو مائة وأربعة وأربعون، وجذره اثنا عشر.

ومثال آخر: خمسة أموال تعدل عشرة أجذار، فالمال الواحد يعدل جذرين، أما جذر المال فاثنان، والمال أربعة.

وكذلك ما كثر من الأموال أو قل يرد إلى مال واحد، وكذلك يفعل بما يعادلها من الأجذار فيرد إلى مثل ما يرد إليه المال، ويمكن ترجمة الأمثلة السابقة بما يقابلها بالاصطلاحات الحديثة على نحو ما يأتي:

(أ) مال يعدل خمسة أجذاره

أي: $س^{٢} = ٥س$

والحل: $س = ٥، س^{٢} = ٢٥$

(ب) ثلث مال يعدل أربعة أجذار

أي: $١/٣ س^{٢} = ٤س$

والحل: $س^{٢} = ١٢س، س = ٢، س^{٢} = ١٤٤$

(جـ) خمسة أموال تعدل عشرة أجذار

أي: ٥ س^{٢} = ١٠س

والحل: س^{٢} = ٢س، س = ٢، س^{٢} = ٤

ثم نعرض على القارئ مثالا آخر لما كتبه الخوارزمي في كتاب الوصايا، وهو من بحوث الجبر والمقابلة، فيقول تحت عنوان باب في العين والدين:

رجل مات وترك ابنين، وأوصى بثلث ماله لرجل أجنبي، وترك عشرة دراهم عينا، وعشرة دراهم دينا على أحد الابنين، ويحل الخوارزمي المسألة بطريقته، فيقول:

قياسه أن نجعل المستخرج من الدين شيئا، فنزيده على العين، وهو عشرة دراهم، فيكون عشرة دراهم وشيئا، ثم نعزل ثلثا، لأنه أوصى بثلث ماله، وهو ثلاثة دراهم وثلث، فيبقى ستة دراهم وثلثان، وثلثا شيء؛ فنقسمه بين الابنين، فيصيب كل ابن ثلاثة دراهم وثلث درهم بثلث شيء، فيبقى ثلثا شيء تعدل ثلاثة دراهم وثلثا، فتحتاج أن تكمل الشيء الذي استخرج من الدين.

وعلى هذا النحو يسير في حل المسألة وواضح أن الخوارزمي كان يتحمل في سبيل ذلك كثيرا من المشقة، والسبب في ذلك يرجع إلى عدم استعمال الرموز، التي تستعمل اليوم في حل المعادلات الجبرية.

ولا نقصد من ذكر هذه الأمثلة إلا أن نقدم للقارئ صورة لما وصل إليه علم الجبر على يد الخوارزمي.

ولكي يتضح لك الأثر العظيم الذي كان لهذا العالم العربي الكبير في علم الجبر؛ ينبغي أن نرجع بك إلى الوراء أعواما طويلة، لكي تستقيم لك الفكرة، وتعرف بالدقة ما اخترعه الخوارزمي في هذه الناحية من علوم الرياضيات.

الجبر قبل الخوارزمي

ومن واجب الباحث أن يتعرف مدى تأثير العقل العربي في الرياضيات وبخاصة الجبر، وهنا يخطر ببالنا سؤال ينبغي أن نوجهه إلى أنفسنا، وهو: هل كان لعلم الجبر بالذات وجود سابق قبل أن يعرفه العرب؟

والجواب أن علم الجبر بالصورة التي نعرفها لم يكن معروفا من قبل، وإن كان بعض الباحثين الأوروبيين في القرن السابع عشر قد أشاروا إلى أن رياضي اليونان قد كشفوا تحليلا دقيقا لطبيعة علم الجبر، وأنهم بهذا الكشف قد استطاعوا أن يتغلبوا على كثير من المعضلات الرياضية، ولكن البحوث التي أجراها كثير من العلماء بعد ذلك أثبتت خطأ هذه الفكرة، وأن طرق التحليل التي وصل إليها القدماء كانت مقصورة على الهندسة والتحليل الهندسي، وأن قدماء اليونان لم يكونوا على علم بالتحليل الجبري على الصورة التي كانت معروفة عند العرب، ومع ذلك فقد قيل: أن رياضي اليونان ظهر في القرن الرابع الميلادي، وهو العالم الإغريقي "ديوفانتس"، قد ألف كتابا في علم العدد، ويحتوي هذا الكتاب على ثلاث عشرة مقالة، ولم يصل إلينا من هذا الكتاب إلا المقالات

الست الأولى، وما جاء في هذه المقالات لا يضع أمامنا بصورة كاملة مخططا كاملا لعلم الجبر، ولكنه على كل حال يقدم إلينا فكرة من بعض المسائل الرياضية المتصلة بعلم الجبر.

وعلى هذا الأساس يزعم بعض المفكرين أن "ديوفانتس" هو واضع علم الجبر في اللغة اليونانية، ولكن الباحث المدقق حينما يرجع إلى ما جاء في كتابه، وما كتب له من شرح وتعليقات فيما بعد؛ يجد أن كل ما أورده لا يعدو أن يكون مبادئ أولية كانت معروفة من قبله، ويتحدث القفطى في كتابه (أخبار الحكماء) عن "ديوفانتس" فيقول عنه:

"أن ديوفانتس اليوناني الإسكندرانى فاضل مشهور في دقته وتصنيفه، (وهو صناعة الجبر)، وله كتاب مشهور مذكور خرج إلى العربية، وعليه عمل أهل هذه الصناعة".

ويفهم من كلام القفطى أن "ديوفانتس" عالم من علماء مدرسة الإسكندرية، ويلاحظ أن الباحثين من علماء أوربا قد اهتموا بكتاب "ديوفانتس" اهتماما كبيرا، وحاولوا أن يجعلوه مرجعا كبيرا لهم في علم الجبر، مدفوعين إلى ذلك بعوامل التعصب التي سيطرت على كثيرين منهم، والحقيقة التي لا يشوبها أي ظل من الشك، أن أوربا الحديثة قد تلقت مبادئ علم الجبر واضحة، وقوية، وصريحة عن العرب، وأن الترجمات اللاتينية القديمة التي وصلت إليهم ليس فيها ما يشفي العليل؛ لأن العرب كانوا أسبق من غيرهم في جمع كتب الرياضيات اليونانية، وبعد أن ترجموها درسوها دراسة واعية عميقة، ثم كتبوا لها الشروح

والتعليقات، ثم ابتكروا في هذه العلوم كثيرا مما لم يسبقوا إليه، ومما كان له أثر عظيم في تقدم علم العدد.

ويضاف إلى ذلك أن الأوروبيين لم يعرفوا هندسة إقليدس ولا شرح إقليدس إلا عن طريق العرب.

ولكن كيف وصل اليونانيون إلى معلوماتهم الرياضية؟

لكي نجيب عن ذلك إجابة شافية ينبغي أن نرجع إلي حيث كان يعيش قدماء المصريين. ومن أخبارهم الموثوق بها أنهم كانوا على علم تام بكثير من المعلومات الرياضية، وكان علمهم بها علما تطبيقيا عمليا، وأقدم كتاب في العلوم الرياضية هو (بردي احميس)، ويرجع تاريخه إلى ١٧٠٠ ق.م، وقد قام بترجمته إلى الألمانية العالم "ايزلنور"، وطبع في ليبزج سنة ١٨٧٧م، وقام "ولس بدج" بنشر صور (لبردي احميس) وقدم لها، ويحتوي هذا المرجع المصري القديم على معادلات الدرجة الأولى ذات المجهول الواحد، ومن الحقائق التاريخية الثابتة أن فيثاغورث حينما زار مصر وقف على كثير مما كان يعرفه المصريون، وقد أوحت إليه هذه المعلومات بالنظرية التي نسبت إليه، وتعرف بنظرية (فيثاغورث) ومنطوقها:

"المربع المنشأ على الوتر في المثلث القائم الزاوية، يساوي مجموع المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين".

وكان المصريون يعرفون برهان هذه النظرية الذي يثبت صحتها، وإن

لم نعثر عليه، وقد طبقت هذه النظرية عمليا في الهند في بناء المعابد، مما يدل علي أنهم قد عرفوها عن المصريين القدماء.

ولا ريب أن البابليين الذين عاصروا قدماء المصريين كانوا يعملون كثيرا مما وصلوا إليه ويقال: أنه كانت لديهم جداول للمربعات والمكعبات، ولا تزال هذه الجداول محفوظة في صحف (سنكره)، وهي صحف بابلية مشهورة معاصرة (لبردي أحميس)، وقد تأثر كل بلد من هذه البلاد بما كان يجري فيما يجاوره من بلاد الإغريق؛ فأخذوا علوم الرياضيات عن المصريين.

والبابليون والإغريق كانوا على اتصال فيما بينهما، كذلك الهند والصين لم تكونا بمعزل، والدليل على ذلك ما كان بينهم من تبادل للمعلومات الهندسية والرياضية، ويمكن أن نقول: أن ظهور جداول المربعات والمكعبات في بابل، والمتواليات الهندسية وخواص الأعداد في مصر، ونظرية فيثاغورث والحل الهندسي لمعادلات الدرجة الثانية، كل هذه المعلومات كانت تمهيدا لنشأة علم الجبر بمعناه الصحيح.

كذلك تثبت هذه المعلومات أن علم الجبر كان نتيجة طبيعية لاهتمام الناس في مختلف العصور بمسائل الهندسة وخواص الأعداد، ولا شك أن الخوارزمي قد انتفع بكل ذلك في وضع كتابه المشهور (الجبر والمقابلة).

مسائل علمية أشار إليها الخوارزمي

ويرى الخوارزمي أن الأعداد التي يحتاج إليها في الجبر تنقسم ثلاثة أنواع: جذر وهو المجهول الذي يقابله (س)، ومال يقابله (س٢) وهو مربع الجذر، ومفرد وهو الحد الخالي من (س)، كما يفهم من الحلول التي ذكرها في كتابه أنه توصل إلى حلول معادلات الدرجة الأولى والثانية، ولا تختلف هذه الحلول عما هي عليه الآن.

ومن أبواب كتاب الجبر والمقابلة باب الضرب، والمراد منه بيان كيفية ضرب الأشياء، أو الجذور بعضها في بعض.

ثم باب الجمع والنقصان، ويتناول هذا الباب شرح بعض القوانين الخاصة بجمع المقادير الجبرية، وطرحها، وضربها، وقسمتها.

ثم باب المسائل الست، ثم باب المسائل المختلفة، وهي تدور حول تكوين معادلات من الدرجة الثانية وكيفية حلها، وهذه المسائل قريبة الشبه جدا بما في كتب الجبر الحديثة، التي تدرس في مدارسنا اليوم.

ثم يذكر بعد ذلك باب المعاملات، فيقول: وأعلم أن معاملات الناس كلها من البيع، والشراء، والصرف، والإجارة، وغير ذلك على وجهين بأربعة أعداد يلفظ بها المسائل، وهى: والمسعر، والسعر، والثمن، والمثمن، ويشرح معاني هذه الكلمات شرحا وافيا.

ثم يعرض بعد ذلك مسائل مما يجري في حياة الناس من بيع وإيجارات، وما يتعاملون به من صرف وكيل ووزن، والغاية من ذلك

واضحة؛ وهي تعليم الناس كيف يتصرفون تصرفا عادلا في قضاء حاجاتهم التي تتعلق بهذه النواحي، وكيف يعامل بعضهم بعضا معاملة قائمة على التقدير السليم والوزن الدقيق.

ثم يذكر بعد ذلك ما يتعلق بالمساحات؛ فيتحدث عن وحدة المساحة ومساحات بعض السطوح المستقيمة والأجسام، ومساحة الدائرة والقطعة، وفي هذا دليل قاطع على أنه كان عالما بنظريات التشابه في الهندسة، ومنها: "إذا تقاطع وتران داخل دائرة؛ فالمستطيل المكون من جزأي الوتر الأول يكافئ المستطيل المكون من جزأي الوتر الآخر".

وواضح أنه استخدم هذه النظرية في الوصول إلى قطر الدائرة، متى علمت منها قطعة "معلوم فيها طول وترها وطول سهمها، وهو العمود النازل من منتصف القوس على الوتر".

ويقول الخوارزمي في بيان ذلك: وإذا أردت أن تعرف من أي دائرة هي– أي القطعة – فأضرب نصف الوتر في مثله، واقسمه علي السهم، وزد ما خرج على السهم، فما بلغ فهو قطر المدورة التي تلك القوس منها، ولا ينسى الخوارزمي أن يبين لنا النسبة التقريبية، ويورد برهانا لنظرية فيثاغورث، عندما يكون المثلث متساوي الساقين، ثم ينتقل إلى باب الوصايا، وقد أشرنا إليه من قبل.

وقد كان الخوارزمي حريصا كل الحرص على تقديم أمثلة عملية، ولا شك أنه كان يستهدف من وراء ذلك إعطاء أمثلة عملية، يقيس عليها الناس ما يتصل بشئونهم في نواحي الميراث، وفيما أورده من أمثلة

وحلول بعض التعقيد، غير أن المتخصصين في مسائل المواريث يفيدون كثيرا من هذه الأمثلة.

ولم يفُت الخوارزمي أن يشير إلى قوانين الحجوم، ومنها المكعب، والمنشور، ويقول في حجم المخروط والهرم: "فإن الذي يكون من ضرب ثلث مساحة أسفله في عموده هو تكسيره"، ويقصد من ذلك أن حجم الهرم يساوي ثلث مساحة القاعدة في الارتفاع.

كذلك عرف الخوارزمي حجم الهرم الناقص عندما تكون كل من قاعدتيه مربعة، واستغل بدقة التناسب في معرفة ارتفاع جزء الهرم المقطوع، وبهذه الوسيلة توصل إلى إيجاد حجم الهرم الكامل.

إن كتاب الجبر والمقابلة كان المرجع الأول الذي اعتمد عليه النابهون من علماء الرياضيات في أوربا، في العصور الوسطي؛ ولذلك يقول (كاجورى): "أن العقل ليدهش حين يرى ما عمله العرب في علم الجبر".

ولذلك اهتم الأوربيون بنقله إلى لغاتهم، فقد نشر مختصر منه (ف. روزن) بلندن سنة ١٨٣١م، ودرسه بالفرنسية (أ– مار) بعنوان قسم الهندسة من كتاب الجبر لأبى عبد الله محمد بن موسي الخوارزمي، ونشر (ج. روسكا) دراسة له بالألمانية بعنوان (أقدم جبر عربي، وفن الحساب) بمجلة المجمع العلمي بمدينة (هيدنبرغ) بألمانيا سنة ١٩١٧م، وترجمه إلى اللاتينية (روبرت أوف شستر) حول سنة ١١٤٠م، وتعد هذه الترجمة أساسا لجميع الدراسات التي قام بها كبار العلماء، كما شرحه عدد كبير من علماء الرياضيات العرب.

كتاب الحساب

وضع الخوارزمي كتابا في الحساب معتمدا على الأرقام الهندية؛ وهي التي أتى بها أحد فلاسفة الهند، حينما حضر إلى بلاط المأمون في سنة ٧٧٦م، ونقلها عنه (الفزاري) إلى اللغة العربية، ثم هذبها الخوارزمي؛ فأوضحها وبين مزاياها وفوائدها.

ويعتبر هذا الكتاب الأول من نوعه في الحساب من حيث مادته، وترتيبه، وتبويبه، كما يعتبر أول كتاب في الحساب نقله الأوربيون إلى لغاتهم، واستمر هذا الكتاب زمنا طويلا مرجعا هاما للعلماء، والتجار، والحاسبين، ونقله إلى اللاتينية (ادلارد أوف باث) باسم الغورتمى، نسبة إلى الخوارزمي.

ويدل هذا الكتاب على أن العرب قد عرفوا خواص الأعداد وأنواعها، وأنهم ابتكروا كثيرا من المسائل التي تشحذ الذهن، وتقوى التفكير.

كذلك يدل الكتاب على أن العرب كان لهم أسلوب خاص، يتميزون به في إجراء العمليات الحسابية، بحيث كانوا يوردون لكل عملية طرقا متعددة تتمشي مع مراحل النمو، فمنها ما هو خاص بالمبتدئين، ومنها ما هو خاص بغيرهم، ولقد عرف العرب نوعين من الأرقام؛

فالنوع الأول كان يستعمل في الشرق العربي، ويسمي الأرقام الهندية.

وأما الآخر فكان يستعمل في بلاد المغرب والأندلس، وهو المعروف بالأرقام الغبارية، وكان أول من دعا إلى استخدام الأرقام الهندية العربية في أوربا (ليوناردو) سنة ١٢٠٢م، ثم ظهرت هذه الأرقام في النقوش المختلفة، وفي العملة في سويسرا سنة ١٤٢٤م، وفي النمسا سنة ١٤٨٤م، وفي فرنسا سنة ١٤٨٥م، وفي ألمانيا سنة ١٤٨٩م، وفي استكلندا سنة ١٥٣٩م، وفي إنجلترا سنة ١٥٥١م،

وأما بالنسبة للتقاويم الأوروبية، فقد ظهرت في تقويم كوبل في سنة ١٥١٨م.

ويلاحظ أن الخوارزمي في كتابه، قد جرى في حل المسائل على الطريقة الهندية، بعد أن أدخل عليها كثيرا من التهذيب؛ ولذلك سمي العلماء إجراء العمليات الحسابية بطريقته الخوارزميات.

وقد تعمق العرب في بحوث علم الحساب، فجعلوا النسبة على ثلاثة أنواع: العددية، والهندسية، والتأليفية، واستعانوا بالتناسب على استخراج المجهول، والذي يعجب له الإنسان حقا أن أكثر رياضي العرب كانوا يفضلون في مؤلفاتهم في الحساب المسائل العملية التي ترتبط بحياة الناس لما لذلك من غايات تعليمية، إذ كانوا يقصدون إفهام المتعلمين، وإكسابهم القدرة على الانتفاع بالحساب فيما يجري في حياتهم العملية، وقد كنا إلى حد قريب نلمس في مؤلفات الحساب التي توضع لتلاميذ المدارس مسائل لا تتصل بحاجة الناس في الحياة، وكان التلاميذ يضيعون وقتا كبيرا في حلها، من غير أن يفيدوا من ذلك فائدة

عملية، ولو أن الذين وضعوا هذه الكتب كلفوا أنفسهم الاطلاع على المؤلفات العربية القديمة؛ لأدركوا الخطأ في طريقتهم، ولعلموا أن في كتب الحساب التي وضعها العرب ما يساير طرق التربية الحديثة، ويمكن أن نسوق مثالا للطريقة التي كان العرب يتبعونها في عملية ضرب عدد في آخر، فمثلا لضرب ٢٤٣× ١٦٥ يتبع ما يأتي:

يلاحظ في الجدول السابق أنهم وضعوا المضروب أفقيا، والمضروب فيه رأسيا، ثم كونوا خانات مستطيلة وقسموا كل مستطيل قسمين، لكي يضعوا في القسم الأول الآحاد، وفي القسم الآخر العشرات ثم يقوموا بعملية الضرب على نحو ما يأتي:

يبدءون بالرقم الأول من المضروب من جهة اليمين، وهو ٣، ثم يضربونه في كل رقم من أرقام المضروب فيه، ويضعون الناتج في المستطيل الذي يناظر رقم المضروب فيه فمثلا ٣×٥= ١٥ نضعها في المستطيل المناظر للرقم ٦ تحت الرقم ٣، ونكمل العملية بالطريقة نفسها.

وقد يبدءون بالرقم الأول من المضروب فيه وهو ٥، فيضربونه في كل رقم من المضروب، ويضعون الناتج في المستطيل المناظر، فمثلا ٥×٣= ١٥ يضعونها في المستطيل المناظر للرقم ٣ أمام الرقم ٥، و ٥×٤ = ٢٠ يضعونها في المستطيل المناظر للرقم (٤) أمام الرقم (٥)، ويكملون العملية بالطريقة نفسها.

ويلاحظ أنهم يضعون الآحاد في القسم الأعلى من المستطيل، والعشرات في القسم الأسفل، ثم تجمع الأعداد القطرية؛ أي المحصورة

بين قطرين لهذه المستطيلات؛ فنجد العدد القطري الأول هو (٥)، والأعداد القطرية التالية هي ٠ + ١ + ٨ = ٩، والأعداد القطرية بعدها ٠ + ٢ + ٤ + ١ + ٣ = ١٠؛ فيكتب صفر ويؤخذ الواحد، ويجمع على الأعداد القطرية بعدها، وهي ١ + ٢ + ٢ + ٤ + ١ = ١٠؛ فيكتب صفر، ويجمع أعلى الأعداد القطرية بعدها، وهي: ١ + ٢ + ١ + ٠ + ١ = ٥.

وبذلك يكون حاصل الضرب ٤٠٠٩٥، ويبدو ذلك واضحا إذا تأملنا الجدول السابق.

ولا شك أن عملية الضرب هذه كانت تعد أسهل وأرقى طريقة وصل إليها العقل البشرى في ذلك الوقت، والذين كتبوا في تاريخ الرياضيات من الأجانب أهملوا متعمدين، أو جاهلين فضل العرب في ابتكار الكسور العشرية[٤٨]، فبعض المؤرخين الأوربيين ينسبون اختراع الكسور العشرية إلى عالم بلجيكي يدعى (سيمون ستيفن)، وقد عاش هذا العالم في الفترة ما بين عامي ١٥٤٨، ١٦٢٠ للميلاد، ويقال عنه: إنه كتب في سنة ١٥٨٥م كتابا باللغة الفلمنكية، وترجم هذا الكتاب إلى كثير من اللغات، ويبدو أن جورج سارطون صاحب كتاب (تاريخ العلم)، قد وقع في خطأ كبير، فقد جارى غيره من مؤرخي الإفرنج، وادعى أنه لم يكن هناك أحد يعرف الكسور العشرية قبل (ستيفن البلجيكي)، ولا

---

[٤٨] ارجع إلى مقال (كشف جديد في تاريخ الرياضيات) للأستاذ رضا إيرالى– مجلة العلوم السنة الثانية العدد الثالث–.

يمكن أن نغفل ما لاختراع الكسور العشرية من أثر عظيم في تقدم علوم الرياضيات؛ ولذلك يقول كاجوري أحد المؤلفين في تاريخ الرياضيات:

"إن القوى العجيبة في علم الحساب الحديث تعزى إلى الأرقام العربية، والهندية، والكسور العشرية، واللوغاريتمات، ولكن البحث لم يقف عند هذا الحد، فقد استمر العلماء يبحثون ويحاولون كشف أسرار جديدة عن نشأة الكسور العشرية، وإلى من يرجع الفضل الحقيقي في ذلك، وأخيرا طلع العالم الرياضي الألماني (بول لوكي) في سنة ١٩٤٨م برأي جديد، فقد أعلن في صراحة أن اختراع الكسور العشرية يرجع إلى العالم الرياضي العربي (غياث الدين جمشيد الكاشي) الذي توفي حوالي ١٤٣٠م، وقد سبق ستيفن البلجيكي بمائة وستين عاما، وله مؤلفات رياضية كثيرة منها: مفتاح الحساب، وفي هذا الكتاب يتحدث عن الكسور الستينية، والعشرية، واستعمالها، ومنه نسخ مخطوطه بمكتبة ليدن وبمكتب الهند بلندن، وبمكتبة جامعة (برنستون) بالولايات المتحدة الأمريكية.

والذي يتصفح احدي هذه المخطوطات يجد على الصفحة الخامسة منها عبارات يذكر فيها (الكاشي) أنه اخترع الكسور العشرية، بقصد تسهيل الحساب على الأشخاص الذين يجهلون الطريقة الستينية، ونراه يتحدث في الباب السادس من المقالة الثالثة من كتابه (مفتاح الحساب) عن اختراعه للكسور العشرية، وطريقة تحويل الكسور الأعشارية إلى الستينية وبالعكس، ومما ورد في صفحة ٨٥ من مخطوطة (برنستون) من كلام الكاشي ما يأتي:

"الباب السادس في تحويل الأرقام الستينية إلى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا، وتحويل كسورها إلى مخرج آخر، ومعرفة الكسور التي وضعناها على قياس الكسور الستينية ولنقدم هذا، لما استخرجنا نسبة المحيط إلى القطر في رسالتنا المسماة بالمحيطية، وبلغنا الكسور إلى التاسعة؛ أردنا أن نحولها إلى الارقام الهندية، لئلا يعجز المحاسب الذي لم يعرف حساب المنجمين.

أخذنا كسر المحيط من مخرج عشرة آلاف مكررة خمس مرات، وهذا عدد مجرد، فكأننا قسمنا الواحد الصحيح عشرة أقسام، وقسمنا كلا منها عشرة أقسام، ثم كل قسم منها عشرة أقسام، وهكذا بالغا ما بلغ، فسمينا الأقسام الأولى أعشارا لكونها كذلك، والثانية ثاني الأعشار، والثالثة ثالث الأعشار، وهكذا بالغا ما بلغ، لتكون مراتب الكسور والصحاح على نسبة واحدة على قياس حساب المنجمين، وسميناها بالكسور الأعشارية".

ويتحدث الكاشي في صفحات أخرى من كتاب (مفتاح الحساب) عن طرق إجراء العمليات الأربع الأساسية لهذه الكسور.

ونستطيع أن نستنبط من النص السابق أن غياث الدين الكاشي قد اخترع الكسور العشرية قبل ستيفن بزمن طويل.

علم الجبر عند العرب

قد يقول بعض المؤرخين: أن الجبر قد عرفه اليونان قبل العرب،

ولو صح ذلك، فإن اليونان كانوا يخلطون بينه وبين الحساب والهندسة، وقد يقال أيضا: أن الهنود عرفوا الجبر قبل العرب، وهذا صحيح ولكنهم كانوا يمزجونه بالحساب.

أما العرب فهم أصحاب الفضل في جعله علما متميزا قائما بذاته، ولا شك أن العرب نقلوا عن اليونانيين والهنود، كما أنه لا شك في أن هؤلاء قد نقلوا عن البابليين والمصريين القدماء، ويتجلى فضل العرب على هذا العلم في أنه أصبح بجهودهم علما مستقلا، مما يثبت قدرتهم على الإبداع والاختراع، ومن الأسف أن بعض المتعصبين من علماء الغرب ينكرون على العرب أنهم اخترعوا وابتدعوا في التراث الإنساني، ولكن مما يبعث على السرور في نفوسنا أن بعض المنصفين منهم يردون على زملائهم المتعصبين، ومن هؤلاء الدكتور (سارطون) الذي يقول:

"أن العرب لم ينقلوا المصادر اليونانية والسنسكريتية فحسب، بل أنهم قربوا بينها، وزادوا ما لليونانيين والهنود من الأفكار خصبا، فإذا لم يكن معنى هذا الإبداع، فليس هناك إبداع في العلوم البتة، والحقيقة أن الإبداع العلمي هو جمع الخيوط المتفرقة وحبكها في عقد جديد".

ففضل العرب على التراث الإنساني لا يمكن إنكاره، كما يقول (سارطون)، وكان أول من ألف في الجبر باعتباره علما مستقلا (محمد بن موسى الخوارزمي)، فوضع كتابا أسماه (الجبر والمقابلة)، وهو الذي أشرنا إليه من قبل، ومن أشهر علماء العرب في الجبر بعد الخوارزمي (الخيام)، ولعمر بن الخيام تعريف دقيق لعلم الجبر لورده فيما يلي:

"أن فن الجبر والمقابلة من الفنون الرياضية، ويبحث موضوعه في الأرقام المطلقة، والكميات المقاسة، التي إن كانت غير معلومة، فإنها متعلقة بأشياء معلومة، وبهذا يمكن معرفتها".

وواضح من هذا التعريف أن الوظيفة العملية للجبر: هي اتخاذ العلوم وسيلة للحصول على المجهول ومعرفته، وكان اشتغال العرب بالعلم قائما علي الرغبة في مزيد من المعرفة، وإزاحة الستار عن الغامض والمبهم من آراء اليونان والهنود، وكشف أسرار جديدة من العلم، ولم يكن البحث العلمي مقصورا على العلماء فحسب، فهؤلاء الأدباء العرب قد اقتحموا ميدان العلم، واشتغلوا به إلى جانب اشتغالهم بالأدب، ومن هؤلاء العلماء الذين جمعوا بين العلم والأدب عدد كبير، وهذا ابن الياسمين العالم الأديب العربي، ينشئ أرجوزة مشهورة في علم الجبر يقول فيها:

وكل ما استثنيت في المسائل صيره إيجابا مع المعادل
وبعد ما يجبر فليقابل بطرح ما نظيره يماثل

ويقول شاعر عربي آخر:

على ثلاثة يدور الجبر المال والأعداد ثم الجذر
فالمال كل عدد مربع وجذره واحد تلك الأضلع
والعدد المطلق ما لم ينسب للمال أو للجذر فافهم تصب

ثم هذا عالم عربي من المغرب العربي يدعى (ابن المراكشي)، يقول في تعريف الجبر والمقابلة:

"الجبر هو الزيادة في كل ناقص، حتى لا ينقص، والمقابلة طرح كل نوع من نظيره، حتى لا يكون في الجبهتين نوعان متجانسان".

ويعتمد الجبر على الرموز في التعبير عن القيم العددية، بخلاف الحساب الذي يعتمد على الأرقام، ولم يكن اليونانيون يعرفون استخدام الرموز في التعبير عن القيم العددية، ومن المحقق كما يتضح ذلك من الفصول السابقة أن المصريين القدماء قد توصلوا إلى استخدامها في الجبر بطريقة عملية منظمة، ولا شك أن استعمال الرموز كان له أثر عظيم في تقدم العلوم الرياضية.

ولم يكن فضل العرب مقصورا على ابتكار الجبر باعتباره علما مستقلا واستعمال الرموز، فقد توصلوا بذكائهم الرياضي إلى حل معادلات الدرجة الثالثة، وانتفعوا بالجبر في بعض الأعمال الهندسية، كما اعتمدوا على الهندسة في حل بعض الأعمال الجبرية، فكانوا بذلك أول من مهد الطريق للهندسة التحليلية، التي هي أساس الرياضيات الحديثة.

كما اهتدى العرب إلى نتائج حاسمة في بحث النظرية ذات الحدين، وهي التي يمكن بها رفع مقدار جبري ذي حدين إلى قوة معلومة أسها عدد صحيح موجب.

كذلك أوجدوا قانونا لإيجاد مجموع الأعداد الطبيعية المرفوع كل منها إلى القوة الرابعة.

كذلك ابتكروا طرقا لإيجاد القيم التقريبية للأعداد والكميات، التي

لا يمكن استخراج جذرها واستعملوا لذلك طرقا جبرية، تؤيد عبقريتهم العظيمة في علم الجبر.

ولا نزاع في أن العرب قد أضافوا إلى علوم الرياضيات وفي مقدمتها علم الجبر؛ نظريات وحلولا لم تكن معروفة من قبل، فنهضوا بهذه العلوم نهضة كبيرة، مما يبرهن على أنهم كانوا يمتازون بعبقرية رياضية، وذكاء رياضي، وقدرة على الإبداع والاختراع، وما أشرنا إليه من هذا الجانب من التراث العربي الفكري، شيء قليل جدا مما ينسب إليهم، وقد أتينا بذلك على سبيل المثال، ولا يمكن بعد هذا أن نوصف بالتعصب لعروبتنا.

فالمنصفون من علماء الغرب يشاركوننا في هذا الرأي، بل أن هؤلاء المنصفين يقولون في تقدير حظ العرب من خدمة المدينة ما قد يحسبه البعض نوعا من التعصب للعرب، والحقيقة أنهم لم يقولوا إلا حقا، ومن أقوال بعض هؤلاء العلماء ما يقوله (كاجوري): "إن العقل ليدهش حين يرى ما عمله في علم الجبر".

الخوارزمي وعلم الفلك

لم تكن شخصية محمد بن موسي الخوارزمي العلمية قائمة على أساس نبوغه في الجبر والحساب فحسب، وإنما كان الخوارزمي إلى جانب ذلك عالما فلكيا كبيرا، سجل لنفسه اختراعات مفيدة في هذا العلم، ومن ابتكاراته في هذه الناحية أنه وضع (زيجا)، ويعرف الزيج بأنه مجموعة من الجداول الرياضية والفلكية، وإن كان الخوارزمي قد اعتمد

في وضعه على المشهور والمعروف من مذاهب الهند والفرس– فإنه لم يكن مجرد ناقل بدليل أنه خالف الازياج الهندية في التعاديل والميل، ويقال: أنه جعل تعاديله على مذهب الفرس.

أما ميل الشمس فقد راعى فيه مذهب (بطليموس)[٤٩]، وكان للجداول الفلكية (الازياج) التي وضعها قيمة علمية كبيرة في ميدان البحوث الفلكية، فقد أنارت الطريق أمام علماء الفلك بعده، فاعتمدوا عليها، واستطاعوا بذلك أن يقوموا بتحسينات على درجة كبيرة من الفائدة، وكان لابد أن يتعرض للبحوث الجغرافية، لما بين الجغرافية والفلك من ارتباط قوى، فجدد في الجغرافية، وأضاف إليها من عنده،

---

[٤٩](بطليموس): "هو كلوديوس بطليموس كان رياضيا فلكيا جغرافيا ويونانيا مصريا، ولد في (بيلوسيوم)، ونشأ في الإسكندرية في القرن الثاني للميلاد، وقلما يعرف شيء عن أخبار حياته الأولى، ونظامه الفلكي يحتوي على كل ما عرفه من المراقبات الفلكية، وأهم قسم من نظامه الفلكي الذي أودعه كتابه المشهور (المجسطي) قائمة كواكب مأخوذة من قائمة (أبرخوس).

وكتابه المعروف عند اليونان السنتكس الرياضي وعند العرب بالمجسطي، يبحث في العلاقة بين الأرض والسماء، وتأثير الكواكب في الأرض، ورأيه في الشمس والقمر، الذي بدونه لا يمكن معرفة الكواكب، وفلك الثوابت، وتعيين أفلاك السيارات، وهو يجعل الأرض في وسط المسكونة.

وبقي نظام بطليموس المؤسس على مذهب (أبرخوس) مقبولا إلى أيام (كوبر نيكوس)، وفي أثناء هذه الفترة لم تكن هناك إلا شروح العرب لكتاب (المجسطي) التي فسرت آراء بطليموس، وأحدثت فيها تعديلات وتصويبا.

وترجم كتاب (السنتكس) الرياضي في خلافة المأمون (٨٣٧م)، وسمي المجسطي، ونقله الحجاج بن مطر، وانتقده أبو محمد جابر الأفلح الأندلسي في كتاب له يسمى (إصلاح المجسطي).

والمعروف أنه أطلع على آراء بطليموس، ولكنه كعادته لم يكن ناقلا، وإنما كان شارحا وموضحا ومبتكرا ومجددا، لذلك كانت بحوثه الجغرافية بحوثا جديدة، يقول (نللينو)[٥٠].

"لا يعتبر نقله مجرد تقليد للآراء الإغريقية، بل هو بحث مستقل في علم الجغرافية، لا يقل أهمية عن بحث أي كاتب من مؤلفي ذلك العصر".

وقد ترك الخوارزمي مؤلفات قيمة في الفلك والجغرافية: منها كتاب (زيج الخوارزمي)، وكتاب تقويم البلدان، وكتاب في الهندسة والفلك والحساب والموسيقى، ويقول الدكتور (سارطون)[٥١] في كتابه الأخير: إنه يشتمل على خلاصة دراساته لا على ابتكاراته.

هذه بعض آثار الخوارزمي في علم الفلك، وهي ناطقة بأنه كان ذا عقلية رياضية جبارة، وإنه كان عالما مفكرا في مقدمة العباقرة في علوم الرياضيات والفلك، ابتكر الجبر وعلمه، كما علم الحساب الناس أجمعين.

---

[٥٠] (نللينو): هو كارلو نللينو مستشرق إيطالي، كان يدرس تاريخ الأدب العربي بالجامعة المصرية القديمة.

[٥١] (سارطون): هو جورج الفردليون سارطون، ولد في مدينة (غنت) من أعمال البلجيك سنة ١٨٨٤م، وتخرج في جامعاتها، ثم سافر إلى الولايات المتحدة، وحصل على الدكتوراه في الفلسفة والرياضيات، وعين في مؤسسة كارنيجي بواشنطن، ومن مؤلفاته تاريخ العلم.

العرب والفلك

كان الدين من العوامل الرئيسية التي حملت العرب على دراسة علوم الفلك والتعمق فيها، ومن النصوص الدينية التي تحث المسلمين العرب على دراسة علوم الفلك قوله تعالى في سورة يونس:

"هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا، وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب، ما خلق الله ذلك إلا بالحق، بفصل الآيات لقوم يعقلون، إن في اختلاف الليل والنهار وما خلق الله في السموات والأرض لآيات لقوم يتقون".

وقد كان لزاما على كل مسلم عربي أن يعرف أوقات الصلاة، التي تختلف باختلاف الزمان والمكان، وكان ذلك يستدعي بالضرورة علما بالموقع الجغرافي وحركة الشمس، وتنقل الهلال ومعرفة سمت القبلة، وكان ذلك مما تتطلبه أحكام الشريعة الإسلامية، لذلك أقبل العرب بدافع من دينهم على دراسة الفلك، والذي يتأمل جهوده في هذا الميدان، ويلقي عليها نظرة عامة، يتضح له أن لهم فضلا كبيرا على تقدم الفلك وتصفيته من الخرافات والآراء الباطلة، التي كانت تشوبه، إذ لم يكد العرب يدخلون في الإسلام، حتى استقامت لهم موازين التفكير الصحيح والبحث العلمي الدقيق، فحين درسوا القرآن الكريم رأوا فيه ما يحفزهم على البحث والدرس؛ فاتخذوا من تعاليمه دستورا علميا، يقول الله تعالى وهو العليم وحده بأسرار الحياة والوجود كله في سورة (يس):

"والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم، والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم، لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر، ولا الليل سابق النهار، وكل في فلك يسبحون".

وظاهر من آيات سورة (يس) أن الشمس هي مركز الكون، وأن جميع الأجرام السماوية تدور حولها، لأن كلمة (كل) في قوله تعالي:

"كل في فلك يسبحون" لفظ عام يشمل جميع الأجرام السماوية، وفي هذا دليل على فساد نظرية (بطليموس)، التي كانت تؤكد أن الأرض مركز الكون، وإن الشمس تتحرك حولها، وكان ذلك قبل أن يظهر في الوجود (كوبر نيكوس) بعدة قرون؛ لذلك أفاد العرب من دراسة القرآن الكريم، فقد خلق فيهم النزعة العلمية، وغرس في نفوسهم الميل الشديد إلى البحث والنظر والملاحظة والتجربة، وتلك هي أسس الطريقة العلمية الحديثة في التفكير، وواضح أيضا من آيات سورة يونس أن العرب قد اهتدوا إلى حساب الأوقات، ومعرفة أوائل الشهور القمرية، وقد استغلوا هذه المعرفة في تعيين أوقات الصلاة والصيام، وتعيين المواسم الدينية، ويتجلي فضل العرب على علم الفلك في أنهم طهروه من صناعة التنجيم، فقد كانت الأمم السابقة من البابليين، والصينيين، والهنود، واليونان يخلطون بين الفلك وهذه الصناعة، ويعتقدون أن هناك صلة قوية بين حركات النجوم في أفلاكها، وما يصيب الكائنات والناس من آفات وأمراض، واستمر هذا الاعتقاد الخاطئ يسود عقول الأوربيين إلى القرن السابع عشر، في حين أن العرب في ذلك الوقت أي في القرون الوسطى قالوا بفساد هذا الاعتقاد.

واستعان العرب بعقليتهم العلمية على اختراع آلات المرصد للاستعانة بها على رصد النجوم، وتتبع حركاتها في أفلاكها وتقدير أبعادها، وعرفوا الإسطرلاب اليوناني، ولكنهم وجدوه لا يفي بتحقيق الغرض، فأدخلوا عليه تحسينات كثيرة، وإن المرء ليشتد عجبه حين يعلم أن العرب في تلك العصور البعيدة قد وصلوا إلى استخدام آلات دقيقة، ما زالت تستعمل إلى اليوم في المراصد الفلكية؛ لتتبع حركات الأجرام السماوية، وتقدير المسافات بين بعضها وبعض، ومعرفة خصائص تلك الأجرام، كما صنع العرب إسطرلابات جديدة على درجة كبيرة من الدقة، وأول إسطرلاب عربي وضع على أسس علمية دقيقة؛ هو الإسطرلاب الذي صنعه إبراهيم الفزاري في القرن الثاني للهجرة.

وبالرغم من أن آلات الرصد العربية لم تصل في دقتها إلى مستوى الآلات التي تستخدم اليوم؛ فإن العرب قد وصلوا إلى حقائق فلكية ثابتة، ما تزال إلى اليوم ذات قيمة علمية كبيرة، ومن هذه الحقائق الثابتة أن الأرض جسم كروي سابح في الفضاء، وعرفوا الكواكب والمجموعات النجمية، وما تزال مصطلحاتهم الفلكية معروفة إلى اليوم في اللغات الأوروبية.

وقد بدأت عناية العرب بعلوم الفلك منذ أواخر العصر الأموي، وبالرغم من أن الدين الإسلامي ينكر استخدام التنجيم وسيلة للعلم بما في الغيب؛ فقد كان الخلفاء وبخاصة العباسيون يعتنون بالتنجيم، ويستشيرون المنجمين في كثير من أحوالهم الإدارية والسياسية، فإذا

خطر لهم عمل وخافوا عاقبته، استشاروا المنجمين، فينظرون في حال الفلك واقترانات الكواكب، ثم يسيرون على مقتضى حال الفلك، ويراقبون النجوم، ويعملون بأحكامها قبل الشروع في أي عمل.

وكان أول كتاب ترجم في الفلك من اليونانية إلى العربية في زمن الأمويين قبل انقراض دولتهم بسبع سنين، ويقول الباحثون: أنه كتاب مفتاح النجوم، وينسب إلى هرمس الحكيم.

وأول من عنى بالفلك وقرب المنجمين إليه أبو جعفر المنصور[٥٢].

ومما يروى عنه أنه كان يصطحب معه في تنقلاته (نوبخت) الفارسي المنجم، وقيل: إنه كلف (محمد بن إبراهيم الفزاري[٥٣]). ترجمة كتاب في الفلك من الهندية، كما أمره بوضع كتاب بالعربية، يتخذه العرب أصلا في حركات الكواكب، ويقال: إن المنجمين سموا هذا الكتاب (السند هند الكبير)، وقد بقى معمولا به إلى أيام المأمون، وعندئذ اختصره الخوارزمي.

وأخذت عناية المنصور تزداد يوما بعد يوم بعلوم الفلك فشجع

---

[٥٢] أبو جعفر المنصور: هو أبو جعفر عبد الله بن محمد بن علي، ولد بالحميمة سنة (١٠١هـ)، تولى الخلافة بعد أبي العباس السفاح، ولقب نفسه بالمنصور، وهو بحق المؤسس الحقيقي للدولة العباسية، ويرجع ذلك إلى حسن سياسته وبعد نظره، أخمد جميع الفتن، والثورات، وأسس مدينة بغداد، وأهتم بنشر العلم، وتشجيع الترجمة والنقل، توفي في طريقه إلى الحج بمكان يعرف ببئر ميمونة سنة ١٥٨هـ.

[٥٣] الفزاري: هو محمد بن إبراهيم، كان عالما بصناعة التنجيم والفلك في أيام المنصور، واشتهر بأنه صنع أول إسطرلاب عربي في القرن الثاني للهجرة، وتوفي سنة (١٦١هـ-٧٧٧م).

المترجمين والعلماء، وأحاطهم بضروب من الرعاية، وفي مدة خلافته ترجم (يحيى البطريق)[٥٤] كتابا في المقالات الأربع لبطليموس، وهذه المقالات في صناعة أحكام النجوم.

واستمرت العناية بعلوم الفلك في أيام الخلفاء الذين جاءوا من بعد المنصور؛ فنقلت وترجمت مخطوطات وكتب كثيرة للأمم التي سبقت العرب في الاشتغال بالفلك، وكان علماء العرب على درجة كبيرة من الدقة العلمية، فصححوا كثيرا من أغلاط هذه الكتب وتلك المخطوطات، وفي أيام الرشيد ترجم كتاب (المجسطي)، وفي عصر المأمون ألف يحيى بن أبى منصور بالاشتراك مع سند بن علي (زيجا فلكيا)، كما أصلحت غلطات المجسطي، وألف موسى بن شاكر (أزياجه)، وقام أحمد بن عبد الله[٥٥] بن حبش الحاسب بعمل ثلاثة أزياج في حركات الكواكب، ثم نبغ عدد كبير من علماء العرب في العلوم

---

[٥٤] يحيى البطريق: هو أبو زكريا يحيى بن البطريق، مترجم مشهور، ترجم كثيرا من الكتب، منها كتاب الحيوان، وتلخيص لكتاب النفس، وكتاب العالم لأرسطو، وترجم كتبا في الفلك، وكتب أبقراط في الطب ووصفه القفطى في أخبار الحكماء بالأمانة في النقل.

[٥٥] أحمد بن عبد الله بن حبش الحاسب: هو العالم الفلكي الجليل، أحمد بن عبد الله المرزوي حبش الحاسب، ويخلع عليه أبو الريحان البيروني لقب (الحكيم)، أما لقب (حبش) الذي أضيف إليه وعرف به، فقد يكون تحريفا لكلمة (حبشي) ومعناها باللغة السريانية (القس)، وأكثر مؤلفاته غير موجودة، ماعدا مخطوطتين لأحد أزياجه الفلكية، فالأولى بمكتبة (بني جامع) في الأستانة، والأخرى بمكتبة برلين، وكان العالم الموكل برصد الكواكب بمرصد المأمون فوق جبل قاسيون المشرف على مدينة دمشق، ولا يعرف بالدقة متى توفي؟، وقيل: أن وفاته كانت بين سنتي ٨٦٤ و ٨٧٤ من الميلاد.

الفلكية؛ فنهضوا بالفلك نهضة كبيرة، ومن هؤلاء العلماء: ثابت بن قرة[٥٦] الذي قام بحساب تبكير الاعتدالين، ثم نصر الدين الطوسي[٥٧]، وأبو الوفاء، والبوزجاني، وهو أول من كشف عن تغيرات القمر، وابن يونس المصري[٥٨]، وهو الذي ألف الزيج الحاكمى الكبير، ورصد كسوفين للشمس كانا علي درجة كبيرة من الدقة العلمية.

---

[٥٦] ثابت بن قرة: هو ثابت بن قرة الحرانى، كان من العلماء البارزين الذين أسهموا بنصيب كبير في التراث العربي، بدأ حياته صيرفيا بحران، ثم انتقل إلى بغداد، واشتغل بالطب وغيره من العلوم الفلسفية، واتصل بالمعتضد فعرف فضله، وقد تعددت نواحي عبقريته بنقله كثيرا من التأليف إلى العربية، وبإضافاته وإبتكاراته في الرياضة والطب، ومن أولاده إبراهيم الذي بلغ منزلة أبيه في الطب وغيره، ويقال: أنه عالج الشاعر المشهور (السري الرفاء)؛ فشفى من مرضه، فمدحه بقوله:

هل للعليل سوى ابن قرة شاف ... بعد الإله وهل له من كاف؟

فكأنه عيسى بن مريم ناطقا ... يهب الحياة بأيسر الأوصاف

[٥٧] نصير الدين الطوسي: هو أحد حكماء الإسلام اللذين ظهروا في القرن السادس الهجري، وممن لمعوا في البحث والدرس والابتكار، حاول حساده الإيقاع به؛ فدخل السجن بسبب كيدهم، ولكنه في أثناء سجنه استطاع أن يتم أكثر تأليفاته الرياضية، ومن أهم كتبه كتاب (شكل القطاع)، وقد ترجم إلى لغات كثيرة، واستمد منه الغربيون جميع معلوماتهم في المثلثات الكرية والمستوية، وقد فصل الطوسي بكتابه هذا بين المثلثات والفلك، كما أظهر براعة فائقة في القضايا الهندسية التي تتعلق بالمتوازيات، وله كتب أخرى في الحكمة، والجغرافية، والطبيعيات، والموسيقي، وتوفي في بغداد سنة (١٢٧٣م).

[٥٨] (ابن يونس): هو أبو سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس عبد الأعلى الصدفي المصري، ويضعه جورج سارطون بين فحول علماء القرن الحادي عشر الميلادي، وهو من أشهر الفلكيين الذين ظهروا بعد البتاني، والبوزجاني، ومن بيت اشتهر أكثر أفراده بالنبوغ في العلم، ومن مؤلفاته الفلكية (الزيج الحاكمى)، وتوفي في سنة ١٠٠٩م.

وكان للعرب إبتكارات علمية في علوم الفلك تثبت ما نسب إليهم من تقدم عظيم في مجال البحث الفلكي، فقد قاس العرب درجة العرض، وهى التي تعرف بدرجة من دائرة نصف النهار، فخرجوا إلى مكان مستوٍ من سطح الأرض (صحراء سنجار)، ثم أخذوا موضعا من هذه الصحراء نقطة بداية، ورصدوا منها ارتفاع القطب الشمالي، وثبتوا وتدا، وربطوا فيه حبلا طويلا، ثم مشوا إلى الجهة الشمالية على استواء الأرض، فلما انتهى الحبل، ثبتوا في الأرض وتدا آخر، ثم بدأوا من الوتد الآخر ومشوا في الجهة الشمالية أيضا، وبالطريقة نفسها، وظلوا على هذا الحال حتى وصلوا إلى موضع وجدوا فيه ارتفاع القطب الشمالي قد زاد درجة واحدة، عما رصدوه أولا، وحسبوا المسافة بين الموضعين. فوجدوها ٦٦ ٢/٣ من الميل، وهي تقابل الدرجة الواحدة، وأرادوا التيقن من ذلك، فرجعوا إلى الموضع الأصلي، ثم أتجهوا جهة الجنوب، وقاموا بالعملية نفسها، فوجدوا أن النقص درجة واحدة، يقابله طول قدره ٦٦ ٢/٣ من الميل، وبعد ذلك حققوا هذا العمل في موضع آخر مستوٍ، بالكوفة، ومن هذا وجدوا أن محيط الكرة الأرضية القطبي ٢٤٠٠٠ ميل، والعرب أول من عرف أصول الرسم على سطح الكرة الأرضية، وهم الذين جزموا باستدارة الأرض ودورانها حول محورها، (ولابن طفيل[٥٩]) فيلسوف

[٥٩] (ابن طفيل): ولد في قادس بالأندلس في أوائل القرن الثاني عشر للميلاد، وتوفي في مراكش في سنة ١١٨٥م، كان أعظم مفكر عربي أندلسيٍ في القرن الثاني عشر للميلاد، بدأ حياته العلمية بنقد آراء بطليموس، وفلسفة الفارابي، وابن سينا، وابن رشد وغيرهم، واستطاع أن يبلور آراءه في قصة رائعة سماها (حي بن يقظان)، وتتناول فلسفته ونظرياته وتدور القصة حول شخصية (حي بن يقظان) الذي نشأ في جزيرة من جزر الهند تحت خط الاستواء منقطعا من الناس، يعيش في رعاية طبية كانت تقوم بتربيته.

الأندلس برهان دقيق، يثبت كروية الأرض، وقد أورده في رسالته (حي بن يقظان)، يقول فيه:

"فنظر حي بن يقظان أولا إلى الشمس والقمر وسائر الكواكب، فرآها كلها تطلع من جهة المشرق، وتغرب من جهة المغرب، فما كان منها يمر علي سمت رأسه؛ يقطع دائرة عظيمة، وما مال عن سمت رأسه إلى الشمال أو إلى الجنوب، رآه يقطع دائرة أصغر من تلك، وما كان أبعد عن سمت الرأس إلى الجانبين؛ كانت دائرته أصغر من دائرة ما هو أقرب، ولما كان مسكنه على خط الاستواء؛ كانت هذه الدوائر كلها إما قائمة على سطح أفقي، أو متشابهة الأحوال في الشمال والجنوب، وكان يترقب إذا طلع كوكب من الكواكب على دائرة كبيرة، وطلع كوكب آخر على دائرة صغيرة، وكان طلوعهما معا، فكان يرى غروبهما معا، وأطرد له ذلك في جميع الكواكب، وفي جميع الأوقات، فتبين له بذلك أن الفلك على شكل كرة".

وتعطي هذه القصة صورة واضحة عن تطور عقل الإنسان تطورا طبيعيا، وتحدث فيها عن العلاقة بين الفرد والمجتمع، وعن آرائه في الأخلاق، وهو الذي يقول: أن الأخلاق الكريمة تقضي علي الإنسان بأن يزيل العوائق، التي تعترض الحيوان والنبات في سبيل تطوره، وتحقيق غايته في الوجود.

ويقول بوجوب مسئولية الإنسان إذا سكت على الخطأ، ولم يعمل على الإصلاح، وإزالة أسباب الفساد والتأخر، ويدعو إلى أن يسير الفرد في سلوكه وجهوده على أساس المصلحة العامة لخير الجماعة، ويعرف الخلق تعريفا دقيقا، فيقول: الخلق هو أن تجرى الطبيعة في كل شيء مجراها.

وترجمت قصة (حي بن يقظان) إلى جميع اللغات، وتتميز هذه القصة عن قصة (روبنسن كروزو) بناحيتها الفلسفية، وعن جميع القصص الفلسفية الشرقية الأخرى بقربها من الواقع، وبالوصف الطبيعي والتفصيلات الدقيقة عن الحياة العملية، وبسهولة الأسلوب وجمال العبارة، فهي بذلك تستحق الخلود في تاريخ الفكر الإنساني.

والفلك في رأي ابن طفيل هو العالم كله، وقد ساق برهانه بأسلوب قصصي في روايته الفلسفية، وواضح منه أن العرب كانوا يؤمنون بكروية جميع الأجرام السماوية، فالعالم كله في رأيهم على شكل كروي، وحينما عرفوا هذه الآراء أخذوا يفكرون في ابتكار مقاييس أخرى لقياس خط الهاجرة؛ وهو خط دائرة نصف النهار، الذي تتعامد عليه الشمس وقت الزوال، كذلك استطاعوا أن يقيسوا مواقع بعض البلدان.

ومن ابتكاراتهم الأخرى حساب طول السنة النجمية، فقدورها بـ٣٦٥ يوما وست ساعات، وتسع دقائق، وعشر ثوان، وكان هذا الحساب على درجة كبيرة من الدقة، بحيث أن علم الفلك الحديث لم يستطع أن يخطئ هذا الحساب، وكان الفرق بين طول السنة النجمية بحساب العرب، وطولها الحقيقي اليوم لا يزيد عن نصف ثانية، مما يدل دلالة واضحة على دقة الحساب العربي في تقدير طول السنة النجمية، ولا شك أن هذا الابتكار كان له أثر عظيم في حياة البشر، وإن كنا اليوم لا نسير في تقدير الوقت على حساب السنة النجمية نفسها، وإنما نتبع ما يسمى (المعدل الزمني)، وهو متوسط طول السنة النجمية والسنة الشمسية، أو متوسط الزمان النجمي، والزمان الشمسي.

وعرف العرب قياس محيط الأرض، ورصدوا الكواكب السيارة، والنجوم الثوابت، وعينوا مواقعها وأفلاكها، كما عرفوا أن القمر يختلف في سيره سنة بعد سنة.

وكشف أبو الوفا البوزجاني معادلة فلكية جديدة لتقويم مواقع القمر، وتعرف باسم معادلة السرعة.

وكشف الفيلسوف الأندلسي (ابن رشد)[٦٠] عن الكلف الشمسي، ووصفه وصفا علميا دقيقا، وكان (النباتي)[٦١] من الذين حققوا مواقع كثير من النجوم، ورصد العرب الاعتدالين الربيعي والخريفي، وانتقد أبو محمد جابر بن الأفلح كتاب المجسطي في كتاب له يدعى (إصلاح المجسطى)، والعرب هم الذين ضبطوا حركة أوج الشمس وتداخل فلكها في أفلاك أخري، ولهم جداول دقيقة لبعض النجوم الثوابت.

ويتحدث الدكتور فؤاد صروف في كتابه (بسائط علم الفلك) عن أن أكثر من خمسين في المائة من أسماء النجوم قد كشفها العرب، ولا

---

[٦٠] (ابن رشد): هو أبو الوليد محمد بن أحمد بن محمد بن رشد، ولد في مدينة قرطبة (٥٢٠هـ- ١١٢٦م)، ويسميه الإفرنج "Averroes"، تمكن من علوم زمانه، وقدمه ابن طفيل إلى الأمير (يعقوب يوسف)، ويقال: أن الأمير سأله: ما رأي الفلاسفة في السماء؟ أقديمة هي أم حادثة؟ فتظاهر بأنه لا يحسن الفلسفة خوفا على نفسه، وعندما أفاض الأمير في شرح آراء أرسطو، وأفلاطون، وفلاسفة الإسلام؛ ذهب منه الروع، وتكلم في غير تهيب.

ولما صار أبو يعقوب خليفة اتخذه طبيبا خاصا له، وكانت له شهرة في العالم اللاتيني بطبه وفلسفته: يقول فيه (رينان) الفيلسوف الفرنسي: ألقي أرسطو على كتاب الكون نظرة خارقة، ففسرها وشرح غامضها، وتوفي في مراكش سنة ١١٩٨م.

[٦١] (البتاني): هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان الرقى، ولد في بتان من نواحي حران حول سنة ٢٣٥هـ وتوفي بالقرب من سامراء في العراق سنة ٣١٧هـ، وكان من العلماء البارزين في علوم الفلك والرياضة في القرن العاشر الميلادي، واشتهر برصد النجوم والأجرام السماوية، وبالرغم من عدم وجود آلات دقيقة للرصد؛ فقد توصل إلى أرصاد لا تزال موضع دهشة العلماء في هذا العصر، ويقال: أنه كشف معادلة مهمة تستخدم في حساب المثلثات، والقانون الأساسي لاستخراج مساحة المثلثات، وانتقد نظريات بطليموس الجغرافية، وأصلح قيمة الاعتدالين الصيفي والشتوي، وقيمة ميل فلك البروج عن فلك معدل النهار، فهو في المقدمة من علماء الفلك، وله كتاب الزيج البتاني، وكتاب معرفة طالع البروج.

تزال أسماؤهم العربية مستعملة إلى اليوم في اللغات الأوربية، ولقد بلغ من شدة ولع العرب بعلوم الفلك أن كثيرين منهم كانوا يبنون بيوتهم ويجعلون سقوفها على هيئة السماء، ومن ينظر إلى هذه السقوف يخيل إليه أنه يري النجوم والغيوم والبروق والرعود.

أما عن بناء المراصد فقد أنشأ العرب الكثير منها فبني الأمويون مرصدا في دمشق، وابتني المأمون مرصدين في الشماسية ببغداد وفوق جبل (قاسيون) بدمشق، كذلك ابتني بنو موسى مرصدا ببغداد على طرف الجسر، وفي هذا المرصد استخرجوا حساب العرض الأكبر من عروض القمر، وبني شرف الدولة مرصدا عرف باسم المرصد الحاكمي، كما أنشأ بنو الأعلم مرصدا عرف باسمهم، وكان مرصد المراغة الذي أنشأه نصير الدين الطوسي من أشهر المراصد الفلكية، وترجع هذه الشهرة إلى ما كان به من آلات دقيقة، وعلماء عرفوا بالدقة في رصد الكواكب.

وهناك مراصد أخرى اكتسبت شهرة عظيمة؛ كمرصد الدينورى[٦٢] بأصبهان، ومرصد (البيروني)[٦٣]، ومرصد (البتاني) بالشام.

---

[٦٢] (الدينوري): هو أحمد بن داود من أهل الدينور، أخذ عن البصريين والكوفيين، ولكنه أكسب من تلمذته للسكيت وابنه، وكان الدينوري متفننا في علوم كثيرة، منها النحو، واللغة، والهندسة، والحساب، وعلوم الهند، وكان ثقة في كل ما يرونه معروفا بالصدق، ومن كتبه كتاب النبات وله شهرة، وكتاب القبلة والزوال، وكتاب البحث في حساب الهند، وكتاب البلدان، وكتاب في الجبر والمقابلة، وكتاب الرد على رصد الأصفهاني.

[٦٣] (البيروني): هو محمد بن أحمد أبو الريحان الخوارزمي، كان لغويا أديبا، له في الرياضيات والنجوم اليد الطولي، سافر إلى الهند ودرس لغة أهلها وثقافتهم، وسجل دراسته في كتابه (تحقيق

واخترع العرب عددا كبيرا من آلات الرصد، وتختلف هذه الآلات باختلاف الغرض منها، ومن أسمائها اللبنة، والحلقة الاعتدالية، وذات الأوتار، وذات الحلق، وهى على خمس دوائر متخذة من نحاس: الأولى دائرة نصف النهار، وهي مركوزة على الأرض، ودائرة معدل النهار، ودائرة منطقة البروج، ودائرة العرض، ودائرة الميل، ثم ذات السمت والارتفاع والآلة الشاملة، وذات الشعبتين، وذات الجيب، وذات المشتبهة بالناطق، والإسطرلاب بأنواعه المتعددة، وأعترف الغربيون بدقة هذه الآلات.

وللعرب أزياج فلكية دقيقة، ومن أشهرها زيج إبراهيم الفزاري، وزيج محمد بن موسى الخوارزمي، وزيج البتاني، وأزياج المأمون، وأبى حماد الأندلسي، وأبى معشر البلخى[٦٤].

ما للهند من مقولة معقولة في العلم أو مرذولة)، وهو من أمهات الكتب التي يرجع إليها في علوم الهند، ومن مؤلفاته أيضا (الآثار الباقية من القرون الخالية)، وهو يدل على غزارة علمه، وإلمامه الواسع بلغات الأمم وتاريخها، وثقافتها، وقد أفاد البيروني العربية، فقد جعل أساليبها مرنة، تشتمل على دقائق التفكير الهندي.

وللبيروني نظر فلسفي؛ فهو يري أن العلم اليقيني لا يحصل إلا من إحساسات يؤلف بينهما العقل، على نمط منطقي، وعنده أن مطالب الحياة تجعلنا في حاجة إلى فلسفة عملية نميز بها العدو من الصديق.

وتوفى في سنة ٤٣٠هـ، وسمي البيروني بلغة أهل خوارزم، فهم يسمون الغريب (بيروني)، لأنه لما طالت غيبته عن بلاده عدوه غريبا عنها، فخلعوا عليه هذا اللقب.

[٦٤] (البلخى): هو أبو زيد أحمد بن سهل البلخى جغرافي عربي، ولد في (شامسيتان) من أعمال بلخ، واعتنق بادئ الأمر مذهب الإمامية، ودرس الفلسفة بعد ذلك مع الكندي، وعاش في رعاية (أبي علي الجيهانى) وزير السامانيين، ولكن الوحشة دبت بينهما، فدعى إلى زيارة (بخارى)، ولكنه لم يأنس في نفسه الجرأة على عبور نهر (حيحون)، وتوفي في: ١٩ من ذي

الفلك والشعر العربي

وأخذت ثقافة العرب الفلكية تنعكس على الشعر العربي، فهؤلاء شعراء العرب في مختلف البيئات العربية يسجلون في أشعارهم أسماء الكواكب ومواقعها، وأوقات ظهورها، مما يدل على أنهم كانوا على علم ببعض المعلومات الفلكية يقول أبو نواس[٦٥]:

مضى (أيلول) وارتفع الحرور وأذكت نارها الشعرى العبور

ويفهم من هذا البيت أن أغسطس قد انتهي، وأن الحر قد انتهي معه، وأن الشعرى العبور قد أشرقت مع شروق الشمس، والمعروف لدى العرب أن هذا النجم يبدأ في شروقه مع شروق الشمس في سبتمبر،

الحجة سنة ٣٢٢هـ، وقد ذكر له صاحب الفهرست ثلاثة وأربعين مصنفا، من بينها كتابه المشهور صورة الأقاليم.

[٦٥] (أبو نواس): هو أبو الحسن على بن هانئ الشاعر المتفنن الجاد الماجن صاحب الصيت الطائر والشعر السائر، ورأس المحدثين بعد بشار، فارسي الأصل، ولد بقرية من كورة (خوزستان) شرق البصرة، ونشأ يتيما؛ فقدمت به أمه البصرة بعد سنتين من مولده، ثم تعلم العربية ورغب في الأدب، والتقي (بوالبه بن الحباب) الشاعر الكوفي الماجن، فأعجب كل منهما بصاحبه، ثم أخرجه (والبه) إلى الكوفة، فتخرج عليه وعلى أصحابه، واتصل ببعض الأمراء ومدحهم، ومدح الرشيد، والخصيب عامل مصر من قبل الرشيد، ثم انقطع إلى مدح الأمين، ويقال: أن الأمين سجنه لشده مجونة، ثم أخرجه من السجن، ومات سنة ١٩٩هـ.

وهو أشعر المحدثين بعد بشار وأكثرهم تفننا، وأرصنهم قولا، وهو شاعر مطبوع برز في كل فن من فنون الشعر، وامتاز بخمرياته ومجونياته، وكان شعره لقاح الفساد والقدوة السيئة؛ لنقله الغزل من المؤنث إلى المذكر.

وكان قدماء المصريين يعتبرون أن رأس سنتهم هو (أول توت)، وهو يوم شروق الشعرى مع شروق الشمس.

وقال أبو فراس الحمداني[٦٦]:

أما ترى الشمس حلت الحملا وطاب وزن الزمان واعتدلا

ويدل بيت أبى فراس على أن الشمس تكون في برج الحمل في فصل الربيع، وهو الفصل الذي يطيب فيه الزمان ويعتدل، وهو يقصد الهواء.

وقال أبو العلاء المعرى[٦٧]:

وكأن الهلال يهوى الثريا فهما للوداع معتنقان

قال صحبي في لجتين من الحند س والبيد إذ بدا الفرقدان

---

[٦٦] (أبو فراس الحمداني): هو الحارث بن سعيد بن حمدان، ولد في سنة ٣٢٠ هـ وابن عم سيف الدولة، وكان واليا من قبله على (منبج)، وأسر في الحرب التي كانت بين سيف الدولة والروم دفاعا عن القومية العربية؛ فأنشأ في محبسه قصائده الرومية المشهورة، ويغلب عليه الاعتداد بشعره، ومن أغراضه الحماسة والفخر، وقد تناول بعض الأغراض الدينية للتعبير عن تشيعه لآل البيت، وقتل في سنة ٣٥٧هـ.

[٦٧] أبو العلا المعري: هو أبو العلاء أحمد بن عبد الله بن سليمان المعري التنوخي، كان شاعرا فيلسوفا عربي النسب، ولد بمعرة النعمان في ٣٦٣هـ، وقال الشعر صغيرا، ويرى بعض النقاد أن شعره يناقض بعضه بعضا، وقد قاله في حقيقة العالم والشرائع والمعبود، وهو أحكم الشعراء بعد المتنبي، ويتميز باستعمال الغريب، والأخيلة الدقيقة، والتكلم في الطبائع، وأساليب الاجتماع، وعادات الناس، وأخلاقهم، ومكرهم، وظلمهم، ونظام الدول، والقوانين، والشرائع وغيرها، عاش حياته عزبا إلى أن توفي في سنة ٤٤٦هـ بالمعرة، وأوصى بأن يكتب على قبره:

هذا جناه أبى على وما جنيت على أحد

نحـن غرقـى فكيـف ينقـذنا نجـــــــــــمان في حـــــومة الدجى غرقـــــان

وســـــهيل كوجنـــــة الحـــــب في اللو ن، وقـــــلب المحـــب فـــي الخفقـــان

مســـــــتبد كأنـــه الفـــارس المعـــــــلم يبـــدو معـــارض الفرســـان

يسـرع اللمـح في احمـرار كمـا تســـــــرع في اللمـح مقـــــــلة الغضـبان

ثـم شـاب الـدجى وخـاف مـن الهجـــــــر فغطـــى المشـــيب بـــالزعفران

ونضـــا فجـــره علـــى نســـره الـــوا قـع ســـــــيفا فهـم بالطـــــــيران

وأبو العلاء شاعر عربي فيلسوف متعمق في الدراسات الفلكية، وفي هذه الأبيات نراه يربط بين معانيه، وأسماء النجوم وتحركاتها؛ فالهلال والثريا قد اجتمعا معا في برج الحمل، وكأنهما حبيبان اجتمعا للوداع، والشاعر الفلكي يخص الوداع بالذكر، لأنه في هذه الحال لابد من عناق الأحباب، ثم يفترض الشاعر أن صحبه، وهم في حال من الحيرة؛ لأنهم كانوا في بحرين، وهما ظلمة الليل والبرية، حين ظهر لهم في أفق السماء الفرقدان –وهما نجمان مضيئان من بنات نعش الصغري–، قالوا له:

نحن غرقي في الظلام وفي الصحراء الواسعة، فكيف ينقذنا مما نحن فيه هذان النجمان الغريقان في حومة الدجي؟

وهذا سهيل قد بدا يجمع بين وصف كل من الحبيب والمحب، من حمرة الوجه وبريقه، ومن خفقان القلب، وقد بدا منفردا وحده في السماء، كأنه فارس قد أعلم نفسه في الحرب بعلامة، يعرف بها.

ويقصد شاعرنا من ذلك أن سهيلا يعارض النجوم كلها في أفق

طلوعه، وأنه يبدو متميزا عنها جميعا، يتخيل سهيلا شديد الخفقان؛ فهو يتلألأ في بريق مستمر، كأنه مقلة إنسان غضبان تنقدح منها حمرة مضطربة.

ثم يدعي الشاعر الفيلسوف أن الدجى قد شاب، وأن بلوغه هذه الدرجة من الكبر؛ إنما كانت بسبب هجوم الصبح عليه، غير أنه لما كان محبا للنجوم مغرما بها؛ عز عليه أن تهجره بسبب الشيب الذي علاه واشتغل برأسه؛ لذلك أراد أن يواري شيبه، فلم يجد سبيلا إلى ذلك إلا بأن يخضبه بالزعفران، كما هي عادة الشيب في الخضاب بالحمرة، والشاعر يريد بخضاب الليل تلك الحمرة التي تبدو مع طلوع الفجر.

ومن الأنجم المشهورة النسران، ويقال لأحدهما النسر الطائر، وهو ثلاثة أنجم على طرف المجرة، مصطفة كأنها طائر، قد بسط جناحيه، لكي يطير، ويقال للآخر، النسر الواقع، وهو ثلاثة أنجم على الطرف الآخر من المجرة مجتمعة، كأنها طائر وقع، وضم جناحيه.

والمعنى الذي يفهم من البيت، أن الفجر قد سل سيفه على نسر الليل الواقع فطار؛ أي أن ضياء الصبح قد سطع شعاعه فغمر النجوم، وعندئذ توارت واحتجبت، والشاعر يتخيل أنها قد طارت.

ويلاحظ أن الشاعر قد استغل معلوماته الفلكية في إبراز معانيه، مما يدل علي أن الثقافة الفلكية عند العرب كانت شائعة بين المثقفين منهم.

وقال الطغرائى[٦٨]:

لـو أن فـي شـرف المـأوى بلـوغ منـي لـم تبـرح الشـمس يومـا دارة الحمـل

فدارة الحمل: هي برج الحمل، وبرج الحمل هو فصل الربيع الذي يطيب فيه الزمان، وقال:

وإن علانـي مـن دونـي فـلا عجـب لي أسوة بانحطاط الشمس عن زحل

فالطغرائى في هذا البيت يثبت مرة أخرى أنه لا يعرف دارة الحمل فقط، وإنما يعرف الأبعاد التي بين الكواكب بعضها وبعض؛ فهو يعرف بعد الأرض عن الشمس، وبعد الشمس عن زحل، وقال عمر بن أبى ربيعه:[٦٩]

---

[٦٨] الطغرائي: هو مؤيد الدين الأستاذ العميد فخر الكتاب أبو إسماعيل الحسين بن محمد الطغرائى، صاحب لمية العجم، وهو أصبهانى الأصل، برع في الكتابة والشعر.

ثم صار في خدمة سلاطين السلاجقة، وكان وزيرا للسلطان مسعود بن محمد السلجوقي صاحب الموصل، وقتل ظلما في سنة ٥١٣هـ.

ومن شعره لامية العجم، وهى قصيدة مشهورة من عيون الشعر العربي، ولقب بالطغرائى؛ لأنه كان يكتب (الطغراء)، وهي الطرة، وكانت تكتب في عهد الدولة السلجوقية فوق البسملة بخط معلق فيه نعوت السلطات وألقابه.

[٦٩] عمر بن أبى ربيعة: هو أبو الخطاب عمر بن عبد الله بن أبى ربيعة القرشي المخزومي أشعر قريش، وأرق أصحاب الغزل، وأوصف الشعراء لأحوال النساء، ولد بالمدينة من أم نصرانية وأب كان عاملا للرسول صلوات الله عليه وللخلفاء من بعده، قال الشعر وهو صغير، وسلك فيه طريق الغزل، ووصف أحوال النساء، وتزاورهن، ومداعبه بعضهن لبعض، وما يعتدن قوله من الكلام؛ ولذلك قيل: أن الفحول من الشعراء لم يحلفوا بشعره، وعدوه من هذيان خلفاء المدينة، ولكنه مازال يعالج الشعر، حتى إنقاذ له، ويقول فيه جرير: ما زال هذا القرشي يهذي حتى قال الشعر، ولسهولة شعره وقرب فهمه وشدة تأثيره في قلوب الخلفاء أخذ المغنون يغنونه، ثم غضب عليه

أيهـــا المـــنكح الثريـــا ســـهيلا عمـــرك الله كيـــف يلتقيـــان؟
هـــي شـــامية إذا مـــا اســـتهلت وســـهيل إذا اســـتهل يمـــان

وفى هذين البيتين ما يدل على معرفة الشاعر بكل من الثريا وسهيل؛ فالثريا تظهر في سماء الشام، وسهيل يظهر في سماء اليمن.

وقال المبرد[٧٠]:

إذا ما الثريا في السماء تعرضت يراهـا حديـد العـين سـتة أنجـم

هذا وقد كان الخوارزمي من علماء العرب الذين أسهموا بأكبر نصيب في جميع العلوم الرياضية، فموقفه من الجبر والحساب واضح كما بينا، وكذلك موقفه من علوم الفلك، وليس المهم في هذا الموقف، أو ذاك أنه اخترع علم الجبر، وأنه وفق في عمل أزياج علمية، بل أن

عمر بن عبد العزيز، فنفاه إلى (دهلك)، وهي جزيرة أمام (مصوع)، ويقال: أنه أراد التوبة بطريق الغزو في سبيل الله، فركب البحر، فاحترقت سفينته ومات سنة ٩٣هـ.

[٧٠] المبرد: هو أبو العباس محمد بن الأزدي البصري النحوي، نزل بغداد وكان أحد أئمة النحو، واللغة، والأدب، وله في ذلك مصنفات تثبت قدرته العلمية، ومنها كتاب الكامل في الأدب، وقد طبع مرارا وهذب في عصرنا، ومنها كتاب المقتضب وهو مخطوط في مكتبة (الاسكوريال)، ثم كتاب الروضة، وعلماء الأدب ينقلون منه، ويذكرون اسمه، ولكنه غير موجود، ويحدثنا الرواة عن سبب تلقيبه بالمبرد، فيقولون:

أن صاحب شرطة بغداد كان قد طلبه للمنادمة، فرفض أبو العباس، ولما ألح صاحب الشرطة في طلبه، لجأ إلى دار صديقه أبى حاتم السجستاني، فلما جاء رسول والي الشرطة يطلبه عند أبى حاتم السجستانى خشي عليه أبو حاتم؛ فأدخله في صندوق يقال له: المزملة، وكان أهل العصر يبردون في مثله الماء، ولما فتش الرسول البيت لم يجده، وحين انصرف أخذ أبو حاتم يصفق وينادى على المزملة: المبرد، المبرد، ويقال: أن الناس تسامعوا ذلك، ولهجوا به، فلصق اللقب بأبى العباس، وتوفي في سنة ٢٨٥هـ، ودفن في مقابر الكوفة.

المهم فيما قدمه لعلوم الفلك مثلا أن زيجه (السند هند الصغير)، كان له أثر عظيم في الأزياج الأخرى التي عملها العرب فيما بعد، فقد استعانوا به واعتمدوا عليه كل الاعتماد؛ ولذلك يقول أحد علماء العرب في زيج الخوارزمي:

"فاستحسنه أهل ذلك الزمان، وطاروا به في الآفاق، وما زال نافعا عند أهل العناية بالتعديل إلى زماننا هذا، والخوارزمي فضلا عن هذا يعتبر من أهم المجددين لجغرافية بطليموس".

وبعد، فهؤلاء العرب كانوا يشتغلون بالبحث العلمي، ويكشفون في كل يوم عن سر جديد من أسرار الطبيعة والوجود في الوقت الذي كان الأوربيون فيه أسرى الأوهام والتقاليد، وقد ظلوا كذلك قرونا طويلة، حتى أضاء نور البعث العربي بمشاعله القوية جميع الأرجاء، فأخذ يبدد سحب الجهل التي تراكمت في سماء أوربا، ولما حاول، بعض علماء أوربا نقل آراء العرب؛ قوبلوا بالسخط الشديد، فهذا غاليلو[٧١] الإيطالي حينما جهر برأيه في النظام الكوني، رمي بالسحر والشعوذة، ثم سيق إلى محكمة التفتيش، وأرغم بالقوة على أن يكذب نفسه، أو يؤمر بإحراقه، ففضل الرجل أن يشترى حياته

---

[٧١] (غاليلو): عالم إيطالي توفي في سنة ١٦٤٢م، وحينما أعلن أن الأرض تدور؛ قدم إلى محكمة التفتيش، وهدد بالقتل إن لم يكذب نفسه، فاضطر أمام أعضاء المحكمة أن يقول بتكذيب نفسه، كي ينجو بحياته، ويقال: أنه لما غادر المحكمة ضرب الأرض برجله وقال: ومع ذلك فأنت تدورين ولزم بيته حتي مات.

بتكذيب نفسه، ولم يستطع (كوبرينق)[٧٢] البولوني أن ينشر آراءه خوفا على حياته، ولم يقف الناس على هذه الآراء إلا بعد وفاته بأزمان طويلة، وهذا مما يلقي ضوءا على ذلك الجهل الكثيف الذي كان مسيطرا على عقول الأوربيين في تلك العصور، وعلى ما كانوا عليه من تعصب ذميم للآراء الباطلة والخرافات الشائعة، في حين أن العرب كانوا يبتدعون في التراث الإنساني ويضيفون إليه الكثير من اختراعاتهم وابتكاراتهم، التي مهدت السبيل لهذه الحضارة العلمية الزاهية فى عصرنا الحاضر.

[٧٢] (كوبرينق): هو تقولا كوبرينق العالم البولوني، كان يقول: أن لكل كوكب حركتين: حركة حول الشمس، وحركة حول محوره، فحرم البابا القول بهذه النظرية، ولم ينتشر رأي كوبرينق إلا بعد موته سنة ١٥٤٣م بمدة طويلة جدا، لا تقل عن قرنين.

من مراجع البحث

١- كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي، نشره الدكتوران علي مصطفى مشرفة (المرحوم) وزميله.

٢- أخبار الحكماء للقفطي.

٣- مطالعات علمية لعلي مصطفى مشرفة (المرحوم) مطبعة الاعتماد بشارع حسن الأكبر– الناشر مكتبة النهضة المصرية–.

٤- العرب– فيليب حتى (الدكتور) دار العلم للملايين– بيروت

٥- الحضارة العربية تأليف "هل"، وترجمة إبراهيم العدوى (الدكتور)، الناشر مكتبة الانجلو بالقاهرة.

٦- حضارة الإسلام– جروينبام، ترجمة عبد العزيز توفيق جاويد من سلسلة (الألف كتاب) نشرته مكتبة مصر بالفجالة.

٧- محاضرات في تاريخ الأمم الإسلامية– محمد الخضري (المرحوم) مطبعة الاستقامة بالقاهرة.

٨- عبقرية العرب في العلم والسياسة– عمر فروخ (الدكتور)

٩- العلوم عند العرب– قدري حافظ طوقان سلسلة (الألف كتاب)

١٠- العلم الإغريقي– بنيامين.

١١- تاريخ الفلسفة في الإسلام– دي بوير.

١٢- الفهرست لامين واصف.

١٣- تاريخ الأدب العربي- كارل بروكلمان- وترجمة عبد الحليم النجار (الدكتور)

١٤- تاريخ الحضارة الإسلامية تأليف (ف. بارتولد) وترجمة حمزة طاهر. دار المعارف بمصر

١٥- نواح مجيدة من الثقافة الإسلامية- قدري حافظ طوقان- دار المعارف بمصر.

١٦- الفهرست لابن النديم.

١٧- تاريخ الرياضيات عند العرب- عبد الحميد لطفي- أحمد أبو العباس (الدكتور).

١٨- الثقافة الإسلامية والحياة المعاصرة- (الأستاذ) محمد خلف الله- النهضة المصرية.

١٩- مقدمة ابن خلدون.

٢٠- مجلة العلوم- دار العلم للملايين ببيروت.

فهرس

تقديم ٥

تاريخ الرياضة في الحضارات القديمة ٨

تمهيد ٩

علوم الرياضة قبل العرب ١٢

طاليس المليطي ٣٤

فيثاغورث ٣٩

أوقليدس ٥١

التأثير المصري والبابلي في الثقافة الرياضية الإغريقية ٥٥

العرب والعلوم الرياضية ٥٩

موقف المأمون العباسي من الحركة العلمية والعلوم الرياضية ٦٩

الترجمة في عصر المأمون ٨٣

حياة الخوارزمي وآراء العلماء فيه ٩٨

صلة الخوارزمي بالمأمون ١٠٩

أثره العلمي في الرياضيات ١١١

العرب والفلك ١٤١

الفلك والشعر العربي ١٥٣

من مراجع البحث ١٦١