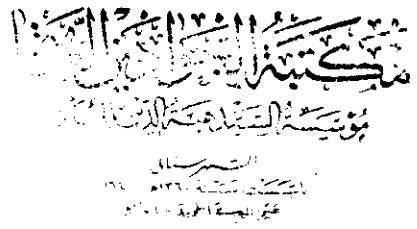
الخوارزمي العالم الرياضي الفلكي

بقلم المرحوم: محمد عاطف البرقوقي
و: أبو الفتوح محمد التوانسي


مكتبة
مؤسسة السيدة عائشة

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

هذه دراسة متواضعة لعلم من أعلام العلوم الرياضية العرب ؛ أسهم في بناء التراث العلمي البشرى بقدر كبير ، ولمع في ناحيتين بارزتين من العلوم الرياضية وهما الجبر والفلك ٠

وحياتنا الحاضرة في مجتمعنا الجديد تطالبنا بأن نعمل مخلصين جادين على ابراز نصيب العرب في تشييد دعائم الحضارة الانسانية ؛ فالعرب ـ ولسنا مبالغين ـ قد قاموا بأعمال جبارة في كل ميدان من ميادين العلوم التي تستند اليها كل عوامل التقدم ٠

واذا ألقينا نظرة عاجلة على تاريخ الحضارة والعلم ألفينا العرب في بغداد ودمشق والقاهرة والاسكندرية قد أمدوا العلوم المختلفة من فلك ورياضة وطب وكيمياء وطبيعة بثمرات عظيمة الأثر ؛ وألفينا العرب في الأندلس وفي كل مكان حلوا فيه وأقاموا لهم ملكا وحضارة ـ رسل المدنية وأساتذة الامم ٠

واذا كان ابن خلدون قد اتهم العرب بأنهم اذا أقاموا ملكا أسرع اليه الفساد ـ فانما يقصد الاعراب الجفاة سكان البادية الذين ألفوا حياة الحل والترحال والذين لم يمارسوا في فهم واقتناع وايمان عميق مبادىء الاستقرار والتمدين ٠

هؤلاء هم العرب الذين قصدهم ابن خلدون ، أما اولئك الذين أسلموا وشاركوا في غزوات النبي والجهاد من بعده في سبيل نشر الاسلام والذين درسوا القرآن الكريم وحديث الرسول ، واستنبطوا منهما العلوم

الشرعية ووضعوا من اجلهما علوم اللغة والأدب ، وارتبطت حياتهم بالمدن وشاركوا فى تأسيس الدولة العربية الاسلامية- فما نظن أن ابن خلدون كان يعنى هؤلاء ، لأنه لو كان يعنيهم لكان مناقضا لنفسه ، اذ نراه فى مقدمته يعقد فصولا لها أهمية علمية كبيرة للبحث فى علوم العرب ، كما يكون مناقضا للتاريخ الذى نصب نفسه محاميا للدفاع عنه ، فالعرب فى عصر الخلفاء الراشدين وفى أيام بنى أمية وفى عصور الدولة العباسية وفى بلاد المغرب والأندلس قد بنوا ملكا عظيما وأسسوا حضارة عربية اسلامية كان لها أكبر الفضل فى انجاح الحضارة الراهنة وتقدمها ، فهم الذين وصلوا الى نقطة مهمة فى تكوين تراث الانسانية ومنها بدأ الغربيون يقومون بعمليات الامتداد والتحسين بعد اختلافهم على أنفسهم فى عصور انحطاطهم السياسى .

واذن فالعرب فى التاريخ الوسيط كانوا حماة المدنية وأساتذة العالم كله فى كل فنون الحضارة ، ولسنا نقول ذلك بدافع من التعصب لعروبتنا فقد اعترف بذلك قبلنا أكثر العلماء المنصفين فى أوربا وامريكا :

يقول الدكتور (جورج سارتون) : « ان بعض المؤرخين يحاولون أن يستخفوا بفضل الشرق على العمران ويصرحون بأن العرب والمسلمين نقلوا العلوم القديمة ولم يضيفوا اليها شيئا ، ان هذا الرأى خاطىء وانه لعمل عظيم جدا أن ينقل العرب الينا كنوز اليونانية وأن يحافظوا عليها ولولا ذلك لتأخر سير المدنية بضعة قرون » .

ويقول العلامة سيديو : « ان العرب فى الواقع هم أساتذة أوربا فى جميع فروع المعرفة » .

ويقول (كويلربونج) : « وحينما نولى وجوهنا نحو العلم والفلسفة - نجد ما ورثه الاسلام ثقافتنا الغربية أكثر أصالة وايجابية : ففى خلال النصف الأول من العصور الوسطى كانت جهود الاسلام العلمية من الطراز الأول ولاسيما فى ميادين الطب والفلك والرياضيات. ولم يقتصر المسلمون على نقل العلم اليونانى الى الغرب ، بل أضافوا اليه النواحى العملية بصفة خاصة .

وقد تلقوا هذا العلم عن طريق السريان والمسيحيين - وبخاصة النسطوريين الذين كانت عاصمتهم الفكرية مدينة (جنديسابور) فى الجنوب الغربى من فارس الساسانية ، فقد قام هؤلاء السريان بالترجمة من اليونانية والسريانية الى العربية خلال القرنين الأولين من الاسلام ، وقد أضيف الكثير الى هذا فى القرنين التاليين ، ثم نقل بعد الى اللاتينية فى اسبانيا وصقلية » .

ويقول الفيلسوف الفرنسى (أرنست رينان) على الرغم من تعصبه ضد العرب : « ان العلوم والحضارة والآداب مدينة بازدهارها وانتشارها للعرب وحدهم طوال ستة قرون ، وان المسلمين لم يعرفوا التعصب الدينى الا بعد أن دالت دولة العرب » .

ولما كنا اليوم بسبيل بناء مجتمع جديد لدولتنا العربية الاشتراكية ـ كان من الضرورى أن نرجع الى ماضينا التليد ، لنخرج منه ألوانا مختلفة من المعارف والثقافات التى عرفها آباؤنا واجدادنا العرب الأمجاد فى عصورهم الذهبية ، وهذا مما دعانا الى القيام بهذه الدراسة التى يتناولها هذا الكتاب عن محمد بن موسى الخوارزمى مخترع علم الجبر ، والمؤلف فى الحساب والفلك .

وقد حاولنا فى هذه الدراسة أن نرسم صورة واضحة موجزة لنشأة العلوم الرياضية منذ أحس الانسان حاجته اليها ، ومنذ كانت معارفه وحاجاته أولية يسيرة ثم تتبعنا هذه العلوم عند مختلف الأمم القديمة حتى وصلنا الى العرب ، فتتبعنا تطور هذه العلوم عندهم منذ العصر الجاهلى الى عصرهم الذهبى فى أيام المأمون العباسى حيث نبغ محمد بن موسى وذاع صيته فى الآفاق وغايتنا من ذلك أن نتبين فى ضوء ذلك موقف العرب من العلوم الرياضية بالنسبة الى غيرهم من الأمم ، ونتبين أيضا نصيب العرب فى الاختراع والابتداع فى هذه العلوم ، واخترنا شخصية الخوارزمى لأنها تمثل بدقة ما أبدعه العرب فى علوم الرياضة وبخاصة الجبر .

واما الهدف الاخير من هذه الدراسة فهو الاسهام فى عملية ربط ماضى العروبة بحاضرها . وفى ضوء ذلك سيتكشف لشباب العرب فى مختلف أقطارهم أن أجدادهم كانوا معلمى الانسانية فى عصورهم الذهبية وانهم هم الذين زودوا الانسانية بأكبر نصيب من العلم والمعرفة مما ساعد قافلة الحضارة على الزحف السريع والسير قدما الى الأمام ، وبذلك يقوى من غير شك ايمانهم بهذا الماضى وتنبعث فى نفوسهم الرغبة فى بناء مستقبل قوى سعيد ، يقوم على دعائم العلم ويسهم فى ايجاد سلم عالمى دائم فى ظل رائد العروبة والوحدة والسلام السيد الرئيس جمال عبد الناصر ، أمد الله فى حياته ، وحقق على يديه قيام الدولة العربية الكبرى التى ستزهو عما قريب بعصر ذهبى عظيم يضارع أزهى العصور فى تاريخ العالم .

المؤلفان

تاريخ الرياضة
في الحضارات القديمة

تمهيد

في فترة ما قبل التاريخ كانت حياة الانسان لاتختلف كثيرا عن حياة الحيوان ، فلم يكن يعرف الاقامة والاستقرار في مكان واحد ، فكان يضرب دائما في الصحارى والقفـــار هائما على وجهه ، وكانت حاجته محدودة ومرتبطة أشـــد الارتباط بحياته التى كانت ترتكز على تفـــكيره الساذج الأولى .

ولما اهتدى الانسان الى مسارب الماء ومجارى الأنهـــار وجد على شواطئها حياة ناعمة وأكثر طيبا من حياة الـكهوف والجبال ، وعندئذ بدأ يفهم معنى التمدين ، ويدرك الغرض من الاستقرار وما يتطلبه من انشاء للمدن .

ثم أخذت حاجاته تكثر شيئا فشيئا ، وتمر بدرجات من التعقيد ثم تتشابك مصالحه بمصالح غيره من بنى جنسه ، فنشأت بينه وبينهم علاقات تولدت عنها مشـــكلات كثيرة وأنواع مختلفة من المعاملات وفى مقدمتها المبادلات التجارية ، لذلك كان من الضرورى أن يلتمس لنفسه وسيلة من الوسائل تساعده على اتمام هذه المبادلات بحيث تحفظ له حقـــوقه وحقوق غيره ، فاهتدى الى اجراء العمليات الحسابية ، وأخذ نشاطه الحسابى يرقى تدريجيا ، فنشأت له بسبب ذلك حاجة جديدة وهى ، كيف يتوصل الى المجهول فى العمليات الحسابية؟ فابتدع نوعا من الجبر البدائى يستعين به على الوصـــول الى المجهول .

ولما كانت الارض التى يعيش فوقها ذات رقعة فسيحة وقد هدته نظرته الى الزراعة ـ بدأ يفكر فى تمهيد هـــذه الأرض وابتكار الوسائل لمعـرفة المســاحات الأرضية التى يزرعها ، فابتدع الهندسة ، وهكذا أخذ الانسان منذ فجر

التاريخ يبتكر فى كل يوم جديدا بدافع حاجته ، وبذلك نشأت حضارته الأولى ٠

وبديهى أن الانسان بعد أن استصلح الأراضى وأقام بها المدن وتمتع بحيـــاة تتميز بشىء من الهـــدوء والدعة والاطمئنان بدأ ينظر الى السماء وقد راعه مافيها من كواكب سيارة ونجوم تلقى أضواء باهرة متلألئة ، وكان يعتقـــد بفطرته أنه لا بد من وجود علاقة بين هذه الأجرام وفيضـــان الانهار وكان مما أغراه على النظر الى السموات ما كان يراه فيها من نظام رتيب دقيق فى حركات الشمس والقمر والنجوم فهداه كل ذلك الى بعض المعلومات الفلكية عرفهـــا قدماء المصريين وقدمـــاء البابليين والصـــينيين ، واستطاعوا أن يستنبطوا بما وصلوا اليه من معلومات فلكية ان الســـنة ثلثمائة وخمسة وستون يوما ، ثم قسموا اليوم الى ساعات، والســـاعات الى دقائق وثوان ، وعرفوا أول الأمر المزولة واتخذوها آلة لقياس الوقت ، كذلك رأيناهم يقسمون السماء اثنى عشر برجا ويسمون كل برج باسم حيـــوان معروف عندهم أو برسم يتخيلونه ، ومن هـــذه الأســـماء الحمل والسرطان والميزان وغيرها ، ثم أخذ التفـــكير الرياضى لدى الانسان يتطور سريعا بتطور حياته ٠

ومن واجبنا اليوم ونحن أمة فتية ناهضة تعمل فى جد متصل ورغبة فى أن تكتب لنفسها تاريخا فى العلم وبخاصة أنها وريثة حضارات تليدة : حضارة فرعونية قديمـــة ، وحضارات عربية اسلامية كانت تنبض بالحياة والقوة ويشع منها نور ساطع على العالم كله ــ من واجبنا ونحن كذلك أن نرجع الى تراثنا القومى المجيد الذى كان يمثل حلقـــة قوية متماسكة فى سلسلة تطور التفكير البشرى ٠

ومما يبعث فى نفوسنا الأمل أن ثورتنـــا التى نعيش فيها ترعى العلم وتقدر فى وعى أثره العظيم فى بناء الحضارات ولم يكن غريبا أن تبتدع يوما تمجد فيه العلم وتسميه يوم العلم وترصد له الجوائز الثمينة لتشجيع العلماء وطلاب العلم ثم أنشأت وزارة جديدة تدعى وزارة البحث العلمى ، هذا بالاضافة الى أن كل ما تقوم به من أعمال لتوفير الخير والرخاء وتحقيق العدالة الاجتماعية يستند الى دراسات علمية دقيقة٠

والواقع الذى لا يحتمل شكا أننا حين نتجه فى حياتنا الحاضرة الى تحصيل العلم والتعمق فيه ، والانتفـــاع به فى اسعاد مجتمعاتنا ، انما نسير على منهج أســـــلافنا العـرب الأمجاد الذين بنوا أعرق حضارة عرفها التاريخ ، وترجـــع الرياضيات التى عرفها الأقدمون الى علوم الجبر والحســاب والفلك ، وكان للعرب فى هذه النواحى ابتكارات ينبغى أن نقف عليهـا كى نربط برباط وثيق بين ماضـينا التليـد وحاضرنا ومستقبلنا اللذين نرجو لأنفسنا فيهما القـــوة والعزة والارتقاء .

علوم الرياضة قبل العرب

١ ـ المصريون القدماء :

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

ومن المؤكد أن النيل بفيضانه السنوى قد أخصب الوادى 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 مهر المصريون الى حد كبير فى صناعة الأقمشة من الكتان ، كما كانوا على علم ببعض التقاويم التى كانت تساعدهم على معرفة أوقات الزرع والحصاد ، وأهم ما ينسب الى المصريين منذ فجر تاريخهم أنهم توصلوا الى 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 فى الكتابة على أيدى الفينيقيين الى درجة كبيرة من الكمال .

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

ان الكلمات التى تدل على الأعداد ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ١٠ كلمات افريقية 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 الاسرة الثامنة

عشرة الى 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 الابيض 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 انتاجه الثقافى ، وقد ساعد جو مصر على حفظ هذا الورق الى مدة طويلة .

وعرف المصريون النجوم ، لأن سماء بلادهم التى تتميز بالصفاء والزرقة وجو مصر اللطيف فى أثناء الليل دعواهم الى تأمل حركات الأجرام السماوية ، وقد لحظوا فى أثناء ذلك أنها موزعة توزيعا من غير تساو . كما لحظوا انها مجموعات أو ابراج ، ولها اشكال معينة .

ومن اهم احداث مصر السنوية فيضان النيل . وقد أثار دهشة المصريين عندما علموا أنه يأتي فى بعض الأحيان مقترنا بظهور الشعرى اليمانية ، وهى أكثر نجوم السماء تألقا ، فاهتموا برصدها ، كما حاولوا حساب الزمن بطريق القمر ، ولكن سرعان ما عدلوا عن هذه الطريقة وبدءوا يستعملون التقويم الشمسى ويربطون بينه وبين مواسمهم الدينية ، وبهذا قسموا السنة الى اثنى 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 الفلكيين المصريين 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 ٣٦٥١/٤ يوما، وكان هذا الاختلاف يؤدى الى أن طلوع الشمس والشعري 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 لايقع فى أول السنة العادية الا مرة واحدة فى كل ١٤٦٠ عاما ، ولا شك أن معلومات المصريين القدماء كانت على درجة من الرقى ، فكانوا يعرفون التقاويم الفلكية وجداول عبور النجوم لخط الزوال ، ومن اختراعاتهم الفلكية المزولة .

(ب) 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 تثبت علم قدمائنا بطريقـــة كتابة الاعداد ــ ماعثر عليه من أثر محفـــوظ الآن ، بمتحف (الاشـــموليان) اكسفورد يرجع تاريخه الى احد الفراعنة الذين كانوا قبل الأسرة الاولى ٠

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

ان هذا الملك استولى من أعدائه الذين هزمهم على ١٢٠ ألف اسير، وعلى ٤٠٠ ألف ثور و ١٫٤٢٢٫٠٠٠ من المعز ، وعبر عن هـــذه الأرقام بنقوش ، قيل انها قريبة الشبه بالاعداد الرومانية ٠

كذلك كان المصريون على علم دقيق بالهندسة ، واغلب الظن أن علمهم بها لم يكن علما نظريا بالمعنى المعروف اليوم ، وانما كان علما عمليا تطبيقيا ٠

وقد بنى المصريون القدماء الأهرام الضخمة ، ولا شك أن بناءها تطلب منهم الحصول على الاحجار اللازمة للبناء ، وكانت أحجارا ضـــخمة تزن أطنانا كثيرة ، ولكنها مع ذلك كانت تقطع بنسب متساوية ، وتسوى بطريقة هندسية ، وقد بلغت عملية قطع هذه الأحجار درجة كبيرة من الدقة ٠

والدليل على ذلك أن الاحجار كلها كانت متساوية فى الحجم ، وقد سويت كلها بطرق عجيبة ولا يمكن أن يتم للقدماء ذلك الا اذا كانوا على علم بالهندسة الوصفية ، وطرق قياس الأحجام ومما لا شك فيه أنهم استعملوا بعض الآلات والاجهزة الرياضية التى اعانتهم على ذلك ، وهناك وثائق رياضية عثر عليها العالم الأثرى (ارشيبالد) ، ومن أهم هـــذه الوثائق بردية (رابيد) ، ويملكها أحد الانجليز بمدينة لندن ، وقد ترجم مافيها ، فاذا هو يحوى جدولا دقيقا ، لتحليل الكسور ، وأربعين مسألة حسابية على القسمة وضرب الكسور ومسائل فى التكميل وقسمة الكسور ٠ وهذه كلها مسائل على معادلات الدرجة الاولى ذات المجهول الواحد ، كذلك اشتملت هذه البردية على رموز تدل على الجمع والطرح وأخرى تدل على الكمية المجهولة .

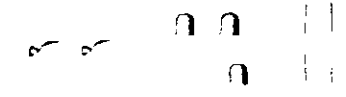
وقد تعرف المصريون القدماء بطريقة عملية على نظرية (فيثاغورث) ومن المؤكد أن المساحين المصريين وهم الذين يعرفون بباسطى الحبل أو

رابطى الحبل كما كان يسميهم بذلك أهل زمانهم ـ قد تمكنوا من رسم زوايا قائمة باستعمال حبالهم التى كانت مقسمة تقسيما هندسيا الى مسافات ، بين كل واحدة وأخرى عقدة بنسبة : ٣ : ٤ : ٥ .

ويقول جورج سارتون : « ان 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 ان يكونوا قد فعلوا ذلك بحبل مقسم الى أجزاء مكونة من ٣ ، ٤ ، ٥ وحدات » .

وفى وثيقة رياضية أخرى تعزى الى المصريين القدماء ويطلق عليها بردية (جولينشف) ـ مسألة تدل على أنهم قد وصلوا الى تحديد حجم الهرم المربع المقطوع الرأس ، وانهم وضعوا لذلك حلا رياضيا يبعث على الدهشة ويجعلنا نؤمن كل الايمان بنضج عقلية المصريين القدماء اذ قد وصلوا بذكائهم الى حل دقيق لمشكلة رياضية منذ القرن التاسع قبل الميلاد .

لقد كان المصريون يعرفون قدرا كبيرا من علوم الرياضة وهندسة المبانى والفلك ، وكانوا من غير شك على علم بالحساب والهندسة ومبادىء الجبر ، لأنهم كانوا أصحاب تجارات واسعة مع غيرهم من الأقطار التى عرفوها فأدى التبادل التجارى بينهم وبين هذه الاقطار الى التفاعل الثقافى فامتزجت ثقافتهم بثقافات الآشوريين والبابليين، وبذلك اتسعت ثقافتهم الرياضية فكشفوا عن مدلول العدد واستخدموا الرموز بالخط (الهيروغليفى) وكان الاساس 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 اذا أرادوا الدلالة على مضاعفات العدد ١٠٠٠ أعادوا رسم زهرة اللوتس : فمثلا عندما يكتبون العدد ٢٠٠٠ كانوا يرسمون هذه الزهرة مرتين ، وقد وجد العدد ٢٣٥ مكتوبا على آثارهم على نحو ما يلى :



ومما يلاحظ أن كهنة المصريين القدماء كانوا يستأثرون بالعلم لأنفسهم ، ويعتبرونه حقا لهم دون غيرهم ، ويعدونه سرا من الاسرار الالهية حبتهم اياه الآلهة ، وجعلته مقصورا عليهم .

ومما يروى أن هؤلاء الكهنة كانوا من بقايا أقوام وصلوا الى درجة كبيرة من التحضر قيل : انهم كانوا يسكنون قارة (الاطلانتيد) وهى تلك القارة التى غاصت الى قاع المحيط الاطلسى ، فأدى ذلك الى هلاك الكثيرين منهم ، ومن استطاع منهم النجاة هرب الى الشاطىء الغربى الافريقى ، وكان من هؤلاء الناجين أولئك الكهنة الذين استقروا فى مصر ، وسواء أصحت هذه الرواية أم لم تصح فان الذى لايقبل الشك هـــو أن كهنة المصريين القدماء كانوا على علم كبير وأنهم كانوا يضنون بعلمهم هـــذا على الناس ٠

ومن آثار قدماء المصريين التى تدل على ما وصلوا اليه من معـــارف فى علوم العدد والحساب ذلك الكتاب المشهور الذى كان يطلق عليه مخطوط (أحمس) ، ويحدثنا عنه الثقاة من الباحثين بأنه أقدم سجل رياضى ، فقد ألف فى سنة ١٦٥٠ ق.م ، ويقـال : ان مؤلفـه سـماه : (تعليمات لمعرفة جميع الأشياء المظلمة) وهى المعميات ، والكتاب يتناول خمسة أبواب :

فالباب الأول فى العدد وكتابة الارقام ٠

والباب الثانى فى القواعد الأربعة ٠

والباب الثالث فى الكسور ٠

والباب الرابع فى المربع والجذر التربيعى ، وحل المعادلات من الدرجة الاولى والمتواليات ٠

والباب الخامس فى الهندسة ٠

ويحتوى الكتاب على سبع وثمانين مسألة موزعة على الفصـــول الخمسة ٠

وفى كتاب (احمس) ما يدل عـــلى ان قدماء المصريين حاولوا حل المعادلات الجبرية السهلة من الدرجة الأولى بطريقة فرض المجهول ٠

تلك كلمة موجزة عن الثقافة الرياضية التى وصل اليهـــا قدماء المصريين ٠

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

(ج) البابليون :

يذهب بعض مؤرخى الحضارة الى أن حضارة مابين النهرين تشبه الى 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 القلزم أو البحر الأحمر ، وفى بلاد مابين النهرين وفى واديى دجلة والفرات والسهل الممتد بينهما نشأت أكثر الحوادث التاريخية التى كان لها أثر كبير فى تطوير الحياة الانسانية كلها ، وللسهل الممتد بين هذين النهرين أهمية تاريخية أشارت اليها بعض الكتب المقدسة : فالتوراة تتحدث عنه وتسميه سهل (شنعار) ، ومن المحقق أن أول حضارة أشار اليها التاريخ فى هذا السهل انما هى حضارة « سومرواكاد » وهما بالقرب من رأس الخليج الفارسى .

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

وقد ذاعت شهرة هذا القانون فى العالم القديم واحدث الكشف عنه فى العصور الحديثة ضجة علمية كبيرة فى الاوساط القانونية الدولية ، لذلك كان من الضرورى أن ننوه عنه ، فقد اتفق فى الفترةالتى بين سنتى ١٩٠١ م ، ١٩٠٢ م أن تمكنت البعثة الاثرية الفرنسية التى أرسلت الى بلاد فارس برياسة العالم الاثرى الفرنسى (جاك دى مورجان) من الكشف عن أثر مدهش من أعظم الآثار التى خلفتها العصور القديمة، وكان هذا الاثر قطعة كبيرة من حجر (الديوريت) الاسود ، وقد نحتت بطريقة هندسية وصقلت صقلا جيدا ، وهى ماتزال الى اليوم محفوظة بمتحف (اللوفر) بباريس ، ووجد على السطح المصقول لهذه القطعة الحجرية تمثال منحوت عليها يمثل اله الشمس ، وهو يعطى الملك البابلى القانون الحمورابى ، وهذا القانون كما يتحدث عنه العلماء صورة كاملة لشريعة تتناول جميع المبادىء والأصول القانونية التى تنظم حياة البابليين .

ويبدو أنه كان نتيجة لعملية تطوير طويلة للفكرالقانونى فى منطقة الشرق الأدنى عبر العصور القديمة ، لان العالمين بفقه التشريع وتاريخه

يرون أنه لم يكن شريعة بدائية تتلاءم مع العقليات القديمة ، وانما كان يمثل شريعة كاملة مرت بسلسلة من التطور والتفكير القانونى .

ويحتوى هذا القانون على ٢٨٢ مادة ، ويبدأ بمقدمةتمهيدية تتناول بعض العبارات الدينية والابتهالات التى تصـــور عظمة الملك حمورابى واهدافه 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 ، ولكى يبيد أهل الشر والفســاد حتى لا يطغى القوى على الضعيف . ولكى يشرق العـــدل كالشمس فوق ذوى الرءوس 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 الى سواء السبيل وأن أدير شـــئون البلاد أصدرت القانون والعدل فى لغة البلاد متوخيا بذلك رعاية مصالح الناس ، وقد جاء فى ختام القانون الحمورابى العبارة التى يقول فيهـــا الملك :

أنا حمورابى الملك الكامل لم أكن متهـاونا أو مهملا فى حق للقوم وذوى الرءوس السود ، ثم يستنزل لعنات كثيرة على القوم الذين يبلغهم الطيش أن يبدلوا أحكام قانونه .

ويتضح مما سبق أن هذا الملك العظيم قد وضع هذا القانون لخدمة ذوى الرءوس السود ويقصد بذوى الرءوس السود هؤلاء العـــامة ومن يعرفون بسواد الشعب ، وهم الاكثرية التى تمثل الطبقات الفقيرة صونا لحقوقهم ورعاية لها وتنقسم مواد القانون الحمورابى الى أبواب تنصب على ما يأتى :

الأموال المنقولة ، ملكية الاراضى ، التجـــارة ، الأسرة ، الأفراد ، العمل .

ويلاحظ أنها ستة أبواب ، وعند ما نستعرض ما تناولته هـــذه الابواب يبدو واضحا لنا ان العقلية البابلية كانت على درجـة كبيرة من النضج الفكرى وما جاء فى هذه الابواب :

السرقة الصغيرة التى يعاقب عليها القانون بعقوبات مختلفة بحسب المكان الذى تقع فيه من معبد أو قصر أو بيت خاص ، واختطاف الاطفال والعبيد ، والسرقة بالاكراه والاحراق ، وتأجـير الاملاك واتلاف الزروع والبسـاتين والجنح والخصومات التجارية والديون والودائع والتنظيمات

الخاصة بالحانات والزواج والزنى والهجر والطـــلاق وحقـوق الأرامل والعلاقات الخاصـــة بالسرارى والاماء وحقوق الاولاد والتبنى ، وينتهى القانون بالواجبات المهنية والجرائم ·

ويعتبر القانون البابلى ـ الأصل الذى 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 ابتدعهـا البابليون قد تأثر بهاالقانون الرومانى ، فانه مما لاشك فيهأن البابليين قداهتدوا الى قواعد فقهية سارعليها قانونهم ، وكان ذلك قبل أن يأتى الرومانبنحو ألفى سنة ، وقد جرى القانون البابلى فى مبدأ القصاص على قاعدة : ان العين بالعين والسن بالسن والقدم بالقدم ·

وقد نفر الاوربيون من هذا المبدأ ووصفوه بالقسوة والصرامة،ومما يدعو الى الدهشة أن النظرة البابلية فىميدان القصاص قد أقرتهاالشرائع السماوية ، وكان الاسلام فى مقدمة الاديان التى سلمت بالقاعدة البابلية فقد قال الله تعالى فى القرآن الكريم : « ولكم فى القصاص حياة يا أولى الألباب » ·

ولكن الأوربيين بالرغم مما وجهوه من طعن الى القانون الحمورابى والقوانين السماوية الشرعية بوجه عام بالنسبة لقضية القصاص ـ كانوا يقدرون القانون البابلى الحمورابى ، ويعتبرونه أحد المعـــالم القانونية البارزة فى تاريخ الانسانية ·

كان فيما أسلفناه من قول تصوير لأهمية قانون حمورابى ، ولم تكن عظمة هذا الملك مقصورة على ذلك القانون الذى ينسب اليه ، ولكن هذه العظمة لهـا مقومات أخرى ، منها هذه الرســـائل التى تنسب الى حمورابى أيضا ، وقد عرف منها خمس وخمسون رسالة وقد نشر هذه الرسائل « ليفورد كينج » فى (١٨٩٨ ـ ١٩٠٠) باسم رسائل حمورابى ونقوشه .

غير أن ملك حمورابى العظيم الذى أظل الجزيرة وكان سببا قويا فيما غمرها من تقدم فى كثير من نواحى الحياة ـ لم يلبث أن انهار أمام جحافل الأشوريين الذين سرعان ما انقضوا على مملكته بابل وأخضعوها لسلطانهم · واذا رجعنا الى الحضارة السومرية الأولى التى بزغت فى

المثلث القائم على راس الخليج الفارسى فاننا نرى تأثيرها الواضح فى كل من الحضارتين البابلية والأشورية ٠

والواقع الذى لا ريب فيه أن هذه الحضارات كلها تكون حضارة واحدة متماسكة هى حضارة بلاد ما بين النهرين ٠ ومن الوثائق التاريخية المشهورة التى تلقى ضوءا على حضارة مابين النهرين ـ ألواح (تل العمارنة) التى اكتشفت فى وادى النيل وهى مكتوبة بالخط المسمارى وباللغة البابلية وتعطى هذه الالواح صورة واضحة عن العلاقات التى كانت بين مصر وشعوب آسيا الغربية حول منتصف الالف الثانى قبل الميلاد ٠

ويستنبط علماء الآثار من هذه الوثائق طائفة من الحقائق التاريخية، وهى أن اللغة البابلية كانت آنذاك لغة الديبلوماسية الدولية ويقولون ان ذلك لم يكن بسبب ما تميزت به بابل من القوة والبطش وعظمة السلطان لان مصر وقتئذ كانت أشد بأسا من بابل ، وكانت حضارتها تفوق حضارة البابليين فى مختلف النواحى ، ولكن التقاليد الدولية فى ذلك الوقت كانت على درجة من القداسة والمحافظة وقد سبقت اللغة البابلية أول الامر اللغة المصرية القديمة فى المجال الدولى وجرى العرف على أنها لغة الديبلوماسية ، فظل الأمر على ما هو عليه بعد ضعف بابل وظهور قوة مصر وتفوقها على بابل ٠

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 الا بعد مضى الفين أو ثلاثة آلاف من السنين ، واهتم البابليون بتسجيل الاصول التى قامت عليها حضارتهم ، ومن ذلك علومهم ومعارفهم فقد سجلوها على ألواح من الطين وكان مظهر العناية بهذه الالواح بارزا ، اذ كان البابليون يجدون فى الكتابة عليها كثيرا من السهولة لانهم كانوا يكتبون بالخط المسمارى ، ومن السهل على الكاتب أن يحفر الرموز الكتابية التى اصطلحوا عليها فى هذه الالواح من أعداد ورق البردى الذى اعتاد قدماء المصريين الكتابة عليه ، ولم تكن ألواح الطين قابلة للتلف كورق البردى اذا حفظت فى أماكن تبعدها عن الأيدى العابثة ٠

على هذه الالواح سجل السومريون والبابليون معارفهم المختلفة ٠

د ـ 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 الالواح الرياضية التى ترجع الى العهد البابلى ، ويرجع (سارتون) أن هذه الالواح العلمية الرياضية يرجع تاريخها الى الثلث الثانى من القرن الثانى قبل الميلاد · واستطاع علماء الآثار أن يحلوا الرموز الرياضية فى عدد كبير من هذه الالواح ، وهى تبلغ ستين لوحا على وجه التقريب · والمعروف تماما أن وقت العثور عليها غير محدد بالدقة ، كذلك يلاحظ عليها أنها لم تبلغ درجة الكتب المدرسية التى تصل الى مستوى الوثيقة الرياضية المصرية القديمة التى تسمى بردية (رينو) ·

ويبدو أن السبب فى ذلك يرجع الى أن التأليف المطول المبوب لم يكن سهلا فى ألواح الطين ، وهى التى لم يستطع البابليون أن يخترعوا وسيلة أسهل منها لتدوين معارفهم عليها ·

ويضاف الى ذلك أن علماء الآثار لم يتمكنوا من جمع طائفة من الالواح يرتبط بعضها ببعض بحيث تكون مجموعة من المعلومات المرتبة المتصلة ، وقد كان من الصعب بالنسبة للالواح التى اكتشفت أن يكون 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 ـ فقد كان يجمع بين الطريقة العشرية والطريقة الستينية ، ويرجح سارتون أن الرياضيين السومريين القدماء بدءوا بالاساس العشرى ، ثم أدركوا بعد ذلك أن الاساس الستينى أحسن وأصلح لهم ، ومع ذلك فان نظامهم الحسابى كان يشوبه كثير من التعقيد والغموض ، ولكن الالواح السومرية التى عثر عليها تحتوى على جميع أنواع الجداول العددية منها جداول الضرب وجداول التربيع والتكعيب، وعرف السومريون المرتبة العددية ، ولكنهم لم يصلوا الى معرفة (الصفر)·

كذلك امتدت معارفهم الرياضية ، فشملت المقاييس وهى وليدة المعاملات التجارية ·

والذى لا ريب فيه أن البيع والشراء يحتاج الى وحدات للاثمان ووحدات للمقاييس والموازين ·

وقد عثر على كثير من الواح الطين التى تعد وثائق تجارية ، واتضح ان هذه الالواح تتناول فى الوقت نفسه بعض الاسس الرياضية التى تشرح كثيرا من مسائل الرياضة ، وفي لوح متحف (اللوفر) – ويرجع تاريخه الى سنة (٢٠٣٩) ق٠م – مسالة رياضية تدور حول ايجاد الزمن الذى يستغرقه مبلغ من المال ليضاعف نفسه بربح مركب قدره ٢٠٪ ، وحل هذه المسالة يلقى ضوءا على ان 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 ٠

ويبدو ان الحاسبين السومريين كانوا على درجة كبيرة من المهارة الحسابية ، واذا كانوا لم يصلوا الى معرفة الرموز الجبرية فانهم يعرفون المطابقة التى يعبر عنها فى وقتنا الحاضر بالمعادلة :

$$(أ + ب)^{٢} = أ^{٢} + ٢أ ب + ب^{٢}$$

كذلك كان الحاسب السومرى على معرفة « بالوساطة » الجبرية التى تساعد على ايجاد القيم التقريبية المتتابعة لجذور العدد التربيعي ، وتلك جهود عظيمة في ميدان الرياضيات ربما لا يكون من السهل تصديقها ، ولكن التحقيق والبحث أسفر عن هذه النتائج ٠

واستنادا الى هذه النتائج يمكن أن نضيف الى عبقرية الحاسب السومرى أنه كان يتجه في حسابه اتجاها جبريا ، ذلك لأن جداوله الرياضية التى كان يعتمد عليها جعلت فكره مصبوغا بالصبغة الجبرية.

ومن الامور العجيبة أنالسومريين وصلوا الىمعرفة الاعدادالسالبة، هذا مع العلم ان فكرة الكمية السالبة لم تكن تدركها العقول الى الشطر الأول من القرن الثالث عشر الميلادى ، وهذا مما يدعو الى مزيد من الدهشة بالنسبة للعبقرية السومرية الرياضية .

والحق أن جهود السومريين الرياضية بلغت مبلغا يقف أمامه الرياضى الحديث مبهوتا مبهورا ، فقد كانت لهم ولا شك عبقرية جبرية فطرية اشتهروا بها بقدر ما كان لليونان من شهرة بالهندسة ٠

والحضارة البابلية امتداد للحضارة السومرية ، ولم يقل البابليون من الناحية العبقرية الرياضية عن أسلافهم السومريين ، فقد عرفواكيف يقيسون المستطيلات والمثلثات المتساوية الساقين والقائمة الزاوية ، كما عرفوا أصول نظرية (فيثاغورث) وان كانت معرفتهم بها لم تبلغ درجة الدقة ، ولكنهم ألموا الماما دقيقا بأن الزاوية المرسومة فى نصف الدائرة

زاوية قائمة ، وأمكنهم أن يصلوا الى قياس حجم متوازى المستطيلات القائم الزاوية وحجم الاسطوانة وحجم المخروط المقطوع وحجم الهرم الرباعى المقطوع ، ولكن طريقهم فى حل مسألة الهرم الرباعى المقطوع تختلف قليلا عن الطريقة التى اتبعها المصريون القدماء ، وكان للرياضة البابلية أثر بعيد المدى فى رياضيات الامم المجاورة ، ولكن كيف أحدثت هذا الاثر البعيد ؟.

يجيب على ذلك العلماء الذين اشتغلوا بتاريخ العلم فيقولون : ان ارشميدس اليونانى 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 فى الجبر قد أخذت تختفى فى أيام ضعفهم ، واستمرت كذلك حتى برزت الى 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 العلمى ، ومن هؤلاء العلماء الأعلام محمد بن موسى الخوارزمى مخترع علم الجبر العربى وهو موضوع البحث فى هذا الكتاب .

كذلك يلاحظ أن علماء الغرب لم يقدروا أول الامر هذا الاختراع العربى وما لبث أن تنبه بعضهم الى هذا الاهمال المقصود ، وأخذوا يشيدون بالجبر العربى ومخترعه ، وهذا النفر من العلماء هم الذين عرفوا من بين علماء أوربا بالامانة فى البحث وحسن الانصاف وسعة الاطلاع ، وأما فضل البابليين على الرياضة فهو مما لا يستطيع باحث أن يغض الطرف عنه ويمكن أن يلخص فيما يأتى :

١ ـ ابتكر البابليون فكرة المرتبة فى العدد .

٢ ـ وسعر المقياس العددى ، وعملوا على تطبيقه فى المضاعفات الثانوية للوحدة كالحال فى المضاعفات .

٣ ـ استعملوا الأساس الواحد للأعداد والمقاييس ، واستمر هذا المبدأ الرياضى معمولا به الى ظهور النظام المترى العشرى فى سنة ١٧٩٥ فى عهد الثورة الفرنسية .

ان الرياضيين البابليين قد وسعوا الافكار الرياضية القديمة وأوجدوا لها أسسا جديدة ، وقد تأثر بها المؤلفون اليونانيون فى النصف الاول من القرن الثانى قبل الميلاد : فلقد تأثر (ديو فانتس) الرياضى اليونانى

(وهيرون) الاسكندرى بالجبر البابلى فى النصف الاخير من القرن الثالث وبذلك ورث اليونانيون عن السومريين البابليين نظام التقسيم الستينى، وان كانوا قد مزجوه بنظام التقسيم العشرى ·

ويقول (سارتون) : ان اليونانيين لما استعاروا نظام التقسيم الستينى عن البابليين ومزجوه بنظام التقسيم العشرى أفسدوا النظامين معا ، وأحدثوا بسبب ذلك خلطا شائنا مانزال ضحيته الى اليوم !

هـ ـ اليونانيون :

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

وهو يبادر الى الاجابة عن هذا السؤال قائلا : « ان عبقرية الاغريق فى الرياضة لم تكن سوى جانب من عبقريتهم فى الفلسفة ، فقد فاق الاغريق الأمم القديمة كلها فى شدة حبهم للمعرفة من أجل المعرفة لذاتها» ·

ويمكن أن يضاف الى ما قاله السير (توماس) حقيقة أخرى أكثر أهمية من شغفهم بالمعرفة وحبهم لها ، وهى أن الاغريق كانوا قوما مفكرين بطبعهم ، ولكن الاستاذ (بنيامين فارنتن) أستاذ الدراسات القديمة بجامعة (سوانس) بانجلترا لا يقبل الرأى القائل بأن الاغريق كانوا مفكرين بطبعهم ، ويرى أن مثل هذا القول فيه تفسير للخصائص الذهنية على أساس عنصرى ، ويؤيد رأيه بأن الاغريق وهم قدماء اليونان لم يكونوا شعبا تجمعه وحدة الجنس ، وانما كانوا أخلاطا من أمم شتى ·

والراجح أن مولد الثقافة اليونانية أو العلم الرياضى اليونانى يرجع الى القرن السادس قبل الميلاد على حين كان اليونانيون يعيشون فى (ايونيا) وهى على الشاطىء الغربى للأناضول، وفى هذا الوطن اليونانى امتزجت ثقافات وأفكار شتى ، واشتهرت ايونيا بمدينة مليطة ، وهى تلك المدينة التى كان لها صيت ذائع فى العالم القديم ،كانت مدينة زاخرة بالحياة وتجارتها متسعة بعيدة المدى ، وقد امتدت هذه التجارة الى جميع موانى البحر الابيض المعروفة فى ذلك التاريخ ·

كذلك كانت على اتصال قوى بطريق البر بهذه المدينة النامية

مدينة بلاد ما بين النهرين،وكانت فى ذلك العهد تزهو على غيرها بحضارة مزدهرة قوية وعلى اتصال بمصر عن طريق البحر الابيض ، وقد كانت مصر وقتئذ ترفرف على واديها الوية الحضارة .

أخذت مدينة مليطة تشق طريقها فى النمو الحضـارى فبلغت فى منتصف القرن السادس قبل الميلاد درجة أصبحت بها أغنى سوق تجارية فى العالم القديم ، ثم المركز الرئيسى لتوزيع البضائع والسلع وجميـع المنتجات بين مصر وفينيقية والبحر الاسود وما بين النهرين وكان لبحارة مليطة مهارة فى ركوب السـفن وعلم دقيق بأحوال البلاد التى امتدت اليها تجارتهم ومن أشهر علماء مليطة طاليس .

طالیس الملیطی

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

وطاليس ـ وان كان قد نقل الهندسة عن المصريين القدماء ـ ينسب اليه 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 اثبات ذلك بطريق الاستدلال العقلى ، فكان طاليس أول من قام باثبات ذلك بالبرهان ، ولقد كان هذا الرياضى يجمع بين العلم النظرى والاتجاه الى التطبيق العملى ، ولما رماه شانئوه والحاقدون عليه بأنه عاجز عن القيام بالتطبيق العملى ـ أخذ يشتغل بتجارة الزيتون ، فحصل من وراء ذلك على مال كثير فكان عمله هذا أبلغ رد قدمه الى حساده .

ويرجع بعض الباحثين أن عبقريته الرياضية الفذة ترجع الى أصله الفينيقى ، وتروى أسطورة من الاساطير أن حربا ضروسا وقعت بين الليديين والفرس ، وان هذه الحرب استمرت زمانا طويلا ، وكان الفرس يحرزون فى أثنائه النصر مرة والليديون مرة ، ثم حدث أن وقف كل من الجيشين الفارسى والليدى يتحدى كل واحد منهما الآخر ، وكان ذلك فى عام ٥٨٥ ق.م وفى هذا العام وفى يوم ٢٨ من مايو وقع كسوف كلى للشمس ، وكان طاليس قد تكهن به قبل وقوعه ، وقد ساعده على هذا معرفته باستعمال الجداول الفلكية البابلية « الاسطرلابات » ، وحينما عرف كل من ملكى الفرس والليديين تحقق تكهن طاليس ـ وربما يكون قد دخل فى وهمهما أن مجرد تكهن طاليس كان السبب فى وقوع الكسوف ـ أصابتهما الدهشة ، ثم أدى هذا الحادث الى تفاهم كل من الملكين، والى عقد صلح بينهما انتهت به هذه الحرب وكان لتكهن طاليس دخل كبير فى انهائها .

وطاليس أول رياضى يونانى ، كما كان أول الفلكيين ، عاش فى مصر زمانا ، وتعلم فيها وقد تأثر بالثقافة الرياضية المصرية التى ساعدته على أن يبتكر فى مجال الرياضيات كثيرا من القضايا الهندسية :

فهو الذى عرف أن القطر يقسم الدائرة قسمين متساويين وان زوايتى القاعدة فى المثلث المتساوى الساقين متساويتان ، واذا تقاطع مستقيمان فالزاويتان المتقابلتان بالرأس متساويتان ، والزاوية المرسومة فى نصف الدائرة قائمة واضلاع المثلثات المتشابهة متناسبة . ويتطابق المثلثان اذا تساوت فيهما زاويتان وضلع .

ولكن هل كان طاليس يعلم حقا هذه القضايا الهندسية بمعنى انه كان يعرف بالدقة البرهان العلمى لكل قضية منها ؟ الحق اننا لا نستطيع ان نجزم بهذا لأن طاليس كان يغلب عليه الطابع العملى .

ومهما يكن من شىء فاننا نستطيع ان نقول : ان (طاليس) كان يطبق هذه القضايا الهندسية بالدقة تطبيقا عمليا ، ولقد كان هذا العالم اليونانى على قدر كبير من الذكاء والفطنة .

وهناك مسالة يثيرها الباحثون بالنسبة لطاليس فيقولون : هل كان هذا الرجل أول مهندس بالمعنى العملى أو أن المصريين القدماء قد سبقوه الى ذلك ؟ .

الواقع الذى لا شك فيه أن المصريين قد سبقوا اليونانيين فى الهندسة العملية بدليل أن (طاليس) نفسه حينما زار مصر أعجبته طريقة باسطى الحبل فى قياس الاراضى ، كما أعجب بأن المصريين يمارسون قضايا الهندسة ممارسة عملية ، فنقل عنهم أكثر قضايا الهندسية . واستطاع بعد ذلك بذكائه وتفكيره الرياضى أن يضع أصولا وقواعد لهذه النواحى العملية ، وأن يفتح وجوها جديدة للتقدم فى العلوم الهندسية النظرية التى تكونت منها الأسس والاصول الهندسية فى كتاب اقليدس ، كذلك أفضت هذه الاسس الى جميع النتائج الهندسية النظرية فى عصرنا هذا .

ولا ترجع شهرة (طاليس) الى نبوغه فى العلوم الهندسية والرياضية فحسب ، ولكنها ترجع فى الوقت نفسه الى أفكاره الجديدة عن أصل العالم الذى نعيش فيه ، فقد كان للمصريين القدماء وللبابليين تفسيرات قديمة للكون ترجع الى ان الماء كان أصل الكون وان الاله (مردوخ) اله البابليين

هو الذى 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 الاله (مردوخ) فى العقيدة البابلية وقال : ان كل شيء كان فى وقت ما ماء ، وان الارض اليابسة وكل ما عداها قد تكونت من المياه بطريقة عملية طبيعية تشبه عملية ترسيب دلتا النيل .

ولا شك فى ان الفكرة القائلة بأن الماء أصل الحياة قد صارت فيما بعد فكرة علمية صحيحة بدليل ان القرآن الكريم يقول : « وجعلنا من الماء كل شيء حى » .

وليس معنى ذلك أن نقول : ان القرآن كتاب علمى ، لا ، وانما القرآن الكريم فى معرض اقامة الحجة على المكذبين لآيات الله يسوق ـ للبرهنة على قدرة الخالق جل وعلا ـ أدلة علمية فى غاية الدقة .

وهناك اسطورة يذكرها أرسطو عن طاليس يقول فيها :

عرف طاليس بماله من براعة فى التنجيم فى فصل الشتاء أن موسم الزيتون فى العام القادم وافر ، وكان عنده قدر قليل من المال دفعه (عرابين) لاستئجار جميع معاصر الزيتون فى (خيوس) و (مليطة) بثمن بخس ، ولم ينافسه احد ، فلما جاء وقت الحصاد واقبل الزراع على المعاصر دفعة واحدة أجرها كما يشاء ، فجمع مالا كثيرا ، وهكذا أثبت طاليس للناس كيف يمكن الفلاسفة أن يصيروا اغنياء بسهولة اذا شاءوا ، ولكن مطامعهم فى الحياة من نوع آخر .

ويعلق ارسطو على هذه القصة بأن طاليس قد فعل ذلك ليثبت للناس انه يستطيع أن يصل الى الثروة بسرعة ، ولكننا مع تقديرنا لتعليق المعلم الاول نستطيع أن نقول أيضا: ولماذا لاتدل هذه القصة أيضا على أن طاليس كان يحب المال وانه صنع ذلك لكى يحصل عليه ؟ وهذا الاستنتاج يتمشى مع منطق الحياة فى (أيونيا) فقد كان لحب المال سيطرة على نفوس أهلها ، وكيفما كان الامر فاننا لانستطيع أن ننكر أن طاليس مع كل هذا كان مفكرا وعالما يونانيا فى الرياضيات وغيرها .

فيثاغورث

ومن علماء اليونان الذين اشتهروا بالنبوغ فى الرياضة فيثاغورث كان اغريقيامن أصل ايونى ويقال : انه من المحتمل أن تكون الدماء الفينيقية قد تدسست فى عروقه وانه من هذه الناحية شبيه بطاليس .

كان فيثاغورث من مواطنى جزيرة (ساموس) وكانت هذه الجزيرة وقتئذ تشق طريقها بسرعة نحو مستقبل زاهر فى ميدان التجارة ، بل كانت تمثل بالفعل قوة تجارية عظيمة الشان ، وكان يحكمها (بوليكراتس) الذى يعزى اليه انه حطم ارستقراطية أصحاب الاراضى وأصبح يحكم الجزيرة بمؤازرة طبقة التجار ومعاونتها .

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

ويروى أن فيثاغورث رحل أولا الى مليطة حيث التقى فيها باستاذه طاليس وأمضى معه زمنا ، ثم انتقل الى فينيقيا ومنها الى مصر ، وكانت مصر وقتئذ مهد التعاليم التى لاتوجد فى غيرها ، هذه التعاليم التى كان يصفها أهل العصر بأنها تعاليم مضنون بها ، فمكث فيها اثنى 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 الى بابل اصطحبه معه ، وفى بابل قضى العالم الاغريقى اثنى عشر عاما أخرى تعلم فى خلالها الحساب البابلى والموسيقى ، وتعاليم المجوس ، ثم عاد الى مسقط رأسه ، وقد بلغ من العمر خمسا وستين سنة غير أنه لم يمكث الا قليلا فى (ساموس) ، ثم استأنف الرحلة والتنقل ،

ويغلب التعصب على « سارتون » فيبدى 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 انه لاظل لهذا الشك ، فسارتون مهما يكن من أمره مدفوع بعصبيته ، لان الرحلة فى العالم القديم كانت ضرورية ، وبخاصة اذا كانت فى سبيل تحصيل العلم .

واذن فمن المقطوع به أن فيثاغورث قد رحل حقا الى بلاد كثيرة ، لكى يطفىء غلة نفسه المتعطشة للعلم والمعرفة ، ولم يكن فيثاغورث بين مواطنيه ذلك العالم الرياضى فحسب ، وانما كان سياسيا نشيطا ، ومن المحتمل أنه اتصل بطبقة التجار ، وكانت هذه الطبقة تمثل فى المجتمع اليونانى فى جزيرة ساموس مركزا وسطا بين ارستقراطية ملاك الاراضى والفلاحين والعمال ، ولم يلبث أن صار ذا نفوذ قوى بين مواطنيه . كذلك كان فيثاغورث مصلحا دينيا ، وهو فى الوقت نفسه العالم الرياضى الكبير .

١ ـ الكون الرياضى :

بنى فيثاغورث لنفسه فلسفة رياضية خاصة ، اذ كان يرى فى الرياضيات مفتاحا لحل لغز الكون ، وأداة لتطهير الروح : يقول أحد تلاميذه : « ان وظيفة الهندسة هى ابعادنا عن الاشياء المحسوسة الفانية وتقريبنا من الامور العقلية الخالدة ، فالتأمل فى الامور الخالدة هو هدف الفلسفة ، كما أن التأمل فى الأمور الغامضة هو هدف الدين» . فالكون فى نظر الفيلسوف الرياضى يستمد مقوماته من خصائص العدد وأصول الرياضة ، ومع ذلك فانه لم يهمل الاستخدام العملى للرياضيات ، وقد سجلت مدرسته تقدما ملحوظا فى الهندسة ونظرية الأعداد .

غير أن مزج الفيثاغورثيين الرياضة بالنواحى الدينية كان أمرا يغلب على تفكيرهم ، وكان من نتائج ذلك تلك المذاهب الغيبية المتعددة التى تنسب اليهم ، ومن هذه المذاهب أنهم تصوروا نوعا جديدا من القداسة يحتاج فى بلوغه الى 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 ، وانها 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 اليهم كان يشوبها الغموض فى أكثر الاحيان ، ويروى أن فيثاغورث غدا بين قومه قديسا طاهرا بهذه الآراء ، هذا جانبه الدينى .

أما فيثاغورث الرياضى فتتكون ثقافته الرياضية من الحساب والهندسة والفلك .

٢ ـ الحساب عند فيثاغورث :

يبدو أن فيثاغورث بدأ حياته العلمية عالما رياضيا ، وأما ما يعزى اليه من النزعات الصوفية والدينية فقد ساورت نفسه بعد ذلك ، ومن المؤكد أنه اعتمد فى ثقافته الرياضية على دراسة الأعداد ، فبدأ يفكر حتى اهتدى الى التمييز بين الاعداد الفردية والزوجية ، فالأعداد الزوجية فى رأيه هى التى تقبل القسمة الى قسمين متساويين ، واما الفردية فهى لا تقبل القسمة ، وكان يرى أن لهذه التفرقة أثرا واضحا فى النواحى العملية ، فالانسان بطبيعته يرغب عادة فى قسمة المجموعة الواحدة الى مجموعتين صغيرتين متعادلتين متماثلتين : فمثلا اذا بنى المهندس معبدا حرص على أن يكون عدد الاعمدة فى مدخله زوجيا ، حتى لا يبرز منها عمود فى وسط الباب ، فيفسد المنظر الداخلى ويعطل الحركة داخل المعبد ، أما عدد الاعمدة على الجانبين فيكون زوجيا أو فرديا .

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

١ = ١

٣ = ٢ +

٦ = ٣ +

١٠ = ٤ +

١٥ = ٥ +

٢١ = ٦ +

كان فيثاغورث يستعمل الحصيات بدلا من الأعداد الحرفية ، لانها لم تكن قد عرفت بعد ، وتبلغ عدة الارقام اليونانيـة ٢٧ ، وهى تنقسم ثلاث مجموعات ، فالمجموعة الأولى تضم الوحدات من : ١ الى ٩ ، والثانية تضم العشرات من ١٠ الى ٩٠ ، والثالثة تضم المئات من١٠٠ الى٩٠٠.

ثم وصل اليونانيون فيما بعد الى استعمال الحروف الأبجدية رموزا للاعداد مع وضع علامة على يمين كل حرف بحسب الترتيب الأبجدى لهذه الحروف ٠

ولما كانت الأبجدية اليونانية لاتزيد على ٢٤ حرفا ـ اضطر اليونان الى اضافة ثلاثة أحرف يونانية قديمة اليها ، وكانت هناك صعوبات فى استعمال الرموز الابجدية ، ولم تذلل هذه الصعوبات الا بعد استعمال الارقام التى ينسب الى العرب الفضل فى اذاعتها ٠

وزعم بعض الباحثين أن جدول الضرب من اختراع فيثـــاغورث ، والراجح أنهليس من اختراعه٠ ولاشك 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 الفيثاغورثى لم يكن أساسا لفن العد ، وانما كان أساسا راجحا للنظرية الخاصة بالاعداد ، ولعل هذا مما يبعد الحساب الفيثاغورثى عن الناحيـة العملية ٠

وسبب ذلك أن الفيثاغورثيين قد ربطوا بين نظرية العدد ومعتقداتهم الدينية : كتب أحد الفيثاغورثيين فى القرن الخامس قبل الميـلاد يقول : انظر الى تأثيرات العدد وطبيعته والقوة التى تكمن فى العدد عشرة ، انه عظيم يتميز بالقوة ، وفيه الكفاية لكل شىء ، انه الاساس الاول ، والدليل على حياة الآلهة والسموات والناس، ومن غير العدد تعدم حدود الاشياء ويعم الغموض ، وتتعذر الرؤية ٠

ويذهب الفيثاغورثيون الىأن طبيعة العدد هىأنه معيار للتخصيص، وللهدى والتوجيه عند كل شك او صعوبة ، ولو لم يكن العدد وما ركب فى طبيعته ما وضح أى شىء موجود لأى شخص ، لا فى ذاته ولا فى علاقته بغيره من الاشياء ، ويقولون : انه ليمكنك أن تلاحظ قوة العدد ، وهى تعبر عن نفسها ، لافى شئون الجن والآلهة فحسب ، وانما كذلك فى

جميع افعال الانسان وافكاره ، وفى جميع الحرف اليدوية وفى الموسيقى وهم يؤمنون بأن تناغم العدد وطبيعته لايسمحان بزيف أو بهتان ، وأن الزيف لايمت الى العدد بأية صلة ، فالزيف والحسد لايتبعان الا مانقص التحديد وبعد عن العقل ، وخرج على العقول .

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

واستمر الفيثاغورثيون يعتقـدون أن العدد ليس الاساس الاول للمسموات فحسب ، وانما يعبر عن قوته فى جميع الحرف اليدوية ، ولذلك وضعوا الكون على أساس العدد وحده ، وقال أرسطو يشرح مذهبهم :

انهم اعتبروا العدد مادة الكون وشكله ، فالاعـداد فى نظرهم هى المادة الحقيقية التى 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 الى بعض ، فتكون الخطوط ، والخطوط يضاف بعضها الى بعض فتكون المسطحات ، والمسطحات يضاف بعضها الى بعض فتكون الأجسام ، والفيثاغورثيون من الواحد والاثنين والثلاثة والاربعة اقاموا عالمـا كاملا ، واذن فلا عجب اذا اعتبروا العدد (١٠) — وهـو مجموع هذه الأعداد — قوة مقدسة شـاملة ، والذى لا شـك فيه أن التماثل بين الأعداد والأشياء يبدو شيئا محيرا بالنسـبة للباحث ، ولكن الفيثاغورثيين وصلوا الى تحليل خصـائص الاعداد وعن هذا الطريق اوجدوا التماثل بين الاشياء والاعداد .

٣ ـ هندسة فيثاغورث :

ترك فيثاغورث فى ميدان الهندسة تراثا له قيمته الكبرى من الناحية الرياضية ، ومن المؤكد انه كان يعرف أن زوايا المثلث الداخلة تسـاوى قائمتين ، وقد اثبت هذه النظرية بأن المتوازيين اذا قطعهما مستقيم كانت الزاويتان المتبادلتان متساويتين ، ويمكن الرجوع الى الشكل (أ) لاقامة البرهان ، فاذا كان المستقيم أ موازيا للمستقيم ب جـ فان زوايا المثلث الثلاث تساوى القائمتين فى المستقيم أ .

وقد طبق فيثاغورث هذا البرهان ، على الاشكال المتعددة الاضلاع

مكتبة الجواد بن العامة
مؤسسة السيد محمد الحسيني

ويبدوان خبرة الفيثاغورثيين بتبليط الارض وتخشيبها قد دلتهم على أن متساويات الاضلاع الوحيدة التى بها يمكن تغطية مساحة ما من غير أن تترك فراغا هى المثلث المتساوى الأضلاع والمربع والسداسى ، ويمكن أن نسأل : هل عرف فيثاغورث النظرية التى تنسب اليه فى الهندسة الحديثة وأنه أقام البرهان على صحتها ؟ والجواب انه من المحتمل جدا أن يكون قد عرف برهانها ويمكن أن يكون عرفه عن طريق النقل عن المصريين أو البابليين ، وعلى هذا يمكن أن نزعم أن فيثاغورث قد اقام البرهان على صحة نظريته المشهورة .

أ

ب ج

شكل (١)

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

ومن المسائل الهندسية التى يحتمل أن يكون قد استعملها تلك المسائل المتعلقة بايجاد المساحة المادية لمساحة اخرى مثل مربع مساو لمتوازى أضلاع ، وقد ادت هذه المسائل بعد زمن الى الحل الهندسى للمعادلات التربيعية .

ولا بد أن نلاحظ أننا قد استعملنا الحروف فى تفسير الشكلين السابقين المنسوبين اليه ، ومن المؤكد أن فيثاغورث لم يستعمل هذه الحروف ، بدليل أنه حين برهن على نظريته التى تسمى باسمه استخدم خطوطا مرسومة على الرمل ، ثم اشار الى الخطوط والمساحات بأصابعه وليس بعيدا أن يكون فيثاغورث على علم ببعض المجسمات المتساوية الأضلاع ، اذ من اليسير تصور المكعب أو الهرم أو بناء كل منهما ، ويمكن القول بأن علم الفيثاغورثيين بالنجمة المخمسة ليس دليلا على استطاعتهم تركيب الخماسى المتساوى الاضلاع ، واذا فرضنا انهم لم يصلوا الى معرفة تركيبه الهندسى ـ فانهم قد استطاعوا تقسيم محيط الدائرة تجريبيا الى خمسة اجزاء .

هذه بعض القضايا الهندسية التى وصل اليها فيثاغورث وتلاميذه الذين كانوا معه أو جاءوا بعده ، وقد يكون فى ذلك بعض الحدس والتخمين

ولكن الذى لاشك فيه أن كثيرا من هذه القضايا الهندسية يمكن أن يعتبر تراثا علميا للفيثاغورثيين .

٤ ـ الحساب والموسيقى :

ومن الراجح أن فيثاغورث ـ وقد بنى آراءه الفلسفية والدينية على العدد ـ يحاول ايجاد صلة قوية بين الحساب والموسيقى ، ويقال : انه توصل الى أن الاوتار المنتظمة التى تتناسب أطوالها مع هـذه النسب : ١٢ : ٩ : ٨ : ٦ ـ تحدث أصواتا مؤتلفة ، وان نسب تذبذب الاعداد ١٢: ٩ : ٨ : ٦ هى الفواصل التى نسميها السلم الموسيقى ، والبعد الخامس والبعد الرابع ، واهتدى فيثاغورث بهـذا الكشف الى نظرية الوسط والتناسب .

والحقيقة أن فيثاغورث لم يكن الرياضى الاول الذى فكر فى الوسط الرياضى ، ولعل كثيرين غيره من علماء الرياضة الاقدمين قد سبقوه ، ومما يدعو الى الدهشة أن فيثاغورث هو الذى قدم الينا تفسيرا رياضيا دقيقا للمسافات الثابتة للسلم الموسيقى ، وهذا مما يحملنا على أن نسأل : كيف استطاع هذا العالم الرياضى فى عصره البعيد أن يصل الى هذا ؟

وتتحدث الاساطير عن ذلك فتقول : ان العناية الالهية قادت هـذا العالم الرياضى الكبير يوما الى 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 الى المطارق ، ففكر فى وزنها ، واتضح له من وزن المطارق الاربع أن النسبة هى ١٢ : ٩ : ٨ : ٦ . وتلك هى قاعدة المتوسط الحسابى والتناغمى .

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

ويعترض الباحثون على تجربة المطـارق التى قام بها فيثاغورث ويقولون : ان الواقع فعلا انها لاتعطى النتائج التى ذكرها ، ولو انه قام

بتجاربه على الأوتار لوصل الى نتائج كان لابد أن تحيره ، فان عدد الذبذبات في وتر مشدود لايتوقف على الوزن الذى يشده ، وانما على الجذر التربيعى لهذا الوزن ، وليس أمامنا من أدلة قاطعة تؤكد لنا أن فيثاغورث وغيره من القدماء كانوا على علم بهذا ، ومع ذلك فان ماقام به هذا العالم الاغريقى كان له أكبر الفضل فى تقدم الطريقة التجريبية فى علم الصوت .

وبالرغم مما قدمه الفيثاغورثيون للعلم الرياضى من أياد لايمكن انكارها ـ فان نظريتهم فى الكون الرياضى التى تقول : ان العالم مكون من نقط ذات مقادير ، قد أخذت تهتز وتنهار أمام التقدم العظيم الذى حدث فى العلوم الرياضية .

أوقليدس

كان أوقليدس السكندرى معلما ورياضيا يونانى الاصل ، وكان يعلم الرياضيات فى المدرسة الملكية بالاسكندرية ، وهو مؤسس الهندسة السكندرية ، ويعتبر كتابه (المبادىء) ـ وهو ثلاثة عشر مجلدا ـ أعظم مرجع فى الهندسة ، وكان هذا العالم الرياضى يتحلى بصفات كانت موضع الاعجاب فى الازمنة القديمة ، ويقال : انه عاش فى عصر بطليموس الاول ، وكان بارزا فى الفلسفة الافلاطونية ، وقد ختم كتاب المبادىء بتركيب الاشكال الافلاطونيـــة أو الـكونية . ومن العجيب أن أفلاطون كان من المتحمسين للهندسة فدفعها دفعة قوية الى الامام ، وغرس فى نفوس محبى الفلسفة احترام الهندسة .

ويمتاز كتاب (المبادىء) وهو الذى أكسب أوقليدس الشهرة والمجد بحسن ترتيبه واختيار المواد الصحيحة فقد حرص على ألا يحشوه بـكل ما يعرف، وانما اقتصر على أن يسجل فيه مايعتبر حقا من المبادىء الهندسية التى لايتطرق اليها الشك ، ومن كتبه الاخرى البصريات ومبادىء الموسيقى وكان المصريون الى عهده لا يهتمون كثـيرا بالأسس والقواعد النظرية ، ولكنهم كانوا يعولوق دائما على النواحى التطبيقية العملية فى مجـــال الهندسة ، وقد برعوا فى قياس المساحات غير المنتظمة عن طريق تقسيم الارض الى عدد من المثلثات ثم تحسب بعد ذلك مساحة المثلثات .

والانسان يعجب أشد العجب حين يعلم أن قدماء المصريين قد عرفوا كيف يرسمون مثلثا قائم الزاوية بطريقة لاتزال تستعمل الى اليوم فى اقامة الملاعب أو المخازن : فكانوا يستعملون لذلك حبلا 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 باسطى الحبل .

ومن تلاميذ أوقليدس (أرشميدس) واصله من سيراكوز (٢٨٧ ـ ٢١٢) ق . م وقد بلغت الرياضيـــات على يديه درجـــة كبيرة من التطور العلمى ، ومن أعمال أرشميدس الوصول الى مساحة الكرة والاسطوانة والشكل الكروى والشكل المخروطى . ويعتبر كتابه الصغير (محصى الرمال) من المؤلفات الرياضية التى هى أقرب الى فهم الرجل العادى ،

والموضـــوع الذى يتحدث عنه (أرشـميدس) هو أن الاغريق كانوا يستعملون فى حساباتهم الرياضية علامات أو رموزا ابجدية ٠

ولا شك أن استعمال العلامات أوالرموز الأبجدية كان من الاسباب التى جعلت من الصعب استعمال الارقام الكبـــيرة ، وأرشميدس يعتبر أبرع رياضى نبغ فى الميكانيكا والهندسة فى الازمنة القديمة ، ومن أعماله الهندسية انه صنع (مسبارا) وهو آلة تمثل حركة الكواكب ، وقد مكنته هذه الآلة من تمثيل كل الحركات غير المتكافئة والمختلفة للاجرام السماوية وهو الذى اخترع (الطنبور) الذى لا يزال الفلاح المصرى يستخدمه الى اليوم فى رفع المياه الى أرضه لاروائها ولم يكن استعمال (الطنبور) مقصورا على رفع المياه لارواء الاراضى ، بل كان يستعمل فى رفع المياه بالمناجم ٠ وبالرغم من أن هذه الآلة الرافعة للمياه قد أدت ولاتزال تؤدى وظائف مهمة فى الاعمال الزراعية بمصر فانها تعتبر آلة مرهقة ، اذ تتطلب من الفلاح بذل مجهود شاق لادارتها .

وله نشاط فلكى ذو قيمة علمية ، فهو الذى وفق الى التحديدالدقيق للزاوية التى تواجه بها قرص الشمس عين الانسان ، ولكى يصل الى ذلك أخذ يراقب الشمس عقب ارتفاعها فى الافق ، اذ يستطيع الانسان فى أثناء ذلك أن يشاهدها بالعين المجردة ، أما الوسيلة التى اتخذها لتحقيق هدفه فقد أعد قرصا دائريا وقد ثبت فى نهايته مسطرة طويلة على شكل زاوية قائمة ، وقد أعده بطريقة بحيث يمكن ابعاده وتقريبه من العين ، واستطاع (أرشميدس) أن يسجل به قراءتين: الاولى عندما غطى القرص عين الشمس كلها ، والاخرى عندما بدأ يعجز عن تغطيتها ، ثم رسم مماسين للقرص ينتهيان عند العين ، وقد أعطته القراءة الاولى بالضرورة زاوية كبيرة ، فى حين أعطته الاخرى زاوية أصغر ، والزاوية الصحيحة هى التى تتردد بين القراءتين ٠

كذلك بذل مجهودا فى تصحيح الخطأ المترتب على أن الانسان لايرى بنقطة من عينه ، بل يرى بجزء منها ، ومما يمكن أن يوجه من نقد الى أرشميدس فى أعمـــاله العلمية اعجـــابه الشديد بالرصانة المنطقية فى الهندسة ٠ ويقول (بنيامين فارنتن) : اننا لو وازنا بين كتاب أرشميدس فى الاستاتيكا ومؤلف أرسطو فى الميكانيكا فاننا نجد أن أرسطو يعرض الميكانيكا فى مستوى يشـــبه أن يكون بدائيا بالنسبة لمـــا وصل اليه أرشميدس ٠

ومما اخترعه هذا العالم السكندرى آلات القذف فى القتال ، وان

كان لم يدرس القذائف ، وقد كان على علم تام بكل مايعترض فكرة الحركة من صعوبات ٠

والعلم فى رأيه ينبغى أن يعرض باعتباره استدلالا منطقيا مرتبا لعدد محدود من القضايا الواضحة المسلم بصحتها ، ولكن العيب الذى يوجه اليه هو أن (أرشميدس) كان يحتقر التطبيق العملى للعلم ، وقد رفض أن يكتب كتابا مبسطا فى الهندسة ، ولقد كان يعد اشتغال المهندس بكل مايتعلق بضروريات الحياة عملا شائنا وسوقيا ، وسبب ذلك انه كان يؤمن بأن شهرته يجب أن تقوم على ما يحققه فى ميدان النظريات ٠

التأثير المصري والبابلي في الثقافة الرياضية الإغريقية

يقول (بروكلاس) وهو فيلسوف من فلاسفة المدرسة الافلاطونية الحديثة (٤١٠ ـ ٤٨٥) : ان الهندسة نشأت أول مانشأت فى مصر بسبب الحاجة المستمرة الى اعادة مسح الارض كلما أطاح فيضان النيل بالحدود المميزة لملكيات الافراد ، ولا شك أن مايقوله الفيلسوف الافلاطونى يعبر تعبيرا دقيقا عن الحقيقة التى لاتحتمل شكا ، اذ من الراجح من الناحية العلمية أن كل علم انما نشأ بطبيعة الحال عن حاجة عملية ملحة ، ويؤيد ذلك أن الحساب نشأ عند الفينيقيين نتيجة طبيعية لما تتطلبه الاعمال التجارية وكتابة العقود .

والفينيقيون كانوا أبرع الامم فى هذه الناحية ، وقد زار مصر طاليس المليطى ، ونقل كثيرا من التجارب والدراسات العملية الى اليونان.

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

وكان فيثاغورث كما تحدثنا عنه من قبل أول عالم اغريقى استطاع أن يحول الدراسات العملية المصرية والبابلية الى تعاليم ونظريات منطقية ، ومن أجل ذلك يقول الباحثون فى الرياضيات : انه أرسى دعائم العلم على مبادىء أساسية مختبرا نظرياته عن طريق العقل المجرد وهو الذى توصل الى نظرية الكميات المتناسبة وتركيب الاشكال الكونية .

ان تأثير مصر وبابل فى الحضارة الاغريقية موضوع طريف ، تناوله الباحثون الغربيون ، ومنهم (بنيامين فارنتن) صاحب كتاب العلم الاغريقى وأستاذ الدراسات القديمة بجامعة (سوانس) بانجلترا يقول :

علينا أن ننظر باجلال صادق الى ماحققه البابليون فى ميدان الرياضيات والفلك الرياضى ، ومن الواضح أن تلك الجداول الرياضية البابلية التى أمكن تفسيرها تعطينا مع ندرتها أفكارا قيمة من تلك الطرق الحسابية التى ظهرت وتطورت قبل عام ١٥٠٠ ق . م كذلك تعطينا أفكارا عن أن مسائل حسابية قد أثيرت فى هذه الأزمان الغابرة ، وعولجت بطريقة تدل دلالة

قاطعة على توفر حب الاستطلاع العلمى والعقلى ، فقد كان المصريون القدماء يحاولون التغلب على الصعوبات التى تصادفهم فى حياتهم العملية ، كذلك كانوا يحاولون استخدام الاسلوب العلمى فى التعبير عن تجاربهم .

وقد كان للحساب البابلى أثر عميق فى الفلك الرياضى الاغريقى ، فقد استخدم الاغريق الاساليب الحسابية البابلية فى تكوين علم الفلك الرياضى الذى وصل على أيديهم حوالى ٣٠٠ سنة ق . م الى المرحلة التى وقف عندها أيام بطليموس ، وكانت هـــذه المعلومات العملية عن الفلك الرياضى هى التى سجلها بطليموس فى كتابه (المجسطى) فى القرن الثانى للميلاد .

ووصل المصريون الى نوع من التقويم كان يعرف بالتقويم المصرى 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 الافادة من تعلم هذه الحقائق فى حل بعض المشكلات ، ومن ذلك قياس ارتفاع البناء وبعد السفينة عن الشاطىء ، وقد كانت جميع القضايا الهندسية التى تنسب اليه ـ وقد أشرنا اليها فى غير هذا المكان ـ مقتبسة من المصريين ، ومن أجل ذلك لايشك أكثر الباحثين فى تاريخ الرياضيات فى أن التراث الرياضى المصرى واضح الاثر فى علوم الرياضة اليونانية :

فالمصريون مثـلا فى الحساب قد آثروا الكسور التى يكون بسطها الواحد ، وكانت هذه طريقتهم فى بقية الكسور ، واتخذاليونانيون طريقتهم ويؤكد الباحثون أن عالمين يونانيين عاشا فى الاسكندرية فى النصف الاخير من القرن الثالث الميلادى كتبا رسالة فى الطريقة المصرية فى الحساب .

كذلك يشـير الباحثون الى أن ورقتين من أوراق البردى قد عثر عليهما : الاولى تسمى ورقة (متشيجن) رقم ٦٢١ ، ويرجع تاريخها الى القرن الرابع قبل الميـــلاد ، والاخرى ورقة (اخميم) وترجع الى القرن السادس أو السابع قبل الميلاد ، وقد وجدت عليهما كتابات رياضية ، كما عثر على بعض قطع من الخزف فى وادى (سرجا) بالقرب من أسيوط ، تحتوى على أمثلة من طريقة الحساب المصرية . ومن المؤكد أن بعض علماء اليونان قد ظلوا الى النصف الاخير من القرن الخامس الميـــلادى يكتبون الكسور على الطريقة المصرية .

العرب والعلوم الرياضية

١ ـ الجاهليون وعلوم الرياضة :

كان للعرب منذ أقدم الأزمنة حضارة عريقـــة فى جنوبى الجزيرة تحدث عنها التاريخ واشار اليها القرآن الكريم فى أكثر من موضع من آيه البينات ، 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 فى ارواء الارض ، وكان ذلك يستدعى معرفة عملية ببعض الاصول الهندسية ٠

كذلك كان العرب فى عصورهم القديمة حراسا على الطرق التجارية التى كانت تشق قلب الجزيرة من الجنوب الى الشمال ، ولا شك أن سيادتهم على طرق القوافل التى كانت تصل الشرق بالغرب ، وممارستهم للاعمال التجارية كان ـ كل من ذلك يقتضيهم الالمام ببعض العمليـات الحسابية التى لابد منها فى ضبط هذه الأعمال ٠

أما كيف كانوا يجرون هذه العمليات الحسابية فهـــذا مالم يمكن الجزم به ، والمرجح أنهم كانوا يجرونها على صورة ما ، وقد عرف الجاهليون استعمال الحروف الابجدية رموزا للاعداد ، وينسب اليهم أنهم استعملوا الحروف الأبجدية بترتيبها على نحو ما يلى :

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

فعرب جنوبى الجزيرة أصحاب المدنيات القديمة ، كذلك العرب فى اماراتهم المتـــاخمة لحدود الفرس والروم كعرب الحيرة وعرب الشـــام ـ والأولون المناذرة سكان الحيرة والآخرون الغساسنة سكان الشام ـ كانت معارفهم الرياضية مقصورة على ما تستدعيه الأحوال المعيشية ، والمعاملات التجارية وتعيين الأزمنة والامكنة بالمقاييس الأولية وعن طريق مبـــادىء الارصاد الفلكية ، وقد تميز عرب مكة فى العصور القريبة من ظهور الاسلام وكانت لهم رحلتان تجاريتان مشهورتان ، وهما رحلة الصيف الى بلاد الشام ، ورحلة الشتاء الى بلاد اليمن ٠ والذى لا شـــك فيه أنهم كانوا يستعملون فى ضبط أعمالهم التجارية عمليات حسابية على جانب من الدقة

٢ ـ المسلمون والعلوم الرياضية :

وما كادت تشرق شمس الاســـلام على بطاح هذه البادية المترامية الاطراف بادية الجزيرة العربية حتى أخذ العرب في ظل دينهم الجديد ينتقلون من حياتهم الاولى حياة البداوة والخشونة وشظف العيش الى حياة طيبة سعيدة توافر لهم فيها الخير الكثير بفضل ماغرسه الاسلام فى نفوسهم من حب المعرفة ، ومنذ ذلك الحين بدأ العرب تحت لواء الاسلام يضعون أسسا جديدة لمعارفهم الرياضية التى كانت مقصورة فى أول الامر على المعاملات التجارية وقياس الزمان والمكان والارصاد الفلكية ، ذلك لان تعاليم الاسلام كانت تحض على طلب العلم ، فالعلم فريضة على كل مسلم ومسلمة ، وفى الخبر المأثور : « اطلبوا العلم ولو بالصين » .

كذلك وجهت تعاليم الاسلام نظر العرب الى تأمل السموات وما فيها والارض وما عليها ، وقد فرض الاسلام على العرب القيام بنشاط فـكرى يدور حول معرفة ما يتبع فى المواريث والالمام بمواعيد اشراق الاهـلة ، وضبط أوقات الصلوات وتعيين سمت القبلة وبيان أوقات الحج .

وكل هذا حمل العرب على البحث العلمى الذى يتناول بعض المسائل الفلكية كالتقاويم وغيرها من الاصول الحسابية والهنـدسية . وقد كان الدافع الأول الى فقه العرب بهذه النواحى يتسم بالطابع العملى ، ولكن مالبث أن تحول علمهم بهذه النواحى الى قواعد البحث العلمى البحت .

ولم ينسلخ من عهد الامة العربية الاسلامية فى حياتها الجديدة الا القليل من الزمن حتى أخذت الحركة العلمية تنشط نشاطا عظيما ، وكانت منابع هذا النشاط ترجع الى أصول مختلفة : منهـا مايرجع الى الدين ، ومنها مايرجع الى اتصال العرب بغيرهم من الامم الشرقية والغربية كالفرس والهنود والروم ، كما يرجع الى اتصالهم عن طريق علمـاء السريان الذين كانوا يقومون بنشر ثقافتهم السريانية واليونانية فى بعض المراكز العلمية بالشام .

وأتقن العرب فيما بعد أكثر اللغات الاجنبية التى كان لها اتصال قوى بمراجع الثقافة كالفارسية والسنسكريتية والاغريقية ، وأخذت أسفارهم ورحلاتهم الى مختلف البلدان والاقطار القريبة والبعيدة تتسع وتنمو نموا مطردا ، كما اهتم الخلفاء وبخاصة العباسيون بتكوين الاكاديميات العلمية فحشدوا فى بلاطهم وفيما أنشئوه من دور الحكمة عددا كبيرا من العلماء من مختلف الاجنـاس والاديان ، كل ذلك كان له أكبر الاثر فى تعميق

الثقافة العربية وتنشيط الحركة العلمية الاسلامية ، ويكاد يجمع المنصفون من علماء البحث فى تاريخ الحضارات على أن العرب والمسلمين كانت لهم هذه المواقف الرائعة فى تاريخ الحضارة العلمية والرياضية فهم :

(أ) الذين كانوا الحفظة الأمناء على الكنوز العلمية الاغريقية فأخرجوا مافيها وشرحوه وضبطوه بعد أن أنقذوها من أيدى الرومان ٠

(ب) وهم الذين اهتدوا الى منابع الثقافة الهندية ، فأبرزوها الى الوجود بعد أن أكملوا مافيها من نقص وشرحوا المبهم الغامض ٠

(جـ) وهم الذين مزجوا علوم الحضارات القديمة ، وأخرجوا منها ثقافة جديدة تتسم بالطابع العربى الأصيل ، وتبدو وكأنها حضارةعلمية عربية قائمة بذاتها لها أصولها المميزة لها ٠

(د) وهم الذين أضافوا الى العلوم المختلفة التى ورثوها عن مختلف الامم القديمة مانماها ، وأكسبها طابعا أكاديميا دقيقا ، وطابعا عمليا فى الوقت نفسه بحيث أصبح استعمالها من الناحية العملية مثمرا ومفيدا للانسانية ، وقد كان العرب ينظرون الى العلم لا باعتباره قواعد ونظريات تحفظ لذاتها ، وانما تدرس وتطبق تطبيقا عمليا ناجحا ، أخذوها عن الهنود بعد أن هذبوها وأحدثوا فيها كثيرا من التحوير والتعديل ٠

وقد تم اتصال العرب بالهنود عن طريق الحملة التى قام بها الحجاج الثقفى لفتح بلاد السند فى سنة ٧١٠ م وعن طريق الحملات التى قام بها أبو جعفر المنصور لفتح كابل وكشمير فى سنة ٧٦٠ م ، وقبل ذلك كان هناك اتصال بين العرب والهنود منذ خلافة عثمان بن عفان رضى الله عنه ٠

ثم أخذ الخلفاء العباسيون يدعون علماء الهند ممن تخصصوا فى الفلك والطب ليكونوا من بين حاشيتهم ٠

هذه العوامل مجتمعة جعلت العرب ينقلون كثيرا من الثقافات الهندية واشتهر البيرونى من بين علماء العرب بانفراده بعملية التخصص فى نقل الثقافة الهندية ٠

وقد فتح العرب فى عـــالم الرياضيات فتحا جديدا بأخذهم الارقام الهندية ، وأمكنهم أن يحدثوا فيها تغييرا بحيث أصبحت قابلة للتعبير عن أكبر عدد وأصغر عدد ، وذلك باستعمال الصفر الذى 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 الارقام الهندية وهما :

(أ) الطريقة المشرقية : وكان عرب بغداد يستعملونها ، ثم تطورت فيما بعد الى أن انتهت الى تلك الارقام التى نستعملها فى هذه الايام فى الجمهورية العربية المتحدة وسورية ولبنان وغيرها من البلاد العربية فى الشرق الأدنى وهى ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ .

(ب) الطريقة المغربية : وكان عرب الأندلس يستعملونها ، ثم تطورت واخذها المغاربة فى شمالى افريقية وهى :

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

ثم نقلها الغربيون فى أوربا عن المغاربة ، وقد يظن كثيرون منا أن هذه الارقام أفرنجية الاصل ، والصحيح انها ليست كذلك ، انها عربية اخـذها الأوربيـون عنا ، ولا يزال بعضهم يسـميها الى اليـوم الارقام العربية .

وكان العرب فى صدر الاسلام قبل أن يستخدموا الارقام الهندية يستعملون الحروف الهجائيـة فى الترقيم على نحو مايلى فى الجدول الآتى :

الحرف	:	أ	ب	ج	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

اما كيف نقل العرب هذه الأرقام عن الهنود فيحدثنا التاريخ عن ذلك محددا الزمن فى سنة ٧٧٣ م حينما ظهر فى حاشية المنصور عالم فلكى من الهند ، كان يحمل معه بعض الجداول الرياضية ، وهى التى سماها العرب (السند هند) ، ويروى أن هذه الكلمة تحريف لكلمة (السد هانتا) الهندية ، وقيل : ان مؤلف هذه الجداول أحد الرياضيين الهنـود وهو (برهماجوبتا) الهندى ، وعن هذه الجداول وضع المؤلفون العرب جداولهم الرياضية ، ومنهم محمد بن موسى الخوارزمى ، ثم ألف العرب كتبا كثيرة فى الحساب وكانوا يجعلون الحساب أقساما : فمنه ما يتعلق بحسـاب الصحاح ، أى الأعداد الصحيحة ومنه ما يتعلق بالكسور ، والعرب يتعمقون فى تقسيم كل من هذين الأصلين الى فصول تبحث فى الجمع والتضعيف

والتصنيف والتفريق ، وهى الضرب والطرح والقسمة ، ثم التجذير والمراد منه استخراج الجذور ٠

وتتميز مؤلفات العرب فى علم الحساب بأنها مؤلفات عملية تدور مسائلها حول ما يجرى فى الحياة العملية ، وكانت كتب الحساب فى وقتنا الحاضر والى عهد قريب تسلك طريقا لا يمت بصلة للمعاملات الواقعية التى تجرى فى حياتنا ٠ الى أن تنبه المؤلفون أخيرا الى هذا المسلك الخاطىء فى تعليم الحساب ، وهو المسلك الذى تجنبه العرب فى مؤلفاتهم الحسابية ، منذ قرون طويلة ، ولا شك أن أسلوب العرب الذى اتبعوه فى تأليف كتب الحساب دليل قاطع على مقدار فهمهم للعلم ورسالته فى الحياة وأنه لا يكون مفيدا الا اذا تعلمه الناشئون مطبقا على مواقف الحياة العملية ، ولذلك نجد المسائل التى وردت فى كتبهم الحسابية تتناول المعاملات التجارية وتقسيم الغنائم وتوزيع الرواتب على الجيوش ، وما تخرجه الارض من محصولات ، ثم عرف العرب الاعداد السحرية وما لها من أثر موهوم ، وقد كان ذلك شائعا بين الطبقات التى لم تنل حظا وافرا من التعليم ، ويقال : ان الأوربيين نقلوها عن العرب ، وكان العرب يكونون من هذه الأعداد مربعات سحرية ورد ذكر بعضها فى مؤلفاتهم ، ومنها المربع الآتى ، وهو مكون من تسعة مربعات وانت ترى فى كل صف منها ، وفى كل عمود وفى كل قطر أن مجموع الاعداد يساوى ١٥ ٠

٤	٩	٢
٣	٥	٧
٨	١	٦

وكان للعرب فضل كبير على علم الجبر : فهم الذين طوروا هذا العلم بوضعه على أسس منطقية ، وأطلقوا عليه علم الجبر ، وان كانوا لم يستعملوا الرموز التى نستعملها اليوم ، ولذلك كانوا يجدون شيئا من المشقة فى حل مسائلهم الجبرية ٠

كذلك وصل العرب الى معرفة معادلات الدرجة الثانية وطريقة حلها ، ومما يدعو الى الدهشة انها هى الطريقة التى يتبعها طلاب مدارسنا الى اليوم فى حل هذه المعادلات ولكى يبدو لنا موقف العرب واضحا من استخدام الأرقام الحسابية لابد أن نشير الى انه كان هناك نظامان كما أشرنا من قبل (النظام المنزلى العشرى) فى كتابة الاعداد ، ومعناه أن كل منزلة (خانة) فيه تساوى عشرة اضعاف المنزلة التى قبلها من جهة

اليمين ، والنظام الذى يطلق عليه اسم النظام (الستينى) وسمى كذلك لأن أساسه ستون ، كما أن أساس النظام العشرى عشرة ، والراجح أن العرب استعملوا كل واحد من النظامين فى العمليات الحسابية التى كانوا يقومون بها على حسب ما كان يجرى فى حياتهم من معاملات .

أما النظام الاول فهو منقول عن الهند كما هو معروف من قبل ، واما النظام الستينى فيغلب على الظن أنه بابلى الأصل عرفه البابليون واستعملوه فى القرن الحادى والعشرين قبل الميلاد .

وكان من الضرورى أن يميز العرب بين النظامين ، فسموا النظام العشرى الارقام الهندية ، وسموا النظام الستينى حساب الجمل أو الحساب الابجدى ، وسبب هذه التسمية واضح من استعمال الحروف بدلا من الارقام . وفى الجدول السابق تجد أنهم استعملوا الالف لتدل على الواحد والباء للاثنين ، والجيم للثلاثة ، والدال للاربعة والهاء للخمسة ، والواو للستة ، والزاى للسبعة ، والحاء للثمانية ، والطاء للتسعة ، والياء للعشرة ، والكاف للعشرين ، واللام للثلاثين ، والميم للاربعين ، والنون للخمسين ، وهكذا الى آخر ما ترى فى الجدول .

وقد عرف العرب نوعين من الارقام : الاول الارقام الهندية والآخر الارقام الغبارية وقد أوضحنا ذلك من قبل ، وسبيلنا الآن أن نكشف للقارىء عن تطور النوع الاخير من الارقام : فقد قلنا : ان عرب المغرب هم الذين استعملوا هذا النوع وعنهم نقله الغربيون ، ويمكن أن نضيف الى ذلك أن الاندلسيين عرفوه أيضا وكانوا يدرسونه فى مدارسهم بغرناطة (١) وقرطبة (٢) وطليطله (٣) ، ثم تعلمها الاوربيون فى هذه

(١) غرناطة كانت المدينة الثانية في الأندلس بعد قرطبة ، وهى في سهل مخصب ملكها بنو الاحمر ، وكانوا آخر من ولى من المسلمين فيها بالأندلس ومن اخر ملوك بنى الاحمر أبو عبدالله وفي قرية لوشة من ضواحيها ولد لسان الدين بن الخطيب الكاتب المؤرخ المتوفي في سنة ٧٧٦ هـ .

(٢) قرطبة كانت حاضرة خلافة الامويين بالاندلس ، وهى على الشاطىء الايمن لنهر الوادى الكبير وعلى سفح جبل سيرا مورينا ، وبها المسجد الجامع الذى بناه عبدالرحمن الأموى في سنة ٧٩٢ هـ وهو الآن الكنيسة (الكتدرائية) ومبانيه من أعجب مبانى 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 ، وابو الوليد احمد بن زيدون الاديب المشهور المتوفي في سنة ٤٦٣ هـ وابن حزم الفقيه المشهور ، وابن زهر الطبيب الفيلسوف ، وأبو بكر بن قزمان امام الزجالين المتوفي في سنة ٥٥٥ هـ وكثير غيرهم .

(٣) طليطلة من أكبر مدن الاندلس ، وتعرف عند العرب والرومان بمدينة الاملاك ، اى=

المدارس التى كانت تعتبر وقتئذ معاهد المعرفة ومنابع النور والعرفان فى العالم كله • وما كاد الأوربيون يتعلمونها حتى أهملوا الأرقام الرومانية ، وبذلك حلت الارقام العربية محلها ، فهذه الارقام التى يكتبها الغربيون اليوم أرقام عربية خالصة ، ويقال : ان الخوارزمى استعمل هذين النوعين من الأرقام الحسابية فى كتاب الجبر والمقابلة وفى جداوله الفلكية المشهورة •

= الملوك ، وكان فيها ابن يعيش ثم اسماعيل بن ذى النون من ملوك الطوائف .

موقف المأمون العباسي

من الحركة العلمية والعلوم الرياضية

كان المأمون بطبيعته مفطورا على حب العلم وتحصيله ميالا الى العلماء والجلوس اليهم ، راغبا في الوقوف بنفسه على قضايا العلم والعمل على نشرها واذاعتها • وقد بدأ حياته تلميذا مخلصا بطلب العلم في شغف زائد ، فكان يطيل المكث في مجـــالس العلمـــاء ويقضي أكثر وقته في حضرتهم ، لذلك أخذ بحظ وافر من جميع الثقافات على اختلاف ألوانها اذ 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 الى العلم والبحث ، ولم يكن هذا المسلك عجيبا من هذه الأمة العربية الاسلامية ، فقد كان دينها القويم يحفزها الى البحث والأخذ بأسباب العلم : يقول الله تعالى (هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون ، ويقول جل شأنه (اقرأ باسم ربك الذى خلق ، خلق الانسان من علق ، اقرأ وربك الاكرم ، الذى علم بالقلم ، علم الانسان ما لم يعلم) •

وقد أصبحت القراءة في عصرنا الذى نعيش فيه من أهم أدوات المعرفة وأجهزة الثقافة وتحصيل العلم ، وكانت العلوم في عصر المأمون نوعين : علوما دينية ، وعلوما عقلية :

فالعلوم الدينية منها مايرجع الى أصول الدين من قرآن كريم وسنة شريفة ، وهي علوم الكلام والتوحيد ، ومنها ما يرجع الى الأحكام المستنبطة من الكتاب والسنة وهي الفقه وأصول الفقه •

وأما العلوم العقلية فقد كانت نتيجة التطور الفكرى الذى لازم الحركة الدينية وامتدادا لحرية الفكر والبحث العلمي والرغبة في نقل العلوم الأجنبية ، وقد بدأت فعلا منذ أواخر العصر الأموى •

واذا كانت الحركة العلمية الناشطة في عصر المأمون ترجع الى تيارين زاخرين :

تيار العلوم الدينية ويحمل رايته هؤلاء العلمـــاء الذين برزوا في النواحي الدينية وفي مقدمتهم جمهور العلماء من رجال الحديث وائمة الاعتزال الذين تعمقوا في بحث الأصول الدينية والعقائد •

تيار العلوم العقلية ، وكان يحمل رايته أولا هؤلاء المترجمون الذين نبغوا فى نقل الثقافات الاجنبية الى اللغة العربية ، ثم هؤلاء العلماء الذين برزوا فى أثناء حركة الترجمة وبعدها .

أما أئمة الاعتزال فقد سلطوا عقولهم على البحث فى كثير من المشكلات الدينية ، فأدى ذلك الى ظهور بعض المعتقدات التى تخالف ما كان عليه الجمهور من العلماء ورجال الحديث ، وهم الذين كانوا يعتمدون فى تقرير آرائهم على النصوص السمعية ، من الحديث الشريف للرسول صلوات الله عليه ومن النصوص القرآنية الكريمة ، ومن آثار السلف الصالح .

وبدأ ذلك الخلاف يظهر فى صورة واضحة فى البصرة (١) وكانت عش الاعتزال آنئذ وكان يقيم فيها من رجال الاعتزال المشهورين ـ واصل ابن عطاء الغزال (٢) وعمروبن عبيد (٣) .

وما لبث الخلاف أن استشرى بين الفريقين ثم أخذ ينتقل من البصرة الى بغداد ولم يكن واصل بن عطاء وعمرو بن عبيد وحدهما من رجال الاعتزال الذين غزوا الحركة الفكرية الدينية بأفكارهم وآرائهم ، فقد انضم اليهم رجال آخرون آثروا الاعتزال ، وعرفوا بالمهارة فى البحث ، والقدرة على الجدل والاستدلال ومن هؤلاء ابو الهذيل

---

(١) البصرة بناها عمر بن الخطاب سنة ١٤ هـ على شط العرب ، وهو نهر يجمع دجلة والفرات ويصب في خليج فارس قرب عبادان ، وفيها كانت واقعة الجمل سنة ٣٦هـ ، واجتمع فيها اخوان الصفا ، والفوا رسائلهم وكان بها سيبويه وأصحابه وعدد لا يحصي من العلماء والنحاة والفقهاء والادباء والشعراء .

(٢) واصل بن عطاء الغزال : كانكبير المعتزلة وصاحب بيان رائع وقدم راسخة فيالبلاغة وداعية من كبار الدعاة ، آمن بمذهبه الخاص حينما اختلف مع استاذه ابى الحسن البصرى ، واخذ يدافع عن القرآن والاسلام دفاعا مجيدا ، لا يعتمد كله على السنة والكتاب فقد اتخذ لنفسه منهجا عقليا ، خلطه بالفلسفة ، وجمع حوله جماعة من تلاميذه علمهم البيان ، وزودهم بالمنهج الذى أقامه وسار عليه ، وارسل بهم الى الاقاليم يجادلون الديانات والبدع : يقول فيه الجاحظ : كان داعية فعالة ورئيس نحلة ، ويقول فيه ياقوت الحموى : كان متكلما بليغا أديبا متفننا خطيبا ، ولد في سنة ٨٠ هـ وتوفي سنة ١٣١ هـ .

(٣) عمرو بن عبيد : هو أحد كبار المعتزلة وصاحب واصل بن عطاء لازمه منذ اختلافه مع استاذه وكان رجلا صالحا زاهدا ، وكثيرا ما كان يصطدم بآرائه مع أهل الحديث والسنة فيتهمهم بانهم ارجاس انجاس اموات غير أحياء ، وهم يتهمونه بانه صاحب هوى يمنعه من قول الصدق فيما ينقل ، وسبب العداء بين عمرو واهل الحديث يرجع الى الخلاف المشهور بين المعتزلة واهل السنة وتوفي في سنة ١٤٤ هـ .

العلاف (١) وابراهيم بن سيار النظام (٢) وعمرو بن بحر الجاحظ (٣) وكان من أمهات المسائل الدينية التى كانت مثار الجدل والخلاف فى الراى ما يأتى :

١ ــ مسألة القدر وافعال العباد : فقد كان المعتزلة يقررون ان افعال العباد مخلوقة لهم لا لله ، وانهم من اجل ذلك يستحقون عليها الثواب أو العقاب ، ويفسرون المقصود من القضاء والقدر بانه القدر الذى يمنحه الله عباده من التوفيق والخذلان ، ويقابل ذلك فى راى العامة أو الجمهور أن افعال العباد مخلوقة لله ، ليس للعباد منها الا جريانها على أيديهم ، وهذا هو ما يطلقون عليه اكتساب العباد .

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

---

(١) ابو الهذيل العلاف : هو ابو الهذيل محمد بن الهذيل المعروف بالعلاف عاش نحو قرن ، وتوفي في أوائل خلافة المتوكل عام ٢٣٥ هـ وكان متكلما مشهورا من اوائل المفكرين الذين افسحوا للفلسفة المجال لتؤثر في مذاهبهم الكلامية ويشرح رأيه في صفات الله فيقول : (ان الله عالم بعلم ، وعلمه ذاته ، وحى بحياة وحياته ذاته ، قادر بقدرة وقدرته ذاته)

(٢) ابراهيم بن سيار النظام : هو ابن اسحق ابراهيم بن سيار النظام احد شيوخ المعتزلة وأستاذ الجاحظ في علم الكلام ، وفي انتحال الاعتزال ، وكان من ائمة البلاغة واعيان البيان قرأ كثيرا من كتب الأوائل واستوعب منها ماتعلق بالطبيعيات والالهيات واستنبط منها مسائل مزجها بكلام المعتزلة ، وتفرد بها وسار رأسا لفرقة (النظامية) المنسوبة اليه ، وكان جيد المنطق حاد الذهن سريع الخاطر ــ دقيق الاستنباط ذكى الفؤاد .

ومن آرائه ان الجوهر مؤلف من أعراض تجمعت ، وقوله ــ انه لا يوجد جوهر فرد غير قابل للتجزئة يتفق في كثير مع ماذهب اليه علماء الذرة في عصرنا ، ولد بالبصرة سنة ١٨٥ هـ ــ ٨٠١ هـ) وتوفي في سنة ٢٢١ هـ ــ ٨٣٥ م) .

(٣) الجاحظ ــ هو ابو عثمان عمرو بن بحر بن محبوب الكنانى البصرى، اديب العلماء وعالم الادباء المعتزلى الفيلسوف ، لقب بالجاحظ لانه كان مشوه الخلق جاحظ العينين وعاش في أخصب أيام العباسيين علما وأدبا ، ولد حوالى ١٥٩ هـ وتوفي في سنة ٢٥٥ هـ وشاهد كثيرا من الأحداث كما أحاط بكل الثقافات في عصره ، ومذهبه في البحث يقوم على الاستعانة بالحواس وبالعقل على ادراك الحقائق والجمع بين المعاينة والتجربة في تحقيق علوم الطبيعة وغرائب الكون ومن كتبه البيان والتبيين وكتاب الحيوان .

ويقابل هذا الرأى فى صفات الله ما يقوله الجمهور أو العامة كما تسميهم المعتزلة من أن الله تعالى قدير بقدرة ، وهى صفة قائمة بالذات ، وليست عن الذات ولا غيرها ، ونشأ عن ذلك رأى آخر شقى بسببه كثير من العلماء والأئمة والناس وهو القول فى القرآن الكريم . أقديم هو لانه صفة الله جل ذكره كما يذهب الى ذلك العامة ، أم حادث مخلوق لله كسائر المخلوقات ، لأنه ليس بصفة لله ؟ فالله سبحانه وتعالى يخلق الحروف والأصوات فى جسم محدث يسمعه النبى صلوات الله عليه منه ، وهذا عندهم هو الوحى .

هاتان المسألتان كانتا من أهم مسائل الخلاف التى دار حولها الجدل بين ائمة المعتزلة والجمهور ، كما نشأ الخلاف حول بعض المسائل المتصلة بأصول الدين ، وكذلك نشأ الخلاف حول المسائل الفرعية والفقه : فراينا طائفة من العلماء تسمى اهل الرأى ، وطائفة اخرى يطلق عليها أهل الحديث ، ويتصل بكل طائفة من الطائفتين علماء أجلاء وفقهاء راسخون فى العلم وعلى درجة كبيرة من الكفاية فى التشريع ، وكان من هؤلاء العلماء الأجلاء والأئمة البارزين « محمد بن ادريس الشافعى » وقد توفى فى السنة التى دخل فيها المأمون بغداد .

ومما لا شك فيه أن فريقا من العلماء وقفوا أنفسهم على استنباط الاحكام وهم علماء الفقه الاسلامى ، وأن فريقا آخر كان يشتغل بالبحث فى أصول الدين ، وهم علماء الكلام .

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

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

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

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

ولم تكن مسائل الخلاف مقصورة على النواحى الدينية ، فقد تناولت مسألة أخرى سياسية ، ترتبط بالدين ، وهى مسألة الخلافة ومن أحق بها بعد رسول الله صلوات الله عليه : فكان جمهور المسلمين يرون أن الخلفاء الراشدين مرتبون بحسب استحقاقهم : فاحقهم بالخلافة بعد رسول الله أبو بكر الصديق ، ثم عمر ثم عثمان ثم على .

وأما الشيعة (١) فكانوا يرون أن عليا هو أولى الناس بالخلافة بعد رسول الله صلى الله عليه وسلم ، ثم من يستحقها من أولاده بعده ، ثم تفرقت الشيعة فيما يعتقدون انه الحق : فكان منهم الشيعة والامامية والزيدية ، ولم يكن البحث فى الأمور الدينية من المسائل المباحة للعلماء قبل عصر المأمون وان كان شيء من ذلك فهو قليل جدا.

ولما استقامت أمور الخلافة للمأمون ، وأخذت الأحوال الداخلية تتسم بطابع الهدوء والاستقرار ـ عقب النزاع الذى قام بينه وبين الأمين ـ بدأ يجمع فى مجلسه العلماء والفقهاء وأهل الحديث ويعقد لهم الندوات ، ويقيم المجالس للمناظرة والجدل فى مختلف المسائل .

ويذهب بعض الباحثين الى ان المأمون كان يستهدف من وراء ذلك ايجاد رأى موحد بين العلماء فى كل مسألة من المسائل ، وبذلك يتسنى له حمل الجمهور على العمل بهذا الرأى الموحد ، وفى ذلك من غير شك مظهر كامل لاتفاق كلمة الأمة العربية فى كل ما يتعلق بنتائج البحوث الخاصة بأصول الدين وبحوث الامامة وغيرها .

وقد روى الطيفورى فى تاريخ بغداد أن يحيى بن أكثم قال : امرنى

---

(١) الشيعة : طائفة من المسلمين تؤمن بمبدأ التشيع وهو بدعة طارئة على المسلمين، وأول من ابتدعها عبد الله بن سبأ اليهودى ، وهو يهودى من اليمن ، أسلم واظهر الاسلام في أيام عثمان ، ثم انتقل الى الحجاز ، وقام ينشر التشيع بعده المختار بن أبى عبيد ، وقد تقبلت نفوس الفرس آراء الشيعة ، واذا كان مذهب الخوارج هو المذهب الديموقراطى في الاسلام ، اذ كان يرمى الى عدم حصر الخلافة في أسرة معينة فان التشيع هو المذهب الارستقراطى الذى يرمى الى حصر الخلافة في آل على ابن أبى 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 رأى الشيعة ليست منصبا دنيويا ، ولكنها منصب دينى يتعين القائم فيه بتعيين الامام الذى سبقه مادام الرسول صلوات الله عليه قد أوصى بالخلافة الأولى للامام على ، والامام في رأيهم معصوم لا تحل مخالفته ، ولا يجوز عزله .

المأمون عند دخوله بغداد أن أجمع له وجوه الفقهـــاء وأهل العلم من بغداد ، فاخترت له من أعلامهم أربعين رجلا ، وأحضرتهم وجلس اليهم المأمون ، فسأل عن مسائل ، وأفاض فى فنون الحديث والعلم ، فلمـا انقضى ذلك المجلس الذى جمعناه للنظر فى أمور الدين قال المأمون :

« كره هذا المجلس الذى جعلناه للنظر طوائف من الناس بتعديل آرائهم : فطائفة عابوا علينا ما نقول فى تفضيل على بن ابى طالب رضى الله عنه ، وظنوا أنه لا يجوز تفضيل على الا بانتقاص غيره من السلف ثم قال : فكيف لا أرعى حق أصحابه ـ يقصد أصحاب رسول الله ـ وحرمة من صحبه وبذل ماله ودمه دونه وصبر معه ايام الشدة واوقات العسرة وعادى العشائر والعمـــائر والأقارب وفارق الأهل والأولاد واغترب عن داره ، ليعز الله دينه ويظهر دعوته ، يا سبحان الله ! والله لو لم يكن هذا فى الدين معروفا لكان فى الأخلاق جميلا ، وان من المشركين لمن يرعى فى دينه من الحرمة ما هو أقل من هذا ، معاذ الله مما فطن به الجاهلون ثم قال : وانى لأرجو أن يكون مجلسنا هـــذا ـ بتوفيق الله وتأييده ، ومعونته على اتمامه ـ سببا لاجتماع هذه الطوائف على ما هو أرضى وأصلح للدين » .

وواضح مما رواه الطيفورى منسوبا الى الخليفة المأمون أن هذا الخليفة كان يقول بتفضيل على ، باعتبار ما كان له من قدم صدق فى الجهاد والدفاع عن رسول الله ، على أن ذلك ليس معناه الانتقاص من فضل من سبقه من خلفاء رسول الله .

وروى عن بشر المريسى قال : حضرت مجلس عبد الله المأمون انا وثمامة بن أشرس (١) ومحمد بن أبى العباس وعلى بن الهيثم ، فتناظروا

---

(١) ثمامة بن اشرس : هو أبو معن ثمامة بن أشرس النميرى ، ولد بالبصرة ونشأ بها وكانت مقر العلماء ، ومنتدى الادباء وبها احدى مدرستى الاعتزال ، فدرس العلم والادب على أعلامها ، وتلقى الاعتزال فيها على أبى الهذيل العلاف ، ثم رحل الى 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 الى ظرفه وحلو حديثه وحضور بديهته وقدرته على الأجوبة المسكتة ، وتندره وقوة حججه واضطلاعه بمذهب المعتزلة وما كان له فيه من آراء ـ كان ذلك كله سببا فى اتصاله بالخلفاء والوزراء : اتصل بالرشيد وكان نديما له ، ثم رمى بالزندقة فأقصاه الرشيد وسجنه ولكنه عفا عنه ، ثم كان أثيرا عند المأمون وهو الذى أعانه على نشر مذهبه وجعله المذهب الرسمى للدولة ، ويقوم مذهبه على أن الأفعال المتولدة لا فاعل لها لانها متولدة من الحواس فاذا نظرت الى بستان فرأيت الزهر =

فى التشيع ، فنصر محمد بن أبى العباس الامامية ، ونصر على بن الهيثم الزيدية ، وجرى الكلام بينهما الى ان قال محمد لعلى : يا نبطى (١) ما أنت والكلام .

فقال المأمون : وكان متكئا فجلس : « الشتم عى والبذاءة لؤم وانا قد ابحنا الكلام ، واظهرنا المقالات ، فمن قال بالحق حمدناه ، ومن جهل ذلك وقفنـــاه ومن جهل الأمرين حكمنا فيه بما يجب فاجعـــلا بينكما اصلا ، فان الكلام فروع فاذا افترعتم شيئا رجعتم الى الأصول » ، ومن هاتين الروايتين يمكن ان نستنبط ما يأتى :

١ ــ ان المأمون أباح الكلام واظهر المقالات ، وشجع العلماء على الاجتهاد فى الدين ، فكان ذلك ســـببا فى قيام حركة علمية دينية لم يسبق لها مثيل فى تاريخ الأمة العربية .

٢ ــ وان بعض الناس قد عابوا على المأمون افساحه المجال للبحث والنظر فى مسائل الدين ، ويبدو انهم فعلوا ذلك لاعتقادهم ان تنـــاول المسائل الدينية بمثل ذلك قد يؤدى الى التورط والخروج عن جادة الحق ، وقد دافع المأمون عن رأيه بما يعتقد أنه صواب ، اذ يقول : فاجعلا بينكما أصلا ، فان الكلام فروع فاذا افترعتم شيئا رجعتم الى الأصول .

ولا شك أن المأمون كان متأثرا الى حد كبير بالروح الفارسى ، لذلك كان يؤمن بالجدل الدينى ، وقد يكون ذلك من أهم الوسائل التى تساعد على جلاء الحقائق وتصويرها فى صور واضحة ، وقد روى عن الرسول صلوات الله عليه : « تفكروا فى خلق الله ، ولا تفكروا فى ذاته فتهلكوا » .

٣ ــ ويبرر المأمون موقفه من قضية الجدل فى الدين : فالعلماء الى وقته لم يتعودوا البحث بقصد الوصول الى الحقيقة فى ذاتها ،

= مختلفة الوانه والماء مترقرقة غدرانه وسمعت الطير يغرد واحسست النسيم يسرى تكونت في ذهنك معارف عن كل ما احسست ، فمن فاعلها ؟ يرى تمامه انك لست الفاعل لها ، وانها افعال متولدة لا فاعل لها الا الفطرة والطبع ، واما فعلك فهو الاحساس وحده .

(١) نبطى ــ نسبة الى انباط ، وهم عرب كانت لهم دولة ذات شأن مع اليـــونان ، والرومان ، ومن الاسف ان مؤرخى العرب لم يكتبـــوا عنها ، وكانت بين فلســطين وخليج العقبة ووادى الحجر والبحر الرومى .

بصرف النظر عن أى اعتبـــار آخر ، اذ كانوا ينكرون الآراء التى تمس ما لهم من رياسة عنـــد العامة ، ويغفرون لمن خالفهم من الآراء التى لا تمس ما لهم من رياسة عند العامة ، لذلك حاول المأمون ان يجعل قضية البحث فى المسائل الدينية بعيدة عن المنـــافع الذاتية والأهواء الشخصية .

٤ ـ كذلك كان المأمون يستهدف من اثارة الجدل فى مجالســـه أن يتفق العلماء على رأى موحد فى كل مسألة من مسائل الفروع وان يزول الخلاف بينهم .

والذى لا ريب فيه ان هذا الهـــدف محمود الأثر غير أن الذى سلكه المأمون فى مسألة خلق القرآن كان يهدم اغراض الحرية الفكرية التى قصدها ، فهذه المسألة ـ مسألة خلق القرآن ـ قد اشتد الخلاف حولها ، وكان المأمون يقف منها موقفا معينا ، مما كان عاملا قويا على ايجاد ازمة دينية من الأزمات الكبرى استعمل المأمون فيها ألوانا من التعذيب والقسوة والعنف ، التى كان ينبغى ان ينزه نفسه عنها ، وكل ذلك فى سبيل حمل العلماء المخالفين لرايه على أن يقولوا بما يقول .

ولقد ارتكب المأمون أعمالا ادت الى الحجر على حـرية البحث والراى ولكنه يدافع عن موقفه بقوله : ان أصغر المســـائل متى كانت اساسا لنحلة أو سببا لرياسة فان الخلاف يعظم بسببها ، اما أعضل الأمور فان الخلاف الشديد لا يجد اليها سبيلا اذا لم تكن اساسا لنحلة أو سببا لرياسة .

وهذا القول صحيح ، ولكن المأمون وهو سلطان الأمة وخليفتهـــا الذى يفخر بانه اطلق حرية الفكر لا يليق به أن يصادر بعض آراء الأئمة فيما يعتقدون انه الحق ، ولا شك انه 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 ، وانه كان يرى فيها رأيا معينا ، أراد أن يحمل العلماء فى زمانه على الايمان به بالقوة ، والذين جاروا المأمون ووافقوه على رأيه من العلماء ، كان الخلف من العلماء الراسخين فى العلم ينظرون اليهم نظرة استخفاف وعدم تقـــدير ، فأنزلوا رتبتهم بين العلمـــــاء وجعلوا

ما وقع منهم عيبا من أشد عيوبهم وقد كاد امام المحدثين البخارى (١) يصيبه أثر من آثار هذه النكبة : فقد روى عنه أنه كان يرى الفصل بين لفظ القرآن ومعناه حتى قيل : انه كان يقول : لفظى بالقرآن مخلوق . وبسبب ذلك اضطهده محمد بن يحيى الذهلى امام المحدثين بنيسابور (٢) ، فخرج من هذه المدينة بليل خوفا من أن تبطش به العامة.

واما الذين وقفوا فى وجه محنة القول بخلق القرآن فقد استحقوا من جمهور علماء الأمة العربية الاسلامية التقدير والتكريم ، وكان الامام « أحمد بن حنبل » (٣) فى مقدمة العلماء الذين تحملوا قسوة هذه المحنة ، وناله من التعذيب شىء كثير مما جعله موضع العطف والثناء العظيم ممن يقدرون حرية الفكر .

ولم يكتف المأمون بما كان منه فى حياته بالنسبة لمسألة خلق القرآن فقد اوصى أخاه المعتصم بأن يسلك مسلكه فى هذه المسألة التى فرقت كثيرا من جهود العلماء ، لذلك لم يجد المعتصم بدا من أن يرضى أخاه المأمون ، فسار سيرته ويقال : أنه أحضر الامام « احمد بن حنبل » الى مجلسه ، وعرض عليه أن يقول ما قاله غيره من العلماء ، فصمم امام الحنابلة على رأيه ، وأنكر أن يكون القرآن مخلوقا ، كما اراد المأمون وأخوه المعتصم من بعده ، ولم يثنه عن الاصرار على رأيه ما لقيه من ضرب وتعذيب فى مجلس المعتصم .

---

(١) البخارى ـ هو أبو عبدالله محمد بن اسماعيل بن ابراهيم ، نشأ ببخارى واشتغل بحفظ القرآن الكريم وتحصيل العربية وشغف بالحديث ، فأخذه عن علماء زمانه وجاب من أجله كثيرا من الاقطار حتى حفظ منه عشرات الالوف واصبح حجة فيه حتى اذا 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 ٢٥٦ هـ .

(١) نيسابور حاضرة خراسان وكانت قاعدة الدولة الطاهرية (٢٠٥ هـ ـ ٢٥٩ هـ) وهى بلد أبى الفضل أحمد بن محمد النيسابورى الملقب بالميدانى المتوفي سنة ٥١٨هـ وهو صاحب كتاب مجمع الأمثال ، وأبى منصور الثعالبى صاحب يتيمة الدهر وفقه اللغة وغيرهما ، وأبى بكر الخوارزمى امام اللغة والانساب، ومسلم القشيرى صاحب كتاب الجامع الكبير ، وعمر الخيام الفلكى الشاعر المتوفي سنة ٥١٧ هـ .

(٢) أحمد بن حنبل ـ هو الامام ابو عبدالله احمد بن حنبل نشأ ببغداد ولزم الشافعى رضي الله عنه ، وأخذ العلم عنه وأكب على جمع أحاديث الرسول ، وجاب لذلك الآفاق ثم أخذ يبحثها حتى وقع اختياره على أكثر من اربعين الفا جعلها في كتابه (المسند) واعتمد في مذهبه على السنة وشيء من الرأى والقياس وتوفي سنة ٢٤١هـ.

ولا يخفى ما فى هذا الموقف المزرى الذى وقفه المعتصم ارضاء لأخيه من امتهان شديد لحرية الراى ، واهانة بالغة لامام عظيم من ائمة الاجتهاد الأربعة .

واستمرت هذه المحنة فترة طويلة من الزمن ، كانت فى خلالها سببا فى تعطيل طاقات فكرية عن الانطلاق فى ميدان حرية الراى ،وماكاد المتوكل على الله العباسى يلى الخلافة حتى امر بانهاء هذه المحنة ، وان تترك للناس الحرية فيما يعتقدون، وحسنا فعل المتوكل، فاستحق بذلك ثناء الناس عليه وتجاوزوا له عن كثير مما وقع فيه من اخطاء .

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

الترجمة فى عصر المأمون

كانت الحضارة العربية تقوم أول الأمر على اسس دينية بحتة فى أثناء عصر الخلفاء الراشدين . ولم يكد العرب يطمئنون على بناء دولتهم العربية الاسلامية التى أصبح بناؤها قويا شامخا لا تزعزعه العواصف حتى بدءوا يفكرون فى دعم بنيان هذه الدولة بالعلم الدنيوى بعد أن رسم لهم القرآن الكريم منهجا سليما فى تعلم العلم والانتفاع به فى ترقية حياتهم . ومنذ العصر الاموى أخذ الزحف العلمى العربى يضع الخطوط الأولى فى رسم مخطط الحضارة العربية الاسلامية : فقد روى أن « خالد بن يزيد بن معاوية » كان أول من اشتغل بالترجمة وصناعة الكيمياء وانه ترجم كراسة فى الطب تدعى كراسة أهرن (١) ثم أخذ بناء حركة الترجمة والنقل يشق طريقه عنيفا وجبارا حتى بلغ أعلى درجة له فى القوة والاتساع فى عصر المأمون .

---

(١) طبيب مسيحى من اطباء مدرسة الاسكندرية ظهر في اوائل القرن السابع الميلادى وكان له تأثير في الدراسات الطبية الاولى للعرب .

وكان ابو جعفر المنصور من أول الخلفاء العباسيين الذين تنبهوا الى قوة العلم فى بناء دعائم الخـــلافة ، فشجع الترجمة والنقل ولشدة حرصه وعنايته بقيام حركة علمية قوية اعتمد على علماء السريان الذين اشتهروا فى ذلك العهد بانهم حملة العلم ونقلته ، لذلك كانوا يقومون فى هذا العهد بتدريسه فى مدارس الشام . فى الرها (١) ونصـيبين (٢) وحران (٣) وغيرها

كان هؤلاء السريان على درجة عظيمة من العلم بالثقـــافة اليونانية كما كانوا ملمين الماما دقيقا باللغة اليونانيـــة القديمة ، فوجد أبو جعفر ضالته فى أولئك السريان ، واتخذ منهم المترجمين فترجموا له كثيرا من كتب الطب والفلك ، ولم يحاول العرب وقتئذ ترجمة الأدب اليونانى ، وان كانت هناك محاولة حدثت فى عصر المهدى ، وترتب عليها ترجمة بعض أجزاء من الياذة (هومير) الشاعر اليونانى ، ولكن هذه الترجمة لم يكن لها أى أثر أدبى فى أذهـــان العرب اذ ذاك لأنهم كانوا ينظرون الى أدبهم باعتباره أحسن الآداب وأكملها .

ولما كان الادب ترجمة عن الشعور والاحساس وهم قد بلغوا فى هذه الناحية الذروة . رأوا أنفسهم فى غير حاجة الى استعارة شىء من الأدب اليونانى ، ويؤيد ذلكأنهم حينما اطلعوا على بعض ترجماته هالهم أنه أدب وثنى ، يتحدث عن الآلهة ، ويعترف بأن للآلهة بنات فى الماء وفى السماء لذلك أنكروه أشد الانكار وعزفوا عنه لأنه يتنافى مع دينهم القويم .

---

(١) الرها ــ ادسا باليونانية وأرهونى بالآرامية ، ومنه الاسم العربى (الرها) وهىمدينة بين الموصل والشام ، وكانت لها شهرة عظيمة في الحضارة والمبانى الكثيرة وبخاصة الكنائس والأديرة ، وهى عند النصارى مدينةمقدسة ، فتحها عياض بن غنم فيخلافة عمر بن الخطاب ، وكانت من أكبر المراكز العلمية ايام السريان .

(٢) نصيبين ــ مدينة بالجزيرة فتحها عياض بن غنم في خلافة عمر بن الخطاب ، وهى على نهر هرياس من روافد الخابور وكانت قبل الاسلام مدينة نسطورية ، وكان لها تأثير في نشر العقائد النسطورية والمعارف اليونانية في فارس .

(٣) حران ــ مدينة تعرف في النقوش المسمارية باسم (خرانو) بمعنى الطريق ، وهى مدينة قديمة في شمال غربى العراق ، وقيل بين الرها وراس العين أو بين الرها والرقة ، واهلها هم الحرانيون أو الصابئة وقيل : ان الخليفة المأمون خيرهم في أول القرن الثالث الهجرى بين الاسلام أو أى دين كتابى أو العمل على افنـائهم فقالوا : نحن الصابئة الذين ورد ذكرنا في القرآن الكريم ، وهم طائفـة تعميـدية يهودية مسيحية ، ومنها أسرة بنى قرة التى أدت خدمات جليلة في العلوم الرياضية والفلكية عند العرب ، وينسب الى حران (البتانى) الرياضي الفلكى المسلم .

وفى أيام الرشيد أقبل العرب على الترجمة والنقل اقبالا شديدا ، وكان الرشيد أشد حماسة من المنصور فى تشجيع الحركة العلمية ونقل العلوم ، فكان يقوم بنفسه بغزو بلاد الروم كل سنة ، وكان يطلق على هذه الغزوات (الصوائف) • واذا تأملنا الباعث فى هذه الغزوات الصيفية اتضح لنا أنها كانت غزوات علمية بمعنى أدق ، لان الرشيد ـ وان كان يقصد منها القاء الرعب فى قلوب أعداء الخلافة واخضاعهم والقضاء على قوتهم ـ كان الى جانب ذلك يهتم أشد الاهتمام بالحصول على مزيد من الكتب والمخطوطات فى مختلف العلوم فى الطب والفلك والرياضة والفلسفة •

ولكن كيف كان يحصل على هذه الكتب ؟ كان يتجه بغزواته الى المدن الرومية التى فى آسيا الصغرى ، وفى مقدمتها (عمورية) (١) (وانطاكية) (٢) وكانت خزائنهما مملوءة بالمخطوطات النادرة والكتب النفيسة التى لم يكن يدرك قيمتها العلمية أحد من سكان هذه المدن ، فهم لا يعرفون من أمرها الا أنها مخلفات قديمة •

وكان الرشيد يحرز النصر دائما فى هذه الصوائف ويجعل من بين شروط الصلح الحصول على الكتب التى كان يريدها ، ولم يجد الرشيد معارضة من الروم فى هذه الناحية •

واستمرت هذه الصوائف من أجل تحقيق ذلك الغرض الأسمى الذى هو محاولة امتلاك مصادر العلم والثقافة وترجمتها كاملة الى اللغة العربية ، وشتان بين غزو من أجل العلم وغزو من أجل استعباد الشعوب وسلب حريات الناس وحقوقهم الطبيعية فى الحياة وامتهان كرامتهم واهدار آدميتهم وسرقة خيرات بلادهم •

---

(١) عمورية مدينة رومية مشهورة حاصرها الخليفة المعتصم في حرب طويلة مشهورة حتى هدمها واحرقها ، وقال فيها ابو تمام قصيدته المشهورة التى مطلعها :

السيف أصدق أنباء من الكتب في حده الحد بين الجد واللعب

ويقال : انه فعل ذلك انتقاما من (تيوفيليس) امبراطور الروم الذى اعتدى على بعض اطراف الدولة العباسية ومنها مدينة (فينقيا) الشمالية ومن نسائها هذه العربية التى يروى انها استغاثت بالمعتصم حينما هم جند الروم بالاعتداء عليها ، وفي مكان هذه المدينة اليوم مدينة (سورى حصار) في آسيا الصغرى .

(٢) (انطاكية) مدينة ببلاد الشام اشتهرت أيام الحروب الصليبية وهى على نهر العاصي، والى هذه المدينة ينسب بطاركة الكنيسة الشرقية وفيها ولد ابو القاسم على المعروف بالقاضي التنوخي، وكان من شيوخ الفقه والأدب والاصول وتوفي سنة٣٤٢هـ.

وفى 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 فى ذلك الوقت ، لكى يحصلوا العلم من مراجعه اليونانية أو الفارسية أو الهندية ، كما نفعل فى هذه الايام ، فان ذلك يجعل اللغة الاجنبية صاحبة السلطان والسيطرة العلمية فى بلاده ، هذا الى جانب أن علماء العرب مهما بلغوا من المهارة والقدرة فى تعلم اليونانية مثلا فانهم لن يصلوا فيها الى 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 فى العلم وما كادوا يجاوزون مرحلة التحصيل حتى انتقلوا سريعا الى مرحلة النبوغ والابتكار ، فكان منهم أولئك الأعلام الذين نبغوا فى مختلف العلوم والفنون ممن يفخر بهم تاريخ الحضارة الانسانية .

ومن المترجمين الذين اشتهروا فى عصر الرشيد (يوحنا بن ماسويه) (١) فكان شيخ المترجمين فى زمانه ، وكان الرشيد يثق به ثقة كبيرة ، وهو الذى نصح هرون الرشيد بانشاء دار كبيرة للكتب ، وهى تلك الدار التى اتسعت واشتهرت فيما بعد وأصبحت تدعى (دار الحكمة) .

ثم جاء عصر المأمون وقد تميز هذا العصر بأنه عصر التهذيب للترجمات السابقة ، وهو ذلك التهذيب الذى ترتب عليه التحصيل الواعى والهضم الدقيق لجميع الثقافات الاجنبية ، ثم عصر الابتكار وبناء الثقافة العربية الاسلامية ووضع أصولها ومناهجها ، وينفرد المأمون بين خلفاء الدولة العباسية بأنه كان عالما مثقفا محبا للعلم والعلماء مخلصا أشد الاخلاص فى تأييد الحركة الفكرية والنهوض بالثقافة العلمية ، بالرغم مما وجه اليه من نقد شديد فى مسألة القول بخلق القرآن ، وما كان لها من آثار سيئة فى نفوس كثير من العلماء .

---

(١) ابن ماسويه ـ يوحنا ـ كان طبيبا مشهورا من أطباء (جند يسابور) هاجر الى بغداد في أوائل القرن الثالث الهجرى . (التاسع الميلادى) وأنشأ بها (بيمارستانا) ثم خلفه الخليفة المأمون (٢١٥ هـ ـ ٨٣٠ م) رئيسا لبيت الحكمة وكان أستاذا لحنين ابن اسحق . وتوفي سنة (٢٤٣ هـ ـ ٨٥٧ م) .

ومن مؤلفاته كتاب دفع ضرر الاغذية وكتاب الاسهال والصداع وكتاب الدواء وكتاب لماذا امتنع الاطباء عن علاج الحوامل في بعض شهور حملهن ؟ وكتاب محنة الطب وكتاب الفصد والحجامة .

وقد وجه المأمون عناية أكبر الى دار الكتب التى أنشأها الرشيد ومنحها كل اهتمامه ، ورصد لها الاموال الكثيرة ، وحشد فيها عـــددا كبيرا من العلماء والمترجمين • ومما يدل على تقديره لتلك الدار وأنه كان يجعلها القاعدة الكبرى فى النهوض بالعلم تسميته لها دار الحكمة ، ثم جعله (سهل بن هرون) (١) قيما عليها ورئيسا لخزنتها ، وكانت هذه الدار فى عهده أكاديمية عربية كبيرة للعلوم الحديثة ، وسلك المأمون كثيرا من الأساليب لتزويد هـــذه الدار بمختلف الكتب ونوادر المخطوطات ، وأطلق يده فى سخاء شديد فى تشجيع الحركة العلمية ، فلم يكن يبخل بالمال فى سبيل تلك •

وقد أثار المأمون بعطفه الشديد على العلماء والمترجمين شـــعور بعض الأسر العربية والفارسية ، فأخذت هذه الأسر تتنافس فى ذلك الميدان ميدان التنافس فى تشجيع العلماء وترجمة الكتب ونقل المخطوطات ، وفى مقدمة هذه الأسر أبنـــاء موسى بن شـــاكر (٢) فقد كانت لهم جهود عظيمة فى استجلاب المخطوطات وترجمتها ، ومن العلماء الذين اشتغلوا بالنقل والترجمة وكانوا يكثرون من التردد على دار الحكمة الفضـــل ابن نوبخت (٣) ويحيى بن البطريق (٤) والحجاج بن مطر الوراق الكوفى •

---

(١) سهل بن هرون : هو سهل بن هرون بن رامنوى الدستميسانى انتقل الى البصرة ثم جعله المأمون صاحب خزانة الحكمة ببغداد ، كان شاعرا حكيما فصيحا فارسي الاصل، شعوبى المذهب ، اذ كان شديد التعصب ضد العرب ، وله فى ذلك كتب كثيرة وله رسائل فى البخل (الفهرست لابن النديم) .

(٢) ابناء موسى بن شاكر هم محمد وأحمد والحسن أبناء شاكر المنجم ، وقفوا حياتهم على طلب العلوم القديمة والحصول على الكتب من بلاد الـروم ، وكانوا يظهرون اهتماما كبيرا بعلوم الهندسة والفلك والموسيقى وانشئوا بدارهم ببغداد مرصدا وترجموا والفوا كتبا كثيرة .

(٣) الفضل بن نوبخت هو أبو سهل الفضل بن نوبخت فارسي الاصل ، وكان في خزانة الحكمة أيام هرون الرشيد ، ونقل كتبا من الفارسية الى العربية منها كتاب الفال النجومى ، وكتاب التشبيه والتمثيل وكتاب المنتحل من أقوال المنجمين وغيرها .

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

وقسطا بن لوقا البعلبكى (١) وعبد المسيح بن ناعمة الحمصى ، وحنين ابن اسحق (٢) وابنه اسحق بن حنين وكان حنين بن اسحق ذا شهرة عظيمة فى فنون الترجمة ، كما كان على حظ عظيم من الاتقان فى النقل مما جعله ينشىء مدرسة خاصة لتعليم الترجمة ، وكان لهذه المدرسة منهج خاص وأصول وتعاليم • وجرى حنين فى تعليم تلاميذه أصول فن الترجمة على طريقة تحقيق النصوص ومقابلتها بغيرها ونقدها قبل ترجمتها وكان يهتم بتدريبهم على الترجمة عمليا ، فقد كان يكل اليهم ترجمة كتب معينة ، ثم يقوم بمراجعة أعمالهم ويعلق عليها •

وكان لتعمقه فى اللغات اليونانية والسريانية والعربية يسلك طريقتين فى الترجمة : فمرة كان ينقل من اليونانية الى العربية مباشرة ، ومرة ينقل من اليونانية الى السريانية ، ثم من السريانية الى العربية ، وبلغتشهرة حنين مبلغا عظيما ، حتىقيل : ان بنى شاكر كانوا لاهتمامهم البالغ بنشر العلوم وترجمة الكتب يبالغون فى اكرامه ، 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 •

ولحنين بن اسحق مواقف نبيلة تدل على ما كان يتحلى به من خلق كريم ، ونفس طيبة مفطورة على حب الخير والاخلاص : فقد حدث بعد أن توفى المأمون ، أن اتخذه المتوكل على الله العباسى طبيبا له ، فطلب منه فى يوم من الايام أن يصنع له دواء ساما ، كى يقتل به عدوا له ، فأبى

---

(١) قسطا بن لوقا ـ قيل : انه يونانى نصرانى ـ ظهر في سنة ٩٠٠ م وهو من بعلبك بسورية ويقول ابن النديم بعد أن ترجم لحنين بن اسحق قبل قسطا : وكان من حقه أى من حق قسطا أن يقدم على حنين لفضله ونبله وتقدمه في صناعة الطب ، ولكن بعض الاخوان 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 ان ترجم كتبا كثيرة في الطب .

(٢) حنين بن اسحق : هو أبو زيد حنين بن اسحق العبادى من نصارى الحيرة ، كان شديد العناية بترجمة كتب الطب عالما باللغات اليونانية والسريانية والعربية ، رحل الى كثير من البلاد رغبة في جمع الكتب القديمة ، وكانت اكثر تراجمه لبنى موسي بن شاكر ، وتوفي يوم الثلاثاء لست خلون من صفر سنة ٢٦٠ هـ .

وذكر ابن النديم طرفا من مؤلفاته : منها كتاب احكام الاعراب على مذاهب اليونانيين وهو في مقالتين ، وكتاب المسائل في الطب ، وكتاب الاغذية ، وكتابمعرفة اوجاع المعدة وعلاجها . فضلا عما ترجمه من كتب كثيرة .

حنين أن يصنع هذا الدواء وصمم على ذلك ، وألح عليه المتوكل وأسرف في الالحاح ، ولكنه في كل مرة كان يجد منه اعراضـــا شديدا ، فأمر المتوكل بادخاله السجن ، وظل فيه عاما كاملا ثم أخرجه من السجن ، وأمر باحضار السياف ، وأخذ يهدده بالقتل ان لم يصنع له الدواء الذى طلبه ، فلم يتراجع حنين عن موقفه ، وأصر على الرفض والسيف مصلت على رقبته ، ثم قال للمتوكل هذه العبـــارة البليغة السامية الغرض : « لم أحسن أيها الخليفة الا الشيء النافع ، ولم أتعلم غيره ! » فتأثر المتوكل وعفا عنه ، ثم قال له : « طب نفسا يا حنين ، فانا أردنا امتحانك » .

هذه القصة تلقى ضوءا على ما كان عليه حنين بن اسحق من أمانة عظيمة فى طبه واخلاص شديد فى خدمة الانسانية وعزوف عما يضر الناس ، هذا الى جانب ما عرف عنه من الدقة فى النقل والترجمة .

وهذه القصة أيضا تلقى ضوءا على العقيدة السليمة التى كان يؤمن بها العلماء ، وهى أن العلم لا يسخر الا فى خدمة الناس ونفعهم وازالة ما بهم من ضر ، وتخفيف ما يلحقهم من آلام ، ثم هو الوسيلة التى يجب أن ينتفع بها فى تقدم الناس واسعادهم .

ونستطيع أن نفهم الفرق بين علماء الامة العربية فى ماضيها العريق وعلماء الغرب والشرق اليوم ، فحكوماتهم تسخرهم فى اختراع الاسلحة المبيدة الفتاكة فى اهلاك بنى البشر ، ومن تلك الاسلحة هاتان القنبلتان الرهيبتان اللتان أهلكتا ما يزيد على أكثر من ستين ألفا من أهل هيروشيما ونجازاكى باليابان ، وان ضمير الانسانية ليحمر خجلا وخزيا من هـــذا العمل الوحشى الفظيع ، فأين هذا من موقف العـــالم والمترجم الطبيب المشهور حنين ابن اسحق .

وكان المأمون لا يترك سبيلا من السبل فى تشجيع الترجمة والنقل الا سلكه ، فقد بلغه أن بجزيرة صقلية (١) مكتبة حافلة بنوادر الكتب

---

(١) (صقلية) : جزيرة عظيمة ببحر الروم ، فتحها أسد بن الفرات بعمارة بحرية سنة (٢١٢ هـ — ٨٢٧ م) وممن اغاروا عليها ايضا زيادة الله ابراهيم بن الاغلب ، فقد أرسل اليها أسطولا ضخما ، واستولى عليها ، وكانت أساطيل الدول الاسلامية وقتئذ قد ملأت بحر الروم ، بعد أن وفق العرب فى استخدام (البوصلة البحرية) فى أسفارهم في البحر ومن مدنها المشهورة (مسينة) واستولى عليها الفاطميون بعد الأغالبة، ثم ملكها بعد الفاطميين الحسن بن على الكلبى (٣٣٦ هـ — ٩٤٧ م) ، وأسس فيها دولة الكلبيين وكانت صقلية في اثناء الحكم العربى تزهو بحضارة اسلامية راقية، وما تزال آثارها باقية الى اليوم .

ونفائس المخطوطات فأرسل رسلا من بغداد الى حاكم صقلية المسيحى ، يطلب منه ارسال 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 ارسال كل ما طلبه المأمون ·

ومن المترجمين الذين كان يعتمد عليهم المأمون فى السفر الى بلاد الروم الحجاج بن مطر ، ويوحنا بن ماسويه ، وقد نجح هذان الرجلان فى الحصول على عدد كبير من الكتب والمخطوطات ·

ولشدة ولع المأمون بقيام حضارة علمية زاهرة فى عصره أخذ يعيد النظر فى الكتب التى ترجمت فى عصرى المنصور وهرون الرشيد، فرأى أن هذه الكتب يشوبها بعض النقص والخطأ فى الترجمة ، بسبب السرعة فى النقل وعدم توافر وسائل الدقة فى الترجمة والعناية بتحقيق أصول الكتب والمخطوطات التى مست الحاجة الى ترجمتها ، ولهذا أمر المأمون بمراجعة جميع الكتب التى ترجمت ، وكان الغرض من ذلك تصحيحها وضبطها ، ومراجعتها على الاصول التى عثر عليها أخيرا ·

وتبين من عملية المراجعة التى أمر المأمون بها أن بعض المترجمين السابقين كيحيى بن البطريق كان يتبع فى الترجمة طريقة نقل الكلمة من اليونانية الى العربية ، من غير مراعاة لأساليب الأداء والبلاغة العربية ، فجاءت ترجماته جافة ، وفى أغلب عبارتها كثير من الغموض والابهام ·

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

وكانت هذه الترجمات الجديدة للكتب اليونانية ، والتى عمل المأمون على تنفيذها ··· هى 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 الى العلوم على اختلافها جديدا من عندهم .

ويلاحظ أن أهم الكتب التى نقلت وتمت مراجعتها فى عصر المأمون هى كتب أفلاطون (١) فى السياسة وأصول الهندسة ، وكتب أرسطو (٢) المنطقية ، ومنها المقولات ، والعبارة والقياس ، والجدل ، والخطابة ، والكون والفساد ، ثم كتبه فى النفس والحيوان والأخلاق . وكتب (أبقراط) (٣) فى الطب ، ثم كتب (جالينوس) (٤) .

---

(١) (افلاطون) «٤٢٧ ـ ٣٤٧ ق.م» ولد باثينا ، وينتهى نسبه من جهة أبيه الى ملوك اثينا القدماء ، وأما أمه (بريكسون) فهى من نسل «سولون» الحكيم اليونانى، تلقى العلوم النحويةوالرياضية والموسيقى، وحفظ اشعار هومر ثم صار تلميذا لسقراط، وظل ملازما له حتى مات ثم سافر الى مصر فالقيروان ، ودرس فلسفة (فيثاغورس) ومات بعد ان بلغ ثمانين عاما ، ودفن في بستان البطل (اكاديموس) تحت ظلال شجرة الزيتون ، وأكثر مؤلفاته محاورات ، يتضمن بعضها تعاليم سقراط ، وبعضها الآخر يتضمن مذهبه الخاص .

(٢) (ارسطو) او (ارسطوطاليس) (٣٨٤ ـ ٣٢٢ ق.م) ، كان من اعظم فلاسفة اليونان الاقدمين ، ولد في بلدة (استاجيرا) من اعمال مقدونية ، وكان ابوه (نيقوماك) أو نيقوماخس طبيبا لملك مقدونية ، فنشأ أرسطو في بيت الملك مهذب العادات دقيق الفكر ، والحساسية ، ثم رحل الى اثينا سنة ٣٦٧ ق . م واستمع الى البلغاء والخطباء ، فأعجب بافلاطون ، ولازمه زمانا ، ولما مات افلاطون اسس باثينا مذهبا سمى اتباعه (بالمشائيين) ، لانه كان يعلم تلاميذه في مماش مظلمة ، وكان الاسكندر الاكبر تلميذا مخلصا له ، ويقال : انه اول من فكر في انشاء المكتبة ، وفي كتابة التاريخ على شكل معجم مرتب على حسب الحروف الابجدية ، وامتاز بعبقرية علمية فذة ومعرفة واسعة شاملة ، ومؤلفاته دوائر معارف عامة ، تنتظم جميع العلوم البشرية التى كانت معروفة في الجيل الرابع قبل الميلاد .

(٣) (أبقراط) أو (بقراط) : هو الاسم الذى اطلقه العرب على هيبوكراتس وكانت له شهرة واسعة بين علماء المشرق والمغرب الذين نقلوا معظم مؤلفاته ، ونقل «سرجيوس» مصنفاته الى السريانية ، وكان حنين بن اسحاق وقسطا بن لوقا من اشهر الذين نقلوا مؤلفاته الى العربية ، فنقل حنين مقالات (بقراط) التى عنوانها : تقدمة المعرفة ، وترجم عيسى بن يحيى كتاب الامراض الحادة كما نقل كتاب الفصول ، ويقال : انه عاش قبل الاسكندر بنحو مائة سنة .

(٤) (جالينوس) : وهو كلوديوس جالينوس ، طبيب يونانى مشهور ، ولد في (برغاموس) من (ميسيا) سنة ١٣٠ ق.م) ، ودرس المنطقوالفلسفة والطب ، وسافر الى بلدان مختلفة طلبا للعلم ، وغاب عن مسقط رأسه تسع سنوات ، ولما عاد صار طبيب المدينة ، فاستاذا في مدرسة المصارعين ، ثم سافر الى رومة ، ومكث فيها أربع سنوات ، تعلم في أثنائها فن التشريح والمعالجة وعنى العرب بكتبه وآرائه فيالطب ، ومات في صقلية سنة ٢١٨ م.

ومن المترجمين الذين برزوا فى عصر المأمون (ثابت بن قرة) (١) الحرانى وقد نشأ فى أول حياته بين الصابئة الذين كانوا يعيشـــون فى حران مع أسرته وبرع فى علوم الفلك والرياضة ، وقد عجز كثير من المترجمين قبله عن نقل بعض كتب الفلك والرياضة ، فلما أسند اليـه المأمون مهمة نقل الكتب .. اضطلع بترجمة ما استعصى على غيره من هذه الكتب . وكان ثابت بن قرة يضارع حنين بن اسحق فى مكانته العلمية وقدرته على الترجمة غير أن (حنين) كان مختصا باصلاح كتب الفلسفة والمنطق ، وأما ثابت فقد كان يقوم باصلاح كتب الرياضيات والفلك ، ومن الكتب التى أصـلح ترجمتها كتـــاب (المجسطى) (٢) وكتـــاب (أوقليدس) (٣) فى أصول الهندسة .

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

---

(١) (ثابت بن قرة) : هو ثابت بن قرة الحرانى ، كان من العلماء اللامعين الذين اسهموا بنصيب وافر في التراث العربى العلمى ، بدأ حياته صيرفيا بحران ، ثم انتقل الى بغداد ، واشتغل بالطب وغيره من العلوم الفلسفية ، واتصل بالمعتضد ، فعرف فضله ، وقد تعددت نواحى عبقريته ، بنقله كثيرا من التآليف الى العربية، وباضافته وابتكاراته في الرياضة والطب ، ويروى أنه عالج الشاعر المشهور البحترى الرثاء ، فشفى من مرضه فمدحه بقوله :

هل للعليل سوى ابن قرة شاف ... يهب الحيـــاة بأيسر الأوســاف
فكأنه عيسي بن مـريم ناطقـــا ... بعـد الالـه وهـل لـه من كاف

وتوفي ثابت بن قره في سنة ٢٨٨ هـ .

(٢) المجسطى : اسم الكتاب المشهور الذى وضعه بطليموس الرياضي الفلكى اليونانى المصرى ، الذى ولد في بيلوسيوم ، ونشأ في الاسكندرية في القرن الثانى للميلاد . ويعرف هذا الكتاب عند اليونانيين باسم (السنتكس الرياضي) وعند العرب باسم المجسطى ، ويبحث في العلاقة بين الأرض والسماء وتأثير الكواكب في الارض، وفيه يقرر بطليموس أن الأرض في وسط المسكونة ، وانتقده ابن الافلح الاندلسي في كتاب له يسمى اصلاح المجسطى .

(٣) (أوقليدس) لفظ يونانى مركب من (أقلى) بمعنى المفتاح : و (دس) بمعنى المقدار أو الهندسة ، فمعناه : مفتاح الهندسة وسمى به صاحبه ، فأوقليدس فيلسوف يونانى رياضي ، ولد في الاسكندرية ، وأقام في بلاد الاغريق قبل الميلاد بثلاثمائة سنة، وما تزال المدارس الانجليزية تعتمد على قسم الهندسة من هذا الكتاب ، وشرحه نصير الدين الطوسى .

وظلت حركة الترجمة تسير فى طريقها حتى بلغت ذروتها فى عصر المأمون ، وهو العصر الذى يعرف عند مؤرخى الحضارة بالعصر الذهبى فى تاريخ الدولة العباسية بوجه عام ، وفى تاريخ العلوم العربية بوجه خاص ، وما كاد العرب ينتهون من ترجمة العلوم حتى بدءوا يقومون بنهضة أخرى هى نهضة التأليف فى العلوم ·

فى هذا الجو العلمى ومع تيار تلك الحركة العلمية الناشطة ظهر محمد بن موسى الخوارزمى العالم الرياضى الكبير ·

حياة الخوارزمي

وآراء العلماء فيه

لم تذكر المراجع العربية شيئا يمكن الاطمئنان اليه عن تاريخ ولادته وحياته الاولى ، ويكاد يكون هذا عيبا ملموسا فى أكثر كتب التراجم العربية . ولعل السبب فى ذلك أن المؤرخين منذ ابتداء عصر التدوين لم يعنوا بهذه الناحية ، اذ لم تتوافر لهم الوسائل التى تمكنهم من تتبع حياة ومعرفة كل شيء عن نشأتهم الاولى ، فابن النديم (١) فى الفهرست يقول عن الخوارزمى : «اسمه محمد بن موسى ، وأصله من خوارزم (١) وكان منقطعا الى خزانة الحكمة للمأمون ، وهو من أصحاب علوم الهيئة ، وكان الناس قبل الرصد وبعده يعولون على زيجيه الأول والثانى ، ويعرفان بالسند هند ، وله من الكتب كتاب الزيج من نسختين أولى وثانية ، وكتاب الرخامة ، وكتاب العمل بالاسطرلاب وكتاب الاسطرلاب وكتاب التاريخ .

ذلك كل ما يحدثنا به ابن النديم من حياة محمد بن موسى ، وواضح من كلامه انه كان عالما فلكيا مؤلفا فى الفلك ، والشيء الذى يسترعى النظر أن هذا العالم المؤرخ لحياة العلماء لم يذكر شيئا عن كتب الخوارزمى فى الجبر والحساب ، ويبدو أنه اختلط عليه الأمر ، فهو يتحدث فى كتابه بعد الخوارزمى عن عالم آخر هو (سند بن على) فينسب اليه كتابا فى الزيادة والنقصان وكتابا فى الجبر ، وكتابا فى الحساب عند اليهود ، ويرجح (سوتر) أن نسبة هذه الكتب الى (سند بن على) — انما جاءت على سبيل الخطأ ، والصحيح أنها

---

(١) (ابن النديم) : هو أبو الفرج محمد بن اسحق بن يعقوب النديم الوراق البغدادى صاحب الفضل الاكبر على تاريخ آداب اللغة العربية والتراث العربى بما سجله في كتاب الفهرست ، وتحدث فيه عن لغات الامم من العرب والعجم مستعرضا كتب الشريعة الاسلامية وعلوم القرآن ، وطبقات النحويين واللغويين وتاريخ النحو وأصحاب الاخبار والسير والمحدثين ، والعلوم القديمة واصحابها ، والاسماء والخرافات ، والمذاهب والمعتقدات ، والكيميا وأصحابها ، والاطباء والفلاسفة والمترجمين وكتبهم، وترجمه المستشرق (فلوجل) سنة ١٨٧١ م في ليدن ، وهو ذخيرة علمية عظيمة الفائدة .

(١) (خوارزم) : هي بلاد (خان خيوه) وتمتد الى بحيرة أورال ، التى سميت عند العرب ببحر خوارزم ، وأشهر مدنها الجرجانية ، ومن قرى الجرجانية زمخشر ، وفيها ولد جار الله الزمخشرى امام عصره في اللغة والتفسير والحديث سنة ٥٣٨ هـ — وهى الآن من أعمال جمهوريات الاتحاد السوفييتى في آسيا الوسطى .

للخوارزمي ، ولكن القفطي (١) في كتابه تاريخ الحكماء يشايع صاحب الفهرست فيجرد الخوارزمي من تآليفه في الجبر والحساب ، ويبدو أن العالم المصري قد قيد نفسه بالنقل عن ابن النديم ، ولم يحاول شيئا من الدراسة والتمحيص .

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 (٢) ، وأن هؤلاء العلماء الثلاثة قد شرحوا كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة ، وفي هذا دليل على مايقع 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 نراه في كتب التراجم الحديثة .

ويقول المستشرق الألماني (كارل بروكلمان) (٣) في كتابه تاريخ الأدب العربي ، في فصل عربه المؤرخ التونسي عثمان الكعاك ، ونشرته مجلة العلوم ، التي تصدرها دار العلم للملايين ببيروت ، العدد ٦ ـ آب (أغسطس) سنة ١٩٥٦ م :

وأقدم كاتب رياضي وصلتنا تصانيفه الرياضية ، هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي ، الذي نبغ في خلافة المأمون العباسي (٢٠٥ هـ ـ ٨٢٠ م) ، وقد ألف الخوارزمي لهذا الخليفة مقتبسات من تصنيف هندي ، كانت فيما بعد محل أخذ ورد ، كما ألف اصلاح جداول (بطليموس) ولكنه اشتهر على الخصوص بتأليفيه الأخيرين ،

---

(١) (القفطي) : 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 الاكرم أو الوزير الاكرم ، وله كتاب : « اخبار العلماء بأخبار الحكماء » وهو مطبوع بمصر ، وتوفي سنة ٦٤٦ هـ.

(٢) (أبو الوفا البوزجاني) : من علماء القرن العاشر الميلادي ، ومن أعظم الرياضيين العرب ، ترجم كثيرا من كتب اليونان ، ووضع عدة شروح لمؤلفات أوقليدس وديوفنطس والخوارزمي ، وله مؤلفات في الرياضة والفلك والمثلثات والهندسة والف في الجبر ، وزاد على بحوث الخوارزمي زيادات تعتبر أساسا لبيان العلاقة بين الهندسة والجبر .

(٣) (كارل بروكلمان) مستشرق ألماني مشهور ، ومن أهم مؤلفاته العربية ، تاريخ الأدب العربي ، وتاريخ الشعوب الاسلامية توفي في بوليو (تموز) سنة ١٩٥٦م .

وهما كتاب الجبر ، وكتاب الحساب ، فطار لذلك صـــيته ، وانتشر ذكره فى الخافقين أيما انتشار ، وقد نقل هذان الكتابان الى اللاتينية ، وبقيا المعول عليهما فى تعليم الرياضيات بأوربة الى عصر النهضة ، وتوفى على ما ذكره المستشرق الايطالى (كالينو) فى سنة (٢٣٢ هـ - ٨٤٦ م) ، وذكر من مؤلفاته :

١ ـ مختصر من حساب الجبر والمقابلة ·

٢ ـ الغودثيما (خوارزمية) ، وهى الأرقام الهندية ·

٣ ـ الزيج الفلكى ، وكلمة الزيج اصطلاح فارسى معناه جداول الهيئة أو الجداول الرياضية ·

٤ ـ كتاب صورة الأرض ·

ويقول (ف ـ بارتولد) (١) وقد عاش فى بغداد من قبل وهو يقصد بقوله من قبل ـ أى من قبل القرن العاشر الميلادى ـ عالم يدعى (أبو موسى الخوارزمى) وهو من خوارزم ، أى من جمهورية (خيوة) الحالية ، وقد خلف كتبا قيمة فى الحساب والجبر ، وظل ثقة فى أوربا ، حتى عصر النهضـــة ، ويكاد يتفق الذين كتبـــوا عن الخوارزمى من شرقيين وغربيين على انه كان منقطعا الى مكتبة المأمون العباسى ، وهـو الذى امتد حكمه للخـلافة العباسية فى عصرها الذهبى من (٨١٣ م - ٨٣٣ م) ، وهذا الزمن يحـــدد على وجـــه التقريب الوقت الذى اشتغل فيه الخوارزمى بالعلم والتأليف ، ولا بد أن يكون وقت نضجه العلمى واكتماله العقلى ·

ويتحدث المسعودى (٢) فى مروج الذهب (٨٨٥ م ـ ٩٥٦ م)

---

(١) (ف ـ بارتولد) : هو فاسيلى فلاديميروج بارتولد ، ولد في بطرسبرج سنة ١٨٩٦ م من اسرة المانية قديمة ، استوطنت روسيا ، وتخرج في كلية اللغات الشرقية بجامعة بطرسبرج ، ثم كان استاذا في هذه الجامعة ، وعضوا في معهد العلوم الروسي، والقى محاضرات عن الثقافة العربية في موسكو وطشقند وباكو وغيرها ، ومن اهم مؤلفاته كتابه (تاريخ الحضارة الاسلامية الفه في سنة ١٩١٨) ونقله الى العربية حمزة طاهر ·

(٢) (المسعودى) : هو على بن الحسين بن على من ذرية عبد الله بن مسعود لذلك قيل له : المسعودى ، نشأ في بغداد ورحل الى كثير من البلدان والاقطار ، فزار فارس وكرمان ، ثم استقر زمنا في اصطخر ، ثم قصد الهند وسيلان ، وركب البحر الى الصين ، واستقر اخيرا في مصر ، اذ نزل الفسطاط في سنة ٣٤٥ هـ ، وتوفي فيها في السنة التالية · =

عن الخوارزمي فيقـــول : ومحمد بن موسى الخوارزمي من المؤرخين ، ولكن أبا الريحـــان البيروني (١) (٩٨٣ م – ١٠٤٨ م) يذكر أزياج الخوارزمي ، ويتحدث عن مؤلفاته الفلكية ، والبيروني متخصـــص في نقل الثقافات الهندية وفي علوم الفلك ، وكان معاصرا للخوارزمي ، وله ثلاثة مؤلفات تعرض فيها لشرح كتب الخوارزمي .

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

علماء نقلوا عن الخوارزمي :

كذلك يقول العـــلامة ابن خلدون : وممن جاءوا بعد الخوارزمي من علماء الرياضة أبو كامل الخوجة بن أســـــلم ، ينقل لنا زكريا بن محمد بن محمود القزويني المعاصر لابن القفطي يقـول : ان الخوارزمي كان ممن ترجم علم الجبر للمسلمين .

وأما أبو كامل الخوجة الذي يتحدث عنـه ابن خلدون فقد عاش هـــذا العالم الرياضي حوالي سنة ٩٢٥ م ، وقد ألف كتابا في الجبر اقتبس فيه كثيرا ممـــا جاء في كتاب الجبر والمقـــابلة للخوارزمي ، ويلاحظ أن أبا كامل الخوجة قد أشـــــار الى كتاب الخوارزمي باعتباره مرجعا هاما لمؤلفه .

وهناك عدد غير قليل من علماء الشرق والغرب نقلوا عن الخوارزمي

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

(١) (البيروني) : هو ابو الريحان محمد بن احمد البيروني ، قيل : ان لقبه مشتق من (بيرون) ومعناها بالفارسية (خارج) وعلى هذا المعنى قيل : ان بيرون ناحية من نواحي خوارزم ، وبيرون بالفتح لا بالكسر ، وعاش في الفترة مابين (٩٧٣ – ١٠٤٨م) وقضى جزءا من حياته في غزنة ، وكان من أعمق مفكري الاسلام في العلوم الرياضـية والطبيعيات وهو عالم عربي فارسي الاصل ألف للسلطان مسعود بن محمود الغزنوي (١٠٣٠م) القانون المسعودي في الهيئة والنجوم ، كما ألف كتابا على شكل ســـؤال وجواب في علوم الهيئة والرياضة والتنجيم ، وعنـــوانه (التفهيم لأوائل ســناعة التنجيم) ، ومن كتبه الذائعة الشهرة الآثار الباقية عن القرون الخالية ، وهـــو بحث في تقويمات وعصور الشعوب السابقة .

من تاريخ العرب (فيليب حتى) ترجمة المرحوم مبروك نافع .

وهم الذين ألفوا فى الرياضيات وبخاصة الجبر ، ومن هؤلاء العلامة « عمر بن ابراهيم (١) الخيام » (١٠٤٥ ـ ١١٢٣ م) وهو المشهور برباعياته فى التصوف والخمر ، ولكنه كان الى جانب ذلك عالما فلكيا ورياضيا جليلا ٠

ثم محمد بن الحسن الكارخى الذى توفى فى سنة (١١٢٩ م) وكان للخوارزمى فضل عظيم لا ينكر على علم الحساب ٠

ومن المؤلفين الاوربيين الذين جعلوا كتاب الحساب للخوارزمى مرجعا لهم (اسكندر دى فيلادى) (١٢٢٠ م) فقد ألف كتابا فى الحساب بناه على حساب العالم العربى الكبير ، ومنهم يوحنا الهاليفكسى (١٢٥٠ م) فقد وضع كتابا فى الحساب اعتمد فيه على كتاب الخوارزمى ويقال : ان هذين الكتابين بقيا زمانا طويلا ، يدرسان فى المدارس والجامعات ، ومنهما نسخ كثيرة فى مكتبات المدارس والجامعات الأوربية، وكان لتقدم فن الطباعة أثر كبير فى ذيوع وشهرة الكتاب الأخير ، حتى قيل انه ظل المرجع الوحيد لعلم الحساب الى القرنين الخامس عشر والسادس عشر ٠

وقد حدثناك من قبل عن ان الخوارزمى ظهر فى عصر المأمون ، وانه عهد اليه ببيت الحكمة ، اذ كان مقربا منه ، أثيرا عنده ، وقيل : انه مات حوالى سنة ٨٤٦ م أو ٨٥٠ م ٠

وأما عصر المأمون فقد استغرق عشرين عاما من عمر الدولة

---

(١) (عمر بن ابراهيم الخيام) : هو غياث الدين أبو الفتح عمر بن ابراهيم الخيام ، ولد في نيسابور عاصمة خراسان حوالى ٤٢٣ هـ في عهد السلطان ارطغرول أو ملوك السلاجقة ، وقيل غير ذلك ، ولا يفهم من تلقيبه بالخيام انه قد تعاطى هذه المهنة، اذ لم يمارسها في حياته .

أخذ علمه في صباه عن الامام 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 على عقليته الرياضية الجبارة ، وتمتد حياته المخصبة بين القرنين الخامس والسادس الهجريين ، وكان القرن الخامس الهجرى يموج بمختلف التيارات الفكرية المتعارضة ، فهو عصر القشيرى والجوينى والغزالى من أئمة علوم الشرع ، وعصر الوزير نظام الملك من أئمة السياسة والاصلاح ، وعصر الحسن الصباح ، وجماعات الباطنية والاباحية وامثالهم من أهل الفساد ، وعصر تلاميذ ابن سينا في الفلسفة ، وقد وقف الوزير نظام الملك على مواهب الخيام ، فاستعان بسعة معارفه في الفلك ، فكلفه اصلاح التقاويم للسلطان (ملكشاه) السلجوقى .

العباسية ، وفى أيام ازدهارها وقوتها ، قبل أن يتسرب اليها الضعف والانقسام ، ويصيبها الوهن والانحلال ، وقبل أن تقع بغداد فى أيدى التتار (١) .

وهذه الفترة الذهبية ـ بين (٨١٣ م ـ ٨٣٣ م) واذا كانت بعض المصـــادر تؤكد أنه مات حوالى ٨٤٦ م ، أو ٨٥٠ م فيكون الخوارزمى 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 ، ومـا كان يحيط بهـــا من غموض أراد أن يقف على سر هذه القصة ، فأوفد محمد بن موسى الخوارزمى المنجم ، لعلمه بأنه أقدر من غيره على البحث والكشف عن الحقائق ولأنه عـــالم فلكى ، وعلى علم بالتـــاريخ القديم ، فبعث به الى بـــلاد الروم ، لينظر الى أصـــحاب الرقيم (٢) ، الذين ورد

---

(١) (التتار) اسم شـــعب يختلف مدلوله باختلاف العصـــور ، وقد ورد في الكتـــابات الارخونية التركية التى يرجع تاريخها الى القرن الثامن الميلادى ذكر طائفتين من القبائل التترية : هما التتر التلاتون ، والتتر التسع ، ويذهب (تمسن) الى أن اسم تتركان يطلق في ذلك العهد على المغل أو على فريق منهم ، وليس على الشعب التركى ، ويقول : ان هؤلاء التتر كانوا يعيشون على وجه التقريب في الجنوب الغربى من بحيرة (بيكال)

وجاء في كتاب أخبار العالم ان التتر من (التغزغز) ، وقيل انهم من الكمك الذين كانوا يقطنون حوض نهر (اريش) ، واطلق ابن الاثير في كتابه (طبعة نورنبرج) في الجزء الثانى ص ١٨٧ وما بعدها ـ هذا الاسم على أسلاف (جنكيزخان) .

(٢) الرقيم : يقول صاحب المختار : الرقيم هو الكتاب ، وأما قوله تعالى : أم حسبت أن أصحاب الكهف والرقيم كانوا من آياتنا عجبا . فقد قيل ان الغرض من الرقيم هنا لوح كانت فيه أســـماء أصحاب الكهف وقصصهم . أما أصحاب الكهف فهم هؤلاء الفتية الصـالحون الذين هربوا من ظلم الطاغية دقلديانوس الذى حكم الامبراطورية الرومانية فيما بين (٢٤٩ ـ ٢٥١م) والذى عرف عصره بعصر شهداء المسيحية، فقد تتبع هذا الامبراطور المسيحيين ونكل بهم بقطع أجساد من يرفض عبادة الطواغيت ، ويقال : ان بعثهم كان في زمن الامبراطور الصـالح (تيدوسيس) ، وقد كان بعث هؤلاء القديسين بعد نومهم الطويل توكيدا لفكرة البعث ، والقصة يرويها القرآن في ثمانى عشرة آية ومنها قوله جل شأنه :

« فضربنا على آذانهم في الكهف سنين عددا ، ثم بعثناهم لنعلم أى الحزبين أحصى لما لبثوا أمدا » .

والقصة عند جمهور المسلمين تدور على أنهم فتية آمنوا بربهم وزادهم الله هدى وان أجسامهم قد نحلت وأصابها الهزال لما استبد دقلديانوس بالمسـيحيين وهربوا بدينهم ، وجعلوا على أمرهم فتى من اشرفهم أصلا وأجملهم صورة وأجلدهم ..

ذكرهم فى القرآن الكريم ، وكتب الواثق الى عظيم الروم رسالة ، يطلب منه فيهاتوجيهمن عنده من العلماءالعارفين لكى يوقفوا الخوارزمى ومن معه على مكانهم ، ويروى هذه القصة ابن خرداذبة فى كتابه المسالك والممالك ، فيقول :

فحدثنى محمد بن موسى أن عظيم الروم وجه معه من سار الى (قرة) ثم سار أربع مراحل ، واذا جبل قطر أسفله أقل من ألف ذراع ، وله سرب من وجه الأرض ينفذ الى الموضع الذى فيه أصحاب الرقيم ، قال : فبدأ بصعود الجبل الى ذروته ، فاذا بئر محفورة لها سعة ، تبينا الماء فى مقرها ثم نزلنا الى باب السرب ، فمشينا فيه مقدار ثلاثمائة خطوة ، فصرنا الى الموضع الذى أشرفنا عليه ، فاذا رواق فى الجبل على أساطين منقورة ، وفيه عدة أبيات ، منها بيت مرتفع العتبة مقدار قامة ، عليه باب حجر منقور ، فيه الموتى ورجل موكل بحفظهم ومعه خصيان ، واذا هو يحيد عن أن نراهم ، أو نفتشهم ويزعم أنه لا يأمن أن تصيب من التمس ذلك آفة ـ يريد التمويه ـ ليدوم كسبه بهم ، فقلت له : دعنى أنظر اليهم ، وأنت برىء . فصعدت بشمعة غليظة مع غلامى ، فنظرت اليهم فى مسوح ، تتفرك فى اليد ، واذا أجسادهم مطلية بالصبر والمر والكافور ، ليحفظها ، واذا جلودهم لاصقة بعظامهم ، غير أنى أمررت يدى على صدر أحدهم ، فوجدت خشونة شعره ، وقوة نباته .

فقلنا له : « انما ظننا أنك ترينا موتى ، يشبهون الأحياء ، وليس هؤلاء كذلك » .

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

كذلك تثبت هذه القصة اهتمام الواثق بالبحث العلمى ، ورغبته فى اماطة اللثام عن الحقائق التاريخية ، وبخاصة تلك الحقائق التى أشار اليها الكتاب الكريم .

كذلك تقدم هذه القصة دليلا على أن علماء العرب وفى مقدمتهم

... على مقاومة المحنة ، وهو (يمليخا) وقد قادهم راع الى كهف يأوون اليه وتبعهم كلبهم ، وقد ذكر الطبرى أن (تيدوسيس) الامبراطور الرومانى الصالح لما رأى الناس ينكرون البعث بكى وسأل ربه برهانا ، فبعث الله أصحاب الرقيم .

الخوارزمى كانوا يعتمدون على الطريقة العلمية الحديثة فى البحث وتقرير الحقائق ، فهم يهتمون بالمشـــــاهدة والملاحظة كما تؤكد اهتمام علماء العرب بالتحقيق العلمى عامة ، وأنه كان يتناول جميع الأشياء ، وكان الهدف من ذلك كله تكوين رأى علمى صحيح عن كل رواية أو موضوع أو مسألة من المسائل ٠

وفى القصة أيضا دليل على أن الخوارزمى كان يشتغل بعلوم أخرى غير الجبر والحساب ؛ فقد كان عالما فلكيا وجغرافيا كذلك ، ولا شك أن الفترة التى قضـــاها من حياته فى عصر المأمون كانت من الفترات المخصبة ؛ ففيها ظهر نبوغه العلمى ، ونضجه العقلى ، كذلك برزت قدرته على الفهم والاستنباط والتأليف ٠

صلة الخوارزمي بالمأمون

نشـــأ محمد بن موسى الخوارزمي في اقليم « خوارزم » وكان من أعظم مراكز الثقافة الاسلامية ، التي تقوم على الدعوة الى عودة النفـوذ الأدبي الفارسي على الجنس الطوراني ، كمـــا كانت الحال قبل أن تهزم اللغة العربية الفارســية في عقر دارها وان تصير اللغة الرســـمية في الحديث والكتابة والعلم والتأليف .

كانت خوارزم سوقا نافقة للحركة العقلية : ففيها نشأ كثير من العلماء الذين اتصـلوا ببيت الحكمة المأموني في بغـــداد ، 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 الأسـباب التي جعلته ينال حظا وافرا من العلوم الرياضية والفلكية ، ثم أخذ نجمه يلمع ، ويسطع في الآفاق ، وعندئذ فكر في الانتقال الى بغداد ، وكانت قد أنشئ فيها كما عرفنا من قبل مجمع علمي سمي (بيت الحكمة) وقد بنى المأمون بالقرب من باب (الشماسية) ، وهو أحد أبواب دمشق مرصدا فلكيا ، فكان ذلك وغيره من الاسباب مما دفع الخوارزمي الى الرحلة الى بغداد ، ولكننا لانعرف بالدقة متى انتقل الى عاصمة الخلافة ، وان كانت أسباب انتقاله قد عرفنا بعضها :

فبغداد عاصمة الدولة والخلافة ، وفيها يقيم الخليفة ، ولابد أن تكون مطمع أنظار العلماء النابهين ، وليس بعيدا أن يكون المأمون ، وهو المشغوف بحب العلماء ، قد عرف الكثير عن عبقرية الخوارزمي ، فبعث اليه يستقدمه الى بغداد ، لأنه كان يدرك الى حد بعيد ما للعلم من أثر في حياة الشعوب والجنس البشري كله ، ولأنه كان يعلم أن عظمة الأمم ـ انما تقاس بمقدار

عنايتها بالعلم وتشجيع أصحابه وافساح المجال أمام العلماء ، لكى يجربوا ويبحثوا ، ويخترعوا ، ويبتكروا ، لكل هذا لم يجد الخوارزمى صعوبة فى الاتصال بهذا الخليفة المحب للعلم ، وسرعان ما أحاطه بـــكثير من الرعاية والتكريم والتقدير ، فولاه منصبا كبيرا فى بيت الحكمة ، ثم أوفده فى بعض البعثات العلمية الى البلاد المجاورة ، ومنها بلاد الافغان ٠

وكان الهدف من هذه البعثات القيام بالتحقيقات العلمية ، والبحث والدرس ، والاتصال بعلماء تلك البلاد ، وزيارة مكتباتها ، والحصول على أنفس الكتب والمخطوطات ٠

أثره العلمي في الرياضيات

كانت شهرة الخوارزمي في الفلك والرياضيات قد سبقته الى بغداد قبل أن ينتقل اليها ، ومن بغداد ملأت شهرته أرجاء العالم العربي ، وكان وقتئذ قد وصل الى درجة الابتداع في هذه العلوم ، مما جعله عاملا فعالا في تقدمها اذ أضاف اليها الكثير من اختراعه ٠

ويكاد ينحصر نبوغه بوجه خاص في علم (الجبر) ، اذ 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 اولا 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 العلمـــاء السابقين ٠

والذي لا شك فيه ــ كما أشار الى ذلك جمهرة الباحثين ــ أن الجبر ثمرة من ثمرات العبقرية العربية والتفكير العربي ، ويســتدل كثير من العلماء على ذلك بان اسم الخوارزمي كان كلمة من الكلمات المشهورة المعروفة في المعاجم اللغوية الأوربية ٠ فالانجليز مثلا يستعملون كلمة (الجورذم) ، وهي تحريف لاسم الخوارزمي ، ويريدون منها الطريقة الوضعية في حل المسائل ، وما يزال علم الجبر يعرف في أوربا الى 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 ٠

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 الحســـاب ، وقد أشرنا من قبــل الى كتابين مشهورين من كتب الحساب لدى الأوربيين ، واسم كل من الكتابين يدل دلالة واضحــة على أنه منقول من حســاب الخوارزمى ، فالأول يسمى : « كارمن دى الجورزمو » ومؤلفه اسكندر دى فيلادى ، والآخر يسمى : « الجورزمس » ومؤلفه « جون أف هاليفاكس » · واستمر هذان الكتابان من المراجع المهمة فى علم الحساب لعــدة قرون فى أوربة مما يبرهن بدليل قاطع على أن الخوارزمى كان ذائع الفضــل عظيم الأثر فى تقــدم علم الحساب ، فضلا عن أثره فى تقدم علم الجبر ، ونشاطه العلمى الكبير فى علم الفلك ، ولا ريب بعد ذلك أن يكون هذا العالم الكبير العظيم الشأن موضع تقدير المأمون وعطفه ، لذلك يقال :

انه خصـــه بكثير من الهدايا والهبات ـ تشــجيعا له على البحث والتأليف والتحقيق ، ومن أشهر مؤلفاته :

كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي

لما كان هذا الكتاب هو الأصل فى شهرة الخوارزمى ، كان من الضرورى أن نتحدث عنه فى شىء من التفصيل ، ويذهب بعض الباحثين الى أن المأمون هو الذى طلب من الخوارزمى وضع هذا الكتاب ، ويؤيد عالمنا الجليل هذا الرأى فى مقدمة كتابه فيما سنذكره بعد ، وقد نشر هذا الكتاب فى مصر عالمان جليلان هما المرحوم الدكتور على مصطفى مشرفة والدكتور محمد مرسى أحمد ، واعتمدا فى نشره على مخطوطة له محفوظة بمكتب (بودلين) بجامعة (أكسفورد) ، ويرجح أن هذه المخطوطة كتبت بالقاهرة بعد موت الخوارزمى 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 مستغلقة ، فاستحقا بذلك ثناء المعجبين باحياء التراث العربى الخالد ، والمحبين لطبع ونشر واخراج مراجع الثقافة العربية القديمة ، وقد صدرت هذه النسخة بمقدمة للناشرين الفاضلين ، ومما جاء فيها :

« تعنى الأمم بتراثها العلمى ، لأنه نوع من الغذاء الروحى لعلمائها ومفكريها ، وسائر المتعلمين فيها ، ولعلنا نحن ـ المصريين ـ أغنى الأمم تراثا ، فقد تعاقبت علينا حضارات مختلفة ، منذ فجر التاريخ الى اليوم ، وفى كل حضارة منها قمنا بقسط وافر من واجبنا العلمى نحو الأسرة البشرية ، وليس يكفى أن نتحدث عن مجدنا العلمى ، كما لو كان أسطورة أو حديث خرافة ، يتغنى به الشعراء ، ويتغالى فى وصفه الخيال ، بل يجب أن يظهر هذا المجد فى صورة ملموسة ، تراها الأعين ، وتنالها الأيدى ، لذلك كان من المهم أن نعنى بنشر الكتب التى وضعها آباؤنا وأجدادنا ، وبخاصة اذا كانت هذه الكتب هامة الأثر فى تكييف التفكير

البشرى ، ولا شك أن فى مقدمة هذه الكتب كتاب الخوارزمى فى الجبر والمقابلة ، الى أن يقولا :

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

وتلقى هذه المقدمة ضوءا على أن هناك اتجاها قوميا ، يستهدف احياء تراثنا المصرى والعربى ، وأن هذا الاتجاه ينبغى أن يصبغ بصبغة عملية ، تقوم على نشر واخراج وطبع مصادر ثقافتنا القديمة ، وليس الغرض من ذلك أن نتعلم هذه الثقافات لكى نقف عندها ، ولكن لكى نبين ما كان لهذه المراجع والكتب فى قت تأليفها وفيما بعده بزمن طويل من أثر عظيم فى النهوض بالتفكير البشرى ، ودعم أسس الحضارة الانسانية، ولكى يقف شبابنا المتطلعون الى المجد على القيمة العلمية لهذه المراجع ، وهى ـ وان كانت متخلفة عن المستوى الذى وصلت اليه حضارة الغرب العلمية الآن ـ رسمت الطريق القويم لسير ركب الحضارة فاستطاع الانسان أن يقوم بعملية الامتداد الثقافى .

أما مقدمة صاحب الكتاب فقد جرى فيها على عادة العلماء الباحثين حين يتحدثون فى مقدمات كتبهم عن الدوافع والبواعث والأغراض ، التى حملتهم على تأليف كتبهم ، والخوارزمى يتحدث فى مقدمة كتابه عن أن المأمون العباسى هو الذى طلب اليه تأليف هذا الكتاب ، ولكنه يصدر كلامه ببيان الدافع العام بعد حمد الله والثناء عليه فيقول :

« الحمد لله على نعمه بما هو أهله من محامده ، التى بأداء ما افترض منها على من يعبده من خلقه يقع اسم الشكر ، ويستوجب المزيد ، اقرارا 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 اله غيره ، وصلى الله على محمد النبى وآله وسلم .

ولم تزل العلماء فى 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 فى جنبه كثير ، مما كانوا يتكلفونه من المئونة ، ويحملونه على أنفسهم من المشقة ، فى كشف أسرار العلم وغامضه ·

اما رجل سبق الى ما لم يكن مستخرجا قبله فورثه من بعده ·

واما رجل شرح ما أبقى الأولون ، مما كان مستغلقا ، فأوضح طريقه ، وسهل مسلكه ، وقرب مأخذه ·

واما رجل وجد فى بعض الكتب خللا ، فلم شعثه ، وأقام أوده ، واحسن الظن بصاحبه غير راد عليه ، ولا مفتخر بذلك من فعل نفسه ·

وقد شجعنى ــ وأفضل به ــ الامام أمير المؤمنين ، مع الخلافة التى حاز له ارثها ، وأكرمه بلباسها ، وحلاه بزينتها ، من الرغبة فى الأدب ، وتقريب أهله ، وادنائهم منه ، وبسط كفه لهم ، ومعونته اياهم على ايضاح ما كان مستبهما ، وتسهيل ما كان مستوعرا ــ على أن ألفت من كتاب الجبر والمقابلة كتابا مختصرا ، حاصرا للطيف الحساب وجليله ، لما يلزم الناس من الحاجة اليه فى مواريثهم ووصاياهم ، وفى مقاسمتهم وأحكامهم وتجاراتهم ، وفى جميع ما يتعاملون به بينهم ، من مساحة الأرضين ، وكرى الأنهار والهندسة ، وغير ذلك من وجوهه وفنونه ، مقدما لحسن النية منه ، وراجيا لأن ينزله أهل الأدب ــ بفضل مااستودعوا من نعم الله وجليل آلائه ، وجميل بلائه عندهم ــ منزلته ·

وبالله توفيقى فى هذا وفى غيره ، عليه توكلت ، وهو رب العرش العظيم ، وصلى الله على جميع الأنبياء والمرسلين » ·

فالخوارزمى ، كما أشرنا من قبل ، يبدأ مقدمته بالحمد لله والصلاة على رسوله الكريم ، ثم يشير الى الأسباب التى تحمل العلماء فى مختلف العصور على تاليف الكتب ، وأنهم يفعلون ذلك بقصد نفع الناس وافادتهم ورجاء الثواب وحسن الذكر ، ويقسم هؤلاء العلماء أقساما ثلاثة :

فمنهم المخترع المبتكر ما لم يسبق اليه الذى يورث ما ابتكره العلماء من بعده ·

ومنهم الذى يتناول آراء العلماء من قبله ، فيشرح غامضها ويبين ما كان مستغلقا منها ، وقد صنع ذلك علماء العرب عندما اطلعوا على كتب الثقافة اليونانية ·

ومنهم هذا الذى لم يكلف نفسه أكثر من جمع المتفرق من غير أن يتعرض الى المسائل بالدرس والتمحيص ·

ثم ينتقل الى بيان السبب المباشر الذى دفعه الى تأليف كتاب الجبر والمقابلة ، وهو يسند الى المأمون أنه دعاه الى تأليف هذا الكتاب، وواضح من حديثه أنه ألف كتابا مختصرا من كتاب الجبر والمقابلة ، ويفهم من هذا أن الخوارزمى ألف أولا كتابا كبيرا فى الجبر والمقابلة ، وأن المأمون حمله على تأليف مختصر له ، لكى يسهل الانتفاع به فى كل ما يتعامل به الناس مما يحتاج الى حساب وتقدير ، وفيما يساعدهم على قضاء مصالحهم الحيوية من ميراث ووصية ومقاسمة وتجارة ٠

وقد يتسرب الى بعض الأذهان أن العرب انما كانوا يكشفون من أسرار العلم بقدر ما تدعو اليه حاجتهم فى حياتهم المعيشية ، والحقيقة أن العرب كانوا يشتغلون الى جانب ذلك بالبحث العميق وتحقيق قضايا العلم ، بدافع الحب الحقيقى للعلم ذاته ، ويكفى دليلا على هذا أنهم حين ترجموا كتبا للفلسفة اليونانية وغيرها من مراجع العلم الأجنبى راجعوا هذه الترجمات عدة مرات ، بقصد التثبت من أنها صورة دقيقة لما فى مراجعها الأصلية ، ثم قيامهم بتصحيح كثير من الآراء اليونانية وغيرها ، ثم ابتكارهم كثيرا من الآراء والنظريات العلمية الجديدة التى لم تكن معروفة من قبل ، وقد أدرك العرب قبل غيرهم مفهوم العلم ، كما هو فى رأى علماء هذا العصر ، فكانوا يفهمون أن العلم منهج وطريقة وأسلوب بحث ، ويؤيد ذلك كشفهم للطريقة العلمية الحديثة التى تقوم على البحث والملاحظة والتأمل والتجريب ، كذلك أدرك العرب قبل غيرهم أهمية العلم فى تطوير الحياة ورفع مستوى الانسانية ، فاستخدموه فى حياتهم استخداما نافعا ، واذن فالحقيقة الناصعة التى لا ريب فيها أن العرب قد جمعوا بين البحث العلمى لترفيه حياتهم والارتفاع بمستواها ولكشف حقائق الوجود ، ومعرفة أسرار الطبيعة ٠

يقول السيد « كويلر يونخ » : « واذا كنا غير مستعدين أن نقرر أن العلم الغربى مدين بوجوده للثقافة العربية ، أو ندعى أن الطريقة العلمية الحديثة قد قدمها الاسلام للغرب ـ فانه ليس هناك من شك فى أن روح البحث العلمى الجديد وطريقة الملاحظة التجريبية اللتين أخذت بهما أوربة ـ انما جاءتا من اتصال الطلاب الغربيين بالعالم الاسلامى »

فالاستاذ « كويلر يونخ » عالم امريكى كبير ، وهو أستاذ العلاقات الأجنبية وأستاذ اللغات الشرقية بجامعة (برنستون) يقرر فى شىء كثير من دقة البحث ـ أن العرب هم الذين علموا الغربيين الطريقة العلمية الحديثة التى كانت من أهم الأسس التى قامت عليها النهضة العلمية فى أوربة الحديثة ٠

ثم ينتقل الخوارزمي الى التحدث عن الغاية من علم الجبر ومزاياه العملية فى الحياة فيقول :

« وانى لما نظرت فيما يحتاج اليه الناس من الحساب وجدت جميع ذلك عددا ، ووجدت جميع الأعداد انما تركبت من الواحد ، والواحد داخل فى جميع الأعداد ، ووجدت جميع ما يلفظ به من الأعداد ما جاوز الواحد الى العشرة يخرج مخرج الواحد ، ثم تثنى العشرة وتثلث ، كما فعل بالواحد ، فتكون منها العشرون والثلاثون الى تمام المائة ، ثم تثنى المائة وتثلث كما فعل بالواحد والعشرة الى الألف ، ثم كذلك يردد الألف عند كل عقد الى غاية المدرك من العدد ، ووجدت الأعداد التى يحتاج اليها فى حساب الجبر والمقابلة على ثلاثة ضروب ، وهى ، جذور ، وأموال ، وعدد مفرد ، لا ينسب الى جذور ولا الى أموال : فالجذور منها كل شىء مضروب فى نفسه من الواحد وما فوقه من الأعداد ، وما دونه من الكسور، والمال كل ما اجتمع من الجذر المضروب فى نفسه ، والعدد المفرد كل ملفوظ به من العدد ، بلا نسبة الى جذور ولا الى مال » .

ويمكن توضيح ذلك بمقابلة ما يقوله الخوارزمي بما فى مصطلحاتنا الرياضية الحديثة : فالجذر عند الخوارزمي هو المجهول الذى نرمز له بالحرف (س) ، ويقصد بالمال (س٢) ، وبالعدد المفرد الحد الخالى من المجهول .

واذا ألقينا نظرة عامة على كلام الخوارزمي وجدنا أن معادلات الدرجة الثانية التى نعرفها اليوم تشتمل على الحدود الثلاثة السابقة التى ذكرها الخوارزمي ، وقابلناها بما يساويها فى المصطلحات الحديثة ، والخوارزمي شأنه شأن العلماء الراسخين فى العلم يعرض النظريات ، ثم يمثل لها بما يشرحها ، ومن هذه الأمثلة المسألة الأولى ، وقد صورها بالمعادلة الآتية : يقول : فاما الأموال التى تعدل الجذور فمثال ذلك قوله :

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

فالمال كله يعدل اثنى 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 الى مال واحد ، وكذلك يفعل

بما يعادلها من الأجذار فيرد الى مثل ما يرد اليه المـال ، ويمكن ترجمة الأمثلة السابقة بما يقابلها بالاصطلاحات الحديثة على نحو ما يأتى :

(أ) مال يعدل خمسة أجذاره

أى : $س^{٢} = ٥ س$

والحل : $س = ٥ ، س^{٢} = ٢٥$

(ب) ثلث مال يعدل أربعة أجذار

أى : $\frac{١}{٣} س^{٢} = ٤ س$

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

(جـ) خمسة أموال تعدل عشرة أجذار

أى : $٥ س^{٢} = ١٠ س$

والحل : $س^{٢} = ٢ س ، س = ٢ ، س^{٢} = ٤$

ثم نعرض على القارىء مثالا آخر لما كتبه الخوارزمى فى كتاب الوصايا ، وهو من بحوث الجبر والمقابلة ، فيقول تحت عنوان باب فى العين والدين :

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

قياسه أن نجعل المستخرج من الدين شيئا ، فنزيده على العين . وهو عشرة دراهم ، فيكون عشرة دراهم وشـيئا ، 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 وثلث شيء فهو يعدل الشيء المستخرج ، فقابل به ، فتلقى ثلثا من شيء بثلث شيء ، فيبقى ثلثا شيء تعدل ثلاثة دراهم وثلثا ، فتحتاج أن تكمل الشيء الذى استخرج من الدين .

وعلى هذا النحو يسير فى حل المسـألة وواضح أن الخوارزمى كان يتحمل فى سبيل ذلك كثيرا من المشقة ، والسبب فى ذلك يرجع الى عدم استعمال الرموز ، التى تستعمل اليوم فى حل المعادلات الجبرية .

ولا نقصد من ذكر هذه الأمثلة الا أن نقدم للقارىء صورة لما وصل اليه علم الجبر على يد الخوارزمى ٠

ولكى يتضح لك الأثر العظيم الذى كان لهذا العالم العربى الكبير فى علم الجبر ينبغى أن نرجع بك الى الوراء أعواما طويلة ، لكى تستقيم لك الفكرة ، وتعرف بالدقة ما اخترعه الخوارزمى فى هذه الناحية من علوم الرياضيات ٠

الجبر قبل الخوارزمي

ومن واجب الباحث أن يتعرف مدى تأثير العقل العربى فى الرياضيات وبخاصة الجبر ، وهنا يخطر ببالنا سؤال ينبغى أن نوجهه الى أنفسنا ، وهو : هل كان لعلم الجبر بالذات وجود سابق قبل أن يعرفه العرب ؟

والجواب أن علم الجبر بالصورة التى نعرفها لم يكن معروفا من قبل ، وان كان بعض الباحثين الأوربيين فى القرن السابع عشر قد أشاروا الى أن رياضيى اليونان قد كشفوا تحليلا دقيقا لطبيعة علم الجبر ، وأنهم بهذا الكشف قد استطاعوا أن يتغلبوا على كثير من المعضلات الرياضية ، ولكن البحوث التى أجراها كثير من العلماء بعد ذلك أثبتت خطأ هذه الفكرة ، وأن طرق التحليل التى وصل اليها القدماء كانت مقصورة على الهندسة والتحليل الهندسى ، وأن قدماء اليونان لم يكونوا على علم بالتحليل الجبرى على الصورة التى كانت معروفة عند العرب ، ومع ذلك فقد قيل : ان رياضيا يونانيا ظهر فى القرن الرابع الميلادى ، وهو العالم الاغريقى « ديوفانتس » ، قد ألف كتابا فى علم العدد ، ويحتوى هذا الكتاب على ثلاث عشرة مقالة ، ولم يصل الينا من هذا الكتاب الا المقالات الست الأولى ، وما جاء فى هذه المقالات لا يضع أمامنا بصورة كاملة مخططا كاملا لعلم الجبر ، ولكنه على كل حال يقدم الينا فكرة من بعض المسائل الرياضية المتصلة بعلم الجبر .

وعلى هذا الأساس يزعم بعض المفكرين أن « ديوفانتس » هو واضع علم الجبر فى اللغة اليونانية ، ولكن الباحث المدقق حينما يرجع الى ما جاء فى كتابه ، وما كتب له من شرح وتعليقات فيما بعد ـ يجد أن كل ماأورده لا يعدو أن يكون مبادىء أولية كانت معروفة من قبله ، ويتحدث القفطى فى كتابه (أخبار الحكماء) عن « ديوفانتس » فيقول عنه :

« ان ديوفانتس اليونانى الاسكندرانى فاضل مشهور فى دقته وتصنيفه ، وهو صناعة الجبر ، وله كتاب مشهور مذكور خرج الى العربية، وعليه عمل أهل هذه الصناعة » .

ويفهم من كلام القفطى أن « ديوفانتس » عالم من علماء مدرسة الاسكندرية ، ويلاحظ أن الباحثين من علماء أوربة قد اهتموا بكتاب « ديوفانتس » اهتماما كبيرا ، وحاولوا أن يجعلوه مرجعا كبيرا لهم فى علم الجبر ، مدفوعين الى ذلك بعوامل التعصب التى سيطرت على كثيرين منهم ، والحقيقة التى لا يشوبها أى ظل من الشك أن أوربة الحديثة قد تلقت مبادىء علم الجبر واضحة وقوية صريحة عن العرب ، وأن الترجمات اللاتينية القديمة التى وصلت اليهم ليس فيها ما يشفى الغليل ؛ لأن العرب كانوا أسبق من غيرهم فى جمع كتب الرياضة اليونانية ، وبعد أن ترجموها درسوها دراسة واعية عميقة ، ثم كتبوا لها الشروح والتعليقات ، ثم ابتكروا فى هذه العلوم كثيرا مما لم يسبقوا اليه ، ومما كان له أثر عظيم فى تقدم علم العدد .

ويضاف الى ذلك أن الأوربيين لم يعرفوا هندسة اقليدس ولا شرح اقليدس الا عن طريق العرب .

ولكن كيف وصل اليونانيون الى معلوماتهم الرياضية ؟

لكى نجيب عن ذلك اجابة شافية ينبغى أن نرجع الى 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 فى العلوم الرياضية هو (بردى احميس) ، ويرجع تاريخه الى ١٧٠٠ ق.م ، وقد قام بترجمته الى الألمانية العالم « ايزلنور » ، وطبع فى ليبزج سنة ١٨٧٧ م ، وقام « ولس بدج » بنشر صور لبردى احميس وقدم لها ، ويحتوى هذا المرجع المصرى 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 اليه هذه المعلومات بالنظرية التى نسبت اليه ، وتعرف بنظرية (فيثاغورث) ومنطوقها :

« المربع المنشأ على الوتر فى المثلث القائم الزاوية ، يساوى مجموع المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين » .

وكان المصريون يعرفون برهان هذه النظرية الذى يثبت صحتها ،

وان لم نعثر عليه ، وقد طبقت هذه النظرية عمليا فى الهند فى بناء المعابد مما يدل على أنهم قد عرفوها عن المصريين القدماء ٠

ولا ريب أن البابليين الذين عاصروا قدماء المصريين كانوا يعلمون كثيرا مما وصلوا اليه ويقال : انه كانت لديهم جداول للمربعات والمكعبات ، ولا تزال هذه الجداول محفوظة فى صحف (سنكرة) ، وهى صحف بابلية مشهورة معاصرة لبردى احميس وقد تأثر كل بلد من هذه البلاد بما كان يجرى فيما يجاوره من بلاد الاغريق فأخذوا علوم الرياضة عن المصريين ٠

والبابليون والاغريق كانوا على اتصال فيما بينهما كذلك الهند والصين لم تكونا بمعزل ، والدليل على ذلك ماكان بينهم من تبادل للمعلومات الهندسية والرياضية ، ويمكن ان نقول: ان ظهور جداول المربعات والمكعبات فى بابل ، والمتواليات الهندسية وخواص الاعداد فى مصر ، ونظرية فيثاغورث والحل الهندسى لمعادلات الدرجة الثانية ـ كل هذه المعلومات كانت تمهيدا لنشأة علم الجبر بمعناه الصحيح ٠

كذلك تثبت هذه المعلومات أن علم الجبر كان نتيجة طبيعية لاهتمام الناس فى مختلف العصور بمسائل الهندسة وخواص الاعداد ، ولاشك أن الخوارزمى قد انتفع بكل ذلك فى وضع كتابه المشهور (الجبر والمقابلة) ٠

مسائل علمية أشار إليها الخوارزمي

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

ومن أبواب كتاب الجبر والمقابلة باب الضرب ، والمراد منه بيان كيفية ضرب الاشياء 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 : واعلم أن معاملات الناس كلها من البيع والشراء والصرف والاجارة وغير ذلك على وجهين بأربعة اعداد يلفظ بها المسائل ، وهي : المسعر ، والسعر ، والثمن والمثمن ، ويشرح معاني هذه الكلمات شرحا وافيا .

ثم يعرض بعد ذلك مسائل مما يجري في حياة الناس من بيع وايجارات ، 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 المساحه ومساحات بعض السطوح المستقيمة والاجسام ، ومساحة الدائرة والقطعة وفى هذا دليل قاطع على انه كان عالما بنظريات التشابه فى الهندسة ومنها : « اذا تقاطع وتران داخل دائرة فالمستطيل المكون من جزأى الوتر الأول يكافىء المستطيل المكون من جزأى الوتر الآخر » ٠

وواضح انه استخدم هذه النظرية فى الوصول الى قطر الدائرة ، متى علمت منها قطعة « معلوم فيها طول وترها وطول سهمها ، وهو العمود النازل من منتصف القوس على الوتر » ٠

ويقول الخوارزمى فى بيان ذلك : واذا أردت أن تعرف من أى دائرة هى ـ أى القطعة ـ فاضرب نصف الوتر فى مثله ، واقسمه على السهم ، وزد ما خرج على السهم ، فما بلغ فهو قطر المدورة التى تلك القوس منها ،

ولا ينسى الخوارزمى أن يبين لنا النسبة التقريبية ، ويورد برهانا لنظرية فيثاغورث ، عندما يكون المثلث متساوى الساقين ثم ينتقل الى باب الوصايا ، وقد أشرنا اليه من قبل ٠

وقد كان الخوارزمى حريصا كل الحرص على تقديم أمثلة عملية ، ولا شك انه كان يستهدف من وراء ذلك اعطاء امثلة عملية ، يقيس عليها الناس مايتصل بشئونهم فى نواحى الميراث ، وفيما أورده من أمثلة وحلول بعض التعقيد ، غير أن المتخصصين فى مسائل المواريث يفيدون كثيرا من هذه الامثلة ٠

ولم يفت الخوارزمى أن يشير الى قوانين الحجوم ومنها المكعب ، والمنشور ، ويقول فى حجم المخروط والهرم : فان الذى يكون من ضرب ثلث مساحة أسفله فى عموده هو تكسيره ، ويقصد من ذلك ان حجم الهرم يساوى ثلث مساحة القاعدة فى الارتفاع ٠

كذلك عرف الخوارزمى حجم الهرم الناقص عندما تكون كل من قاعدتيه مربعة ، واستغل بدقة التناسب فى معرفة ارتفاع جزء الهرم المقطوع ، وبهذه الوسيلة توصل الى ايجاد حجم الهرم الكامل ٠

ان كتاب الجبر والمقابلة كان المرجع الاول الذى اعتمد عليه النابهون من علماء الرياضة فى أوربة فى العصور الوسطى ، ولذلك يقول كاجورى: ان العقل ليدهش حين يرى ما عمله العرب فى علم الجبر ٠

ولذلك اهتم الاوربيون بنقله الى لغاتهم ، فقد نشر مختصر منـــه (ف· روزن) بلندن سنة ١٨٣١ م ودرسه بالفرنسية (أ ـ مار) بعنوان قسم الهندسة من كتاب الجبر لأبى عبد الله محمد بن موسى الخوارزمى ، ونشر (ج· روسكا) دراسة له بالالمانية بعنوان (أقدم جبر عربى وفن الحساب) بمجلة المجمع العلمى بمدينة (هيدنبرغ) بألمانيا سنة ١٩١٧ م وترجمه الى اللاتينية (روبرت أوف شستر) حول سنة ١١٤٠ م ،وتعد هذه الترجمة أساسا لجميع الدراسات التى قام بها كبار العلماء ، كما شرحه عدد كبير من علماء الرياضة العرب ·

كتاب الحساب

وضع الخوارزمى كتابا فى الحســـاب معتمدا على الارقام الهندية وهى التى أتى بها أحد فلاسفة الهند ، حينما حضر الى بلاط المأمون فى سنة ٧٧٦م ، ونقلها عنه الفزارى الى اللغة العربية ، ثم هذبها الخوارزمى فأوضحها وبين مزاياها وفوائدها ٠

ويعتبر هذا الكتاب الاول من نوعه فى الحســـاب من حيث مادته وترتيبه وتبويبه ، كما يعتبر أول كتاب فى الحساب نقله الاوربيون الى لغاتهم ، واستمر هذا الكتاب زمنا طويلا مرجعا هاما للعلماء والتجـــار والحاسبين ، ونقله الى اللاتينية (ادلارد أوف باث) باسم الغورتمى ، نسبة الى الخوارزمى ٠

ويدل هذا الكتاب على أن العرب قد عرفوا خواص الأعداد وانواعها وانهم ابتكروا كثيرا من المسائل التى تشحذ الذهن ، وتقوى التفكير ٠

كذلك يدل الكتاب على أن العرب كان لهم أسلوب خاص ، يتميزون به فى اجراء العمليات الحسابية ، بحيث كانوا يوردون لكل عملية طرقا متعددة تتمشى مع مراحل النمو ٠ فمنها ماهو خاص بالمبتدئين ، ومنهـــا ما هو خاص بغيرهم ، ولقد عرف العرب نوعين من الأرقام :

فالنوع الاول كان يستعمل فى الشرق العربى ، ويسمى الارقام الهندية ٠

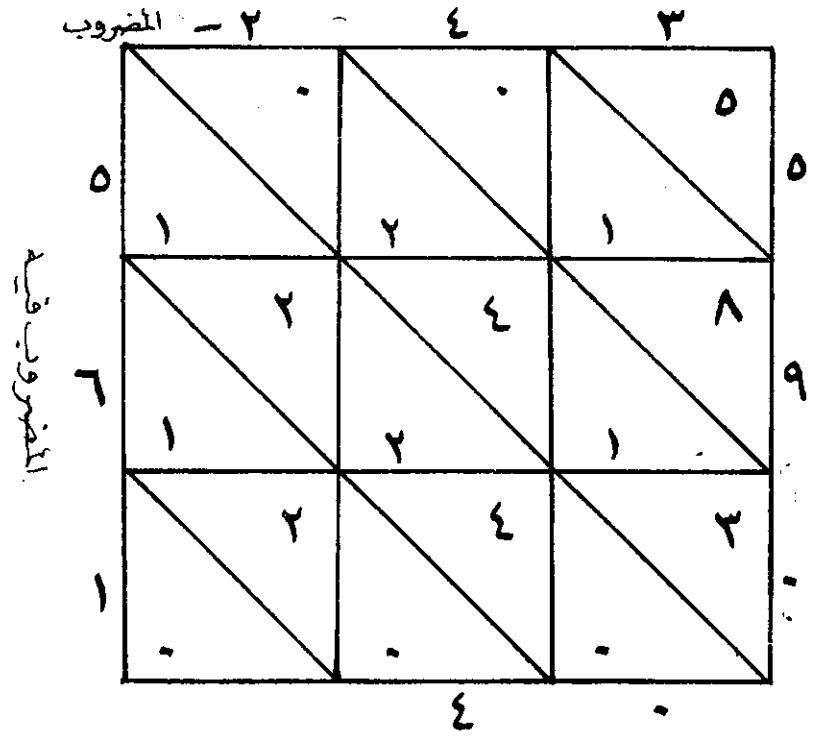
وأما الآخر فكان يستعمل فى بلاد المغرب والاندلس ، وهو المعروف

بالارقام الغبارية ، وكان أول من دعا الى استخدام الارقام الهندية العربية فى أوربة (ليوناردو) سنة ١٢٠٢ م ، ثم ظهرت هذه الارقام فى النقوش المختلفة وفى العملة فى سويسرة سنة ١٤٢٤م ، وفى النمسا فى سنة ١٤٨٤م ، وفى فرنسا سنة ١٤٨٥م ، وفى المانيا فى سنة ١٤٨٩م ، وفى استكلندا فى سنة ١٥٣٩م ، وفى انجلترا سنة ١٥٥١م .

واما بالنسبة للتقاويم الاوربية فقد ظهرت فى تقويم كوبل فىسنة ١٥١٨م .

ويلاحظ أن الخوارزمى فى كتابه قد جرى فى حل المسائل على الطريقة الهندية بعد أن أدخل عليها كثيرا من التهذيب ، ولذلك سمى العلماء اجراء العمليات الحسابية بطريقته الخوارزميات .

وقد تعمق العرب فى بحوث علم الحساب ، فجعلوا النسبة على ثلاثة أنواع : العددية ، والهندسية ، والتاليفية ، واستعانوا بالتناسب على استخراج المجهول ، والذى يعجب له الانسان حقا أن أكثر رياضيى العرب ـ كانوا يفضلون فى مؤلفاتهم فى الحساب المسائل العملية التى ترتبط بحياة الناس لما لذلك من غايات تعليمية ، اذ كانوا يقصدون افهام المتعلمين ، واكسابهم القدرة على الانتفاع بالحساب فيما يجرى فى حياتهم العملية ، وقد كنا الى حد قريب نلمس فى مؤلفات الحساب التى توضع لتلاميذ المدارس مسائل لا تتصل بحاجة الناس فى الحياة ، وكان التلاميذ يضيعون وقتا كبيرا فى حلها ، من غير أن يفيدوا من ذلك فائدة عملية ، ولو أن الذين وضعوا هذه الكتب كلفوا انفسهم الاطلاع على المؤلفات العربية القديمة ـ لادركوا الخطأ فى طريقتهم ، ولعلموا أن فى كتب الحساب التى وضعها العرب ما يساير طرق التربية الحديثة ، ويمكن أن نسوق مثالا للطريقة التى كان العرب يتبعونها فى عملية ضرب عدد فى آخر ، فمثلا لضرب ٢٤٣ × ١٦٥ يتبع ما يأتى :



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

يبدءون بالرقم الأول من المضروب من جهة اليمين ، وهو ٣ ، ثم يضربونه فى كل رقم من أرقام المضروب فيه ، ويضعون الناتج فى المستطيل الذى يناظر رقم المضروب فيه فمثلا ٣ × ٥ = ١٥ نضعها فى المستطيل المناظر للرقم ٥ تحت الرقم ٣ ، و ٣ × ٦ = ١٨ نضعها فى المستطيل المناظر للرقم ٦ تحت الرقم ٣ ، وتكمل العملية بالطريقة نفسها .

وقد يبدءون بالرقم الأول من المضروب فيه وهو ٥ ، فيضربونه فى كل رقم من المضروب ، ويضعون الناتج فى المستطيل المناظر ، فمثلا ٥ × ٣ = ١٥ يضعونها فى المستطيل المناظر للرقم ٣ أمام الرقم ٥ ،

و ٥ × ٤ = ٢٠ يضعونها فى المستطيل المناظر للرقم ٤ أمام الرقم ٥ ، ويكملون العملية بالطريقة نفسها ٠

ويلاحظ أنهم يضعون الآحاد فى القسم الأعلى من المستطيل ، والعشرات فى القسم الأسفل ، ثم تجمع الأعداد القطرية أى المحصورة بين قطرين لهذه المستطيلات ، فنجد العدد القطرى الأول هو ٥ والأعداد القطرية التالية هى ٠ + ١ + ٨ = ٩ ، والاعداد القطرية بعدها ٠ + ٢ + ٤ + ١ + ٣ = ١٠ فيكتب صفر ويؤخذ الواحد ، ويجمع على الاعداد القطرية بعدها ، وهى ١ + ٢ + ٢ + ٤ + ١ = ١٠ ، فيكتب صفر ، ويجمع أعلى الأعداد القطرية بعدها ، وهى ١ + ٢ + ١ + ٠ + ١ = ٥ ٠

وبذلك يكون حاصل الضرب ٤٠٠٩٥ ، ويبدو ذلك واضحا اذا تأملنا الجدول السابق ٠

ولا شك أن عملية الضرب هذه كانت تعد أسهل وأرقى طريقة وصل اليها العقل البشرى فى ذلك الوقت ، والذين كتبوا فى تاريخ الرياضيات من الأجانب أهملوا متعمدين أو جاهلين فضل العرب فى ابتكار الكسور العشرية (١) ، فبعض المؤرخين الأوربيين ينسبون اختراع الكسور العشرية الى عالم بلجيكى يدعى (سيمون ستيفن) ، وقد عاش هذا العالم فى الفترة ما بين عامى ١٥٤٨ ، ١٦٢٠ للميلاد ويقال عنه : انه كتب فى سنة ١٥٨٥ م كتابا باللغة الفلمنكية ، وترجم هذا الكتاب الى كثير من اللغات ، ويبدو أن جورج سارطون صاحب كتاب تاريخ العلم قد وقع فى خطأ كبير ، فقد جارى غيره من مؤرخى الافرنج ، وادعى أنه لم يكن هناك أحد يعرف الكسور العشرية قبل (ستيفن البلجيكى) ، ولا يمكن أن نغفل مالاختراع الكسور العشرية من أثر عظيم فى تقدم علوم الرياضيات ، ولذلك يقول كاجورى أحد المؤلفين فى تاريخ الرياضيات :

« ان القوى العجيبة فى علم الحساب الحديث تعزى الى الأرقام العربية الهندية والكسور العشرية واللوغارتمات ، ولكن البحث لم يقف عند هذا الحد ، فقد استمر العلماء يبحثون ويحاولون كشف أسرار جديدة عن نشأة الكسور العشرية والى من يرجع الفضل الحقيقى فى ذلك ، وأخيرا طلع العالم الرياضى الألمانى بول لوكى فى سنة ١٩٤٨ برأى جديد فقد أعلن فى صراحة أن اختراع الكسور العشرية يرجع الى العالم الرياضى

---

(١) ارجع الى مقال (كشف جديد في تاريخ الرياضيات) للاستاذ رضا ايرالى ـ مجلة العلوم السنة الثانية العدد الثالث ٠

العربى (غياث الدين جمشيد الكاشى) الذى توفى حوالى ١٤٣٠ م ، وقد سبق ستيفن البلجيكى بمائة وستين عاما وله مؤلفات رياضية كثيرة منها : مفتاح الحساب ، وفى هذا الكتاب يتحدث عن الكسور الستينية والعشرية واستعمالها ، ومنه نسخ مخطوطة بمكتبة ليدن وبمكتب الهند بلندن ، وبمكتبة جامعة (برنستون) بالولايات المتحدة الامريكية .

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

« الباب السادس فى تحويل الأرقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا ، وتحويل كسورها الى مخرج آخر ، ومعرفة الكسور التى وضعناها على قياس الكسور الستينية ، ولنقدم هذا ، لما استخرجنا نسبة المحيط الى القطر فى رسالتنا المسماة بالمحيطية وبلغنا الكسورالى التاسعة ــ اردنا أن نحولها الى الرقوم الهندية ، لئلا يعجز المحاسب الذى لم يعرف حساب المنجمين .

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

ويتحدث الكاشى فى صفحات أخرى من كتاب مفتاح الحساب عن طرق اجراء العمليات الأربع الأساسية لهذه الكسور .

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

علم الجبر عند العرب

قد يقول بعض المؤرخين : ان الجبر قد عرفه اليونان قبل العرب ، ولو صح ذلك ـ فان اليونان كانوا يخلطون بينه وبين الحساب والهندسة وقد يقال أيضا : ان الهنود عرفوا الجبر قبل العرب ، وهذا صحيح ولكنهم كانوا يمزجونه بالحساب ٠

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

« ان العرب لم ينقلوا المصادر اليونانية والسنسكريتية فحسب ، بل انهم قربوا بينها ، وزادوا ما لليونانيين والهنود من الأفكار خصبا ، فاذا لم يكن معنى هذا هو الابداع ، فليس هناك ابداع فى العلوم البتة ، والحقيقة أن الابداع العلمى هو جمع الخيوط المتفرقة وحبكها فى عقد جديد » ٠

ففضل العرب على التراث الانسانى لا يمكن انكاره ، كما يقول (سارطون) ، وكان أول من ألف فى الجبر باعتباره علما مستقلا (محمد ابن موسى الخوارزمى) ، فوضع كتابا أسماه (الجبر والمقابلة) ، وهو الذى أشرنا اليه من قبل ، ومن أشهر علماء العرب فى الجبر بعد

الخوارزمى (الخيام) ، ولعمر بن الخيام تعريف دقيق لعلم الجبر نورده فيما يلى :

« ان فن الجبر والمقابلة من الفنون الرياضية ، ويبحث موضوعه فى الأرقام المطلقة والكميات المقاسة ، التى ان كانت غير معلومة ، فانهـا متعلقة بأشياء معلومة ، وبهذا يمكن معرفتها » .

وواضح من هذا التعريف ان الوظيفة العملية للجبر ـ هى اتخاذ العلوم وسيلة للحصول على المجهول ومعرفته ، وكان اشتغال العرب بالعلم قائما على الرغبة فى مزيد من المعرفة ، وازاحة الستار عن الغامض والمبهم من آراء اليونان والهنود ، وكشف أسرار جديدة من العلم ، ولم يكن البحث العلمى مقصورا على العلماء فحسب ، فهؤلاء الأدباء العرب قد اقتحموا ميدان العلم ، واشتغلوا به الى جانب اشتغالهم بالأدب ، ومن هؤلاء العلماء الذين جمعوا بين العلم والأدب عدد كبير ، وهذا ابن الياسمين العالم الأديب العربى ـ ينشىء أرجوزة مشهورة فى علم الجبر يقول فيها :

وكل ما استثنيت فى المسائل صيره ايجابا مع المعادل
وبعد ما يجبر فليقابل بطرح ما نظيره يماثل

ويقول شاعر عربى آخر :

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

ثم هذا عالم عربى من المغرب العربى يدعى (ابن المراكشى) يقول فى تعريف الجبر والمقابلة :

« الجبر هو الزيادة فى كل ناقص ، حتى لا ينقص ، والمقابلة طرح كل نوع من نظيره ، حتى لا يكون فى الجبهتين نوعان متجانسان » .

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

ولم يكن فضل العرب مقصـــورا على ابتكار الجبر باعتباره علما مستقلا واستعمال الرموز ـ فقـــد توصلوا بذكائهم الرياضى الى حـــل معادلات الدرجة الثالثة ، وانتفعوا بالجبر فى بعض الاعمال الهندسية ، كما اعتمدوا على الهندسة فى حل بعض الاعمال الجبرية ، فكانوا بذلك أول من مهد الطريق للهندسة التحليلية ، التى هى أساس الرياضيات الحديثة .

كما اهتدى العرب الى نتائج حاسمة فى بحث النظرية ذات الحدين وهى التى يمكن بها رفع مقدار جبرى ذى حـــدين الى اية قـــوة معلومة أسها عدد صحيح موجب .

كذلك أوجدوا قانونا لايجاد مجموع الاعداد الطبيعية المرفوع كل منها الى القوة الرابعة .

كذلك ابتكروا طرقا لايجاد القيم التقريبية للاعداد والكميات ، التى لايمكن استخراج جذرها واستعملوا لذلك طرقا جبرية ، تؤيد عبقريتهم العظيمة فى علم الجبر .

ولا نزاع فى أن العرب قد أضـــافوا الى علوم الرياضة وفى مقدمتها علم الجبر ـ نظريات وحلولا لم تكن معروفة من قبـــل ، فنهضوا بهـــذه العلوم نهضة كبيرة ، مما يبرهن على انهم كانوا يمتازون بعبقرية رياضية وذكاء رياضى وقدرة على الابداع والاختراع ، وما أشرنا اليه من هـــذا الجانب من التراث العربى الفكرى ـ شىء قليل جدا مما ينسب اليهم ، وقد أتينا بذلك على سبيل المثال ، ولايمكن بعد هذا أن نوصف بالتعصب لعروبتنا .

فالمنصفون من علماء الغرب يشاركوننا فى هذا الرأى ، بل ان هؤلاء المنصفين يقولون فى تقدير حظ العرب من خدمة المدينة ماقد يحســـبه البعض نوعا من التعصب للعرب ، والحقيقة أنهم لم يقولوا الا حقا ، ومن أقوال بعض هؤلاء العلماء مايقوله (كاجورى) : « ان العقل ليدهش حين يرى ماعمله العرب فى علم الجبر » .

الخوارزمي و علم الفلك

لم تكن شخصية محمد بن موسى الخوارزمي العلمية قائمة على اساس نبوغه فى الجبر والحساب فحسب ، وانما كان الخوارزمي الى جانب ذلك عالما فلكيا كبيرا ، سجل لنفسه اختراعات مفيدة فى هذا العلم ، ومن ابتكاراته فى هذه الناحية أنه وضع (زيجا) ، ويعرف الزيج بانه مجموعة من الجداول الرياضية والفلكية ، وان كان الخوارزمي قد اعتمد فى وضعه على المشهور والمعروف من مذاهب الهند والفرس ـ فانه لم يكن مجرد ناقل بدليل انه خالف الازياج الهندية فى التعاديل والميل ، ويقال : انه جعل تعاديله على مذهب الفرس .

اما ميل الشمس فقد راعى فيه مذهب (بطليموس) (١) ، وكان

---

(١) (بطليموس) : « هو كلوديوس بطليموس كان رياضيا فلكيا جغرافيا ويونانيا مصريا ، ولد في (بيلوسيوم) ، ونشأ في الاسكندرية في القرن الثانى للميلاد ، وقلما يعرف شيء عن اخبار حياته الاولى . ونظامه الفلكى يحتوى على كل ما عرفه من المراقبات الفلكية ، واهم قسم من نظامه الفلكى الذى أودعه كتابه المشهور (المجسطى) قائمة كواكب ماخوذة من قائمة (ابرخوس) .

وكتابه المعروف عند اليونان السنتكس الرياضي وعند العرب بالمجسطى يبحث في العلاقة بين الارض والسماء وتاثير الكواكب في الارض ، ورايه في الشمس والقمر، الذى بدونه لا يمكن معرفة الكواكب وفلك الثوابت وتعيين افلاك السيارات ، وهو يجعل الارض في وسط المسكونة .

وبقى نظام بطليموس المؤسس على مذهب (ابرخوس) مقبولا الى ايام (كوبرنيكوس) ، وفي اثناء هذه الفترة لم تكن هناك الا شروح العرب لكتاب (المجسطى) التى فسرت آراء بطليموس ، واحدثت فيها تعديلات وتصويبا .

وترجم كتاب (السنتكس) الرياضي في خلافة المأمون (٨٣٧) م وسمى المجسطى ونقله الحجاج بن مطر ، وانتقده أبو محمد جابر الافلح الاندلسي في كتاب له يسمى (اصلاح المجسطى) .

للجداول الفلكية (الازياج) التى وضعها قيمة علمية كبيرة فى ميدان البحوث الفلكية ، فقد انارت 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 فى الجغرافية ، واضاف اليها من عنده ، والمعروف أنه اطلع على آراء بطليموس ، ولكنه كعادته لم يكن ناقلا ، وانما كان شارحا وموضحا ومبتكرا ومجددا ، لذلك كانت بحوثه الجغرافية بحوثا جديدة ، يقول (نللينو) (١) .

« لايعتبر نقله مجرد تقليد للآراء الاغريقية ، بل هو بحث مستقل فى علم الجغرافية ، لايقل أهمية عن بحث اى كاتب من مؤلفى ذلك العصر» .

وقد ترك الخوارزمى مؤلفات قيمة فى الفلك والجغرافية : منها كتاب (زيج الخوارزمى) ، وكتاب تقويم البلدان ، وكتاب فى الهندسة والفلك والحساب والموسيقى ، ويقول الدكتور (سارطون) (٢) فى كتابه الاخير : انه يشتمل على خلاصة دراساته لا على ابتكاراته .

هذه بعض آثار الخوارزمى فى علم الفلك ، وهى ناطقة بأنه كان ذا عقلية رياضية جبارة ، وانه كان عالما مفكرا فى مقدمة العباقرة فى علوم الرياضة والفلك ، ابتكر الجبر وعلمه ، كما علم الحساب الناس أجمعين .

---

(١) (نللينو) : هو كارلو نللينو مستشرق ايطالى ، كان يدرس تاريخ الادب العربى بالجامعة المصرية القديمة .

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

العرب والفلك

كان الدين من العوامل الرئيسية التى حملت العرب على دراسة علوم الفلك والتعمق فيها ومن النصوص الدينيـة التى تحث المسلمين العرب على دراسة علوم الفلك قوله تعالى فى سورة يونس :

« هو الذى جعل الشمس ضـياء والقمر نورا ، وقـدره منـازل لتعلموا عدد السنين والحساب ، ما خلق الله ذلك الا بالحق ، يفصل الآيات لقوم يعقلون ، ان فى اختلاف الليل والنهار وماخلق الله فى السـموات والارض لآيات لقوم يتقون » .

وقد كان لزاما على كل مسلم عربى ان يعرف أوقات الصلاة ، التى تختلف باختلاف الزمان والمكان ، وكان ذلك يستدعى بالضرورة علمـا بالموقع الجغرافى وحركة الشمس ، وتنقل الهلال ومعرفة سمت القبلة ، وكان ذلك مما تتطلبه أحكام الشريعة الاسلامية ، لذلك اقبل العرب بدافع من دينهم على دراسة الفلك ، والذى يتأمل جهودهم فى هـذا الميدان ، ويلقى عليها نظرة عامة ـ يتضح له أن لهم فضلا كبيرا على تقدم الفلك وتصفيته من الخرافات والآراء الباطلة ، التى كانت تشوبه ، اذ لم يكد العرب يدخلون فى الاسلام ـ حتى استقامت لهم موازين التفكير الصحيح والبحث العلمى الدقيق ، فحين درسوا القرآن الكريم رأوا فيه مايحفزهم على البحث والدرس ، فاتخذوا من تعاليمه دستورا علميا ، يقول الله تعالى وهو العليم وحده بأسرار الحياة والوجود كله فى سورة (يس) : « والشمس تجرى لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم ، والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم ، لا الشمس ينبغى لها أن تدرك القمر ، ولا الليل سابق النهار ، وكل فى فلك يسبحون » .

وظاهر من آيات سورة (يس) أن الشمس هى مركز الكون ، وان جميع الاجرام السماوية تدور حولها ، لان كلمة (كل) فى قوله تعالى : « كل فى فلك يسبحون » لفظ عام يشمل جميع الاجرام السماوية ، وفى هذا دليل على فساد نظرية (بطليموس) التى كانت تؤكد أن الارض مركز الكون ، فان الشمس تتحرك حولها ، وكان ذلك قبل أن يظهر فى الوجود (كوبر نيكوس) بعدة قرون ، لذلك أفاد العرب من دراسة القرآن الكريم فقد خلق فيهم النزعة العلمية ، وغرس فى نفوسهم الميل الشـديد الى البحث والنظر والملاحظة والتجربة ، وتلك هى أسس الطريقـة العلمية

الحديثة فى التفكير ، وواضح ايضا من آيات سورة يونس ان العرب قد اهتدوا الى حساب الاوقات ، ومعرفة أوائل الشهور القمرية ، وقد استغلوا هذه المعرفة فى تعيين أوقات الصلاة والصيام ، وتعيين المواسم الدينية ، ويتجلى فضل العرب على علم الفلك فى انهم طهروه من صناعة التنجيم ، فقد كانت الامم السابقة من البابليين والصينيين والهنود واليونان يخلطون بين الفلك وهذه الصناعة ، ويعتقدون أن هناك صلة قوية بين حركات النجوم فى افلاكها وما يصيب الكائنات والناس من آفات وأمراض ، واستمر هذا الاعتقاد الخاطىء يسود عقول الاوربيين الى القرن السابع عشر ، فى حين أن العرب فى ذلك الوقت اى فى القرون الوسطى قالوا بفساد هذا الاعتقاد .

واستعان العرب بعقليتهم العلمية على اختراع آلات المرصد للاستعانة بها على رصد النجوم ، وتتبع حركاتها فى أفلاكها وتقدير أبعادها ، وعرفوا الاسطرلاب اليونانى ، ولكنهم وجدوه لا يفى بتحقيق الغرض ، فأدخلوا عليه تحسينات كثيرة ، وان المرء ليشتد عجبه حين يعلم أن العرب فى تلك العصور البعيدة قد وصلوا الى استخدام آلات دقيقة ، مازالت تستعمل الى اليوم فى المراصد الفلكية لتتبع حركات الأجرام السماوية وتقدير المسافات بين بعضها وبعض ، ومعرفة خصائص تلك الاجرام ، كما صنع العرب اسطرلابات جديدة على درجة كبيرة من الدقة ، واول اسطرلاب عربى وضع على أسس علمية دقيقة هو الاسطرلاب الذى صنعه ابراهيم الفزارى فى القرن الثانى للهجرة .

وبالرغم من أن آلات الرصد العربية لم تصل فى دقتها الى مستوى الآلات التى تستخدم اليوم ـ فان العرب قد وصلوا الى حقائق فلكية ثابتة ، ماتزال الى اليوم ذات قيمة علمية كبيرة ، ومن هذه الحقائق الثابتة أن الارض جسم كروى سابح فى الفضاء ، وعرفوا الكواكب والمجموعات النجمية ، وما تزال مصطلحاتهم الفلكية معروفة الى اليوم فى اللغات الاوربية .

وقد بدأت عناية العرب بعلوم الفلك منذ أواخر العصر الاموى ، وبالرغم من أن الدين الاسلامى ينكر استخدام التنجيم وسيلة للعلم بما فى الغيب ـ فقد كان الخلفاء وبخاصة العباسيون يعتنون بالتنجيم . ويستشيرون المنجمين فى كثير من أحوالهم الادارية والسياسية ، فاذا خطر لهم عمل وخافوا عاقبته ـ استشاروا المنجمين ، فينظرون فى حال

الفلك واقترانات الكواكب ، ثم يسيرون على مقتضى ذلك ، وكانوا يعالجون الامراض على مقتضى حال الفلك ويراقبون النجوم ، ويعملون بأحكامها قبل الشروع فى أى عمل .

وكان اول كتاب ترجم فى الفلك من اليونانية الى العربية — فى زمن الامويين قبل انقراض دولتهم بسبع سنين ، ويقول الباحثون : انه كتاب مفتاح النجوم ، وينسب الى هرمس الحكيم .

واول من عنى بالفلك وقرب المنجمين اليه ابو جعفر المنصور (١) ، ومما يروى عنه أنه كان يصطحب معه فى تنقلاته (نوبخت) الفارسى المنجم ، وقيل : انه كلف (محمد بن ابراهيم الفزارى (٢)) . ترجمة كتاب فى الفلك من الهندية ، كما أمره بوضع كتاب بالعربية ، يتخذه العرب اصلا فى حركات الكواكب ، ويقال : ان المنجمين سموا هذا الكتاب (السند هند الكبير) ، وقد بقى معمولا به الى ايام المأمون ، وعندئذ اختصره الخوارزمى .

واخذت عناية المنصور تزداد يوما بعد يوم بعلوم الفلك فشجع المترجمين والعلماء ، وأحاطهم بضروب من الرعاية ، وفى مدة خلافته ترجم (يحيى البطريق) (١) كتابا فى المقالات الاربع لبطليموس ، وهذه المقالات فى صناعة احكام النجوم .

واستمرت العناية بعلوم الفلك فى أيام الخلفاء الذين جاءوا من بعد المنصور ، فنقلت وترجمت مخطوطات وكتب كثيرة للامم التى سبقت العرب فى الاشتغال بالفلك ، وكان علماء العرب على درجة كبيرة من الدقة العلمية ، فصححوا كثيرا من أغلاط هذه الكتب وتلك المخطوطات ، وفى أيام

---

(١) ابو جعفر المنصور : هو أبو جعفر عبد الله بن محمد بن على ، ولد بالحميمة سنة ١٠١ هـ ، تولى الخلافة بعد أبى العباس السفاح ، ولقب نفسه بالمنصور ، وهو بحق المؤسس الحقيقى للدولة العباسية ، ويرجع ذلك الى حسن سياسته وبعد نظرة : أخمد جميع الفتن والثورات وأسس مدينة بغداد ، واهتم بنشر العلم وتشجيع الترجمة والنقل ، توفي في طريقه الى الحج بمكان يعرف ببئر ميمونة سنة ١٥٨ هـ .

(٢) الفزارى : هو محمد بن ابراهيم ، كان عالما بصناعة التنجيم والفلك في أيام المنصور، واشتهر بأنه صنع أول أسطرلاب عربى في القرن الثانى للهجرة وتوفي سنة ١٦١هـ (٧٧٧م)

(٣) (يحيى البطريق) : هو أبو زكريا يحيى بن البطريق ، مترجم مشهور ، ترجم كثيرا من الكتب ، منها كتاب الحيوان وتلخيص لكتاب النفس وكتاب العالم لارسطو ، وترجم كتبا في الفلك ، وكتب ابقراط في الطب ووصفه القفطى في أخبار الحكماء بالامانة في النقل .

الرشيد ترجم كتاب (المجسطى) ، وفى عصر المأمون الف يحيى بن أبى منصور بالاشتراك مع سند بن على زيجا فلكيا كما اصلحت غلطات المجسطى ، والف موسى بن شاكر أزياجه ، وقام أحمد بن عبد الله (١) بن حبش الحاسب بعمل ثلاثة أزياج فى حركات الكواكب ، ثم نبغ عدد كبير من علماء العرب فى العلوم الفلكية فنهضوا بالفلك نهضة كبيرة ، ومن هؤلاء العلماء ثابت بن قرة (٢) الذى قام بحساب تبكير الاعتدالين ، ثم نصر الدين الطوسى (٣) وأبو الوفاء والبوزجانى وهو أول من كشف عن تغيرات القمر وابن يونس المصرى (٤) وهو الذى الف الزيج الحاكمى الكبير ، ورصد كسوفين للشمس كانا على درجة كبيرة من الدقة العلمية .

---

(١) أحمد بن عبد الله بن حبش الحاسب : هو العالم الفلكى الجليل ، أحمد بن عبد الله المرزوى حبش الحاسب ويخلع عليه أبو الريحان البيرونى لقب (الحكيم) ، أما لقب (حبش) الذى أضيف اليه وعرف به ، فقد يكون تحريفا لكلمة (حبشي) ومعناها باللغة السريانية (القس) واكثر مؤلفاته غير موجودة ما عدا مخطوطتين لاحد ازياجه الفلكية ، فاولى بمكتبة (بنى جامع) في الآستانة والاخرى بمكتبة برلين ، وكان العالم الموكل برصد الكواكب بمرصد المأمون فوق جبل قاسيون المشرف على مدينة دمشق، ولا يعرف بالدقة متى توفي ؟ وقيل : ان وفاته كانت بين سنتى ٨٦٤ و ٨٧٤ من الميلاد.

(٢) ثابت بن قرة : هو ثابت بن قرة الحرانى ، كان من العلماء البارزين الذين أسهموا بنصيب كبير في التراث العربى ، بدأ حياته صيرفيا بحران ، ثم انتقل الى بغداد واشتغل بالطب وغيره من العلوم الفلسفية ، واتصل بالمعتضد فعرف فضله ، وقد تعددت نواحى عبقريته بنقله كثيرا من التاليف الى العربية وباضافاته وابتكاراته في الرياضة والطب ، ومن اولاده ابراهيم الذى بلغ منزلة أبيه في الطب وغيره ، ويقال : انه عالج الشاعر المشهور البحترى الرفاء ، فشفى من مرضه ، فمدحه بقوله:

هل للعليل سوى ابن قرة شاف
بعد الاله وهل له من كاف
فكانه عيسى بن مريم ناطقا
يهب الحياة بأيسر الاوصاف

وتوفي سنة ٢٨٨ هـ .

(٣) نصير الدين الطوسي : هو احد حكماء الاسلام الذين ظهروا في القرن السادس الهجرى وممن لمعوا في البحث والدرس والابتكار ، حاول حساده الايقاع به ، فدخل السجن بسبب كيدهم ، ولكنه في اثناء سجنه استطاع ان يتم اكثر تاليفه الرياضية ، ومن اهم كتبه كتاب (شكل القطاع) وقد ترجم الى لغات كثيرة ، واستمد منه الغربيون جميع معلوماتهم في المثلثات الكرية والمستوية ، وقد فصل الطوسي بكتابه هذا بين المثلثات والفلك ، كما اظهر براعة فائقة في القضايا الهندسية التى تتعلق بالمتوازيات وله كتب أخرى في الحكمة والجغرافية والطبيعيات والموسيقى ، وتوفي في بغداد سنة (١٢٧٣) م .

(٤) (ابن يونس) : هو ابو سعيد عبدالرحمن بن أحمد بن يونس بن عبدالاعلى الصدفي =

وكان للعرب ابتكارات علمية في علوم الفلك تثبت مانسب اليهم من تقدم عظيم في مجال البحث الفلكي : فقد قاس العرب درجة العرض ، وهي التي تعرف بدرجة من دائرة نصف النهار ، فخرجوا الى مكان مستو من سطح الارض (صحراء سنجار) ، ثم أخذوا موضعا من هذه الصحراء نقطة بداية ، ورصدوا منها ارتفاع القطب الشمالي، وثبتوا وتدا، وربطوا فيه حبلا طويلا ، ثم مشوا الى الجهة الشمالية على استواء الارض ، فلما انتهى الحبل ثبتوا في الارض وتدا آخر ، ثم بدءوا من الوتد الآخر ومشوا في الجهة الشمالية أيضا ، وبالطريقة نفسها ، وظلوا على هذه الحال حتى وصلوا الى موضع وجدوا فيه ارتفاع القطب الشمالي قد زاد درجة واحدة ، عما رصدوه أولا ، وحسبوا المسافة بين الموضعين ، فوجدوها ٦٦٪ من الميل ، وهي تقابل الدرجة الواحدة ، وأرادوا التيقن من ذلك ، فرجعوا الى الموضع الاصلي ، ثم اتجهوا جهة الجنوب ، وقاموا بالعملية نفسها ، فوجدوا أن النقص درجة واحدة ، يقابله طول قدره ٦٦٪ من الميل ، وبعد ذلك حققوا هذا العمل في موضع آخر مستو ، بالكوفة ومن هذا وجدوا أن محيط الكرة الارضية القطبي ٢٤٠٠٠ ميل .

والعرب أول من عرف أصول الرسم على سطح الكرة الارضية ، وهم الذين جزموا باستدارة الارض ودورانها حول محورها ، ولابن طفيل (١) فيلسوف الاندلس برهان دقيق يثبت كروية الارض ، وقد أورده في رسالته (حي بن يقظان) ، يقول فيه :

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 الحاكمي) ، وتوفي في سنة ١٠٠٩ م .

(١) (ابن طفيل) : ولد في قادس بالاندلس في أوائل القرن الثاني عشر للميلاد ، وتوفي في مراكش في سنة ١١٨٥ م كان أعظم مفكر عربي اندلسي 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 عن الناس ، يعيش في رعاية ظبية كانت تقوم بتربيته .

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

« فنظر حي بن يقظان أولا الى الشمس والقمر وسائر الكواكب ، فرآها كلها تطلع من جهة المشرق ، وتغرب من جهة المغرب ، فما كان منها يمر على سمت رأسه ـ يقطع دائرة عظيمة ، وما مال عن سمت رأسه الى الشمال أو الى الجنوب ـ رآه يقطع دائرة أصغر من تلك ، وما كان أبعد عن سمت الرأس الى الجانبين ـ كانت دائرته أصغر من دائرة ماهو أقرب ولما كان مسكنه على خط الاستواء ـ كانت هذه الدوائر كلها اما قائمة على سطح أفقه ، أومتشابهة الاحوال في الشمال والجنوب ، وكان يترقب اذا طلع كوكب من الكواكب على دائرة كبيرة ، وطلع كوكب آخر على دائرة صغيرة ، وكان طلوعهما معا ، فكان يرى غروبهما معا ، واطرد له ذلك في جميع الكواكب ، وفي جميع الاوقات ، فتبين له بذلك أن الفلك على شكل كرة » .

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

ومن ابتكاراتهم الاخرى حساب طول السنة النجمية فقدروها بـ ٣٦٥ يوما وست ساعات ، وتسع دقائق ، وعشر ثوان ، وكان هذا الحساب على درجة كبيرة من الدقة ، بحيث أن علم الفلك الحديث لم يستطع أن يخطىء هذا الحساب ، وكان الفرق بين طول السنة النجمية بحساب العرب وطولها الحقيقى اليوم لايزيد عن نصف ثانية مما يدل دلالة واضحة على دقة الحساب العربى فى تقدير طول السنة النجمية ، ولاشك أن هذا الابتكار كان له أثر عظيم فى حياة البشر ، وان كنا اليوم

= ويقول بوجوب مسئولية الانسان اذا سكت على الخطأ ، ولم يعمل على الاصلاح ، وازالة أسباب الفساد والتأخر ، ويدعو الى 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 (حى بن يقظان) الى جميع اللغات ، وتتميز هذه القصة من قصة (روبنسن كروزو) بناحيتها الفلسفية وعن جميع القصص الفلسفية الشرقية الاخرى بقربها من الواقع وبالوصف الطبيعى والتفصيلات الدقيقة عن الحياة العملية وبسهولة الاسلوب وجمال العبارة ، فهى بذلك تستحق الخلود في تاريخ الفكر الانسانى .

لانسير فى تقدير الوقت على حساب السنة النجمية نفسها ، وانما نتبع مايسمى (المعدل الزمنى) ، وهو متوسط طول السنة النجمية والسنة الشمسية أو متوسط الزمان النجمى والزمان الشمسى .

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

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

وكشف الفليسوف الاندلسى (ابن رشد) (١) عن الكلف الشمسى ووصفه وصفا علميا دقيقا ، وكان (البتانى) (٢) من الذين حققوا مواقع كثير من النجوم ، ورصد العرب الاعتدالين الربيعى والخريفى ، وانتقد ابو محمد جابر بن الافلح كتاب المجسطى فى كتاب له يدعى (اصلاح المجسطى) ، والعرب هم الذين ضبطوا حركة اوج الشمس وتداخل فلكها فى أفلاك أخرى ، ولهم جداول دقيقة لبعض النجوم الثوابت .

---

(١) (ابن رشد) : هو أبو الوليد محمد بن أحمد بن محمد بن رشد ، ولد في مدينة قرطبة (٥٢٠ هـ ـ ١١٢٦ م) ويسميه الافرنج Averroes تمكن من علوم زمانه ، وقدمه ابن طفيل الى الامير (يعقوب يوسف) ، ويقال : ان الامير سأله : مارأى الفلاسفة في السماء ؟ أقديمة هى أم حادثة ؟فتظاهر بانه لايحسن الفلسفة خوفا على نفسه ، وعندما أفاض الامير في شرح آراء ارسطو وافلاطون وفلاسفة الاسلام ـ ذهب عنه الروع ، وتكلم في غير تهيب .

ولما صار ابو يعقوب خليفة اتخذه طبيبا خاصا له ، وكانت له شهرة في العالم اللاتينى بطبه وفلسفته : يقول فيه (رينان) الفيلسوف الفرنسي : القى ارسطو على كتاب الكون نظرة صائبة ففسره ، وشرح غامضه ، وجاء ابن رشد فالقى على فلسفة ارسطو نظرة خارقة ففسرها وشرح غامضها ، وتوفي في مراكش سنة ١١٩٨ م .

(٢) (البتانى) : هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان الرقى ، ولد في بتان من نواحى حران حول سنة ٢٣٥ هـ وتوفي بالقرب من سامراء في العراق سنة ٣١٧ هـ ، وكان من العلماء البارزين في علوم الفلك والرياضة في القرن العاشر الميلادى ، واشتهر برصد النجوم والاجرام السماوية ، وبالرغم من عدم وجود آلات دقيقة للرصد ـ فقد توصل الى أرصاد لاتزال موضع دهشة العلماء في هذا العصر ، ويقال : انه كشف معادلة مهمة تستخدم في حساب المثلثات ، والقانون الاساسي لاستخراج مساحة المثلثات الكرية ، وانتقد نظريات بطليموس الجغرافية وأصلح قيمة الاعتدالين الصيفى والشتوى ، وقيمة ميل فلك البروج عن فلك معدل النهار ، فهو في المقدمة من علماء الفلك ، وله كتاب الزيج البتانى ، وكتاب معرفة طالع البروج .

ويتحدث الدكتور فؤاد صروف فى كتابه (بسائط علم الفلك) عن ان اكثر من خمسين فى المائة من أسماء النجوم قد كشفها العرب ، ولا تزال أسماؤهم العربية مستعملة الى اليوم فى اللغات الاوربية ، ولقد بلغ من شدة ولع العرب بعلوم الفلك ان كثيرين منهم كانوا يبنون بيوتهم ويجعلون سقوفها على هيئة السماء ، ومن ينظر الى هذه السقوف يخيل اليه انه يرى النجوم والغيوم والبروق والرعود .

اما عن بناء المراصد فقد انشأ العرب الكثير منها . فبنى الأمويون مرصدا فى دمشق ، وابتنى المأمون مرصدين فى الشماسية ببغداد وفوق جبل (قاسيون) بدمشق . كذلك ابتنى بنو موسى مرصدا ببغداد على طرف الجسر ، وفى هذا المرصد استخرجوا حساب العرض الاكبر من عروض القمر ، وبنى شرف الدولة مرصدا فى بستان دار المملكة ، كذلك انشأ الفاطميون على جبل المقطم مرصدا عرف باسم المرصد الحاكمى ، كما أنشأ بنو الأعلم مرصدا عرف باسمهم ، وكان مرصد المراغة الذى انشأه نصير الدين الطوسى من أشهر المراصد الفلكية ، وترجع هذه الشهرة الى ما كان به من آلات دقيقة وعلماء عرفوا بالدقة فى رصد الكواكب .

وهناك مراصد اخرى اكتسبت شهرة عظيمة كمرصد الدينورى (١) بأصبهان ، ومرصد (البيرونى) (٢) ومرصد (البتانى) بالشام .

---

(١) (الدينورى) : هو أحمد بن داود من أهل الدينور ، اخذ عن البصريين والكوفيين ، ولكنه اكثر من تلمذته للسكيت وابنه ، وكان الدينورى متفننا في علوم كثيرة منها النحو واللغة والهندسة والحساب وعلوم الهند ، وكان ثقة في كل ما يرويه 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 الاصفهانى .

(٢) (البيرونى) : هو محمد بن احمد أبو الريحان الخوارزمى ، كان لغويا اديبا ، له في الرياضيات والنجوم اليد الطولى ، سافر الى الهند ودرس لغة أهلها وثقافتهم ، وسجل دراسته في كتابه (تحقيق ما للهند من مقولة معقولة في العلم او مرذولة) وهو من أمهات الكتب التى يرجع اليها فيعلوم الهند ، ومن مؤلفاته ايضا (الآثارالباقية من القرون الخالية) ، وهو يدل على غزارة علمه ، والمامه الواسع بلغات الامم وتاريخها وثقافتها وقد افاد البيرونى العربية ، فقد جعل اساليبها مرنة طيعة ، تشتمل على دقائق التفكير الهندى ، والكتابان مطبوعان .

وللبيرونى نظر فلسفى : فهو يرى أن العلم اليقينى لايحصل الا من احساسات يؤلف بينها العقل ، على نمط منطقى ، وعنده أن مطالب الحياة تجعلنا في حاجة الى فلسفة عملية نميز بها العدو من الصديق .

وأخترع العرب عددا كبيرا من آلات الرصد وتختلف هـذه الآلات باختلاف الغرض منها ، ومن أسمائها اللبنة ، والحلقة الاعتدالية ، وذات الاوتار ، وذات الحلق ، وهى على خمس دوائر متخذة من نحاس : الاولى دائرة نصف النهار وهى مركوزة على الارض ، ودائرة معـدل النهـار ، ودائرة منطقة البروج ، ودائرة العرض ، ودائرة الميل ، ثم ذات السمت والارتفاع والآلة الشاملة ، وذات الشعبتين وذات الجيب ، وذات المشتبهة بالناطق ، والاسطرلاب بأنواعه المتعددة ، واعترف الفربيون بدقة هـذه الآلات .

وللعرب ازياج فلكية دقيقة ، ومن أشهرها زيج ابراهيم الفزارى ، وزيج محمد بن موسى الخوارزمى ، وزيج البتانى ، وأزياج المأمون وأبى حماد الاندلسى ، وابن موسى ، وأبى معشر البلخى (١) .

= وتوفي في سنة ٤٣٠ هـ ، وسمى البيرونى بلغة أهل خوارزم ، فهم يسمون الغريب (بيرونى) ، لانه لما طالت غيبته عن بلاده عدوه غريبا عنها ، فخلعوا عليه هذا اللقب.

(١) (البلخى) : هو أبو زيد أحمد بن سهل البلخى جغرافي عربى ، ولد في (شامسيتان) من أعمال بلخ ، واعتنق باديء الامر مذهب الامامية ، ودرس الفلسفة بعد ذلك مع الكندى وعاش في رعاية أبى على الجيهانى وزير السامانيين ، ولكن الوحشة دبت بينهما ، فدعى الى زيارة (بخارى) ، ولكنه لم يأنس في نفسه الجرأة على عبور نهر (جيحون) وتوفي في ١٩ من ذى الحجة سنة ٣٢٢ هـ وقد ذكر له صاحب الفهرست ثلاثة واربعين مصنفا ، من بينها كتابه المشهور صورة الاقاليم .

الفلك والشعر العربي

وأخذت ثقافة العرب الفلكية تنعكس على الشعر العربى ، فهؤلاء شعراء العرب فى مختلف البيئات العربية يسجلون فى اشعارهم اسماء الكواكب ومواقعها واوقات ظهورها ، مما يدل على انهم كانوا على علم ببعض المعلومات الفلكية يقول ابو نواس (١) :

مضى (ايلول) وارتفع الحرور واذكت نارها الشعرى العبور

ويفهم من هذا البيت أن اغسطس قد انتهى ، وان الحر قد انتهى معه ، وان الشعرى العبور قد اشرقت مع شروق الشمس ، والمعروف لدى العرب ان هذا النجم يبدأ فى شروقه مع شروق الشمس فى سبتمبر، وكان قدماء المصريين يعتبرون أن رأس سنتهم هو (اول توت) وهو يوم شروق الشعرى مع شروق الشمس .

وقال ابو فراس الحمدانى (٢) :

أما ترى الشمس حلت الحملا وطاب وزن الزمان واعتدلا

ويدل بيت ابى فراس على ان الشمس تكون فى برج الحمل فى فصل

---

(١) (ابو نواس) : هو ابو الحسن على بن هانىء الشاعر المتفنن الجاد الماجن صاحب الصيت الطائر والشعر السائر ، وراس المحدثين بعد بشار ، فارسي الاصل ، ولد بقرية من كورة (خوزستان) شرق البصرة ، ونشأ يتيما ، فقدمت به أمه البصرة بعد سنتين من مولده ، ثم تعلم العربية ورغب في الادب ، والتقى بوالبة بن الحباب الشاعر الكوفي الماجن ، فاعجب كل منهما بصاحبه ، ثم اخرجه والبة الى الكوفة ، فتخرج عليه وعلى اصحابه ، واتصل ببعض الامراء ومدحهم ، ومدح الرشيد ، والخصيب عامل مصر من قبل الرشيد ، ثم انقطع الى مدح الامين ، ويقال : ان الامين سجنه لشدة مجونة ، ثم اخرجه من السجن ، ومات سنة ١٩٩ هـ .
وهو أشعر المحدثين بعد بشار واكثرهم تفننا ، وارصنهم قولا ، وهو شاعر مطبوع برز في كل فن من فنون الشعر وامتاز بخمرياته ومجونياته ، وكان شعره لقاح الفساد والقدوة السيئة ، لنقله الغزل من المؤنث الى المذكر .

(٢) ابو فراس الحمدانى) : 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 فانشأ في محبسه قصائده الرومية المشهورة ، ويغلب عليه الاعتداد بشعره ، ومن اغراضه الحماسة والفخر وقد تناول بعض الاغراض الدينية للتعبير عن تشيعه لآل البيت وقتل في سنة ٣٥٧ هـ .

الربيع ، وهو الفصل الذى يطيب فيه الزمان ويعتدل وهو يقصد الهواء.

وقال أبو العلاء المعرى (١) :

وكأن الهـــلال يهـــوى الـثريا
فهمـــا للـوداع معتنقـــان
قال صـحبى فى لجتين من الحنـــ
ـدس والبيـد اذ بـدا الفرقـدان
نحن غـرقى فكيف ينقـذنا نجـــ
ـمان فى حـــومة الدجى غـرقـان
وسـهيل كوجنـــة الحـب فى اللو
ن وقـلب المحـب فى الخفقـــان
مســـتبد كانه الفـــارس المعـ
ـلم يبـــدو معـــارض الفرســان
يـرع اللمح فى احمرار كما تســـ
ـرع فى اللمح مقـــلة الغضـــبان
ثم شاب الدجى وخـاف من الهجـ
ـر ففطى المشـــيب بالزعفـــران
ونضـــا فجـــره على نسره الوا
قع ســـيفا فهم بالطـــــيران

وابو العلاء شاعر عربى فيلسوف متعمق فى الدراسات الفلكية وفى هذه الابيات نراه يربط بين معانيه وأسماء النجوم وتحركاتها : فالهلال والثريا قد اجتمعا معا فى برج الحمل ، وكانهما حبيبان اجتمعا للوداع والشاعر الفلكى يخص الوداع بالذكر ، لانه فى هذه الحال لابد من عناق الاحباب ، ثم يفترض الشاعر أن صحبه ، وهم فى حال من الحيرة لانهم كانوا فى بحرين ، وهما ظلمة الليل والبرية حين ظهر لهم فى أفق السماء

---

(١) (أبو العلاء المعرى) : هو أبو العلاء أحمد بن عبد الله بن سليمان المعرى التنوخى ، كان شاعرا فيلسوفا عربى النسب ولد بمعرة النعمان في ٣٦٣ هـ ، وقال الشـــعر صغيرا ، ويرى بعض النقاد أن شعره يناقض بعضه بعضا ، وقد قاله في حقيقةالعالم والشرائع والمعبود ، وهو احكم الشعراء بعد المتنبى ، ويتميز باستعمال الغريب ، والاخيلة الدقيقة والتكلم في الطبائع واساليب الاجتماع وعادات الناس واخـلاقهم ومكرهم وظلمهم ، ونظام الدول والقوانين والشرائع وغيرها عاش حياته عزبا الى أن توفي في سنة ٤٤٩ هـ بالمعرة ، واوصى بأن يكتب على قبره :

هذا جناه أبى على م وما جنيت على أحد

الفرقدان وهما نجمان مضيئان من بنات نعش الصغرى ـ قالوا له : نحن غرقى فى الظلام وفى الصحراء الواسعة ، فكيف ينقذنا مما نحن فيه هذان النجمان الفريقان فى حومة الدجى ؟

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

ويقصد شاعرنا من ذلك أن سهيلا يعارض النجوم كلها فى افق طلوعه ، وأنه يبدو متميزا عنها جميعا ، يتخيل سهيلا شديد الخفقان فهو يتلألأ فى بريق مستمر ، كأنه مقلة انسان غضبان تنقدح منها حمرة مضطربة .

ثم يدعى الشاعر الفيلسوف أن الدجى قد شاب ، وأن بلوغه هذه الدرجة من الكبر ـ انما كانت بسبب هجوم الصبح عليه ، غير أنه لما كان محبا للنجوم مفرما بها عز عليه أن تهجره بسبب الشيب الذى علاه واشتعل برأسه ، لذلك أراد أن يوارى شيبه ، فلم يجد سبيلا الى ذلك الا بأن يخضبه بالزعفران ، كما هى عادة الشيب فى الخضاب بالحمرة ، والشاعر يريد بخضاب الليل تلك الحمرة التى تبدو مع طلوع الفجر .

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

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

ويلاحظ أن الشاعر قد استغل معلوماته الفلكية فى ابراز معانيه ، مما يدل على أن الثقافة الفلكية عند العرب كانت شائعة بين المثقفين منهم .

وقال الطغرائى (١) :

لو أن فى شرف المأوى بلوغ منى لم تبرح الشمس يوما دارة الحمل

---

(١) (الطغرائى) : هو مؤيد الدين الاستاذ العميد فخر الكتاب أبو اسماعيل الحسين بن محمد الطغرائى ، صاحب لامية العجم ، وهو اصبهانى الاصل برع فى الكتابة والشعر

فدارة الحمل هى برج الحمل ، وبرج الحمل هو فصل الربيع الذى يطيب فيه الزمان وقال :

وان عـلانى من دونى فلا عجب
لى أسوة بانحطاط الشمس عن زحل

فالطغرائى فى هـذا البيت يثبت مرة اخرى انه لا يعرف دارة الحمل فقط ، وانما يعرف الأبعاد التى بين الكواكب بعضها وبعض . فهو يعـرف بعد الأرض عن الشمس ، وبعد الشمس عن زحل وقال عمر بن أبى ربيعة : (١)

أيها المنكح الثريا سـهيلا عمرك الله كيف يلتقيـان ؟
هى شامية اذا ما اسـتهلت وسهيل اذا اسـتهل يمان

وفى هذين البيتين ما يدل على معرفته الشـاعر بكل من الثريا وسهيل ، فالثريا تظهر فى سماء الشام ، وسهيل يظهر فى سماء اليمن .

وقال المبرد (٢) :

اذا ما الثريا فى السـماء تعرضت
يراها حديد العين ستة انجم

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

ومن شعره لامية العجم وهى قصيدة مشهورة من عيون الشعر العربى ، ولقب بالطغرائى ، لانه كان يكتب (الطغـراء) وهى الطـرة ، وكانت تكتب فى عهـد الدولة السلجوقية فوق البسملة بخط معلق فيه نعوت السلطات والقابه .

(١) (عمر بن أبى ربيعة) : هو أبو الخطاب عمر بن عبـد الله بن أبى ربيعـة القـرشى المخزومى أشعر قريش ، وأرق اصحاب الغزل ، وأوصف الشعراء لاحوال النساء ، ولد بالمدينة من أم نصرانية وأب كان عاملا للرسول صلوات الله عليه وللخلفـاء من بعده، قال الشعر وهو صغير وسلك فيه طريق الغزل ووصف أحوال النساء وتزاورهن ومداعبة بعضهن لبعض ، ومايعتدن قوله من الكلام ، ولذلك قيـل : ان الفحول من الشعراء لم يحفلوا بشعره ، وعدوه من هذيان خلعاء المدينة ، ولكنه مازال يعالج الشعر ، حتى انقاد له ويقول فيه جرير : مازال هذا القرشي يهذى حتى قال الشعر. ولسهولة شعره وقرب فهمه وشدة تأثيره في قلوب الخلعاء أخذ المغنون يغنونه ، ثم غضب عليه عمر بن عبد العزيز ، فنفاه الى (دهلك) وهى جزيرة امام (مصوع) ، ويقال : انه أراد التوبة بطريق الغزو في سبيل الله ، فركب البحر، فاحترقت سفينته ومات سنة ٩٣ هـ .

(٢) المبرد : هو أبو العباس محمد بن الازدى البصرى النحوى ، نزل بغداد وكان أحد

على كبـــد الحـــرباء وهى كأنها
جبـــيرة در ركبت فوق معصـــم

فالشـــاعر فى البيتين يثبت لنا معرفته بالثريا ، وان النجـوم الواضحة منها ستة انجم وانما عرضنا لأبيات الشـــعراء ، لكى نعطى القارىء فكرة عما كان للعرب من عناية كبيرة بعلوم الفلك . وان الثقافة الفلكية قد انعكست على الشـــعر العربى ، وفى هـذا من ناحية أخرى تأييد للرأى القائل بتأثر الأدب بالثقافة العلمية .

ونســـتطيع بعـد ذلك كله أن نلخص أثر العرب فى علـوم الفلك فيما يأتى :

١ ــ لقد نقل العـــرب جميع كتب الفلك الى اللغة العربية عن اليونان والفرس والهنود والكلدان والسريان وغيرهم ، ولم يكن عملهم مقصورا على مجرد النقل فحسب ، بل انهم صححوا اغلاط السابقين ، واوضحوا ما كان مبهما من آرائهم ، وقد فتحوا بهـــذا العمل الجليل الطريق أمام تقدم العلوم الفلكية ، وهذا ما جعلهم بحق اساتذة العالم .

٢ ــ وقد أضاف العرب الى علوم الفلك كثيرا من الآراء الجديدة والنظريات المبتكرة ، وابتدعوا كثيرا من الآلات التى ساعدت على تقدم رصد الكواكب وتعيين مواقع النجوم .

٣ ــ وانهم خلصوا علوم الفلك من الخرافات التى كانت تشوبها ، وتحولها الى عمليات من التنجيم كان يقصد منها استطلاع ما يجده فى المستقبل ، وبذلك جعلوا الفلك علما يقوم على أسس ونظريات دقيقة ، مهدت الطريق لعلماء الفضاء فى العصر الحاضر .

ائمة النحو واللغة والادب وله في ذلك مصنفات تثبت قدرته العلمية ، ومنها كتـاب الكامل في الادب وقد طبع مرارا وهذب في عصرنا ، ومنها كتاب المقتضب وهو مخطوط في مكتبة (الاسكوريال) ثم كتاب الروضة ، وعلماء الادب ينقلون منه ، ويذكرون اسمه ولكنه غير موجود ويحدثنا الرواة عن سبب تلقيبه بالمبرد ، فيقولون :

ان صاحب شرطة بغداد كان قد طلبه للمنادمة ، فرفض ابو العباس ، ولما الح صاحب الشرطة في طلبه ــ لجأ الى دار صديقه ابى حاتم السجستانى ، فلما جـاء رسول والى الشرطة يطلبه عند أبى حاتم السجستانى ــ خشي عليـه أبو حـاتم ، فادخله في صندوق يقال له : المزملة ، وكان أهل العصر يبردون في مثله الماء ولما فتش الرسول البيت لم يجده ، وحين انصرف اخذ أبو حاتم يصفق وينادى على المزملة : المبرد ، المبرد ، ويقال : ان الناس تسامعوا ذلك ، ولهجوا به ، فلصق اللقب بأبى العباس ، وتوفي في سنة ٢٨٥ هـ ، ودفن في مقابر الكوفة .

هذا وقد كان الخوارزمى من علماء العرب الذين اسهموا باكبر نصيب فى جميع العلوم الرياضية فموقفه من الجبر والحساب واضح كما بينا ، وكذلك موقفه من علوم الفلك ، وليس المهم فى هذا الموقف أو ذاك أنه اخترع علم الجبر ، وأنه وفق فى عمل أزياج علمية ، بل ان المهم فيما قدمه لعلوم الفلك مثلا ان زيجة (السند هند الصغير) ـ كان له اثر عظيم فى الأزياج الأخرى التى عملها العرب فيما بعد فقد استعانوا به واعتمدوا عليه كل الاعتماد ، ولذلك يقول احد علماء العرب فى زيج الخوارزمى :

« فاستحسنه اهل ذلك الزمان ، وطاروا به فى الآفاق ، وما زال نافعا عند اهل العناية بالتعديل الى زماننا هذا ، والخوارزمى فضلا عن هذا يعتبر من اهم المجددين لجغرافية بطليموس » .

وبعد فهؤلاء العرب كانوا يشتغلون بالبحث العلمى ، ويكشفون فى كل يوم عن سر جديد من أسرار الطبيعة والوجود فى الوقت الذى كان الاوربيون فيه اسرى الأوهام والتقاليد ، وقد ظلوا كذلك قرونا طويلة ، حتى اضاء نور البعث العربى بمشاعله القوية جميع الارجاء ، فأخذ يبدد سحب الجهل التى تراكمت فى سماء أوربة ، ولما حاول بعض علماء اوربة نقل آراء العرب قوبلوا بالسخط الشديد : فهذا غاليلو (١) الايطالى حينما جهر برأيه فى النظام الكونى ، رمى بالسحر والشعوذة ، ثم سيق الى محكمة التفتيش ، وارغم بالقوة على ان يكذب نفسه ، أو يؤمر باحراقه ، ففضل الرجل أن يشترى حياته بتكذيب نفسه ، ولم يستطع (كوبرنق) (٢) البولونى أن ينشر آراءه خوفا على حياته ، ولم يقف الناس على هذه الآراء الا بعد وفاته بأزمان طويلة ، وهذا مما يلقى ضوءا على ذلك الجهل الكثيف الذى كان مسيطرا على عقول الأوربيين فى تلك العصور ، وعلى ما كانوا عليه من تعصب ذميم للآراء الباطلة والخرافات الشائعة ، فى حين أن العرب كانوا يبتدعون فى التراث الانسانى ويضيفون اليه الكثير من اختراعاتهم وابتكاراتهم ، التى مهدت السبيل لهذه الحضارة العلمية الزاهية فى عصرنا الحاضر .

---

(١) (غاليلو) : عالم ايطالى توفى فى سنة ١٦٤٢ م ، وحينما اعلن ان الارض تدور ـ قدم الى محكمة التفتيش ، وهدد بالقتل ان لم يكذب نفسه ، فاضطر امام اعضاء المحكمة ان يقول بتكذيب نفسه ، كى ينجو بحياته ، ويقال : انه لما غادر المحكمة ضرب الارض برجله وقال : ومع ذلك فانت تدورين ولزم بيته حتى مات .

(٢) (كوبرنق) : هو نقولا كوبرنق العالم البولونى ، كان يقول : ان لكل كوكب حركتين : حركة حول الشمس وحركة حول محوره ، فحرم البابا القول بهذه النظرية ، ولم ينتشر رأى كوبرنق الا بعد موته سنة ١٥٤٣ م بمدة طويلة جدا لاتقل عن قرنين .

من مراجع البحث

١ ـ كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمى . نشره الدكتوران على مصطفى مشرفة (المرحوم) وزميله .

٢ ـ اخبار الحكماء للقفطى .

٣ ـ مطالعات علمية ـ على مصطفى مشرفة (المرحوم) مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر ـ الناشر مكتبة النهضة المصرية .

٤ ـ العرب ـ فيلب حتى (الدكتور) دار العلم للملايين ـ بيروت

٥ ـ الحضارة العربية تأليف «هل» وترجمة ابراهيم العدوى (الدكتور) ـ الناشر مكتبة الانجلو بالقاهرة .

٦ ـ حضارة الاسلام ـ جروينباوم ـ ترجمة عبد العزيز توفيق جاويد من سلسلة (الألف كتاب) نشرته مكتبة مصر بالفجالة

٧ ـ محاضرات فى تاريخ الامم الاسلامية ـ محمد الخضرى (المرحوم) مطبعة الاستقامة بالقاهرة

٨ ـ عبقرية العرب فى العلم والسياسة ـ عمر فروخ (الدكتور)

٩ ـ العلوم عند العرب ـ قدرى حافظ طوقان سلسلة (الالف كتاب)

١٠ـ العلم الاغريقى ـ بنيامين

١١ـ تاريخ الفلسفة فى الاسلام ـ دى بوير

١٢ـ الفهرست لامين واصف

١٣ـ تاريخ الادب العربى ـ كارل بروكلمان ـ وترجمة عبد الحليم النجار (الدكتور)

١٤ـ تاريخ الحضارة الاسلامية تأليف (ف. بارتولد) وترجمة حمزة طاهر . دار المعارف بمصر

١٥ـ نواح مجيدة من الثقافة الاسلامية ـ قدرى حافظ طوقان ـ دار المعارف بمصر

١٦ـ الفهرست لابن النديم

١٧ـ تاريخ الرياضيات عند العرب ـ عبد الحميد لطفى ـ أحمد أبو العباس (الدكتور)

١٨ـ الثقافة الاسلامية والحياة المعاصرة ـ (الاستاذ) محمد خلف الله ـ النهضة المصرية .

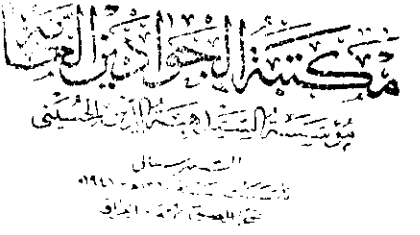
١٩ ـ مقدمة ابن خلدون

٢٠ـ مجلة العلوم ـ دار العلم للملايين ببيروت

فهرس

الموضوع	الصفحة
تقديم	٣
تاريخ الرياضة فى الحضارات القديمة	٧
تمهيد	٩
علوم الرياضة قبل العرب	١٣
طاليس المليطى	٢٩
فيثاغورث	٣٥
أوقليدس	٤٥
التأثير المصرى والبابلى فى الثقافة الرياضية الاغريقية	٥١
العرب والعلوم الرياضية	٥٥
موقف المأمون العباسى من الحركة العلمية والعلوم الرياضية	٦٥
حياة الخوارزمى وآراء العلماء فيه	٨٧
صلة الخوارزمى بالمأمون	٩٧
أثره العلمى فى الرياضيات	٩٩
كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمى	١٠١
الجبر قبل الخوارزمى	١٠٨
مسائل علمية أشار اليها الخوارزمى	١١١
كتاب الحساب	١١٤

الموضوع	الصفحة
علم الجبر عنـد العرب	١١٩
الخوارزمى وعـلم الفلك	١٢٢
العرب والفلك	١٢٥
الفلك والشعر العربى	١٣٧
من مراجـع البحث	١٤٥



الدار القومية للطباعة والنشر