المقدمة

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله جل وعلا ، والصلاة والسلام على رسوله الأمين الذي بلغ الرسالة ، وأدى الأمانة ، وبين للناس ما أنزله الله إليه من وحي ، ودعا إلى التفقه في الدين والالتزام بشريعة رب العالمين . . . وبعد :

بقيت العلوم الرياضية بدائية أمداً طويلاً ، لعدم وجود مفردات رياضية لدى الإنسان القديم الذي لم تتعد معرفته الأعداد الثلاثة ، بل إن بعض القبائل البدائية لم يكن لديها مصطلح للعدد ثلاثة ، وإنما كانوا يعبرون عنه باثنين وواحد ، وكانوا يعبرون عن العدد أربعة بقولهم : اثنين واثنين ، وهكذا وكأنهم كانوا لا يعرفون إلا العدد واحد واثنين . ولكن سرعان ما بدأ الإنسان القديم باستخدام أصابع اليد للعد ، ومن هنا برزت فكرة العشرة . ثم أشرق علم الحساب الذي بُني على العمليات الحسابية (الجمع والطرح والضرب والقسمة) ، وتبعه بقليل علم الهندسة الذي كان يعتمد تماماً على علم الحساب ، حيث كانت الهندسة تطبق في إنشاء المساكن والمعابد والمزارع والطرق والزخارف الفخارية التي يوجد بعضها في المتاحف المنتشرة في العالم المتحضر .

وقد وجد تشابه كبير في الأفكار بين الشعوب القديمة ، فقد كان لقدماء المصريين باع طويل في كل من علم الرياضيات والهندسة ، وهذا يظهر واضحاً في تصميم وتشييد الأهرامات وغيرها من المعابد والمقابر القديمة التي تنم عن إلمام واسع بهذه العلوم ، كذلك فإن الكثير من الوثائق التاريخية

التي حصل عليها علماء الآثار في جمهورية مصر العربية تحمل بعض المسائل الرياضية التي تدل على أن قدماء المصريين كان لهم علم بالجمع والطرح والضرب والقسمة وبخواص الأعداد والكسور والمساحة . والجدير بالذكر أن تاريخ بعض هذه الوثائق بدأ في سنة (٣٥٠٠ قبل الميلاد) وانتهى بعام (١٠٠٠ ميلادي) . ولا شك أن نهر النيل كان له أثر عظيم في تقدم علم الحساب عند قدماء المصريين ، وذلك للتقديرات الدقيقة لانخفاض وارتفاع ماء النيل .

كذلك فقد درس علماء بابل إنتاج أفكار قدماء المصريين في العلوم الرياضية عن كثب ، وأضافوا إليه معرفة مراتب العدد واكتشاف النظام الستيني ، وتقسيم الدائرة إلى (٣٦٠ درجة) والسنة إلى (٣٦٠ يوماً) ، والتي تبناها كل من اليونانيين والفرس والرومانيين من بعد . وقد ثبت في الآونة الأخيرة من الألواح الطينية التي توصلت إليها الحفريات في مدينة بابل في العراق أن البابليين كانوا على علم جيد بالجداول العددية كجداول الضرب وجداول التربيع والتكعيب وغيرها .

ومن المتواتر عن المؤرخين للعلوم الرياضية أن علماء بابل تفوقوا في مجال علم الجبر ، حيث بلوروا بكل نجاح فكرة حل كل من معادلات الدرجة الأولى والثانية والثالثة ، وعرضوا بعض الأمثلة الرياضية التي تدل على طول باعهم في هذا الميدان . أما دور البابليين في علم الهندسة فكان محدوداً للغاية على الرغم من أنهم قدموا دراسات مستفيضة حول كل من مساحة المستطيلات والمثلثات بأنواعها ، وأدركوا بوضوح أن الزاوية القطرية تساوي (٩٠ درجة) ، وكذلك أثبتوا بطريقة علمية نظرية المثلث قائم الزاوية المعروفة بنظرية فيثاغورس .

هذا وقد حصل علماء اليونان على إنتاج كل من قدماء المصريين والبابليين في العلوم الرياضية ، وذلك عن طريق الزيارات التي قام بها كبار علمائهم إلى مصر لاعتقادهم أنها كانت مركز الإشعاع العلمي ليس فقط في العلوم الرياضية ولكن أيضاً في جميع فروع المعرفة . وقد كان لقدماء المصريين إنتاج متميز في علم الهندسة التطبيقية درسه علماء اليونان بكل تفصيل ، ولكنهم اتجهوا إلى التجريد في هذا الميدان الحيوي ، لأنهم اهتموا اهتماماً بالخيال الرياضي ، وهذا ما دفع أرخميدس إلى التركيز على القياس كعمليات التربيع ، وأبولونيوس على النظر في القطوع المخروطية ، وإقليدس بعلم الهندسة المستوية . وتكفي الإشارة هنا إلى أن كتاب «الأصول في الهندسة» لإقليدس بقي يدرس لطلاب العلوم الرياضية عبر العصور . أما عن دور علماء اليونان في كل من علم الحساب والجبر فلم يضيفوا شيئاً يذكر بل ورثوا جميع معلوماتهم في هذين الحقلين عن كل من قدماء المصريين والبابليين .

وقد اعتنى علماء اليونان بالعلوم الرياضية المجردة التي تعتمد اعتماداً ملحوظاً على الفلسفة والأفكار الاستدلالية والمنطقية ، فقد كان ذلك لمجرد المتعة العقلية والتسلية واللذة ، أما ما قدمه علماء العرب والمسلمين في ميدان العلوم الرياضية فقد تجلى في استخدام هذه العلوم في الأغراض اليومية . ومن هنا نستطيع أن نقول : إن علماء العرب والمسلمين وفّقوا في العلوم الرياضية بين العلم والعمل ونجحوا في هذا أيما نجاح . ومما لا يقبل الجدل أن إضافاتهم في حقل العلوم الرياضية تعتبر بحق عصب الحضارة المعاصرة ، فلولا إنتاج كل من الخوارزمي وثابت بن قرة والكرخي وعمر الخيام ونصير الدين الطوسي وغيرهم في العلوم الرياضية لما ظهرت نظريات وأفكار كل من كوبرنيكس وكبلر وديكارت وليبنتز ونيوتن وأيلر وجاوس وغيرهم .

لقد سيطر علم الفلسفة على الفكر اليوناني ، لذا استطاع الفيلسوف أفلاطون أن يخدم العلوم الرياضية ، وذلك بإدخال النظريات الفلسفية على هذا العلم ، لذلك صارت العلوم الرياضية عند اليونان تميل إلى التجريد ، بينما اعتنى علماء العرب والمسلمين في العلوم الرياضية بالجانب التطبيقي مع عدم إهمال الجانب التجريدي ، حيث أخذت العلوم الرياضية جزءاً كبيراً جداً من نشاطهم وجهودهم .

وقد نهج الرومانيون منهج كل من قدماء المصريين والبابليين واليونان في العلوم الرياضية وخاصة في علم الحساب ، علماً أن الترقيم عندهم كان مبنياً على التجميع البسيط للأساس عشرة وعلى استعمال مبدأ الطرح . كما بقيت الأرقام الرومانية مستخدمة في أوروبا خلال العصور الوسطى ، على الرغم من صعوبة استعمالها لإجراء العمليات الحسابية وخاصة الضرب والقسمة .

كذلك فقد استعمل الهنود أصنافاً كثيرة من الأرقام ، أهمها الأرقام البرهمية (The Brahomi) التي كانت معروفة منذ (٢٥٠ قبل الميلاد) والتي وجدها محمد بن موسى الخوارزمي (المتوفى سنة ٢٣٥هـ) منقوشة على جدران الكهوف في بلاد الهند ونقلها إلى بلاد العرب والمسلمين .

ومن الصعب جداً على الباحث أن يُقوِّم بأمانة وصدق إسهام علماء الهند في الرياضيات ، لأنه من المعروف عند علماء الهند تقدير الأجداد إلى درجة أنه لا مانع من نسبة أحدث النظريات إلى الأجداد ، بل يعد هذا عندهم من مكارم الأخلاق . ولكن الذي نستطيع الوصول إليه أن علماء الهند نهلوا من منابع العلم عند علماء بابل واستفادوا من ذلك ونوهوا عن هذا في تراثهم العلمي ، واشتهر علماء الهند بأنهم لا يولون برهان الحقائق الرياضية اهتماماً ،

بل يأخذون القاعدة بدون برهان ويطبقونها في أعمالهم اليومية ، بينما كان علماء اليونان على عكس ذلك تماماً .

ويقاس تقدم الأمم بمقوماتها الفكرية وإنجازاتها العلمية والتقنية ، فلو نظرنا بتمعن فيما أنتج من نظريات وأفكار نوابغ علماء العرب والمسلمين في العلوم الرياضية ، لوجدنا أنها ساعدت في بناء مجد الأمة ورسخت عظمتها واستمرار عطائها . تلك الدولة القوية التي احتلت مركز القيادة الفكرية والزعامة السياسية والصدارة العلمية في المعمورة مدة لا تقل عن عشرة قرون من التاريخ البشري .

ومن المؤسف حقاً أن بعض المستشرقين يرددون نغمة مسمومة وخاطئة ألا وهي أن دور علماء العرب والمسلمين في العلوم الرياضية ينحصر في حفظهم لإنتاج علماء اليونان في هذا المجال ، وذلك خلال ترجمته في فترة الجهل والظلام في أوروبا ، وفي بداية عصر نهضة أوروبا من سباتها الطويل استعادته من العرب والمسلمين . وقد دفع الغرور والغطرسة هؤلاء المستشرقين إلى أن يدعوا كذباً وبهتاناً أن ديوفانتوس اليوناني الذي عاش في القرن الثالث الميلادي هو صاحب فكرة اكتشاف وبلورة علم الجبر ، والحقيقة الواضحة أن لديوفانتوس كتاباً في علم الحساب دوَّن فيه بعض المعادلات الجبرية التي كانت معروفة لدى كل من قدماء المصريين والبابليين ، ولكن محمد بن موسى الخوارزمي هو الذي جمع ورتب ونظم شذرات متفرقة في علم الجبر هنا وهناك ، وأضاف إليها الكثير مما أفرزته قريحته المتوقدة ووضعها في كتابه «الجبر والمقابلة» الذي بقي عبر التاريخ مرجعاً لطلاب العلم والباحثين في حقل علم الجبر .

ولقد أجمع المؤرخون للعلوم الرياضية أن علماء العرب والمسلمين في العلوم الرياضية وعلى رأسهم محمد بن موسى الخوارزمي كان لهم باع طويل في علم الجبر الذي غزا جميع فروع العلوم الرياضية . والجدير بالذكر أنه ما زال اسم علم الجبر اسماً عربياً يدل على أن الذي أسسه الخوارزمي ، ولا يخفى على القارئ أن علماء العرب و المسلمين في هذا المجال كانوا يطلقون على الكمية المجهولة لفظ «شيء» ويستخدم اليوم في الرياضيات الحديثة حرف (س) لترمز للمجهول (أي : لا تزال نفس الفكرة بل نفس الرسم) .

والأمة العربية والإسلامية في أمس الحاجة اليوم إلى دراسة علمية لتاريخ العلوم الرياضية لإبراز مبتكرات الآباء والأجداد ، والعرب من أبناء هذه الأمة هم أولى الناس للقيام بهذه المهمة ، وذلك لمعرفتهم القوية بدقائق الأمور العلمية والفنية للموضوع وتمكنهم من الإلمام باللغة العربية ، والمسؤولية تقع بكاملها على عاتق علماء العرب والمسلمين المعاصرين والمتخصصين في العلوم الرياضية . والجدير بالذكر أنه يوجد آلاف المخطوطات المبعثرة في مكتبات العالم تبني عليها العناكب بيوتها تحتاج إلى دراسة وتحقيق لإظهارها للقارئ في ثوب جديد .

والمحزن أن السذج في العالم العربي والإسلامي يتساءلون لماذا ندرِّس مادة تاريخ العلوم الرياضية؟ ويعتقدون أن العلوم الرياضية عبارة عن مجموعة من النظريات التي ثبتت صحتها بالبرهان ، فيكون أحدثها أفضلها وأقربها إلى الحقيقة والواقعية ، أما إذا كانت النظريات الرياضية التي اكتشفها علماء العرب والمسلمين الأوائل مخالفة للحاضر فهي خطأ ويجب نبذها ، أما إذا كانت موافقة للحاضر فلسنا بحاجة لها . هذه نظرية سطحية عقيمة وخطيرة ولا يتبناها إلا شخص مريض . فالثابت لدى المؤرخين للعلوم الرياضية أن دراسة مادة تاريخ العلوم الرياضية ضرورية ، لأنها تربط بين الماضي والحاضر

لكي يحصل الوصول من الحاضر إلى المستقبل ، ومن المعلوم إلى المجهول . ولا شك أن النظريات الحديثة في العلوم الرياضية لها جذور ضاربة في أعماق التاريخ ، لذا تكون أكثر رسوخاً واستقراراً في ذهن طالب العلم والباحث إذا درست من أصولها التاريخية . ويجمع الكثير من التربويين في العالم على أن الطريقة التاريخية تعتبر أنجح وأقوى وسيلة لتثبيت المعلومات الحديثة في أذهان الطلاب ، لأن دراسة المعارف المختلفة بدون معرفة لتاريخها تكون مضطربة وقلقة وضبابية .

أرجو من الله جلت أسماؤه أن يسد كتاب «رواد العلوم الرياضية في الحضارة العربية والإسلامية» فراغاً قائماً ، ولقد خصصنا الفصل الأول لإعطاء فكرة مختصرة جداً عن العلوم الرياضية عند العرب والمسلمين ، والفصل الثاني لإلقاء نظرة عابرة عن تطور الأرقام العربية ، والفصل الثالث لمناقشة حقيقة ابتداع الصفر ، والفصل الرابع للمحة تاريخية حول الكسور ، والفصل الخامس لاستعراض أبرز أعمال علماء العرب والمسلمين في مجال علم الحساب ، والفصلين السادس والسابع لعلم الجبر ، والفصلين الثامن والتاسع لعلم الهندسة ، والفصل العاشر لدور علماء العرب والمسلمين في علم المثلثات ، والفصل الحادي عشر لاستعراض أفكار علماء العرب والمسلمين في علم اللوغاريتمات ، في حين يتناول الفصل الثاني عشر مشاهير علماء العرب والمسلمين في العلوم الرياضية .

أحب أن ألفت نظر القارئ إلى ملاحظة ذات أهمية كبيرة ، تتعلق بسرد المراجع التي اعتمدت عليها في تأليف هذا الكتاب ، فلقد أحببت أن أضع المراجع بجانب النص ، أو الفكرة المقتبسة بين علامتي تنصيص ، وفاء بحق الأمانة العلمية ، مع طباعة اسم الكتاب بالأسود لإبرازه للقارئ .

وقد تبينت أن هذه الطريقة أسهل للقارئ بدلاً من أن يجد نظره موزعاً بين متن الكتاب وهامشه ، ويمكن للباحث اللبيب الذي يريد الاستزادة أن يعود بنفسه إلى المصادر التي أشرت إليها وذللتها له ، وجعلتها بين يديه دانية القطوف ، والجدير بالذكر أن هذه الطريقة هي بالضبط الطريقة التي استخدمها مشاهير علماء العرب والمسلمين في العلوم ، وهي في نظرنا طريقة جيدة جداً ، بل موضوعية ، لأن التوثيق فيها حاصل وبارز للباحث الذي يريد أن يستزيد .

ولقد اتبعنا في هذا الكتاب الموجز المدرسة التي تحث على دراسة تاريخ العلوم الرياضية بإعطاء فكرة واضحة وصحيحة عن تطورها وتقدمها ، دون التركيز على دراسة نظرياتها وقوانينها وتجاربها ، لأن هذا النوع من الدراسة يحتاج إلى قراء متخصصين في مجال العلوم الرياضية ، والهدف الرئيسي من هذا الكتاب أنه يخدم المثقف الذي يريد أن يأخذ فكرة سريعة جداً عن دور علماء العرب والمسلمين في العلوم الرياضية ، ولقد ذكرنا في هذا المصنف كثيراً من النظريات التي ادعاها علماء الغرب لأنفسهم ، وحاولنا قصارى جهدنا رد هذه النظريات إلى أصحابها من علماء العرب والمسلمين ، مستندين على مصادر لا تقبل التأويل .

أتمنى أن أكون قد وفقت بعملي هذا ـ الذي أرجو من الله تبارك وتعالى أن يكون مفيداً ـ في إبراز معالم نهضة أسلافنا وطرقهم العلمية في تناول الأفكار الرياضية ، فإن كان هناك نقص أو قصور وهذا من طبيعة عمل البشر ـ فإني أسأل الباري عز وجل عفوه ومغفرته ـ فالكمال لله وحده .

والله الموفق

علي بن عبد الله الدفاع

الظهران ـ المملكة العربية السعودية

محرم ١٤٢٩ هجرية