



لمحة في تاريخ الرياضيات

بقلم محمد المبارك

بكالوريوس في العلوم

وكثيراً ما كانت تقريبية غير مضبوطة ، عرفت بفضل التجربة — ولا أعني بالتجربة في كل ما تقدم القيام بعمل يقصد منه اكتشاف قضية علمية أو إثباتها كما يفهم منها اليوم ، بل أريد منها ما يصادفه الانسان من المشاهدات والملاحظات أثناء القيام بأعماله الحيوية — فكانت الهندسة في تلك العصور النابذة عبارة عن مجموع طرق لا رابطة بينها لحل المسائل العملية التي تستوجبها الحياة آتئذ ، كعرفة كون كل مثلث متناسب أضلاعه فيما بينها كتناسب الأعداد : ٣ ، ٤ ، ٥ قائم الزاوية . فإينشاء هذا المثلث يمكن الحصول على مستقيمين متعامدين . هذا وإن كثيراً من تلك القواعد تقريبي كما قلنا ليس له قيمة علمية ؛ مثال ذلك أن المصريين كانوا إذا أرادوا مسح ^(١) شكل رابعي ضربوا نصف مجموع ضلعين متقابلين منه في نصف مجموع الآخرين ، مع أن هذا العمل لا يصح إلا في المربع والمستطيل ، وكذا إذا أرادوا معرفة مساحة المثلث أخذوا نصف جداء ^(٢) أكبر أضلاعه في أصغرهما

وأما البرهان على تلك القواعد العملية فلم يروا في أنفسهم حاجة إليه ، واكتفوا بالشاهدة الحسية ، ثم أخذوا بعد ذلك يبرهنون على المسائل براهين تجريبية تستند على الواقع ، لا على المحاكاة المنطقية ، أو على تمهيدات يقدمونها دون أن يبرهنوا عليها كأنها بديهية بنفسها ، وقد بقيت طريقة البرهان مدة طويلة على هذه الحال

وأما الحساب فأحرى أن يكون في صبغة عملية بعيداً عن الصبغة العملية ، إذ هو أكثر تجريداً من الهندسة ، ولنا لم يتم منه حينئذ إلا ما مست إليه الحاجة في الحياة من القواعد البسيطة جداً التي تكاد لا تستحق أن يطلق عليها اسم قواعد إلا بالإضافة إلى عصرها ، فكان المصريون إذا أرادوا ضرب عدد في ثلاثة أضافوه إلى ضعفه ، أو في سبعة أضافوه إلى ضعفه ، ثم

(١) مسح الأرض فمسحها مسحا ومساحة قاسها ونسب مقدار سطحها

(٢) الجداء حاصل الضرب نقول ثلاثة في ثلاثة جداولها تسعة

اجتازت العلوم الرياضية كثيراً من العلوم أدواراً ثلاثة : دوراً إلهياً *théologique* ، ودوراً تجريبياً عملياً ، ودوراً نظرياً مجرداً . فكانت فكرة القوة الميكانيكية فكرة إلهية تمزى إلى الآلهة في جميع حالاتها في تلك الأزمان التي كانت تنسب فيها جميع الحوادث إلى الآلهة المتعددة حينئذ بصورة مباشرة ، وكذلك كانت الأشكال الهندسية مقدسة ، وللأعداد خواص يمتد بتأثيرها ، ومع ذلك فقد أخذت الحقائق الرياضية تتولد تدريجاً بالحدس مستمدة من العمل والتجربة اللذين هما مصدران من مصادر الإلهام ، وينبوعان يستقي منهما العقل البشري أفكاره في كل زمان . وعلى هذا النحو اكتشف كثير من النظريات والحقائق الرياضية ، كتنظرية مساواة مربع وتر لمربعي الضلعين القائمين في المثلث القائم

وكثيراً ما أدت أغراض عملية إلى حقائق نظرية كانت لها خطورة في نشوء العلم وتطوره ؛ فعلمية المساحة عند قدماء المصريين أدت إلى اكتشاف كثير من الحقائق الرياضية . كما أن الفينيقيين اضطروا إلى الحساب استعانة به على أمر تجارتهم ، وكذلك لجأ إليه السكندانيون لزاولتهم الفلك والتنجيم

على أن أكثر الأمور العملية كانت تشوبها أمور دينية ، فعلمية المساحة عند المصريين كانت مهمة دينية يقام لها محفل يحضره الملك . ولا يخفى كذلك أن الفلك عند السكندانيين لم يكن منفصلاً عن التنجيم . فبسبب هذه العوامل اكتشفت بضع قواعد عملية ، لم تصل إلى درجة يؤبه لها من اليقين العلمي ،

ضمفوا الحاصل وأضافوا المدد إليه ، كما أن القسمة كانت بالطرح التوالى ، فلم يكن لهذه العمليات قواعد نظرية هذا يجعل حال الرياضيات في العصور القديمة ، فلنبحث الآن بالتفصيل عما عرض لكل علم منها من الأطوار المتباينة من حين نشوئها حتى بلوغها تلك الدرجة العالية التي وصلت إليها في العصور الحديثة ، ملاحظين في هذا البحث تقسيم العلوم الرياضية الى ثلاثة أقسام .

(١) الرياضيات الشخصية ، وتشمل الهندسة والميكانيك

(٢) الرياضيات المجردة ، وهي على قسمين

- (أ) ما يبحث في الكم المنفصل ويشمل علم العدد والجبر
(ب) ما يبحث في الكم المتصل ويشمل الهندسة التحليلية وحساب التوابع *fonctions* وحساب اللانهائيات *calcul infinitesimal*
(٣) الرياضيات التطبيقية وتشمل المثلثات والهندسة الوصفية *géometrie descriptive* وحساب الاحتمالات

وستقتصر في بحثنا على أهم فروع الرياضيات تاركين البحث فيما هو في الحقيقة ملحق بهذه الفروع المهمة ومشتق منها ، ومبتدئين بأقسام الرياضيات الشخصية ، إذ هي أقدم في الظهور وأسرع في التقدم

(١) الرياضيات الشخصية :

الهندسة : إن ما تركه اليونان من الآثار في هذا العلم يدلنا على أنهم أول من صاغ الهندسة في قالب علمي ، فقد أخذت طريقة البرهان في عهدهم شكلاً عقلياً مجرداً . وربما كان فيثاغورس (٥٥٠ ق.م) أول من أقام البراهين العقلية وحررها من صبغتها العملية التجريبية القديمة . وإليه وإلى تلاميذه يرجع الفضل في أكثر مسائل كتاب الأصول لأقليدس ، وللنظرية النسوبة إليه في المثلث القائم مشهورة ، ولا يعلم على التحقيق كيف كان برهانه عليها . وأما أقليدس (٢٨٠ ق.م) فقد حرر الهندسة ، ونظم نظرياتها ، وهذب براهينها . وكان كتابه إلى ما قبل عهد النهضة الأخيرة أجمع كتاب في هذا العلم ، وقد رتبته على الطريقة الاستنتاجية . قال أبو نصر الفارابي في « إحصاء العلوم » : « والنظر فيها — يعني الهندسة — على طريقتين : طريق التحليل وطريق التركيب ، والأقدمون من أهل هذا العلم كانوا يجمعون في كتبهم بين الطريقتين ، إلا أقليدس

فانه نظم ما في كتابه على طريق التركيب ونحده » ويظهر أن أقليدس لم يكن مؤلفاً لكتاب الأصول ، وإنما كان محرراً . وهذا القول الفيلسوف يعقوب الكندي والفيلسوف اليوناني دريدوخس برقلس Proclus . وقد نقل هذا الكتاب إلى العربية جماعة كثيرون منهم أبو الوفاء محمد بن محمد البوزجاني وثابت بن قرة ، وحرره أيضاً جماعة تصرفوا فيه إيجازاً وضبطاً وإيضاحاً وبسطاً ، والأشهر مما حرروه تحرير العلامة نصير الدين محمد بن محمد الطوسي التوفي سنة ٦٧٢ هـ وهو أحسن تحرير له في العربية (١) وهو مطبوع طبعاً لا بأس به ، يتألف من خمس عشرة مقالة ، ويحتوي على ٤٦٨ نظرية في الهندسة المسطحة والجسمة ، ونظريات الحساب مطبقة على الأشكال الهندسية ، كل ذلك مما لا يختلف كثيراً عما يقرأ في المدارس الثانوية اليوم لا في الكمية ولا في الكيفية . وبلغ عدد من اشتغل في هذا الكتاب من المسلمين من ناقل ومحرر وشارح ومختصر أكثر من خمسة وعشرين عالماً

وقد ألف المسلمون كثيراً في الهندسة ، ونقلوا عن اليونانية كثيراً من كتبها ، وزادوا كثيراً من النظريات ، وبرهنوا على كثير من القضايا التي لم يبرهن عليها في عهد اليونان . فقد ألف محمد بن الحسن بن الهيثم خمسة وعشرين كتاباً في الرياضيات (٢) منها رسالة في برهان الشكل الذي قدمه أرخميدس في قسمة الزاوية ثلاثة أقسام ولم يبرهن عليه . وكتاب في تحليل المسائل الهندسية وشرح لأصول أقليدس وغيرها مما هو مذكور في كتاب طبقات الأطباء لابن أبي أصيبعة (ج : ٢ : ص : ٩٠)

وقد حفظت العربية بعض كتب اليونان الهندسية التي لم يبق إلا ترجمتها العربية مثل كتاب الكرات لمناولوس Menelaus والخلاصة أن الهندسة وصلت في عهد اليونان ثم في عهد العرب إلى درجة من التجريد النظري لا يستهان بها

الميكانيك : نشأ علم الميكانيك بالتدرج من الأمور العملية ، وقد درس أريستو بعض مسائله ، ولكن بصورة عملية مغلوطة

- (١) أنظر ترجمة الكتاب وذكر مترجميه وشرائه ومختصره في الجزء الأول من كشف الظنون ص ١٣٠
(٢) وألف في الطبيعيات والأهليات أربعة وأربعين كتاباً بحسب ما قال هو عن نفسه في حياته ، ونقل قوله صاحب كتاب عيون الأنباء في طبقات الأطباء ، وعدد تلك المؤلفات ، وفيها ما يدل عنوانه على نفاسة موضوعه وخطورة شأنه لو أنه وجد بين أيدينا اليوم

ومع ذلك فقد كان علم الحساب عندهم يبحث عما للأعداد من الخواص الغريبة مما نقل منه كثير إلى العربية ، ولا أعني بالخواص الغريبة هنا السحرية والسكن العملية ، كما لا أعني كل عدد لنصف حاشيته ، أي العدد الذي قبله والسدد الذي بعده ، وكالخواص التي يذكرونها لهذه الأعداد (وهي سلسلة هندسية أساسها الأثنان ومبدؤها الواحد) : ١ ، ٢ ، ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٣٢ من أنك إذا جمعت الأعداد من الواحد إلى أي عدد منها يكون الحاصل أنقص من العدد الذي أنهيت إليه بواحد ، فلو جمعت الواحد والأثنين والأربعة بلغت سبعة ، وهي أقل من الثمانية بواحد ، ويسمون كل عدد من هذه السلسلة (ما عدا الواحد طبعاً) زوج الزوج ، وهو الذي إذا قسمته على اثنين بصورة متوالية تنتهي إلى الواحد وقد تأخر هذا العلم لأسباب ، منها فقدان أصول حسنة للتمداد عند اليونان ، فقد كانت طريقتهم في كتابة الأعداد صعبة السلك يتعسر بواسطتها إجراء العمليات الحسابية ، وهي الطريقة التي يستعملها الغربيون اليوم في بعض الواضع ويسمون أرقامها الأرقام الرومانية chiffres romains وهي هذه C ، L ، X ، Y ، I ، M ، D ، ويقابلها بالعربية : ١ ، ٥ ، ١٠ ، ٥٠ ، ١٠٠ ، ٥٠٠ ، ١٠٠٠

ومن أسباب تأخرهم أنهم كانوا يسلكون في إثبات المسائل الهندية طريقاً هندسية ، وعلى هذا سار أقليدس في أصوله ، فلم يفضل المدد عن المقادير الهندسية . ومنها أيضاً فقدان الأشارات والرموز في العمليات الحسابية . والخطوة العظيمة التي خطاها هذا العلم هي أصول التعداد على أساس العشرة . ولذلك كان من أعظم مآثر المسلمين في الرياضيات نقل الحساب الهندي والأرقام الهندية من الهند إلى سائر نواحي العالم . وهم يسمونها أرقاماً هندية ، لأنهم نقلوها عن الهنود ، والغربيون يسمونها عربية لأنهم نقلوها عن العرب . وأول من أخذ تلك الأرقام عن الهنود واستعملها في مؤلفاته محمد بن موسى الخوارزمي (في القرن التاسع للميلاد) قال الخوارزمي في كتابه تاريخ الحكماء^(١) : « وما وصل إلينا من علومهم - يعني الهند - حساب العدد الذي بسطه أبو جعفر محمد بن موسى الخوارزمي وهو أوجز حساب وأخصره ، وأقربه (١) من ٣٦٦ - ٣٦٧ طبع ليك وهو مختصر كتاب إخبار العلماء بأخبار العلماء للقفطي

أحياناً . وأرخميدس أول من أسس أركان الميكانيك النظرية ، ولكنه كان يعد النظر في الآلات التي يستعان بها على الحياة المادية صناعة خبيثة يترفع العلم عن البحث فيها . وكان العرب يسمون هذا العلم علم الحيل ، قال الفارابي في تعريفه « إنه يبحث في مطابقة جميع ما يبرهن وجوده في التعاليم - أي العلوم الرياضية - على الأجسام الطبيعية »

ولم يصل هذا العلم عند اليونان والعرب إلى درجة تذكر ، فقد كان علماً عملياً ، ولم يتم تأسيسه إلا في العصور المتأخرة ، ويرجع الفضل في تقدمه الأخير إلى سيمون ستيفن Simon Stevin ، وديكارت من علماء القرن السابع عشر ، فهما اللذان فكرا في تمثيل القوة يشعاع هندسي ، ودراسة مبحث القوى بصورة هندسية مما أدى إلى تطور عظيم في هذا العلم . ثم توسع بعد ذلك في هذه الأبحاث لاجرانج Lagrange في كتابه الميكانيك التحليلي سنة ١٧٨٧

ولم يكن تطور علم الميكانيك واحداً في جميع أقسامه ، فقد درس أرخميدس توازن القوى ، وتأخر مبحث الحركة والقوى السببية لها (dynamique) حتى درسه غليلو سنة ١٦٣٨ ، ومبحث الحركة مستقلة عن القوة cinématique حتى درسه أمبير Ampère سنة ١٨٣٤ ، ويلاحظ أن تطور هذا العلم كان متصاعداً التعميم . فمبحث توازن القوى أخص من مبحث الحركة والقوى ، كما أن هذا أخص من مبحث الحركة

(٣) الرياضيات المجردة :

علم العدد arithmologie : وهو أكثر العلوم الرياضية تجريداً ، ولذلك كان أبطأها ترفياً وتطوراً . ففكرة العدد التي هي أساس هذا العلم لم تستقر إلا بعد تطورات طويلة تقلبت فيها البشرية . فالإنسان في حالته الابتدائية لا يدرك منها سوى الوحدة والكثرة ، فهو يعلم الواحد والأثنين والكثير ، ولا يفرق بين العدد والمعدود ، ولربما اختلفت أسماء الأعداد باختلاف معدوداتها ، إذ ليس للعدد المجرود مفهوم عنده ، ولذلك يستعين بأصابعه وكثير من أعضائه أو بالخصى والأحجار في التعداد ، ومن ثمة كان اعتبار العشرة والمشرين أساساً في الترقيم بحسب أصابع اليدين أو أصابع اليدين والرجلين عند الأقوام الحفاة الأقدام . وكان اليونان يفرقون بين الحساب العملي والحساب النظري ،

بينهما خطأ فني ، على حين أن ديوفانتس كان يجعلها على عكس هذا الوضع ، والبيزنطيون يضمنون المخرج فوق الصورة كما نضع نحن الآن القوة أو الأس فوق العدد

والعرب يرمزون للمجهول بكلمة شيء . قال بهاء الدين العاملي في كتابه خلاصة الحساب « يسمى المجهول شيئاً ومضروب في نفسه مالا ، وفيه كعباً ، وفيه مال المال ، وفيه مال الكعب ، وفيه كعب الكعب إلى غير النهاية » ويسمون مقلوب هذه المقادير - جزء الشيء وجزء المال وجزء الكعب وهكذا . ولنضع بجانب كل منها مصطلحه الحالي :

شيء : س ، جزء الشيء : $\frac{1}{س}$
 مال : س^٢ ، جزء المال : $\frac{1}{س^2}$
 كعب : س^٣ ، جزء الكعب : $\frac{1}{س^3}$
 مال المال : س^٤ ، جزء مال المال : $\frac{1}{س^4}$
 مال الكعب : س^٥ ، جزء مال الكعب : $\frac{1}{س^5}$
 كعب الكعب : س^٦ ، جزء كعب الكعب : $\frac{1}{س^6}$
 فيقال مثلاً للرمز س^{١١} مال كعب كعب الكعب ولقلوبه جزء مال كعب كعب الكعب ، وكذلك كانوا يطمون قاعدة ضرب هذه القوى أو هذه الأجناس كما كانوا يسمونها بعضها ببعض ، وقسمتها مع اعتبار الجهة ، فيجمعون الأسس أو يطرحونها . وقد ذكر العاملي في كتابه المذكور قواعد ضربها ثم قال : « وان كان - يعني في أحد المضروبين - استثناء ، يسمى المستثنى منه زائداً والمستثنى ناقصاً وضرب الزائد في مثله والناقص في مثله زائداً والمختلفين ناقص ، فمضروب عشرة وثنى في عشرة إلا شيء - مائة إلا مالا »

وفي اصطلاحنا : (س^{١٠} + س) (س^{١٠} - س) = ١٠٠ - س^٢
 ويعد أن أورد أمثلة عديدة على الضرب قال : « تفرض المجهول شيئاً وتعمل ماتضمنه السؤال إلى أن تنتهي إلى المعادلة ، فالطرف ذو الاستثناء يكمل ويزاد مثل ذلك على الطرف الآخر وهو الجبر ، والأجناس التجانسة المتساوية في الطرفين تسقط ، وهو المقابلة » ثم قسم المعادلات إلى ستة أنواع وبين كل واحدة وطريقة حلها وأتبع ذلك بمسائل منها هذه : « رمح مركوز في

تناولاً وأسهله مأخذاً ، يشهد للفند بكاء الخواطر وحسن التوليد وبراعة الاختيار والاختراع » ومن اسمه اشتق التريون لفظة algorithmique التي كانت تدل على الطريقة العشرية في الحساب ، وقد مزج الخوارزمي بين ما تمكن من الوصول إليه من أصول الحساب عند الهنود وأصول الحساب عند اليونان ، واستخرج من ذلك الحساب والجبر العربي ، وهو أول من ألف في الجبر ، وقد انتشرت مؤلفاته في أوروبا في القرن الثاني عشر للميلاد حيث ترجمها إلى اللاتينية Adelharp de Bath و Gerard de Erémone

الجبر : كثيراً ما يذكر بأن ديوفانتس Diophante (في القرن الثالث للميلاد) أول مشتغل بالجبر ، مع أن جل ما وصل إليه أنه كان يستعمل حروفاً في العمليات الحسابية يأخذها من الألفاظ الدالة على العملية المراد إجراؤها

واستعمال الحروف للدلالة على المقادير كان معروفاً منذ أرسطو ، وكان ديوفانتس يرمز للمجهول ولقواه حتى القوة السادسة ، ولقلوب هذه المقادير وللوحدة بحروف مختزلة من أسماءها اليونانية ، ويتبع كل رمز بأمثاله العديدة ، ففي ذات الحدود الكثيرة polynôme توضع الحدود الموجبة مرتبة بجانب والسالبة بجانب آخر يفصل بينهما بهذه الإشارة T الدالة على الطرح والتي هي مأخوذة من كلمة يونانية تدل على الطرح .

فالقدار الجبري : س^٦ - س^٦ + ١٥ س^٤ - ٢٠ س^٢ + ١٥ س - ١

يكتب هكذا : cc I qq XV ٩ X V uI T qcVI c XX N VI
 فالحرف c الدال على التكعيب أعني القوة الثالثة مأخوذ من كلمة cupe والحرف q الدال على التربيع أعني القوة الثانية مأخوذ من كلمة quadratus والحرف u الدال على الوحدة مأخوذ من كلمة unum

وكذلك للمساواة والجذر رموز حرفية تدل عليها مأخوذة من ألفاظها اليونانية ، كما أن قواعد ضرب المقادير الجبرية ذات الحدود الكثيرة مع اعتبار الجهة ، أعني الموجب والسالب كانت معروفة لدى ديوفانتس

وأما العرب فلم يستعملوا الرموز الحرفية ، وإنما استعملوا كلمات بأجمعها دون اختصار ، وهم الذين وضعوا رمز الكسر فجعلوا صورته أو بسطه في الأعلى ومخرجه أو مقامه في الأسفل يفصل

أما الأشارات التي نستعملها اليوم فهي متأخرة الظهور ،
فاشارة الناقص (-) ترجع الى القرن الثالث عشر ، ولا يعلم
أصلها ومصدرها ، و اشارة الزائد (+) ترجع الى القرن الرابع
عشر ، إذ شاع استعمالها في ألمانيا ، على حين أن علماء إيطاليا ظلوا
مدة يستعملون للزائد والناقص حرفي m , p من كلمتي moins, plus
وأما اشارة المساواة = فهي من اقتراح العالم الانكليزي
Recordre سنة ١٥٥٦ ، وقد اتخذها نيوتن وواليس ، فعم استعمالها
في انكلترا ، على حين أن ديكارت في فرنسا كان يستعمل هذه الاشارة
∞ وكثير غيره كانوا يستعملون لذلك خطين رأسيين متوازيين
هكذا : ||

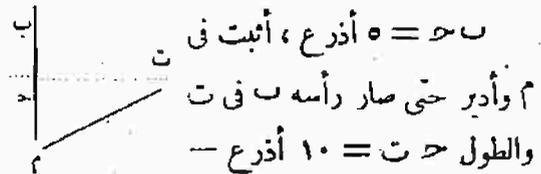
الأس أو قوة الرفع : أول من أشاع استعمالها على الشكل
المعروف الآن ديكارت ، ولكن منشأها يرجع الى عهد أقدم من
ذلك ، وكان علماء هولندا يكتبون الأس في دائرة صغيرة فوق
العدد المرفوع

وأما اشارة الجذر الدالة على درجة الجذر فهي متأخرة أيضاً ،
فقد كان ديكارت نفسه يستعمل للجذر التربيعي هذه الاشارة : √
وللتكبيبي هذه : √_٣ ، يدل على التكبيبي الذي هو درجة
الجذر من كلمة cube ومن المستبعد أن تكون هذه الاشارة كما
يزعم البعض جيا عربية مقلوبة ح اختزالاً لكلمة جذر ، فليس
لهذا القول من مؤيد تاريخي ، وها هي الكتب العربية القديمة
في الرياضيات الموجودة الآن خلو منها

الأقواس : هي كذلك متأخرة الظهور ، ففي النصف الأول
من القرن السابع عشر كانوا يضعون خطأً أحياناً فوق الحدود
التي يراد إجراء عملية واحدة عليها ، ولا يزال هذا الاستعمال
في المجدورات √

وأما الاشارات الثانوية كاشارة الضرب والقسمة فلم يتم
وضعها كذلك إلا بعد ظهور الجبر الحديث
ويرجع الفضل في ظهور الجبر الحديث الى فرانسوا فييت ،
فهو أول من أجرى العمليات الجبرية مع استعمال الحروف
والاشارات ، وقد أراد أن يستبدل كلمة جبر « البربرية » كما يقول
بكلمة تحليل analyse ولكن هذه التسمية الجديدة لم تلق نجاحاً ،
وإنما بقيت كلمة تحليل منصرفه الى فروع أخرى من الرياضيات
وجملة القول أن ترقى الطريقة الرمنية في الرياضيات وذيوع

حوض ، والخارج عن الماء منه خمسة أذرع مال مع ثبات طرفه
حتى لاقى رأسه سطح المكان ، فكان البعد بين مطلع من الماء
وموضع ملاقاته رأسه له عشرة أذرع فكم طول الرمح ؟ - أقول
توضيحاً لكلامه : الرمح هو (م) والخارج عن الماء منه هو



تفرض الغائب في الماء شيئاً ، فالرمح خمسة وثنى ، ولا ريب
أنه بعد الميل وتر قائمة أحد ضلعيها عشرة أذرع ، والآخر قدر
الغائب منه ، أعني الثنى ، فربع الرمح أعني خمسة وعشرين ومالا
وعشرة أشياء ، مساوٍ لربعي العشرة والثنى أعني مائة ومالا . وبعد
إسقاط المشترك يبقى عشرة أشياء معادلة لخمس وسبعين والخارج
من القسمة سبعة ونصف ، فالرمح اثنا عشر ذراعاً ونصف ذراع
وعلى حسب اصطلاحنا تجرى المعادلة هكذا

$$٢(٥ + س) = ١٠ + ٢س$$

$$١٠ + ٢س = ١٠٠ + ٢س$$

$$٧٥ = س$$

$$س = ٧٥$$

والذي توصلوا إليه في الجبر هو حل المعادلات من الدرجة
الثانية ، وقد ذكر الأمير شكيب أرسلان في حاضر العالم الاسلامي
أن عمر بن ابراهيم بسط حل المعادلات من الدرجة الثالثة ، ولم
يزد ذلك فيما بين أيدينا من كتب المتقدمين كالياسمينية وخلاصة
الحساب وشروحها ، ولا ندرى من عمر بن ابراهيم هذا هل هو
الخيّام الفيلسوف الفارسي المشهور أم غيره ؟ وعلى كل فعسى أن
يقض الله لهذا السر من يكشفه

هذه نبذة يسيرة من الجبر العربي يتضح منها أن هذا العلم
وصل في عصور المدنية الاسلامية إلى شئ كثير من التجريد برغم
فقدان الاشارات والرموز واستعمال الألفاظ الدالة على المجهولات
دون اختزالها

ولما انتقل الجبر الى أوروبا بواسطة المسلمين عم استعمال
الحروف بطبيعة الأمر وتأثير بعض العلماء كفرنسوا فييت Viète
(١٥٤٩ - ١٦٠٣) وديكارت

في تاريخ الثلثات أن أبا ريجان البيروني هو أول من اعتبر نصف قطر الدائرة واحداً قياسياً في أبحاث الثلثات^(١)

هذه صورة مجملة عن تاريخ العلوم الرياضية يبين لنا منها أن المدنية الإسلامية حفقة هامة من حلقات هذا التاريخ وركن أساسي عظيم في هذا البناء ، فالسلمون هم الذين وضعوا علم الجبر وحفظوا ثراث اليونان ، وهم الذين نقلوا عن الهند الأرقام ونظام كتابتها المعروف اليوم ، وتمهدوا كل ذلك بالعبارة شرحاً وتهذيباً وتنقيحاً وتوسيعاً ، وأحدثوا كثيراً من النظريات ، فكان لقرابتهم الفياضة من الأبحاث ، ووضعوا كثيراً من النظريات ، فكان لقرابتهم الفياضة أثر يبين لا يزال العلم يحفظه لهم ، وما أثر خالدة لا تنى المدنية العلمية عن الأشادة بها ، وبالجملة فليس من شك في أن ما خلده من الآثار في هذه العلوم كان تمهيداً مباشراً لما حدث فيها من التقدم والرقى في العصور الحديثة

محمد المبارك

بكالوريوس في العلوم

دمشق

(١) شكل القطاع ص : ١٢٧

الأسپرانتو Esperanto

أسهل اللغات في التعلم ، وأوقعتها لسد مطالب الاتصال بأقوام غتلقى الألسن

انرسها واستخدمها

أرسل في طلب النشرة عمرة ٣٠ وكذلك « المفتاح » الذي يحوى أجرومية هذه اللغة ومفردات تبلغ ٢٠٠٠ كلمة وهو يرسل نظير ٢٠ ملياً طوابع بريداً أو قسيمة بریداً للجوابة مدرسة الأسپرانتو بالراسل لتسكلمى اللغة العربية

ص . ب ٣٦٣ بورسعيد - القطر المصري

الإشارات والرموز أدى إلى ترقق عظيم في العلوم الرياضية ، بل إلى ظهور فروع جديدة كالهندسة التحليلية

الهندسة التمثيلية وحساب التفاضل

إن علم الجبر أدى تدريجياً باستعمال الحروف للدلالة على المقادير إلى فكرة التابع fonction وقد كان اليونان كما تقدم يعبرون عن القيم العددية بأطوال هندسية ، وبذلك تمكنوا من حل بعض المسائل الجبرية هندسياً ، وهم وإن كانوا لم يتوصلوا إلى المفهوم العام للاحداثيات coordonnées فدراساتهم للقطوع المخروطية الناقص والزائد والكافي ، شبيهة جداً بالهندسة التحليلية ، فقد كانوا يبدون تعريف هذه القطوع ينسبون تقاطعها إلى قطر أو محور ، ويحصلون على علاقة بين الفاصلة abscisse والترتيب ordonnée وعلى كل فأنهم درسوا خواص بعض المنحنيات بقصد حل المسائل ، ولقد كان مفهوم الموجب والسالب للكليات لم يتمكنوا من التوسع في ذلك

وهذه الفكرة أعنى فكرة التابع إنما وجدت واضحة للمرة الأولى في كتابات نيقولا أورسم Nicolas Oresme في القرن الرابع ، إلا أنه اقتصر على الكميات الموجبة . وقد كان افتراسوا ثببت أثر بئين في رقى الهندسة التحليلية التي ظهرت ظهورها الرائع أخيراً على يد ديكرت سنة ١٦٣٧ ، ومع هذا فقد احتوت هندسة ديكرت على مسائل تقريبية أو غير مضبوطة

(٣) وأما الرياضيات التطبيقية فهي متفرعة عما تقدم ذكره من أقسام الرياضيات ومتأخرة في النشوء والظهور ، إذ أنها كانت مبعثرة مندمجة في العلوم التي كانت منبعها الأصلي ، ولم تنسلخ عنها وتظهر بالصورة التي هي عليها الآن إلا في العصرين الأخيرين ، هذا إذا استثنينا الثلاثات trigonometrie التي اتسعت بقسمها المستوية والكروية منذ عهد قديم لشدة الحاجة إليها في الحسابات الفلكية . وللعامة نصير الدين الطوسي كتاب في الثلثات الكروية اسمه شكل القطاع^(١) وقد اشتغل في هذا العلم غيره من المتقدمين كأبي ريجان البيروني وأبي الوفاء محمد البيروني وأبي جعفر الخازن وأبي فضل الله البرزنجي ، فقد ألقوا فيه كثيراً ووضعوا نظريات جمة هي من أهم نظريات هذا العلم . ومما هو جدير بالذكر

(١) مطبوع مع ترجمة فرنسية له في القسطنطينية ١٣٠٩ هـ