تاريخ الرياضيات

الرياضيات هي علم مواضيعه مفاهيم مجردة، ويعرّف هذا العلم بأنه دراسة القياس والحساب والهندسة، بالإضافة إلى المفاهيم الحديثة نسبياً، مثل البنية والفضاء/ الفراغ، والتغيير والأبعاد، وقد يعرَّفه البعض بشكل عام بأنه دراسة البنى المجردة اعتماداً على المنطق والبراهين الرياضية والتدوين الرياضي، وقد يعرَّف علم الرياضيات أيضا أنه دراسة الأعداد وأنماطها، ومن التعريفات التي أطلقها بعض العلماء على هذا العلم كذلك أنه علم القياس.

وتعتبر الرياضيات لغة العلوم التي لا تكتمل إلا عندما يتم تحويل نتائجها إلى معادلات، وتحويل ثوابتها إلى خطوط بيانية، ثم إن الاصطلاحات الرياضية تدل على الكم، والعدد يدلّ على كمية المعدود، والمقدار قابل للزيادة أو النقصان.

ويمكن وصف الرياضيات بأنه علم لحل المسائل وتطوير النظريات، وفي هذه الحالة ينظر للرياضيات عادة باعتبارها لغة عالمية ذات رموز وقوانين مشتركة، بغض النظر عن بلد المنشأ، حيث يستطيع علماء الرياضيات فهم بعضهم من خلال تلك اللغة، والتي هي علم حي، كما يرى كثيرون أن للرياضيات قيمتها الخاصة، تلك القيمة التي تعمل من أجل الرياضيات.

والرياضيات من العلوم التي برع فيها العرب والمسلمون، حيث أضافوا إلي هذا العلم إضافات كانت من جملة أسباب تطوره في العصر الحديث. والذي تقدم بفضل العرب خلال القرنين الـ9 والـ10 للميلاد. فبعد أن اطلع العرب على حساب الهنود أخذوا عنه نظام الترقيم بدلاً عن نظام الترقيم على حساب الجُمَّل.

وكان الحساب العربي ينطلق من ثلاثة أصول هي:

1- حساب اليد أو حساب العقود، حيث الحاسب كان يعقد أصابعه حين العد، وربما يكـــون هذا النوع خليطاً من المعارف الحســـابية التي أخذها العرب عن الفرس والروم.

2- وحساب موروث الترجمـــة الذي نُقِل عن الإغريق إبان حركة الترجمة، ويتمثل في معارف متفرقة عن الجبر وخصائص الأعداد.

3- الحساب الهندي الذي انتقل عبر عدة قنوات، حيث أخذ العرب أرقام هذا الحساب دون أشـكالها، وتبنّوا سلسلتيْن من بين عدد كبير من الأشكال عرفـت إحداهما بالأرقام الهندية وهي (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩). فيما عُـرِفت الأخرى بالأرقام العربية، وهي:(1 ،2 ،3 ،4 ،5 ،6 ،7 ،8 ،9). التي

انتشرت في بلاد المغرب العربي والأندلس، ومنها انتشرت إلى أوروبا من خلال المعاملات التجارية والرحلات والسفارات التي كانت بين الخلفاء وملوك بعض دول أوروبا.

أما الرياضياتية فهي صفة كل ما يتعلق بعلم الرياضيات من أشكال ورموز وصيغ ومشكلات، فإذا كان الرياضياتي هو المتخصص في الرياضيات، فإن مجال دراسته وكذلك أبحاثه تكون متعلقة بمجموعة رموز وصيغ وأشكال وإجراءات تُسمى رياضياتية، وذلك لانتسابها إلى الرياضيات، وليميزها عن الأمور الرياضية التي تتعلق بالرياضة كممارسة قائمة على توظيف وتمرين وتشغيل الجسم البشري.

وصف كارل فريدريش غاوس الرياضيات بأنها ملكة العلوم، فيما يعتقد عدد من الفلاسفة أنه من غير الممكن تخطيئ الرياضيات تجريبياً، وبالتالي فهي ليست علماً إذا ما نُظر إلى تعريف كارل بوبر، ولكن في ثلاثينيات القرن الـ20 جاءت مبرهنات عدم الاكتمال لغودل، وذلك كي تقنع العديد من علماء الرياضيات بأنه لا يمكن اختزال الرياضيات في المنطق وحده، الأمر الذي دفع بكارل بوبر إلى استنتاج أن أعظم النظريات الرياضية هي في الفيزياء والبيولوجيا، فرضيةً ثم استنتاجاً استنباطياً.

نشأة الرياضيات

نشأت الرياضيات مع قياس الإنسان ما يشاهد من ظواهر الطبيعة، إذ بدأ من قياس قسمة الطعام بين أفراد العائلة، ثم وصل إلى قياس الوقت والفصول والمحاصيل الزراعية، وتقسيم الأراضي والغنائم والمحاسبة، وعلم الملاحة بالنجوم والاستكشاف، والقياسات اللازمة لتشييد الأبنية والمدن.

أما البنى الرياضية التي يدرسها الرياضيون فغالباً ما يعود أصلها إلى العلوم الطبيعية، وخصوصاً علم الطبيعة، ومن المعروف أن للرياضيات دور بارز في عدة علوم وهي: الفيزياء،والكيمياء، والبيولوجيا، بالإضافة إلى العلوم الإنسانية.

الرياضيات في بعض الحضارات القديمة

وقبل أكثر من 3 آلاف عام كان الكُتاب البابليون يكتبون الأعداد، ويحسبون الفوائد في نشاطاتهم التجارية، وآنذاك كانت الأعداد والعمليات الحسابية الأربع تدوّن على الرقم الطينية، حينها لم يكن البابليون يستخدمون في عملياتهم الحسابية النظام العشري المتبع حالياً، إنما كانوا يتبعون النظام الستيني الذي يتكون من 60 رمزاً للدلالة على الأعداد من 1 إلى 60، وقد طور الفراعنة ذلك النظام الذي كانوا يستخدمونه في مسح الأراضي بعد كل فيضان لتقدير الضرائب، ولأنهم لم يعرفوا الرقم (صفر) فقد كانوا يكتبون 600، وذلك بوضع 6 رموز يعبر كل رمز على 100.

ولأن الإنسان يستخدم الرياضيات في حياته اليومية كثيراً، فإن الشواهد التاريخية الكثيرة تؤكد أنه علم كان دائماً مركِزاً بالنسبة لحياة البشر.

الرياضيات في علوم المادة

إن علم الفيزياء هو علم استقرائي يعتمد أساساً على مراقبة الظواهر الطبيعية واختبارها، ويستطيع في أقصى حده التعبير عن القوانين بلغة رياضية، وبالتالي فإن الرياضيات في مجال علوم المادة هي لغة تعبيرٍ أكثر منها منهج اكتشافٍ، وهناك حالات عديدة كانت الرياضيات فيها أسلوب اكتشاف وبرهنة، فقد اكتشف الفلكي الفرنسي أوربان لوفيريي بالحسابات الرياضية مكان كوكب نبتون، وبُعده وكتلته قبل التحقق من وجوده الفعلي بالرصد، في حين كان الفكر الرياضي عند كل من نيوتن وأينشتاين قائماً إلى حد كبير على الاختبار الذي يبقى الاختبار الضامن الأخير لصحة الاكتشافات في علوم المادة.

أما فرضية تحويل الكون برمته إلى معادلة رياضية كبرى فقد بقيت حلماً راود أذهان الفلاسفة والعلماء، فالهدف الكبير يبقى مجرّد فرضيّة تقف في طريقها صعوبات وتجاذبات علمية وفلسفية، ذلك أن العالم لا يستطيع استعمال المنهج الرياضي الاستنباطي في سائر العلوم إلا إذا سلب الواقع كثيراً من مضمونه، فاللغة الرياضية توفر للقوانين العلمية مزيداً من الدقة، ومن أبرز الأمثلة على دور الرياضيات في علوم المادة: قياس سرعة الرياح، وقياس قوة الزلازل، وقياس الضغط الجوي.

الرياضيات في علوم الأحياء

إن نجاح المنهج الاختباري في علوم الأحياء هيأها لاستعمال اللغة الرياضية الرائجة جداً في مجال العلوم الفيزيوكيميائية، وقد عارض بعض العلماء ذلك، وحذروا منه ومن إقحام الرياضيات في علوم الأحياء قبل أن تمر هذه الأخيرة بشكل وافٍ على مشرحة التحليل، فالعلم الذي يبلغ مبلغاً كافياً من التطور هو الذي يمكن أن يطمح إلى هذه الدرجة العلمية الرياضية.

كان علم الوراثة الأول من علوم الأحياء الذي اتبع علوم المادة في مسارها الرياضي، وقد طبقت قوانين مندل في المجال الحيواني بقصد تأصيل بعض الحيوانات، وعزل خصائص معينة مثل اللون والشكل والحجم، في حين ركز العالم مورغان اختياراته على ذبابة دروزوفيل، وتوصّل إلى تحديد الجينات الوراثية في كروموزومات نواة الخلية.

ويعتبر علماء البيولوجيا الإحصاءات الرياضية بمثابة استقصاء وشرح متميز للمعطيات الطبية، حيث

أن قياس الثوابت البيولوجية والتسجيلات البيانية تشكل لغة شائعة جداً في علوم الأحياء، فتخطيط الدماغ، وتخطيط القلب، وقياس نسبة الزلال، وقياس نسبة السكر في الدم، وإحصاء عدد كريات الدم الحمراء والبيضاء، وقياس النمو والوزن، كلها دلائل على دخول الرياضيات في علوم الأحياء.

الرياضيات في العلوم الإنسانية

تضم العلوم الإنسانية علم الاقتصاد وعلم الاجتماع والتاريخ وعلم النفس وعلم الأخلاق، وسواها من العلوم، وتعتمد المجتمعات الصناعية على اللغة الرياضية من أجل تطوير الواقع الذي تعيش فيه، كما يقوم الاقتصاد على التخطيط الذي يعد أسلوباً للسيطرة على اقتصاد البلد ومحوره الأساسي الرياضيات، ثم إن علم الاجتماع يرتكز على الاستبيان والجداول الإحصائية والخطوط البيانية، وبالنسبة للتاريخ، فإن الرياضيات تجعل عملية التأريخ أكثر موضوعية ودقة من خلال تحديد الفترة الزمنية لحادثة ما، وتدوين نتائجها على مختلف الصعد.

وتستخدم اللغة الرقمية أيضاً في العديد من الدراسات لعلم النفس، وخصوصاً حين قياس الفروقات الفردية ونسبة الذكاء، غير أن الرياضيات لا تستطيع دخول علم الأخلاق بسبب الموضوعات التي تضمها مثل الإرادة والضمير والحرية والمسؤولية والحق والواجب، فهي أمور معنوية لا يصح معها استعمال القياس أو الكم.

علم الجبر

عرّف ابن خلدون علم الجبر بأنه من فروع الرياضيات، وأنه صناعة يستخرج بواسطتها العدد المجهول من العدد المعلوم إذا كان بينهما صلة تقتضي ذلك، ومع أن هذا العلم كان معروفاً لدى علماء الأمم الأخرى، إلا أنهم كانوا يجهلون الرموز الجبرية، كما كانت الطرائق الموجودة لديهم معقدة وغير موحدة، ولم يصبح الجبر علماً خالصاً إلا بعد أن اشتغل فيه العرب والمسلمون، الذين مهدوا لابتكار اللوغاريتمات.

ففي مرحلة ما قبل الإسلام عرف العرب نوعاً من الجبر كان يَرِد في طرائفهم وأشعارهم من قبيل الألغاز، إلا أنهم لم يدوّنوه لاعتمادهم على الرواية الشفهية.

من جهة ثانية لم يستخدم الرياضيون الرموز بادئ الأمر، إلى أن جاءت في حقبة متأخرة نسبياً على يد الرياضيين العرب، والتي بدأت بشكل مصطلحات لغوية، ثم تطورت.

أما بالنسبة للمعادلات فإن حل التكعيبية منها بوساطة قطوع المخروط يعتبر من أعظم الأعمال

التي أسهم فيها الرياضيون العرب من خلال النظريات التي وضعوها، وقد تبين أنهم من خلال جملة المسائل التي وردت في تمريناتهم التطبيقية. كانوا يعرفون حل المعادلات من الدرجة الثانية، وهم الذين تحققوا من الحالة التي يكون فيها الحل مستحيلاً في نطاق الأعداد الحقيقية.

عني الرياضيون العرب أيضاً بالجذور الصّماء، وبحثوا في نظرية (ذات الحدين) التي يمكن بوساطتها رفع المقدار الجبري ذو الحدين إلى قوة معلومة أُسّها عدد صحيح موجب، وكان الخوارزمي أول من استعمل كلمة «أصم» للإشارة إلى العدد الذي لا جذر له، كما أوجد العرب عدة طرائق لإيجاد قيم تقريبية للأعداد التي ليس لها جذور، وكانوا كذلك أول من استعان بالهندسة لحل المعادلات الجبرية من الدرجة الثانية.

الهندسة

أصل المصطلح فارسي (أندازة) ثم تم تعريبه إلى هندسة، والمعروف أن العرب اهتموا بهذا العلم، وبنوا فيه على ما نقلوه من اليونان، حيث كان أهم مرجع لديهم كتاب إقليدس الذي ترجم ثلاث مرات على يد كل من حنين بن إسحاق، وثابت بن قره، ويوسف بن الحجاج تحت عنوان (الأصول وكتاب أقليدس)، ثم اختصره عدة علماء من بينهم ابن سينا وابن الصلت، وفي مرحلة أخرى ألّف العرب على نسقه، وأضافوا عليه كما فعل ابن الهيثم والكندي ومحمد البغدادي.

وبما أن العرب حينذاك كانوا يميلون إلى الجانب التطبيقي في تناولهم المعارف أكثر من الجانب النظري، فقد خرجوا بالهندسة النظرية اليونانية إلى المجال العملي التطبيقي، وقسموا الهندسة إلى قسمين: عقلية وحسية؛ فالعقلية هي النظرية التي ألحقوها بالفلسفة، والتي لا يعمل بها إلا الحكماء الراسخون في الرياضيات البحتة، وأبدع فيها علماء اليونان، في حين برع العرب في الهندسة الحسية التطبيقية التي ظهرت إبداعاتهم فيها من خلال فن العمارة.

كما أظهر الرياضيون العرب تفوقاً في الهندسة المستوية وخصوصاً (المتوازيات)، فعلى سبيل المثال لفت نصير الدين الطوسي الانتباه إلى نقص إقليدس في قضية المتوازيات، وقدم الأدلة المبنية على فروض في كتابه (الرسالة الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية)، فيما استفاد ابن الهيثم من الهندسة المستوية والمجسمة في بحوثه عن الضوء، وتعيين نقطة الانعكاس في أحوال المرايا الكروية والأسطوانية والمخروطية والمحدبة والمقعرة، والوصول بالتالي إلى الحلول التي أرادها، مع تقديم البراهين الهندسية.

ومن الأمور التي عرفها الرياضيون العرب كذلك علم تسطيح الكرة الذي مكّنهم من نقل الخرائط من سطح الكرة إلى السطح المستوي، ومن السطح المستوي إلى السطح الكروي، وللعرب مصنفات في

هذا الفرع من الهندسة، مثل كتاب (تسطيح الكرة) لبطليموس، و(الكامل)، و(الاستيعاب)، و(دستور الترجيح في قواعد التسطيح).

كما ألّف العرب مصنفات كثيرة في المسائل الهندسية، وفي التحليل والتركيب الهندسي، وفي موضوعات متصلة بذلك مثل تقسيم الزاوية، ورسم المضلعات المنتظمة وربطها بمعادلات جبرية، أما المساحات فقد تناولوها في ثنايا المصنفات الرياضية باعتبارها فرعاً من الهندسة.

المثلثات

عُرف علم المثلثات عند العرب باسم علم الأنساب، وقد أطلق عليه هذا الاسم لأنه يقوم على استخراج الأوجه المتعددة الناشئة عن النسبة بين أضلاع المثلث، ويعدّ هذا الفرع من الرياضيات علماً عربياً مثل الجبر، حيث يعود الفضل للعرب في وضعه مستقلاً عن الفلك، ولعل من أبرز ما أضافه الرياضيون العرب والمسلمون إلى علم المثلثات؛ استعمالهم الجيب بدلاً من وتر ضعف القوس في قياس الزوايا، الأمر الذي أدى إلى تسهيل حل الكثير من المسائل الرياضية، كما استنبط الرياضيون العرب الظل في قياس الزاوية المفروضة بالضلع المقابل لها مقسوماً على الضلع المجاور.

حساب الأقواس

اخترع العرب حساب الأقواس التي كان من فوائدها تسهيل قوانين التقويم، والتخفيف من استخراج الجذور المربعة، كما كشفوا بعض العلاقات الكائنة بين الجيب والمماس والقاطع ونظائرها، وتوصلوا أيضاً إلى معرفة القاعدة الأساسية لمساحة المثلثات الكروية، والمثلثات الكروية المائلة الزاوية، ويُعتبر استعمال العرب المماسات والقواطع ونظائرها في قياس الزوايا والمثلثات نقلة هائلة في تطور العلوم، لأنه سهَّل كثيرا من المسائل الرياضية المعقدة.

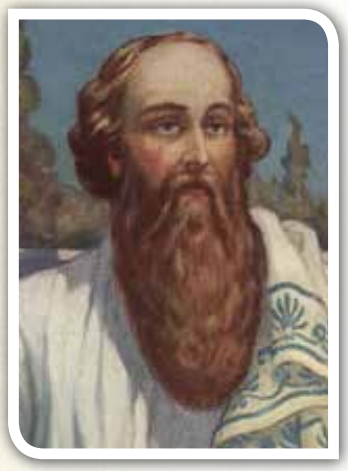
علماء مطوِّرون

منذ نشوء علم الرياضيات اشتغل العلماء على تطويره، وقد اعترف التاريخ بالعديد من الأسماء التي تركت آثاراً مهمة على الرياضيات باعتبارها علماً، وعلى العالم المستفيد منها، ومن أهم مطوري الرياضيات القديمة والحديثة: إقليدس، أرخميدس، فيثاغورث، تاليس، الخوارزمي، نيوتن، غوتفريد لا يبنتز، لابلاس، باسكال، هنري بوانكاريه، جاوس، ديفيد هيلبرت، سنيفن باناخ، ابن الهيثم، مايكل عطية، ليوناردو أويلر، كورت غودل، جون فون نيومان، برنار ريمان، ديكارت، جورج كانتور،

جورج بول، عمر الخيام، إيمي نويثر، وغيرهم.

علماء قدماء

فيثاغورث:



هو فيلسوف ورياضي إغريقي، عاش في القرن الـ6 ق.م، وإليه تنسب مبرهنة فيثاغورث التي تقول: (في مثلث قائم الزاوية.. مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طولي الضلعين المحاذيين للزاوية القائمة)، وذلك عن طريق حسابه مساحة المربعات التي تقابل كل ضلع من أضلاع المثلث قائم الزاوية، وقد استفاد كثير من المهندسين في عصرنا هذا من تلك النظرية في عملية بناء الأراضي.

يقال أن فيثاغورث وُلِد في جزيرة ساموس على الساحل اليوناني، وفي مرحلة شبابه قام برحلة إلى بلاد ما بين النهرين، كما أقام في مصر، وبعد 20 عاماً من الترحال والدراسة تمكّن من تعلّم كل ما هو معروف في الرياضيات من مختلف حضارات ذلك الزمن، وفي حوالي 523 ق. م استقر في كرتوني بجنوب إيطاليا، وهناك تعرّف على ميلان أحد أغنياء الجزيرة الذي كان مولعاً بالفلسفة والرياضيات والرياضة، فساعد ميلان فيثاغورث، ومكّنه من افتتاح مدرسة في جزء من بيته.

ومما يذكر عن فيثاغورث اهتمامه الكبير بالرياضيات، وخصوصاً بالأرقام، حيث قدّس الرقم (10) لأنه يمثل بالنسبة إليه الكمال، كما اهتم بالموسيقى، ويعتقد فيثاغورس وتلامذته أن كل شيء مرتبط بالرياضيات، وبالتالي يمكن التنبؤ بكل شيء وقياسه بشكل حلقات إيقاعية.

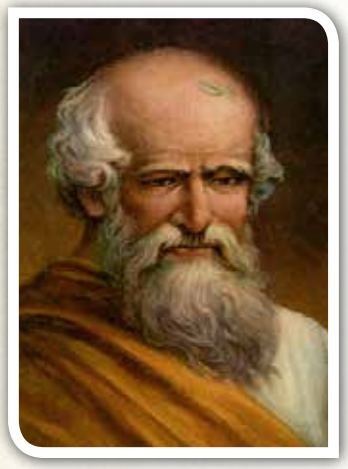
إقليدس:

ولد إقليدس عام 300 ق.م، وهو عالم رياضيات يوناني اشتهر بلقب أبي الهندسة، بدأ مشواره العلمي في الإسكندرية أيام حكم بطليموس الأول (283 - 323 ق.م)، واشتهر بكتابه (العناصر) الأكثر تأثيراً في تاريخ الرياضيات، وهو الكتاب الذي استخدم الكتاب في تدريس الرياضيات، وخصوصاً الهندسة منذ بدايات نشره قديماً وحتى بداية القرن الـ20، ويضم الكتاب مبادئ الهندسة الإقليدية التي تتكون من

مجموعة من البديهيات.

وعلى الرغم من شهرة الكتاب في مجال الهندسة الرياضية، إلا أنه يتحدث عن نظرية الأعداد، واضعاً بعين الاعتبار العلاقة بين الأعداد المثالثة وأعداد ميرسين، واللاتناهي في الأعداد الأولية، وقد أنشأ إقليدس بعض المصنفات في عدة حقول مثل المنظور، القطع المخروطي، الهندسة الكروية، نظرية الأعداد، وغيرها.

أرخميدس:



هو عالم طبيعة ورياضيات، وأحد أهم مفكّري العصر القديم، ولد لأب فلكي شهير عام 287 ق.م في سرقوسة بجزيرة صقلية، سافر إلى الإسكندرية وبعدها إلى اليونان طلباً للعلم. وصفه مؤرخو الرياضيات والعلوم أنه واحد من أعظم علماء الرياضيات، حيث قال العالم الرياضياتي جاوس: (إنه واحد من أعظم ثلاثة في العلوم الرياضية، وإلى جانبه نيوتن، وإيسنستن).

ومن أشهر اكتشافات أرخميدس طرائق حساب المساحات والأحجام والمساحات الجانبية للأجسام، وإثباته القدرة على حساب تقريبي دقيق للجذور التربيعية، واخترعه طريقة لكتابة الأرقام الكبيرة، وتحديده قيمة (π باي) (Pi 3.14)، وهي العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها بدقة عالية، كما اكتشف أرخميدس النظريات الأساسية لمركز الثقل للأسطح المستوية والأجسام الصلبة واستخدام الروافع، وهو مخترع قلاووظ أرخميدس، لكن من أبرز القوانين التي اكتشفها أرخميدس قانون طفو الأجسام داخل المياه أو ما بات يعرف بـ (قانون أرخميدس).

تاريخ الرياضيات عند العرب

أثبت العلماء العرب أن لهم مكانة مرموقة ومهمة في علم الرياضيات، الذي أثروه، وابتكروا فيه، وأضافوا إليه، وطوروه، فاستفاد العالم أجمع من الإرث الذي تركوه، والذي لولاه ما وصل الغرب إلى التقدم الملحوظ في هذا العلم.

في بادئ الأمر جمع علماؤنا العرب نتاج علماء الأمم السابقة في حقل الرياضيات، ثم ترجموه، ومنه انطلقوا في عوالم الاكتشاف والابتكار والإبداع، فقدموا للإنسانية جمعاء خدمات جليلة ومهمة يعترف بها الجميع، حيث اعتمدوا على الملاحظة والتجريب والقياس، ذلك لأنهم شككوا في الكثير من نظريات قدماء اليونان وعدّلوها حين اكتشافهم أنها خاطئة، منتهجين طريقة علمية حديثة في التفكر والبحث للوصول إلى النظريات الرياضية الصحيحة، ذلك أن الرياضيات التي ورثها علماؤنا القدماء عن علماء اليونان كانت معقدة إلى درجة كبيرة.

وعلى الرغم من أن العرب اشتغلوا في الهندسة، إلا أنهم كانوا أول من اشتغل في الجبر من خلال الخوارزمي، وعرفوه كعلم واسع، وعرّفوا العالم عليه، وهم الذين أطلقوا عليه اسم الجبر، ونتيجة الاهتمام الذي أولوه إليه، فقد كانوا أول من ألّف فيه بطريقة علمية منظمة، كما توسَّعوا في حساب المثلثات وبحوث النسبة التي قسموها إلى 3 أقسام: عددية وهندسية وتأليفية، وحلّوا بعض معادلات الدرجة الأولى بطريقة حساب الخطأين، ومعادلات الدرجة الثالثة، وأحلّوا الجيوب محل الأوتار، وجاءوا بنظريات أساسية جديدة لحل مثلثات الأضلاع، وربطوا علم الجبر بالأشكال الهندسية، وإليهم يرجع الفضل في وضع علم المثلثات بشكل علمي منظم مستقل عن الفلك، ما دفع الكثيرين إلى اعتباره علماً عربياً خالصاً.

أما بالنسبة للأرقام العربية فقد قامت على النظام العشري و على النظام الكسري الذي أوجده العرب واستخدموه في حساباتهم ومعاملاتهم مبكراً، حيث استعمله إبراهيم الإقليدي أوائل القرن الـ4 الهجري، وباستخدام الأرقام والصفر صار حل المسائل الحسابية وتدوين الكسور العشرية والعادية وبناء المعادلات الرياضية من مختلف الدرجات سهلاً.

من ناحية ثانية توصّل الرياضيون العرب إلى طرائق ميسّرة لإجراء شتى العمليات الحسابية، فاستخدموا في القسمة والضرب طرائق عدة يكاد بعضها يطابق ما هو مستخدم اليوم، وفي الضرب ابتكروا طرائق مختلفة تشوب بعضها الطرافة، أطلقوا عليها اسم رياضيات التسلية عند العرب،

ومعظم كتب الحساب التطبيقية زاخرة بالأمثلة والتمارين الرياضية التي كانت تتناول مسائل واقعية كان معمولاً بها آنذاك.

وعلى صعيد المتواليات الحسابية والهندسية بأنواعها فقد عرفها العلماء العرب، فذكروا قوانين خاصة لجمعها، وبنوا قواعد لاستخراج الجذور ولجمع المربعات المتوالية والمكعبات، وبرهنوا على صحتها.

وبعد توسع العرب في بحوث النسبة استفادوا من النسبة التأليفية، واستخرجوا منها الأنغام والألحان، حيث عدّوا الموسيقى من بين العلوم الرياضية، كما كانت الرياضيات عندهم إحدى فروع الفلسفة، ومما يشار إليه أن العرب أيضاً استخرجوا المجاهيل العددية.

علماء عرب

السموأل:

اسمه قبل أن يعلن إسلامه شموائيل بن يهوذا بن آبونحيث، ثم صار بعد إسلامه السموأل بن يحيى بن عباس، وهو عالم رياضياتي ومهندس وطبيب، انتقل مع أسرته من فاس إلى بغداد فترة ثم انتقل إلى بلاد فارس.

عاش السموأل في القرن الأول الهجـــري، وفي بغداد عكف على دراســـــة كتاب (الأصول) لإقليدس، وفي دراسة الجبر لأبي كامل شجاع، كما درس الجبر للكرجي حتى بدأ يُكَوّن آراءه الخاصة في الرياضيـات وهو في سن الـ18، ثم وبدأ بتأليف كتابه الشهير (الباهر في الجبر) وهو في سن الـ19.

في مدينة مراغة بفارس قضى السموأل بقية عمره، وحينها كانت مراغة قد تبوأت مركزاً علمياً ينافس بغداد، وما إن استقر فيها حتى بدأ في الإنتاج العلمي وتعمق في دراسة الشريعة الإسلامية، فاقتنع أن الدين الإسلامي يتوافق مع الحياة القويمة التي يبحث عنها أهل العقول الراجحة.

عرف السموأل أنه واحد من العلماء الموسوعيين لسعة اطلاعه، فلم يكن من الذين يقصرون جهودهم على الموضوع الواحد، ولا يقنعهم التخصص الضيق، بل اجتهد في كافة العلوم، وقد أحاط بالعلوم الرياضية في عصره حتى صار حجة عصره في علمي الجبر والحساب، كما درس الطب على يد ابن ملكا البغدادي حتى أصبح طبيباً ماهراً.

طور السموأل الطريقة التحليلية في علم الجبر، واستطاع توسيع مفهوم العدد بمحاولات غير مباشرة، وبلور فكرة استقلال العمليات الجبرية عن التمثيل والتصور الهندسي الذي كان سائداً في

ذلك الوقت والتي مهدت لاكتشاف الجبر الحديث، وذلك في وقت كان أكثر العلماء في الرياضيات يهتمون بالحلول الهندسية لمعظم المسائل الجبرية.

كان السموأل أحد العلماء المنتجين الذين خلفوا وراءهم مصنفات كثيرة بلغت 85 مصنفاً، بين كتاب ورسالة ومقالة في شتى المجالات منها (المعتبر الأوسط في الطب أو المفيد الأوسط في الطب)، (المثلث القائم الزاوية)، (الباهر في الرياضيات)، (رسالة الى ابن خلدون في مسائل حسابية)، (إعجاز المهندسين)، (الموجز في الحساب).

عبد الله الفزاري:

هو عبد الله محمد بن إبراهيم بن حبيب الفزاري، عالم فلكي ورياضي، ولد في الكوفة لأسرة عربية أصيلة، وتوفي حوالي 180هـ، تتلمذ على يدي أبيه أبي إسحاق إبراهيم الفزاري أحد كبار علماء الهيئة في عصره، هاجر إلى بغداد عام 144هـ ، ودرس السنسكريتية اللغة العلمية للهند، كما انضم إلى فريق الترجمة في بيت الحكمة الذي بناه أبو جعفر المنصور.

هناك عكف على ترجمة العلوم الفلكية والرياضية من المصادر الهندية إلى اللغة العربية، كما كان لاطلاعه المباشر على العلوم الهندية في علم الفلك التجريبي أثر عليه في جعل هذا العلم يستند على الاستقراء والملاحظة الحسية لجميع الأرصاد التي تعلل حركات الكواكب والأجرام السماوية، فاستطاع صنع أول إسطرلاب في الإسلام.

كان الفزاري من المغرمين بعلم الأرصاد لدرجة كبيرة حتى أنه نظم قصيدة في النجوم توحي بحبه الشديد لهذا الفن وصارت قصيدته وضرب مثل بين علماء العرب والمسلمين في مجال علم الفلك.

عام (155 هـ - 722م) جاءت بعثة من الهند ومعها كتاب (سدهانتا) الذي يضم معلومات ثمينة عن علم الهيئة، فترجمه وعدّله الفزاري بطلب من الخليفة المنصور، ثم عنونه بـ (السند هند الكبير)، ولم تكن الترجمة حرفية، بل قام بجمع كل معارف الهند من عدة مصادر، وأضاف إليها، وأصبح هذا الكتاب المرجع الأساسي الذي استخدمه العلماء في علم الفلك حتى أيام الخليفة العباسي المأمون، ثم قام الخوارزمي باختصار الكتاب إلى (السند هند الصغير)، بعد أن أضاف إليه معارف اليونان وغيرهم.

ترك الفزاري مؤلفات مهمة هامة في مجال علم الفلك منها: (المقياس للزوال)، (الزيج)، (العمل بالإسطرلاب ذات الحلق)، (العمل بالأسطرلاب المسطح).

الخوارزمي:

هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي القرطبلي، يعتقد أنه من مواليد عام (164 هـ - 781م)، وقد توفي بعد (232 هـ - 874م)، وحسب بعض الروايات فقد انتقلت عائلته من مدينة خوارزم في أوزبكستان - حالياً - إلى بغداد، ويعتبر الخوارزمي من أوائل علماء الرياضيات المسلمين، وهو مؤسس علم الجبر الذي يتقاسم لقبه مع ديوفانتوس.

أسهمت أعماله كثيراً في تقدم الرياضيات خلال العصر الذي عاش فيه، وهو الذي عمل في بيت الحكمة في بغداد، وقد كلفه المأمون به برسم خارطة للأرض عمل فيها أكثر 70 جغرافياً، كما عينه أيضاً على رأس خزانة كتبه، وطلب منه جمع الكتب اليونانية وترجمتها، فاستفاد الخوارزمي من الكتب التي كانت متوافرة في مكتبة الخليفة، إذ درس الرياضيات والجغرافية والفلك والتاريخ، كما كان محيطاً بالمعارف اليونانية والهندية، ونشر كل أعماله بالعربية التي كانت لغة العلم آنذاك، وقد ترك الخوارزمي بعد وفاته العديد من المؤلفات في علوم الفلك والجغرافيا.

كان الخوارزمي مسؤولاً بشكل أساسي عن نشر نظام ترقيم الهندي في بالد الشام والعراق والجزيرة العربية وفارس وتركيا وأفغانستان وأوروبا، سيما وأن بعض أعماله اعتمدت على علوم الفلك في فارس وبابل، وعلى الأرقام الهندية والرياضيات اليونانية، وقد نظم الخوارزمي وصوّب بيانات بطليموس حول أفريقيا والمناطق السابقة الذكر، كما ساعد في عمل مشروع لتحديد محيط الأرض.

أرسى الخوارزمي الأساس للابتكار في الجبر وعلم المثلثات، وكان له أسلوب منهجي في حل المعادلات الخطية والتربيعية، ذلك الأسلوب الذي أدى إلى الجبر، كما ترك عدة مؤلفات منها: (الجمع والتفريق في الحساب الهندي)، (رسم الربع المعمور)، (تقويم البلدان)، (العمل بالإسطرلاب)، (صورة الأرض)، الذي اعتمد فيه على كتاب المجسطي لبطليموس مع إضافات وشروح وتعليقات، كما أعاد كتابة (كتاب السندهند الكبي)ر، الذي ترجم إلى العربية، فأضاف إليه في زمن الخليفة المنصور، وأطلق عليه (السندهند الصغير)، وفي كتاب (حساب الجبر والمقابلة) (الجبر)؛ عرض الخوارزمي أول حل منهجي للمعادلات الخطية والتربيعية.

في علم الجبر ألف الخوارزمي (الكتاب المختصر في الجبر والمقابلة) الذي ترجم إلى اللاتينية على يد روبرت تشستر (1145م)، وقد اشتق مصطلح الجبر من اسم إحدى العمليات الأساسية مع المعادلات التي وصفت في هذا الكتاب، ثم ترجمه جيرارد أوف كريمونا، وتوجد نسخة عربية فريدة منه محفوظة في أوكسفورد ترجمها إيف روزين عام 1831م، كما توجد ترجمة لاتينية محفوظة في كامبريدج.

يعتبر الجبر النص التأسيسي للجبر الحديث، حيث قدم للعالم بياناً شاملاً لحل المعادلات متعددة الحدود حتى الدرجة الثانية، وعرض طرائق أساسية للحد والتوازن، في إشارة منه إلى نقل المصطلحات المطروحة إلى الطرف الآخر من المعادلة.

كانت لإسهامات الخوارزمي تأثيرها على اللغة، فدخل مصطلح الجبر واللوغاريتمات والـ (ziro) كل اللغات، والمثبت أنه في القرن الـ12 الميلادي انتشرت أعمال الخوارزمي في أوروبا من خلال الترجمات اللاتينية التي كان لها تأثير كبير على تقدم الرياضيات فيها.

أبو كامل شجاع بن أسلم:

هو أبو كامل شجاع بن أسلم بن محمد بن شجاع، عاش في القرن الـ3 للهجرة، ولم تذكر عنه المصادر العربية القديمة ما يزيل الغموض المحيط بتاريخ حياته، اشتهر بالحساب والهندسة والفلك، فهو مهندس وعالم بالحساب.

جاء في كتاب (أخبار العلماء بأخبار الحكماء) أنه: (كان فاضل وقته، وعالم زمانه، وحاسب أوانه، وله تلاميذ تخرجوا بعلمه)، ذكره ابن النديم في (الفهرست)، وابن حجر في (لسان الميزان)، وهو واحد من أعظم علماء الحساب في العصر الذي تبع عصر الخوارزمي، ومن مؤلفات أبو الكامل في الرياضيات والفلك وغير ذلك: (الجمع والتفريق)، (الخطأين)، (كمال الجبر وتمامه والزيادة في أصوله)، (الكامل)، (الوصايا بالجبر والمقابلة)، (الجبر والمقابلة)، (الوصايا بالجذور)، (الشامل في الجبر والمقابلة)، (الطرائف في الحساب)، (الجمع والتفريق)، (الكفاية)، (المساحة والهندسة والطير)، (مفتاح الفلاح)، (في المخمس والمعشر)، (كتاب العصير).

ذكره ابن خلدون وكتب أنه اعتمد كثيراً على كتب الخوارزمي، واستفاد من حلوله في كثير من المسائل الجبرية، بل كانت تلك الحلول حجر الأساس، فنهج منهجه في حل المعادلات الجبرية ذات الدرجة الثانية، وأدخل تحسينات على طريقة الحل مع الإيضاح لبعض النقاط الغامضة.

أوضح أبو كامل في مؤلفاته مسائل كثيرة حلّها بطريقة مبتكرة لم يسبقه إليها أحد، وقد ذكره جورج سارتون في كتابه (المدخل إلى تاريخ العلوم)، فكتب: (إن أبا كامل أوجد الجذرين الحقيقين للمعادلة الجبرية ذات الدرجة الثانية، في حين اهتم الخوازمي بالجذر الحقيقي الموجب)، وطوّر أبو كامل طريقة ضرب وقسمة الكميات الجبرية، بالإضافة إلى ما قدمه في جمع وطرح الأعداد الصم، وهو الذي عكف على دراسة الأشكال الهندسية في محاولة لمعرفة مساحاتها وحجومها، وقد أولى أبو كامل موضوع النقد البناء اهتماماً كبيراً، فكتب كتاباً في ذلك أسماه (الوصايا بالجبر والمعادلة)، ويمكن اعتباره أول من شرح المعادلة التي درجتها أعلى من الثانية بوضوح تام، وكان أبو كامل ملماً بجمع القوى الجبرية بشكل جيد.

سنان بن الفتح الحراني:

هو سنان بن أبي الفتح الحراني، ولد في مدينة حران، وهو عالم رياضيات وفلك، عاش في القرن الـ3 الهجري، وتوفي عام (331هـ /942 م).

كان سنان بن الفتح الحراني عالما فذا ماهرا في الرياضيات خاصة، مغرما بالابتكار في الطرائق التي تجري بها عمليات الحساب والجبر، ومغرماً بتوثيق العلاقة بين أسس علمي الحساب والجبر في عمليات رياضية موحدة، ويتضح ذلك عند مراجعة كتبه العلمية.

من أهم إنجازاته ابتكار طريقة جديدة لإجراء العمليات الحسابية التي تتعلق بالضرب والقسمة بواسطة عمليتي الجمع والطرح قبل علماء الرياضة الغربيين المحـدثين، مثل: نابيير، بريكز، بورجي، فمهّد بهذه الطريقة لابن حـمزة المغربي لوضع الأسـس للوغاريتمات بحسـاب المتواليات العددية والحسابية، وهي الطريقة التي تعتمد عليها الحواسيب الآن في التعامل مع كافة المعلومات اللغوية والعددية، كما ابتكر طريقة جديدة قدم فيها تصوراً جديدا للأسس وعلاقات بعضها في الأعداد.

ما يزال التراث العلمي لابن سنان مخطوطاً، وهو محفوظ في المكتبات العربية والإسلامية والغربية، وهو الذي ترك كتاباً في (شرح الجمع والتفريق)، (والكعب والمـال والأعدا د المتناسبة) الذي ألفه في القرن الـ3 الهجري، كما ألّف كتاب (الجبر والمقابلة)، حـيث أجرى الجبر والمقابلة على 3 مراتب متناسبة: ذات، وسـط،وطرفين، وحلّ معادلات تكعيبية من الدرجة الأولى بطريقة الخطأين، كما حل معادلات تكعيبية من الدرجة الثالثة، وله أيضاً (حساب المكعبات)، وهو كتاب طريف فيه ابتكار فيه مسـائل صناعية مختلفة يغلب عليها الصفة العملية، وعلى مسائل متنوعة في المساحة والحجوم، و(التخت) في الحساب الهندي، وكتاب (حساب الوصايا) الخاص بالمواريث وما يماثلها.

إبراهيم بن سنان:

هو إبراهيم بن سنان بن ثابت بن قره بن مروان أبو إسحق الحراني، والده العالم سنان بن ثابت بن قره، وجدّه العالم الشهير ثابت بن قره، عاش في الفترة بين (296-335هـ/ 908- 946م)، هو عالم رياضيات وفلك، عاش في بغداد في القرن الـ4 الهجري، وتوفي عن 46 عاماً.

برع بن سنان في الهندسة المستوية، وله معرفة في الطب، وقد قال معاصروه بأنهم لم يروا أذكى منه، حيث ألف وهو في سن الـ16 من العمر كتاباً في الفلك عنوانه (آلات الإظلال)، ثم جعله لطوله 3 مقالات صوّبها وهو في سن الـ25، وأثناء ذلك كتب كتابه الثاني عن (الرخامات المسطحة)، ثم ألف كتاباً نقد فيه بطليموس في بعض المسائل الخاصة باستخراج اختلافات زحل والمريخ والمشتري. كما كتب في الهندسة المستوية 13 مقالة في الدوائر المتماسة، بيّن فيها أوجه تماس الدوائر والخطوط التي تمر على أي نقطة في هذه الدوائر، وألّف كذلك مقالة مستقلة بيّن فيها الوجه في استخراج المسائل الهندسية بالتحليل والتركيب، وذكر ما يعرض للمهندسين ويقع عليهم من الخطأ نتيجة الاختصار الذي يسلكونه في التحليل إذا اختصروه، حسب ما جرت عليه عاداتهم. كما كتب مقالة طريفة في رسم القطاعات الثلاثة، وقد ضمت إحدى مقالاته مسألة هندسية من أصعب المسائل في الدوائر والخطوط والمماس والدوائر المتماسة وسواها، وسلك فيها طريق التحليل من غير أن يذكر تركيباً إلا في 3 مسائل.

ولابن سنان كتاب في حركة الشمس، ومقالات ورسائل في الفلك، ومؤلفات في الرياضيات من أهمها: (رسالة في الهندسة والنجوم)، (رسالة في المعاني المستخرجة من علم الهندسة وعلم النجوم)، (أصول الهندسة)، (مساحة القطع المكافئ).

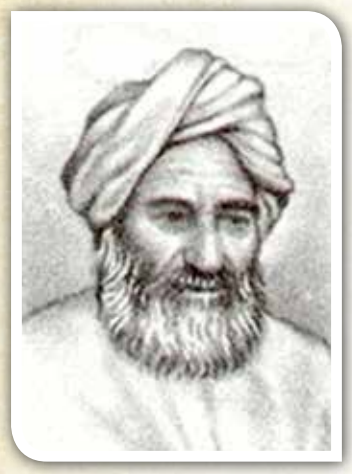
ابن عراق:

هو الأمير أبو نصر منصور بن علي بن عراق، من أهل خوارزم، ولد لعائلة حاكمة في كيلان إيران عام (349هـ - 960م)، وتوفي عام (428 هـ - 1036م) بأفغانستان قرب مدينة غزنة، وهو من العلماء المسلمين المختصين في الرياضيات والفلك، وقد جاءت شهرته بسبب اكتشافه حساب المثلثات.

كان بن عراق معلماً للبيروني وزميلاً له، وقام وإياه بالعديد من الاكتشافات في علم الرياضيات، وبإهداء العديد من أعمالهما لبعضهما.

تركزت معظم أعمال ابن عراق على الرياضيات، في حين شملت بعض كتاباته الأخرى علم الفلك، وفي علم الرياضيات كانت له كتابات في علم المثلثات، والتي طوّرها عن كتابات بطليموس، كما صوّب ونقّح العديد من النظريات الإغريقية، ومن آثاره المعرفية التي خلّفها (رسالة في إصلاح شكر من كتاب منلاوس في الكريات) التي طبعها كراوس في برلين عام 1936م، ومن مؤلفاته كذلك (المجسطي الشاهي)، و(الدوائر التي تحد الساعات الزمانية).

أبو الريحاني البيروني:



هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، خوارزمي المولد (362-440 هـ)، كان رحَّالة وفيلسوفا وفلكياً وجغرافياً وجيولوجياً ورياضياتياً وصيدلياً ومؤرخاً ومترجماً لثقافات الهند، وقد وُصف بأنه من بين أعظم العقول التي عرفتها الثقافتين العربية الإسلامية، وهو أول من قال (إن الأرض تدور حول محورها)، وصنف كتباً تزيد عن 120 كتاباً.

التحق بداية شبابه في بلاط السلطان أبو الحسن قابوس، وشمجير شمس المعالي، وهناك نشر أول كتبه (الآثار الباقية عن القرون الخالية)، ثم عاد إلى موطنه والتحق بحاشية الأمير أبي العباس مأمون بن مأمون خوارزمشاه الذي عهد إليه ببعض المهام السياسية لطلاقة لسانه، وعندما سقطت الإمارة بيد محمود الغزنوي عام407هـ ألحقه مع طائفة من العلماء إلى بلاطه، حيث نشر مؤلفته الكبرى (تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة)، و(الاستيعاب في تسطيح الكرة)، و(التعليل بإجالة الوهم في معاني النظم)، كما كتب مؤلَّفين آخرين كبيرين هما: (القانون المسعود)، و(التفهيم لأوائل صناعة التنجيم).

تعلّم البيروني اليونانية والسنسكريتية خلال رحلاته، وكتب بالغات العربية والفارسية والخوارزمية العديد من المؤلفات في مسائل علمية وتاريخية وفلكية، وله أيضاً مساهمات في حساب المثلثات والدائرة وخطوط الطول والعرض، ودوران الأرض، والفرق بين سرعة الضوء وسرعة الصوت، هذا بالإضافة إلى ما كتبه في تاريخ الهند، والصيدلة والأدوية، وربما كان البيروني أول من أشار إلى وجود الجاذبية حين قال: (إن الأجسام تسقط على الأرض بسبب قوى الجذب المتمركزة فيها)، و(كل جسم في الكون يؤثر بقوة جذب على جسم آخر ومقدار هذه القوة يتناسب طردياً مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما).

محمد بن عمر بن محمد:

هو أحد علماء الأندلس، اشتهر بالرياضيات والفلك والهيئة، توفي سنة 444 هجرية، وهو أول من قام بحل مسائل معادلة للدرجة الخامسة، ذكره ابن صاعد الأندلسي، وقال إنه كان متحققاً بالعلوم الرياضية، ومختصاً منها بإيثار علم الأفلاك، وحركات الكواكب وأرصادها، كما كان يشتغل بالأرصاد مع عدد من أصدقائه وزملائه، ومنهم ابن الليث ووابن الجلاب وابن حي.

عمر الخيام:

هو غياث الدين أبو الفتوح عمر بن إبراهيم الخيام، والخيّام هو لقب والده لأنه كان يعمل في صنع الخيام.

ولد عمر الخيّام في مدينة نيسابور فى إيران عام (408هـ)، وتوفي سنة (512هـ)، وهو فيلسوف وشاعر من أصل عربي، تخصص في الرياضيات والفلك واللغة والفقه والتاريخ، وهو أوّل من اخترع طريقة حساب المثلثات ومعادلات جبرية من الدرجة الثالثة بواسطة قطع المخروط، وهو صاحب رباعيات الخيام.

عاش الخيام معظم حياته في نيسابور وسمرقند، وكان يتنقل بين مراكز العلم الكبرى مثل بخارى وبلخ وأصفهان رغبة منه في التزود من العلم وتبادل الأفكار مع العلماء.

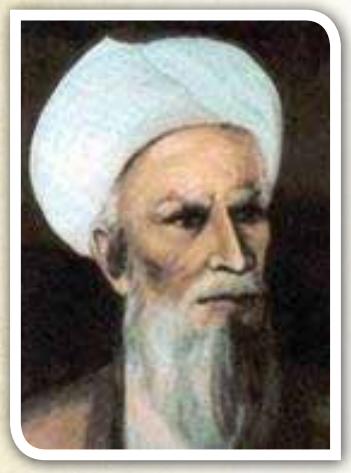
أبو جعفر الخازن:

هو أبو جعفر محمد بن الحسين الخازن الخراساني، من علماء القرن الـ4 الهجري، تخصص في الرياضيات والفلك، واهتم بعلم الميكانيكا، درس مفهوم الاحتكاك، لكن لا نكاد نعرف شيئاً يذكر من حياته سوى أنه خدم ابن العميد وزير ركن الدولة البويهية، وأن والده توفي حين كان في سن 16 أو 17، وقيل إنه أول عالم حلّ المعادلات التكعيبية هندسياً بواسطة قطوع المخروط، وأنه بحث في المثلثات على أنواعها.

وضع أبو جعفر الخازن نظرية في شكل الكون وتركيبه، كما وضع تفسيراً لحركة الكواكب في تقدمها وتباعدها، وتفسيراً عن اختلاف مطالع الأقواس المتساوية في كتابه (المدخل الكبير إلى علم النجوم)، وناقش كذلك في كتابه هذا لأول مرة نظرية ابن الهيثم في تكوين النجوم، وبيّن أنه اعتمد على فروض بطليموس التي ترجمها ثابت بن قره، وناقشها أيضاً في كتابه الآخر (سر العالمين)، ووضع طرائق لتعيين أول محرم وأول السنة الهجرية، وبعض المسائل في علم التواريخ، كما بيّن في هذا الكتاب رأيه في شكل العالم، وفيه تتساوى أبعاد الأرض عن الشمس مع اختلاف الحركة فتصير ناحيتي الشمال والجنوب متكافئتين في الحر والبرد.

أبو جعفر الخازن كان قد شرح بعض آلات الرصد الفلكية، وتمكّن في علم الرياضيات من حل المعادلات التكعيبية حلاً هندسياً بواسطة قطوع المخروط، فسبق بذلك بيكر وديكارت في كتابه (شكل القطوع)، ودرس في الحساب مسائل العدد، كما ألف كتاباً في (حساب المثلثات)، وحل

بعض المسائل الخاصة بحساب المتوازيات، وللخازن العديد من المؤلفات غير تلك التي ذكرناها، من بينها (المسائل العددية)، (الآلات العجيبة الرصدية)، (شكل القطوع)، (السماء والأرض)، (زيج الصفائح)، (الأبعاد والأجرام)، (شرح كتاب تفسير المجسطي)، (شرح المقالة العاشرة من كتاب الأصول لإقليدس).



السِّجْزي:

هو أبو سعيد أحمد بن محمد بن عبد الجليل السِّجْزي، لقب السِّجْزي نسبة إلى بلده سجستان شرقي إيران، كانت ولادته حسب بعض المصادر عام (340 هـ - 951م)، ووفاته بين عامي (415/ 416هـ - 1204/ 1025م)، وهو من علماء الرياضيات والفلك الشهيرين في تاريخ الحضارة الإسلامية، تحدث عن دوران الأرض قبل كوبرنيكوس بـ4 قرون.

يعد الباحثون السِّجْزي أنه أول مَن تحدث عن حركة الأرض عندما أبدع الإسطرلاب الزورقي المبني على أن الأرض متحركة تدور حول محور لها، وأن الفلك سبع سيارة، وما تبقى منه ثابت، وقد وصف في إحدى مؤلفاته آلة تُعرف بها الأبعاد، وشرح تركيبها وطرق عملها.

درس السِّجْزي قطوع المخروط وتقاطعها مع الدائرة، واهتم بشكل خاص بالهندسة، وخصوصاً في شكلها التعليمي، فكانت بعض كتبه تأخذ هيئة إجابات عن أسئلة مطروحة، ومن أهمها (رسالة في جواب مسائل هندسية)، و(أجوبة على مسائل هندسية).

للسِّجْزي ما يزيد عن 40 كتاباً ورسالة ناقش فيها عدة مسائل علمية، ومنها: (خواص الأعمدة في المثلث)، (رسالة في خواص الدائرة)، (رسالة في كيفية تصور الخطين الذين يقربان ولا يلتقيان)، (رسالة في خواص الأعمدة الواقعة في النقطة المعطاة إلى المثلث المتساوي الأضلاع)، (الجامع الشاهي) وهو عبارة عن 15 رسالة في علم الفلك، و(صد الباب، أو مائة باب) الذي يشتمل على فروع الحساب.

كان السِّجْزي يحرص على مناقشة الأمور الهندسية والرياضية مع العلماء الآخرين، وقد ناقش كثيراً من آراء إقليدس في كتبه ومن أهمها (رسالة في الشكل الـ23)، ثبت براهين بعض الأشكال في كتاب (الأصول)، كما ناقش أرخميدس في كتابه (المأخوذات)، وقد سجل المستشرق الألماني كارل بروكلمان أكثر من 30 رسالة وكتاب له، وأحصاها وذكر أماكن تواجدها، وأرقامها المسجلة في مكتبات العالم.

محمد، أحمد، الحسن أبناء محمد بن موسى بن شاكر:

هم ثلاثة إخوة من خراسان، عاشوا في القرن الـ4 الهجري، رياضيون وفلكيون، اشتغلوا بالميكانيكا، برعوا في علومهم، وجذبوا حولهم الكثير من العلماء والأطباء والمترجمين.

برع أبو جعفر محمد بن موسى بن شاكر في الفلك والهندسة والجغرافية والفيزياء، فيما برع أحمد بن موسى بن شاكر في الهندسة والميكانيكا، أما الحسن بن موسى بن شاكر فقد برع في الهندسة والجغرافية.

كان والدهم موسى بن شاكر منجماً، ويعمل لدى الخليفة المأمون، الذي عهد بهم بعد وفاة الأب إلى يحيى بن أبي منصور أحد فلكيي بيت الحكمة الذي علمهم الرياضيات والفلك وعلوم الميكانيكا، فبرع كل من محمد والحسن في الرياضيات والفلك، فيما برع أحمد في الميكانيكا.

أعطوا الإخوة الثلاث للعلوم التي برعوا فيها جل ثروتهم ووقتهم، فسافروا كثيراً إلى الدولة البيزنطية للحصول على المراجع، وأنشأوا في قصرهم في بغداد مرصداً متكاملاً، ولأنهم كانوا يتمتعون زمن الخليفة المأمون بنفوذ كبير، فقد صاروا يكلفون بالمشاريع الفلكية والميكانيكية وبترجمة الكتب.

بحث أبناء محمد بن موسى في موضوع مراكز الثقل، وحددوا طرائق استخدام ثقل الجسم المحمول، وابتدعوا طريقة تقسيم الزاوية إلى 3 أقسام متساوية، وتكوين الشكل الإهليجي، كما حددوا وعلماء دار الحكمة البغدادية درجة خط الهاجرة (محيط الأرض) بدقة كبيرة، لكن بأقل قليلاً مما قدره أراتوستين في الإسكندرية (320 ق.م).

لا يمكن فصل أعمال أبناء محمد بن موسى كلاً على حدة، أو عن أعمال مساعديهم من العلماء الذين عملوا معهم، وقد ترك هؤلاء العلماء الثلاثة العديد من الآثار العلمية، ومنها كتاب أرشميدس حول قياس الاشكال المسطحة والمستديرة، الذي ترجمه جيراردو الكريموني إلى اللاتينية في القرن الـ12 الميلادي باسم (أقوال بني شاكر)، ودرسه أبرز زعماء النهضة الأوروبية مثل روجر بيكون، ولهم أيضاً (كتاب الحيل) أو (حيل بني موسى) الذي نُقل مؤخراً إلى الإنكليزية، وهو من أوائل الكتب التي ألفت بالعربية في علوم الميكانيكا، ويضم حوالي 100 تركيب مختلف في الوسائل الميكانيكية، وألفوا أيضاً كتاب في (مراكز الاثقال)، وكتاب في (القرسطون)، وكتاب في (قسمة الزاوية إلى ثلاثة أقسام)، وكتاب في (مساحة الأكر).

ابن سينا:

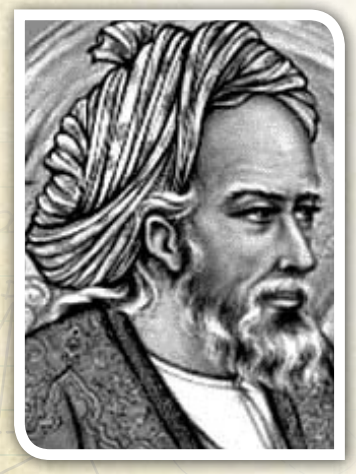
هو أبو علي الحسين بن عبد الله بن الحسن بن علي بن سينا، عالم وطبيب مسلم من بخارى، اشتهر بالطب والفلسفة واشتغل فيهما، ولد في قرية أفشنا بالقرب من بخارى في أوزبكستان حالياً عام (370هـ - 980م)، وتوفي في همدان عام (427هـ - 1037م).

عُرف ابن سينا باسم الشيخ الرئيس، وسماه الغربيون أمير الأطباء، وأبو الطب الحديث في العصور الوسطى، فيما قال البروفسور جورج ساتون عنه: (ابن سينا أعظم علماء الإسلام ومن أشهر مشاهير العالميين).

التحق ابن سينا ببلاط السلطان الساماني الذي أسند إليه متابعة الأعمال المالية للسلطان، وهناك بدأ رحلة تلقّي علوم الفقه والأدب والفلسفة والطب والمنطق «إيساغوجي»، ثم رحل إلى خوارزم وإلى همدان حيث توفي.

ولابن سينا حوالي 200 مؤلّف في الفلسفة وفي العلوم الآلية والعلوم العلمية وكذلك في العلوم الأصلية، وفي المنطق واللغة والشعر والعلوم والطب، ومؤلفات في العلم الكلّي والعلم الإلهي والعلم الرياضي والطب النفسي، ومن مؤلفات ابن سينا أيضاً (مختصر إقليدس)، (مختصر الأرتماطيقي)، (مختصر علم الهيئة)، (مختصر المجسطي)، (رسالة في بيان علّة قيام الأرض في وسط السماء).

أبو سهل الكوهي:



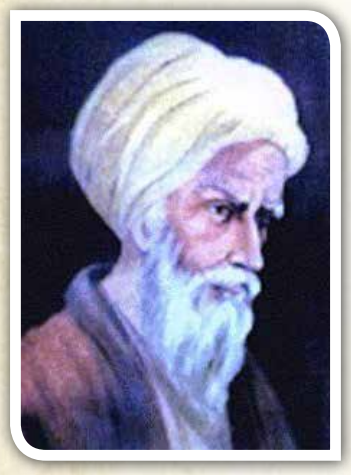
هو أبو سهل ويجن بن رستم القوهي، أما اسمه الحقيقي فهو أبو سهل بيزن كوهي، وقد ولد في جبال طبرستان عام (405 هـ 1014-م) ، وهو عالم فلكي ورياضي، اشتهر في القرن الـ14 الهجري، عاش الكوهي في بغداد، ولما تولى شرف الدولة البويهي الحكم، قربه منه رئيساً للمرصد الذي أسسه في بغداد، وطلب منه أن يقدم له دراسة عن رصده للكواكب السبعة من حيث مساراتها وتنقلها في بروجها.

اهتم القوهي في الرياضيات بمسائل أرشميدس أبولونيوس التي تؤدي إلى معادلات ذات درجة أعلى من معادلات الدرجة الثانية، ووجد حلاً لبعضها، كما ناقش شروط إمكانية ذلك، وتعتبر دراساته هذه من أحسن ما كتب عن الهندسة عند المسلمين ، ومن جهة ثانية أسهم القوهي في دراسة الأثقال، وكان له السبق في هذا المجال، حيث استخدم البراهين الهندسية لحل كثير من المسائل التي لها علاقة بإيجاد الثقل، وهو الذي ترك

بحوثاً قيّمة في المبادئ التي تقوم عليها الروافع.

ومن المؤلفات التي تركها القوهي (مراكز الأكر)، (الأصول على تحريكات إقليدس)، (صنعة الإسطرلاب بالبراهين)، (الزيادات على أرشميدس في المقالة الثانية)، (إخراج الخطين من نقطة على زاوية معلومة)، (تثليث الزاوية وعمل المسبع المتساوي الأضلاع في الدائرة)، غير أن معظم مؤلفات هذا العالم لم يعرف عنها إلا القليل من بعض الإشارات في المراجع اللاتينية.

ابن باجه:

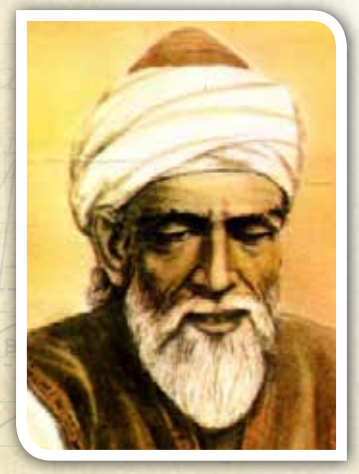


هو أبو بكر محمد بن يحيى بن الصائغ بن باجه التجيبي توفى سنة (529هـ)، ويعرف عند الغرب باسم آفيمبس، وهو من أبرز الفلاسفة العرب في الفلسفة والطب والرياضيات والطب والفلك والأدب والموسيقى.

نشأ في ابن باجة في سرقسطة، وعمل وزيرا وكاتباً لأبي إبراهيم بن تيفلويت حتى توفي بعد سقوط دولة بني هود في سرقسطة.

وحسب ابن أبي أصيبعة فإن لابن باجه 28 مؤلفاً، تقع في 3 فئات مختلفة، وهي: شروح أرسطوطاليس، وتآليف إشراقية، ومصنفات طبية، كما كانت لكتاباته أثر عظيم على ابن رشد وفلسفة ابن باجه، ويذكر أن جميع أصول كتبه العربية ضاعت، ولم يبقَ منها الا ما ترجم في حينه إلى اللاتينية، ومانقله من جاء بعده من الفلاسفة مثل ابن رشد وابن ميمون.

أبو الوفا البوزجاني:



هو أبو الوفا محمد بن محمد بن يحيى بن اسماعيل بن العباس البوزجاني، من علماء القرن الـ5 الهجري، ولد في بوزجان بخراسان فارس، ثم انتقل إلى بغداد واستقر فيها حتى وفاته، كان البوزجاني من أعظم علماء الرياضيات في عصره، وأحد الذين لهم فضل كبير في تقدم العلوم الرياضية. درس على يدي عمه أبي عمرو المغازلي، وخاله أبي عبد الله محمد بن عنبسة، فيما درس الهندسة على يد أبي يحيى الماوردي وأبي العلاء بن كرنيب.

في بغداد لمع اسم البوزجاني، وظهر للناس إنتاجه في كتبه ورسائله وشروحه لمؤلفات إقليدس

وديوفانتس والخوارزمي، حيث قضى حياته في التأليف والرصد والتدريس، وانتخب ليكون أحد أعضاء المرصد الذي أنشأه شرف الدولة في سراية سنة 377 هـ.

كان البوزجاني أحد الأئمة المعدودين في الفلك والرياضيات، وله فيهما مؤلفات قيمة، وكان من أشهر الذين برعوا في الهندسة، أما في الجبر فقد زاد على بحوث الخوارزمي ما يعتبر أساساً لعلاقة الجبر بالهندسة.

وأبو الوفا أول من وضع النسبة المثلثية، وأول من استعملها في حلول المسائل الرياضية، وهو الذي أدخل القاطع والقاطع تمام، ووضع الجداول الرياضية للماس، كما أوجد طريقة جديدة لحساب جدول الجيب، وطوّر وسائل جديدة لحل مسائل المثلثات الكرّية. كما أنه أول من وضع تعريفات في حساب المثلثات، وهو مكتشف صيغة الجيب، وواضع بعض المعادلات التي تتعلق بجيب زاويتين، وقد كشف أبو الوفا بعض العلاقات بين الجيب والمماس والقاطع ونظائرها، ولأن عبقرية البوزجاني ظهرت في فن الرسم؛ فقد وضع كتاب (المسطرة والبركار والكونيا) أي المثلث القائم الزاوية، وفي هذا الكتاب وصف طرائق خاصة مبتكرة لكيفية الرسم واستعمال الآلات.

ترك البوزجاني مؤلفات قيمة منها: (الزيج الشامل)، (الكامل)، لكن (المجسطي) أشهر مؤلفاته، وهو محفوظ في مكتبة باريس الوطنية، بالإضافة إلى كتابين أحدهما فيما يحتاج إليه الصناع في أعمال الهندسة، والآخر فيما يحتاج إليه الكتاب والعمال من علم الحساب، وتخليداً لذكر هذا العالم أطلق اسمه على فوّهة بركانية في القمر (فوّهة أبو الوفا).

أبو الفضل الحارثي:

هو مؤيد الدين أبو الفضل بن عبد الكريم بن عبد الرحمن الحارثي (529 هـ - 599هـ)، طبيب دمشقي ورياضي ومهندس وأديب ونحوي وشاعر، كان في أول أمره نجاراً ثم تعلم هندسة إقليدس وتعمّق في صناعة النجارة، كما اشتغل في علم الهيئة، وعمل الأزياج، ثم درس الطب، وأتقن عمل الساعات، وله كتب ورسائل في الطب والفلك وغيرهما، ومن مؤلفاته كتاب في معرفة رمز التقويم، وكتاب في الأدوية.

بن الخوّام:

هو عماد الدين أبو علي عبد الله بن محمد بن عبد الرزّاق الحربوي (643 هـ - 736 هـ)، وهو رئيس أطباء بغداد التي عاش فيها، وأحد رياضييها، من آثاره التي تركها (رسالة الفراسة)، (مقدّمة في الطب)، وفي الحساب (القواعد البهائية).

ابن البنّا المراكشي:

هو أبو أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي المعروف بابن البنّا المراكشي، ولد في مراكش بالمغرب (654 هـ - 721 م)، وقد عرف بابن البنّاء نسبة إلى جده الذي احترف مهنة البناء.

برز ابن البنّا المراكشي برز في الرياضيات والفلك والطب، كما كان مبدعاً في العديد من العلوم، مثل التنجيم والعلوم الخفية، وهو الذي أسس مدرسة علمية مهمة في المغرب عملت على مدى قرون على تدريس مؤلفاته وشرحها وتداولها في مختلف جامعات العالم.

درس هذا العالم في مراكش النحو والحديث والفقه، ثم ذهب إلى فاس ودرس الطب والفلك والرياضيات، وكان من معلميه ابن مخلوف السجلماسي الفلكي، وابن حجلة الرياضي، وقد حظي بتقدير ملوك الدولة المرينية في المغرب الذين استقدموه إلى فاس مقرهم مراراً.

تلقي ابن البنَّا علوم العصر، وفي الرياضيات تحديدا تلقي علوم الرياضيات على يد معلمه ابن حجلة، فمنذ أن ظهر نبوغه في عمر مبكر كرس حياته لتعلم علوم الرياضيات من حساب وجبر وهندسة، وقد أكسبه اشتغاله بالرياضيات شهرة عظيمة بين معاصريه، فنال حظوة في بلاط دولة بني مرين الذين كانوا يستدعونه لإلقاء دروس الحساب والهندسة والجبر، كما اشتهر بالاعتماد على الأرقام الهندية التي كانت معروفة بالأرقام الغبارية، والأرقام الأندلسية المعروفة بالعربية، واشتهر كذلك بالجوانب التطبيقية في علم الحساب والموسيقي.

أوضح ابن البنّا في الحساب النظريات الصعبة والقواعد المستعصية، وقام ببحوث مستفيضة عن الكسور، ووضع قواعد لجمع مربعات الأعداد ومكعباتها، وقاعدة الخطأين لحل معادلات الدرجة الأولى، والأعمال الحسابية، كما أدخل بعض التعديل على الطريقة المعروفة بـ (طريقة الخطأ الواحد) ووضع ذلك بشكل قانون، وقد جاء في دائرة المعارف الإسلامية أن ابن البنّا تفوق على من سبقه من علماء الإسلام في الشرق في علوم الرياضيات، وخصوصاً في حساب الكسور.

ترك ابن البنّا 82 مؤلفاً أكثرها في علم الحساب والرياضيات والهندسة والجبروالفلك والتنجيم، لكن أغلبيتها ضاع، ولم يعثر منها حتى الآن إلا على: (تلخيص أعمال الحساب) الذي يقول عنه العالمين سميث وسارتون إنه من أحسن الكتب التي ظهرت في الحساب، حيث ظل الغربيون يعملون به حتى نهاية القرن الـ16 للميلاد، كما كتب كثير من علماء الإسلام شروحاً له، واقتبس منه علماء الغرب، إلى جانب اهتمام علماء القرنين الـ19 والـ20 به.

ومما تركته من المؤلفات (مقالات في الحساب) وهو بحث في الأعداد الصحيحة والكسور والجذور والتناسب، (الأصول والمقدمات في الجبر والمقابلة)، (الفصول في الفرائض)، (رسالة في المساحات)،

(الإسطرلاب واستعماله)، (أحكام النجوم)، (رسالة في الجذور الصم وجمعها وطرحها)، (قياس السطوح)، (مدخل إلى إقليدس)، (منهاج الطالب في تعديل الكواكب) الذي حقق المستشرق الإسباني فيرنه خينس مقدمته وبعض فصوله وترجمها إلى الإسبانية سنة 1952.

أثير الدين الأبهري:

هو الشيخ الإمام أثير الدين المفضل بن عمر بن المفضل الأبهري السمرقندي الذي توفي عام 663هـ، يعود نسبه إلى مدينة أبهر الواقعة بالقرب من قزوين، والأبهري عالم فلك ورياضي ومنطقي وحكيم، وفيلسوف، عاش في الموصل، ومنها انتقل إلى ربيل، وقد كان تلميذاً للعالم كمال الدين موسى ين يونس بن منعة، كما كان من خاصة الأمير محيي الدين بن الصاحب شمس الدين الجزري بدمشق.

كان الأبهري عالماً فاضلاً متمكناً من علوم المنطق والفلسفة والفلك والرياضة، واشتهر باهتمامه بالأزياح الفلكية، واهتم كذلك بحساب الحركات الفلكية رابطاً بينها وبين الرياضيات، ومهتماً بآلات الرصد الفلكية وخصوصاً الإسطرلاب، وللأبهري مؤلفات في الرياضيات، وعدة رسائل في المنطق والجدل، وفي الهندسة له مقالة في البرهان على صحة حل كمال الدين بإنشاء مربع يكافئ قطعة دائرة، ومقالة هندسية وجدت في مكتبة بلمبتون بجامعة كولومبيا، وتشير إلى أن الأبهري حاول إثبات موضوعة التوازي لإقليدس، ويمتاز البرهان الذي قدّمه الأبهري بالإبداع الأصيل والتفكير العميق، إذ لم يسبق لأحد قبله أن لاحظ الفكرة المبدعة التي استخدمها في البرهان، وهي أن العمود المقام على منصف زاوية يلاقي ضلعيها، وقد أضافت تلك الملاحظة مكافئاً جديداً لموضوعةإقليدس.

ترك الأبهري عدة مؤلفات مهمة، مثل (هداية الحكمة في الطبيعة والحكمة والمنطق)، و(تنزيل الأفكار في تعديل الإفكار في تعديل الأسرار في المنطق)، (متن إيساغوجي في المنطق)، مخطوط (تهذيب النكت)، (درايات الأفلاك)، (الزيج الشامل)، (المجسطي في الهيئة)، (القول في حساب الحركات الفلكية)، (غاية الإدراك في دراية الأفلاك)، (رسالة في علم الإسطرلاب)، (الاحتساب في علم الحساب)، (رسالة في بركار المقطوع)، (إصلاح كتاب الاسطقسات في الهندسة لإقليدس)، (كشف الحقائق في تحرير الدقائق في المنطق)، (تلخيص الحقائق)، (الإشارات).

كمال الدين الفارسي:

كمال الدين الحسن بن علي بن الحسن الفارسي، ولد في تبريز (665 هـ 719-هـ)، قدم مساهمات

كبيرة في البصريات ونظرية الأعداد.

كان الفارسي أول من أعطى تفسيراً رياضياً مُرضياً حول ظاهرة قوس قزح، وتفسيره لطبيعة الألوان، فأصلح بذلك نظرية ابن الهيثم، كما وضع نموذجاً يثبت أن انكسار شعاع ضوء الشمس يحدث مرتين في الماء، يتخللها انكسار أو أكثر فيما بينهما، وهو ما جاء في مؤلّفه تنقيح المناظر، وقد استند الفارسي في أبحاثه تلك على التحقيقات النظرية، أما النتائج التي توصّل إليها فقد سبقت ما وصل إليه كل من ديكارت ونيوتن.

أما بالنسبة لنظرية الأعداد، فقد كان للفارسي عدة مساهمات مهمة حولها، أشهرها كان حول الأعداد الصديقة، وفي مخطوطته (تذكرة الأحباب في بيان التحاب) قدم نهجاً جديداً ورئيساً في هذا المجال من نظرية الأعداد، وأدخل أفكاراً متعلقة بالتحليل والتوافقيات، كما اقترب الفارسي من تحليل الأعداد الصحيحة إلى أعداد أولية.

ومن الأعمال التي تركها كتاب (أساس القواعد في أصول الفوائد)، و(التعامل مع الحساب والتوثيق وقواعد المبيعات)، و(مساحات الأسطح والمواد الصلبة، و(البصائر في علم المناظر).

أبو بكر الحَصَّار:

هو محمد بن عبد الله بن عياش الحَصَّار المعروف بأبو بكر الحصّار ، وهو من الرياضيين البارزين في المغرب العربي، لم يصل إلينا سوى بعض الاستشهادات العلمية التي وردت في مؤلفات اللاحقين له، حيث أغفلت كتب التراجم سيرة حياته وعصره، وقد ذكر المؤرخون والرياضيون الحصّار بأنه أسهم في تسهيل الأعمال الحسابيـة وسرعتها، وخصوصاً الفلكية منها، وللحصّار عدة مؤلفات منها (الكتاب الصغير)، ولأن أعمال الحصّار كانت محط اهتمام الباحثين في فترة مبكرة، فقد ترجم موسى بن تيبون سنة 1271م الكتاب إلى اللغة العبرية، كما اهتم بأعماله كبار الباحثين في تاريخ العلوم، أمثال: شتينشنايدر M.Steinschneider، سوتر H.Suter، رينو H.P.J.Renaud، وغيرهم، ويكشف هذا الاهتمام المتميز من الشرق والغرب بأعمال الحصّار عن الأصالة والإبداع في مؤلفاته، والتي من بينها (البيان والتذكار)، و(الكامل في صناعة العدد)، وهما من المؤلفات المغربية المبكرة في الرياضيات العربية التي لم يوضح دورها الحقيقي في تطور الرياضيات.

أبن مسعود:

هو غياث الدين بن مسعود بن محمد الكاشي، ولد في مدينة كاشان في بلاد فارس، وهو من أعظم من اشتهر في القرن الـ9 الهجري بالحكمة والرياضيات والفلك والنجوم وغيرها.

درس الكاشي النحو والصرف والفقه والمنطق، ثم درس الرياضيات وتفوق فيها، إذ كان والده من أكبر علماء الرياضيات والفلك.

عاش الكاشي معظم حياته في سمرقند، وفيها بنى مرصداً أطلق عليه مرصد سمرقند، وهناك وضع أكثر مؤلفاته التي كانت سبباً في تعريف الناس به.

وعلى الرغم من شهرة الكاشي في الأزياج والمراصد والرياضيات وغيرها، إلا أنه لم يعرف حقه في كتب التراجم والتاريخ، وقد اشتهر الكاشي في علم الهيئة، وحقق جداول النجوم التي وضعها الراصدون في مرصد سمرقند، كما قدر الكاشي تقديراً دقيقاً ما حدث من كسوف للشمس خلال ثلاث سنوات بين (809 - 811 هـ)، وهو أول من اكتشف أن مدارات القمر وعطارد إهليليجية.

أما في الرياضيات فقد ابتكر الكاشي الكسر العشري، ووضع الكاشي قانوناً خاصاً بتحديد قيس أحد أضلاع مثلث انطلاقا من قيسي ضلعيه الآخرين وقيس الزاوية المقابلة له، بالإضافة إلى قانون خاص بمجموع الأعداد الطبيعية المرفوعة إلى القوة الرابعة، وقدم طريقة لجمع المتسلسلة العددية المرفوعة إلى القوة الرابعة.

اكتشف الصيغة التي تستخدم لحساب جيب $1°$، والتي نسبت إلى فرانسوا فييت وسميت صيغة (فييت)، علماً أن الكاشي هو أول من أكتشف تلك الصيغة، وقد ألف الكاشي الكثير من المؤلفات بالعربية والفارسية، ومنها (كتاب زيج الخاقاني) الذي دقق في جداول النجوم التي وضعها الراصدون في مدينة مراغه، وزاد على ذلك من البراهين الرياضية والأدلة الفلكية مما لم يوجد في الأزياج التي عملت قبله، وله أيضاً (الأبعاد والأجرام)، (نزهة الحدائق)، (رسالة سلم السماء)، (رسالة المحيطية) التي تبحث في كيفية تعيين نسبة محيط الدائرة إلى قطرها، فكان الكاشي هو من أوجد تلك النسبة إلى درجة من التقريب بحيث لم يسبقه إليها أحد، والتي وصلت إلى 16 خانة عشرية، وهي نسبة لم يصل إليها لا علماء الإغريق واليونان وعلماء الصين.

وألف الكاشي كذلك (رسالة الجيب والوتر) في الهندسة، (مفتاح الحساب) الذي يعتبر من أهم ما أنجز، إذ ضمّنه بعض الاكتشافات في الحساب، ومنها أنه وجد خوارزمية لحساب الجذور النونية لأي عدد، والتي اعتبرت حالة خاصة للطرق التي اكتشفت بعد ذلك بقرون عن طريق هورنر، والكاشي هو مكتشف الكسر العشري وكذلك الرقم (0).

ابن حمزة المغربي:

عالم رياضي اشتهر في القرن الـ10 الهجري، وهو جزائري الأصل، ولد لأم تركية، لكن لم تحدد الموسوعات عام ميلاده أو وفاته. يعتبر ابن حمزة أحد العلماء الذي كان لهم أثر واضح في علم

الرياضيات، كانت لديه موهبة كبيرة في علم الرياضيات، وفي سن الـ20 أرسله والده إلى استانبول ليتعلم على يد علماء عاصمة الدولة العثمانية، فوصل هناك إلى مرتبة عالية، وعمل خبيراً في الحسابات بديوان المال في قصر السلطان العثماني.

علّم الرياضيات لأبناء استانبول وللوافدين إليها من أبناء الدولة العثمانية، باللغتين العربية والتركية، وهو الذي عُرف بأنه من العلماء الذين يتحرون الدقة والصدق في الكتابة والأمانة في النقل، بعد وفاة والده عاد إلى الجزائر ليرعى أمه، ثم ذهب وإياها لأداء فريضة الحج، وهناك استقر ودرّس علم الحساب للحجاج، فكان من المدرسين المتميزين، ركز في على تدريس المسائل الحسابية التي يستعملها الناس كل يوم، مثل مسائل الإرث، ولأنه كان ضليعاً فيها طلب منه الوالي العثماني بمكة العمل في ديوان المال، فظل في هذا العمل نحو 15 عاماً، وقد وضع ابن حمزة أفكاره عن الإرث في كتابه الشهير (تحفة الإعداد لذوي الرشد والسداد).

الطوسي:

هو شرف الدين الطوسي (1135هـ- 1213هـ)، وهو رياضياتي وفلكي ومهندس ميكانيكي من طوس، درّس عدة مواضيع مثل في حلب والموصل علم الأعداد والجداول الفلكية وعلم التنجيم في حلب والموصل، وقد كتب الكثير من الأبحاث في علم الجبر، كما عمل على الحصول على قيم تقريبية لجذور المعادلة التكعيبية، ولاحقاً تم تطوير طرائقه من أجل إيجاد جذور معادلات من أي درجة.

ترك الطوسي عدة مؤلفات من بينها (الجبر والمقابلة)، (رسالة في الخطين الذين يقربان ولا يلتقيان)، (المعادلات).

علي مصطفى مشرفة:

هو علي مصطفى مشرفة باشا من مواليد دمياط بمصر (1898م - 1950م)، وهو عالم فيزياء نظرية، يلقب بأينشتاين العرب، تخرّج من مدرسة المعلمين العليا 1917، وحصل على دكتوراة فلسفة العلوم من جامعة لندن 1923، وكان أول مصري يحصل على درجة دكتوراة العلوم من إنكلترا من جامعة لندن 1924، مُنح لقب أستاذ من جامعة القاهرة وهو دون سن الـ30، وانتخب عام 1936 عميداً لكلية العلوم، فأصبح بذلك أول عميد مصري لها، حصل على لقب البشاوية من الملك فاروق، وقد تتلمذ على يده مجموعة من أشهر علماء مصر.

ترك مجموعة من المؤلفات المهمة، ومنها (الميكانيكا العلمية والنظرية)، (الهندسة الوصفية)، (مطالعات علمية)، (الهندسة المستوية والفراغية)، (حساب المثلثات المستوية)، (الذرة والقنابل الذرية)، (العلم والحياة)، (الهندسة وحساب المثلثات)، (نحن والعلم)، (النظرية النسبية الخاصة).

الدفّاع:

هو علي بن عبد الله الدفاع (ملك التكامل) ولد في منطقة القصيم بالسعودية (1358هـ)، وهو عالم رياضياتي ومؤرخ في تاريخ الرياضيات، عُرِف عنه اهتمامه بعلم التكامل، وبإنجازه البحوث المتعمّقة في تاريخ الرياضيات عند العرب والمسلمين.

درس في الولايات المتحدة الأمريكية، وحصل على الدكتوراه منها، ثم انضم إلى كلية البترول والمعادن في (جامعة الملك فهد للبترول والمعادن)، استلم رئاسة قسم العلوم الرياضية وعمادة كلية العلوم في الجامعة، كما عمل أستاذاً زائراً لجامعتي الملك سعود بالرياض وهارفرد بالولايات المتحدة. وقد عين الدفاع رئيساً للاتحاد العربي للرياضيات والفيزياء بين عامي (1979-1981) و(1986-1988). ألّف ما يزيد عن 36 كتاباً في التاريخ والرياضيات والعلوم، 32 منها باللغة العربية، و4 بالإنكليزيه، وله أكثر من 250 مقالة. (الموجز في التراث العلمي العربي الإسلامي)، و(العلوم البحتة في الحضارة العربية الإسلامية)، (أعلام الفيزياء في الإسلام)، (العلوم البحتة في الحضارة العربية)، (رواد علم الطب في الحضارة الإسلامية).

إدريس الخرشاف:

ولد د. إدريس الخرشاف في مدينة طنجة المغربية عام 1943، وهو باحث وأستاذ جامعي في التعليم العالي في كلية العلوم بالرباط، في قسم الرياضيات والمعلوماتية، وهو مختص في تحليل المعطيات.

بدأ الخرشاف بحثه في القرآن والسنة النبوية، ثم اتجه نحو البحث الأكاديمي، ومنه إلى البحث العلمي الذي كان للبحث العلمي في القرآن الحظ الأوفر من العمل والاجتهاد، فقد عمل فيه منذ عام 1979م، وكان الهدف الأساسي منه جعل القرآن منهجاً في تعليم المواد العلمية، وقد شغل د. الخرشاف العديد من المناصب المهمة في أكاديمية العلوم الأمريكية، وهو مدير مكتب الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة في الرباط، وغيرها من المناصب العلمية والاستشارية والأكاديمية. وله مقالات علمية عديدة باللغة الفرنسية في الرياضيات التطبيقية نشرت في مراكز علمية عالمية، وألّف أكثر من 18 كتاباً في القرآن والعلوم التجريبية، و3 كتب في الرياضيات

وحساب الاحتمالات وتحليل المعطيات.

محمود حمو الحمزة:

عالم سوري من مواليد مدينة الحسكة عام 1954، أستاذ دكتور في الرياضيات، ومختص بتاريخ العلوم العربية، وهو كبير باحثين علميين في معهد تاريخ العلوم والتقانة (معهد فافيلوف) التابع لـلأكاديمية الروسية للعلوم.

له العديد من المؤلفات في الرياضيات ومنها (التحليل الرياضي)، (مقدمة في التحليل الحقيقي)، (مدخل إلى التفاضل والتكامل المتقدم)، (حساب التفاضل)، (موجز في تاريخ الرياضيات وتطورها الفكري والفلسفي قاموس في الرياضيات) باللغتين الروسية والعربية، و(معجم مصطلحات الرياضيات إنجليزي - عربي).