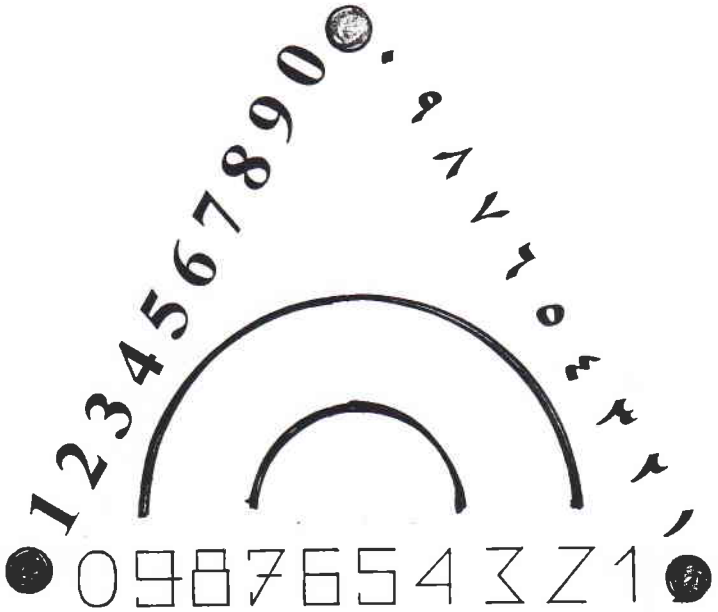
وضحة حمد محمد المرعي

الأرقام العربية

نشأتها وتطوّرها



الكويت : نوفمبر 1997

الأرقام العربية

نشأتها وتطوّرها

بحث و دراسة وإعداد

وضحة حمد محمد المرعي

رقـــم : 951156

تشعيب: رياضيات

إشـــــــراف

السيدة/ أبلة أماني

مكتبات ـ مقرر20 / 1

ثانـــوية الجزائر ـ مقـررات

(1998 - 1997)

الكويت : نوفمبر 1997

بسم الله الرحمن الرحيم

"ولتبتغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب"

صدق الله العظيم

(الاسراء (17) - 12

المحتويات

الموضـــــوع	الصفـــحة
تقديم	
مقدمة	1
الأرقام العربية: نشأتها وتطورها	4
تمهيد تاريخي	4
العلاقة الهندية	6
ميلاد نظام حسابي	8
النظام العشري	10
الصفر العجيب	11
الأرقام في اوروبا	11
خلاصة	13
خاتمة	16
مراجع: ● مصـادر البحـث ● إطلاعـات أخـرى ● موسـوعات وبرامـج	17
تسجيلية	

فهرس الصور والاشكال

الشكـــــل	الصفـــحة
شكل (1) ـ كتاب الخوارزمي "الجبر والمقابلة"	3
شكل (2) ـ حساب الجمل	4
شكل (3) ـ الأعداد الرومانية	5
شكل (4) ـ أشكال الأعداد في بعض الحضارات القديمة:	
فرعونية ● رومانية ● مايائية ● صينية	5
شكل (5) ـ الطريقة الهندية في الحساب	8
شكل (6) ـ الاشكال الهندية للأعداد	8
شكل (7) ـ الاساس الهندسي للأرقام العربية	9
شكل (8) ـ تسمية الأعداد باللغات الأوروبية	12
شكل (9) ـ تسمية الصفر باللغات الاوروبية	12
شكل (10) ـ مقارنة بين الطريقة الاغريقية والعربية في الحساب	15

تقديم

الكثير منا يتجاهل عن قصد أو عن غير قصد، بحسن نية أو بسوئها، الإنجازات الكبيرة والكثيرة للعلماء العرب والمسلمين. وقد نجد لمثل هذه الظاهرة بعض المبررات بأسباب انقيادنا الأعمى للإعلام الغربي ومصادره المعلوماتية. ولكن أن نستمر في هذا الانقياد إلى أبد الآبدين فهو جريمة بحق التاريخ والبشرية.

ولو كلف بعضنا من المشقة بعضها لنفْض الغبار عن تراثنا وتقليب صفحات مؤلفاته ومخطوطاته لوجد العجب العجاب ولتحسّر على مكانة وما ضاع من قرون طويلة محسوبة بلا شك على ريادة أمته وإنجازاتها العظيمة. ونحن إذ نبحث عن كنوزنا لا يمكن لنا إلاّ أن نكتشف أن قراصنة أوروبا وهي في أحلك عصورها قد استولت على ما خلفه عظمائنا. وهم بإغتصابهم هذا يدعون أن تلك من إنجازاتهم في حين أن الجميع يعرف أنهم في عصورهم المظلمة تلك لم يكونوا أكفاء عليها وليست حتى في مستوى استيعابهم الضيق. ومع ذلك يتمادون في قرصنتهم المنكرة وينسبون ما هو لنا ومن مفاخرنا إلى ما يدعون به أجدادهم الإغريق واليونانيون.. أما العرب فهم مجرد نساخ ونقلة .. لا أقل ولا أكثر.

والغربيون بإدعائهم ذلك يكونون مسقطين وعن تعمد إنجازات حضارة من أطول الحضارات العالمية وأغناها، ومحولين خمسة قرون من الإشعاع الفكري الطاغي إلى ظلال من خلفه يلمع نور أولئك الإغريق. ناسين أو متناسين أن ما المعرفة إلا مجاميع تراكمية، ومتحايلين على إبداعات العرب في ما قدموه من منهاج تجريبي، بأن ما هذا المنهاج إلاّ من ولادة نهضتهم الحديثة بعد عصورهم الوسطى المظلمة. تلك العصور التي كانت مظلمة عليهم أما على العرب فكانت عصور نور مضاءة. ومتجاهلين وعن دراية تلك الجسور والقنوات مثل الأندلس والحروب الصليبية وصقلية والتي عبرت وانتقلت من خلالها خير نتاج النهضة العربية الإسلامية، ليصبحوا هم "النساخ والنقلة" للكتب والعلوم العربية، مما ساهم مساهمة أساسية وفعالة في حضارة العلم الحديث. وما كان لهذا أن يحدث لو لا إيمان الفكر العربي إيماناً مطلقاً بمبدأ الإنفتاح الحضاري وتواصل الثقافات، وليس بالسرقة أو القرصنة أو سلب الحقوق.

الأرقام العربية

نشأتها وتطوّرها

مقدمة

عندما كانت أوروبا غارقة في ظلمات العصور الوسطى (من القرن الخامس إلى القرن الخامس عشر ميلادي)، كانت النهضة **العربية الإسلامية** في أوج مجدها. فبرز العرب في مختلف ميادين العلوم والفكر كالفقه والفلسفة والأدب واللغات والجغرافيا والتاريخ والاجتماع والطب والصيدلة والكيمياء والفيزياء والفلك والرياضيات. وابدعوا بإدارة بلادهم الواسعة، وحققوا اقتصاداً مزدهراً، وقدموا للبشرية بواسطة دينهم العظيم حضارة إنسانية لو امتدت لعم الخير الجميع.

وكانت البيئة العربية الإسلامية تشجع البحث وتمجد الفكر. فأنشئت دور التعليم والجامعات، وازدحمت المكتبات بمختلف أنواع الكتب والمؤلفات، وكان منها المنقول والمترجم والموضوع. وفي بيئة مثل تلك كان لابد وأن يبرز رجال أمثال الفارابي وابن حيان والكندي وابن سينا والبيروني وابن قرة وغيرهم الكثير. وكان من شأنهم أن نقلوا علوماً وطوروا أخرى وعلى يدهم نمت علوماً وابتكرت أخرى.

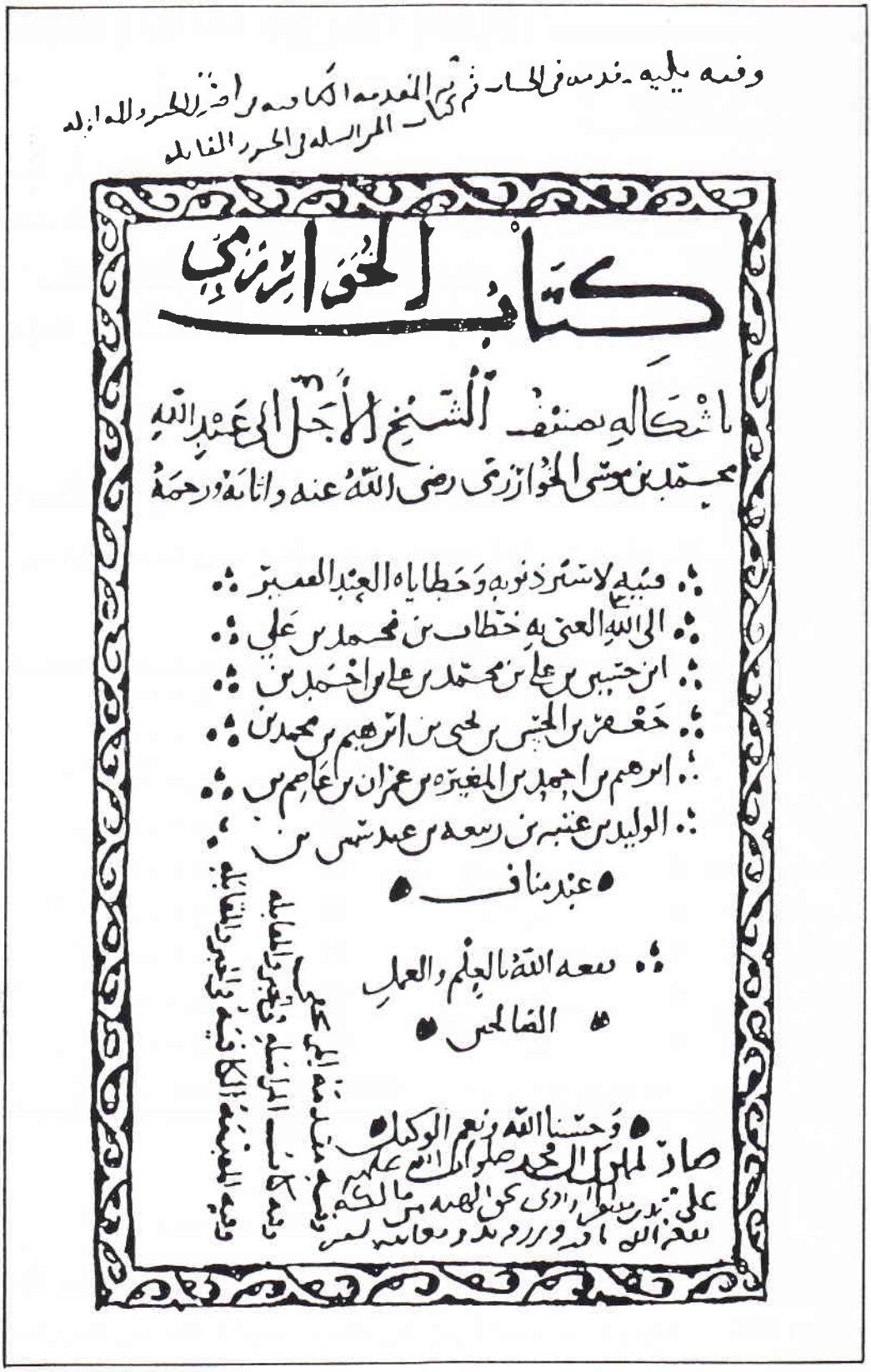
ولعل من أبرز إنجازاتهم وابتكاراتهم العظيمة، وعلى مستوى العالم والبشرية جمعاء، وضعهم وتطويرهم لـ **أرقام عربية** باسمها كونية في وظيفتها، ولإبتداعهم لتصور ألـ **صفر** ــ ليس فقط بإعطائه رمزاً وشكلاً، بل ومكاناً ومكانة بين الأرقام ومعها. فأصبح من لابذي قيمة ومن لا وجود له ذي قيمة وأي قيمة وموضعاً وأي موضع. ولم يكن صاحب ذلك الإنجاز والابتكار العظيم أحداً غير **الخوارزمي**[1] أبو جعفر محمد بن موسى، والذي شمله في مؤلفه **كتاب الحساب.**

(1) العلوم عند العرب، قدري حافظ طوقان ـ ص 110.

والخوارزمي هذا هو صاحب الألقاب الكثيرة والتي منها **أبو الرياضيات** و**أبو الجبر** وصاحب كتاب **الزيج** المعروف بـ **السند هند**. ولكنه فوق هذا وذاك فهو مؤلف **كتاب الحساب** وواضع كتاب **الجبر والمقابلة** ـ شكل (1). ولم يكن الجبر بنظامه العلمي معروفاً من قبله .. وكيف يكون وأدواته (الأرقام العربية) بشكلها الصحيح والمطلوب لم تخترع بعد! أو ليس هو من نحت إصطلاح **جبر** من كلمة تجبير (أي تجبير الكسور) وأطلقها على تجبير المعادلات الجبريّة (أي معادلتها وموازنتها رياضياً).

لقد أحدث بكتابية تلك انقلاباً علميّاً عظيماً وثورة عنيفة في أوروبا القرون الوسطى حيث الظلام كان سائداً ومحاربة النور كانت طاغية. ولكن هكذا كان العطاء العربي للبشرية والإنسانية يتجلى بالـ **أرقام العربية**. وهل ينكر أحد ما للخوارزمي من فضل في ذلك وهو القائل في كتابه **الجبر والمقابلة** (ص 15) "إما رجل سبق إلى ما لم يكن مستخرجاً قبله فورثه من بعده وإما رجل شرح ما أبقى الأولون وسهل مأخذه وإما رجل وجد في بعض الكتب خللاً فلم شعثه وأقام أوده وأحسن الظن في صاحبه".

ويجب أن لا نخلط هنا بين **الأعداد** و**الأرقام**. فالأعداد معروفة تصوّراً وفهماً منذ فجر التاريخ البشري ومن ثم كتابةً عند بدء التاريخ المكتوب. أما الأرقام فقد مرّت، وكغيرها من الإبداعات البشرية، بمراحل إلى أن وصلت إلى ما وصلت عليه الآن في عصرنا الحديث. كما يجب علينا أن لا نخلط أيضاً بين ما درجنا على تسميته بـ الأرقام العربية (المستخدمة في المشرق العربي) وهي هندية أصلاً، وتلك ما نسميها بالأرقام الإنجليزية أو الأوروبية أو الغربية وهي الأرقام العربية الصحيحة، والتي يستخدمها أهل المغرب العربي جزاهم الله خيراً.



كتاب الخوارزمي

تأليف المصنف الشيخ الأجل أبي عبد الله
محمد بن موسى الخوارزمي رضي الله عنه وأثابه ورحمه

شكل (1)

كتاب الخوارزمي « الجبر والمقابلة »

المصدر : « الجبر والمقابلة » ، د. علي مصطفى مشرفة ، د. محمد مرسي احمد

الأرقام العربية: نشأتها وتطورها

تمهيد تاريخي

الحساب كان معروفاً منذ فجر الخليقة. فكان الناس يعرفون عدد أولادهم أو أصحابهم أو أغنامهم أو الأيام والشهور والسنين (التقويم)...الخ. ولكن طرقهم لحساب الأعداد كانت بدائية وتختلف من أقوام لأخرى. وكل من تلك الأقوام في الأزمنة الغابرة وضعت نظمها الحسابية وفقاً لما تمليها عليهم حضارتهم وثقافتهم ـ سواءً كان ذلك لعمليات الحساب أو لكتابة الأعداد المستخدمة في تلك العمليات.

وكان العرب قديماً يستخدمون **حساب الجمل** لتكوين الأعداد في معاملاتهم الحسابية. وهذا النظام الحسابي قائم على تحديد قيمة عددية موجبة مطلقة لحروف مختارة من الأبجدية العربية ـ شكل (2) كالآتي:

أ = ١	1	ي = ١٠	10	ق = ١٠٠	100
ب = ٢	2	ك = ٢٠	20	ر = ٢٠٠	200
ج = ٣	3	ل = ٣٠	30	ش = ٣٠٠	300
د = ٤	4	م = ٤٠	40	ت = ٤٠٠	400
هـ = ٥	5	ن = ٥٠	50	ث = ٥٠٠	500
و = ٦	6	س = ٦٠	60	خ = ٦٠٠	600
ز = ٧	7	ع = ٧٠	70	ذ = ٧٠٠	700
ح = ٨	8	ف = ٨٠	80	ض = ٨٠٠	800
ط = ٩	9	ص = ٩٠	90	ظ = ٩٠٠	900
أما الحرف غ = ١٠٠٠			1000 فتنتهي به الأعداد		

شكل (2)

[حساب الجمل]

(المصدر: مفاتيح العلوم، محمد بن أحمد الخوارزمي ـ ص 219)

وبالطبع لم تكن هناك آنذاك رموز للأرقام مثل 1 , 2 , 3 ... وإنما تسمى بتهجئتها أي واحد، إثنان، ثلاثة ... الخ. وإذا ما أردنا الرمز إلى عدد ما فعلينا تركيبه من الحروف الملائمة وذلك بطريقة التدني أي من الأكبر إلى الأصغر قيمة . فمثلاً:

14 = يد ، 69 = سط ، 118 = قيح ، 1997 = غظضز ... وهلم جرّاً.

وهناك رواية تقول أن هذا الترتيب للحروف (وهو غير الترتيب الابجدي المتسلسل) يتوافق مع اسماء قدماء ملوك أو أمراء عرب عاربة (أي: أبجد، هوز، حطي، كلمن...الخ).

وكذلك كان اليونان والرومان يعتمدون في تكوين الاعداد على حروف محدّدة لكل رقم[2] وسمّى **الأعداد الرومانية** ـ شكل (3). فمثلاً:

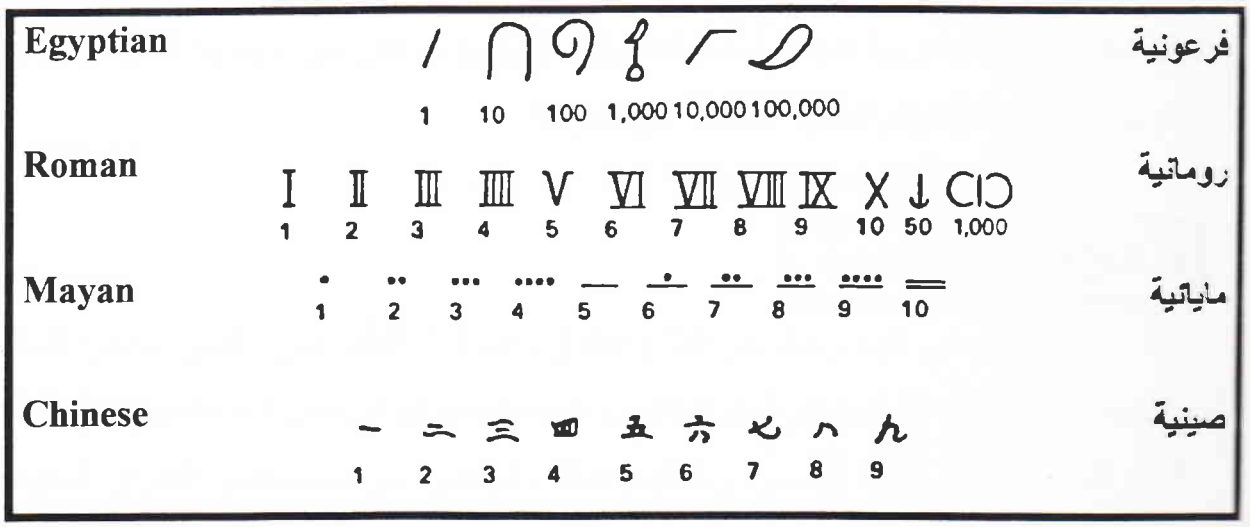
I=1 , II=2 , III=3 IV=4 , V=5, VI=6, VII=7, VIII=8, IX=9
X=10, L=50, C=100, D=500, M=1000

أي أن العدد 1997 يكتب هكذا: MD CCCCLXXXXVII:

شكل رقم (3)

[الأعداد الرومانية]

وأيضاً الهنود والصينيون والفراعنة والفينيقيون والبابليون والاشوريون وشعوب المايا (أمريكا الوسطى والجنوبية) كانت لكل منهم طريقته الخاصة في تدوين الاعداد. والاعتقاد السائد أن إهتمامهم بالأعداد ينبع من إهتمامهم بالتقويم لمعرفة الفصول ومواسم الزراعة والحصاد. وشكل (4) يبين بعض اشكال تلك الأعداد.



شكل (4)

[أشكال الاعداد في بعض الحضارات القديمة]

(المصدر: Science & The Universe, P.31)

---

[2] حضارة ونظم أوروبا في العصور الوسطى، سعيد عبدالفتاح عاشور ـ ص 280

ومن السهولة استنتاج الصعوبات والتعقيدات التي تعترض الحاسب في إجراء العمليات الحسابية الأربع الشائعة (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) ـ وبالأخصّ الضرب والقسمة. وظلت الامور هكذا إلى أن اضاءت الحضارة العربية بنورها أيام العباسيين في القرن الثاني الهجري (التاسع الميلادي)، ودخلت الاعداد عالماً جديداً. ولعل ما جعل للعرب إهتماماً خاصّاً بالحساب هو ما جاء في دينهم الحنيف من نظام حسابي دقيق للمواريث.

وكان جلياً في تلك الأيام إهتمام خلفاء المسلمين بالعلم والعلماء. حتى أن الخليفة هارون الرشيد(*) كان يجعل من الكتب والعلوم المقابل في مقايضته إطلاق سراح الاسرى من جيوش أعدائه البيزنطيين. وفي ذلك يورد الاستاذ سليمان فياض في كتابه **الخوارزمي أبو الرياضيات**(ص 12) "وحدث أن الرشيد إنتصر على الدولة الرومانية البيزنطية في آسيا الصغرى انتصاراً حربياً باهراً، وعاد ومعه آلاف الاسرى إلى بغداد، وأراد الإمبراطور فداء اسراه، فأبى الرشيد إلا أن يكون ذلك في كتب يونانية موجودة في مكتبة الامبراطور، وأرسل بعلماء المسلمين العارفين بلغة اليونان، فمكثوا في مكتبة الامبراطور ثلاث سنوات، ينقلون نَسْخاً ما بها من تراث اليونان".

وعندما تولى المأمون الخلافة بعد أبيه الرشيد وأخيه الأمين، أنشأ في بغداد عام 830م أول مكتبة وطنية عربية اسلامية أسماها **بيت الحكمة**. وكان من مهامها الرئيسية جمع وترجمة الكتب الفلسفية والعلمية اليونانية إلى العربية.

العلاقة الهندية

كان يعيش في الهند رجال من قطاع الطرق والبحارة المتمردين، الذين إتخذوا السلب والنهب سبيلاً للبقاء. فأراد حكام الهند الخلاص منهم، فجمعوهم في سفن أبحرت بهم في القرن الثاني الهجري إلى ميناء البصرة وخلفتهم هناك. فإتخذوا من مستنقعات الاهوار المحيطة

(*) **هارون الرشيد:** خامس الخلفاء العباسيين وأكثرهم شهرة. إبن الخليفة العباسي الثالث المهدي ووالد الخلفاء الأمين والمأمون والمعتصم. تبادل السفراء والهدايا مع امبراطور الغرب "شارلمان". حكم إمبراطورية واسعة إمتدت من سواحل البحر الابيض المتوسط الشرقية إلى الهند، بإستثناء بيزنطة (آسيا الصغرى) والتي كانت بالمقابل تدفع له الجزية. تولى الخلافة في الفترة 170 - 193 هـ (786 - 809 م).

بالبصرة ملجأً وملاذاً، وأخذوا يعيشون بالسطو على القوافل ويعيثون في الأرض فساداً، وعرفهم الناس باسم **الزّط**.

وقد وصل لأبو جعفر الخوارزمي أمر هؤلاء الهنود، وكان يعلم أن لديهم طرق في الحساب لا يعرفها سوى عامة الناس في الهند، حيث أن الاشراف يترفعون عنها مؤثرين العمليات العقلية المجردة عليها. وكان لديه المام بسلسلتين من الأرقام الهندية من خلال إطلاعه على كتاب **سدهانتا** "سند هند" [3] إلا أنه لم يستطع إجراء العمليات الحسابية بواسطتها. فاستأذن المأمون بالسفر إلى **الزط** لعله يجد بمقابلتهم مبتغاه. وأخذ معه لهذا الغرض بعض الأموال والهدايا. إلا أن الخوارزمي أخفق فيما أراد الوصول إليه. فمع أنه وجد عندهم المعرفة إلا أن زعيمهم المدعي "كانكاه" (يحمل نفس اسم صاحب كتاب السدهانتا) أبى توفير المعلومات التي يطلبها، وذلك لإعتبارها من الاسرار الوطنية الواجب عدم البوح بها للأجانب والغرباء. وعاد الخوارزمي إلى بغداد خالي الوفاض بعد سرقة مالديه من أموال ومتاع.

وعندما روى للخليفة المأمون ما كان من أمره، أشتط غيظاً وأرغي وأزبد وأمر أخاه المعتصم(*) بمحاربتهم للظفر منهم بطرائق الحساب المطلوبة حتى ولو إضطر لإبادتهم أمام زعيمهم "كانكاه". وظل الخوارزمي ينتظر اليوم الذي يستطيع فيه التعرف على طرائق الحساب تلك مما لدى **الزط**. في تلك الاثناء توفي الخليفة المأمون وتولى أخاه المعتصم الخلافة وإجتاح أهوار الجنوب وهزم شعب **الزط** وساقهم أسرى إلى بغداد.

عندها حانت الفرصة للخوارزمي فسعى لمقابلة "كانكاه" الذي وعده بتوفير طلبه شرط عدم إكراه قومه الدخول في الإسلام وانقاذهم من القتل. وافق المعتصم على هذا الشرط على أن يتم نفيهم من بلاد الاسلام إلى آسيا الصغرى حيث الروم عدو المسلمين الأول، فيكونوا بهذا عبئاً عليهم بالإضافة إلى الدولة الاسلامية. فقبل "كانكاه" بشرط المعتصم مكرهاً وأطلع

---

(3) تاريخ العلوم عند العرب، د. عمر فروخ ـ ص 123 ـ 126.

(*) المعتصم إبن الخليفة هارون الرشيد، وثامن الخلفاء العباسيين. إصطنع الجند الاتراك الذين سيطروا فيما بعد على الخلافة العباسية. بني مدينة "سامرا" وجعلها عاصمة الخلافة. قاتل البيزنطيين وفتح مدينة عمورية بعد صيحة المرأة المشهورة "وامعتصماه". حكم في الفترة (218-227 هـ 833-842م).

الخوارزمي على الطرائق الحسابية الهندية من جمع وطرح وضرب وقسمة، راسماً له جدول ـ شكل (5) لعملية جمع بطريقة الحساب الهندي (وبالطبع ليس بشكل هذه الاعداد المذكورة).

فاستغرب الخوارزمي وجود الأماكن الخالية في جدول العملية الحسابية، والتي فسرها "كانكاه" بأنها تدعى **سونيا** أي الفراغ حيث لا رقم بها.

	الوف	مئات	عشرات	آحاد
العدد الأول			2	3
العدد الثاني		8		7
العدد الثالث		1	1	5
العدد الرابع	3			2
الناتج	3	9	4	7

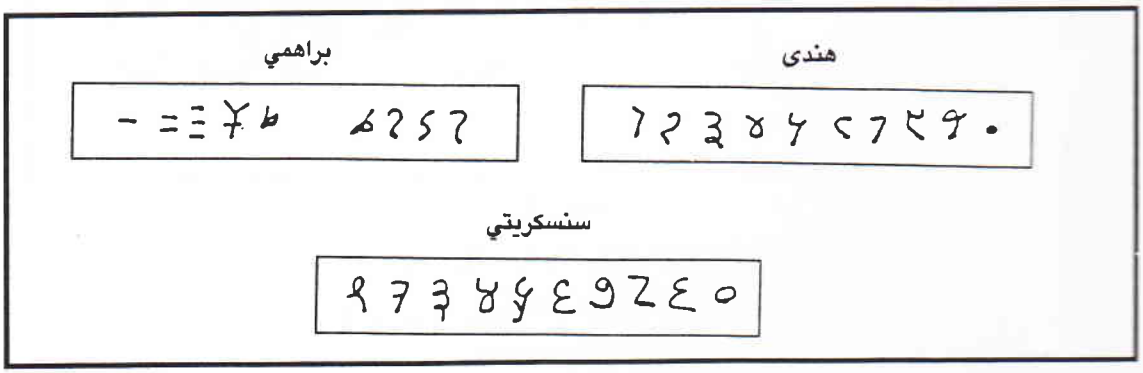
شكل (5)

[الطريقة الهندية في الحساب]

وبعد انتهائه من الشرح قدم "كانكاه" للخوارزمي كتاباً في الحساب الهندي. ونفى بعدها **الزط** إلى حدود بلاد الشام وأوغلوا في بلاد الروم وإنتشروا في أوروبا حتى وصلوا إلى فرنسا وأسبانيا، وعرفوا هناك بأسم النور أو **الغجر**.

ميلاد نظام حسابي

إستأنس العرب بطريقة الحساب عند الهنود واقتبسوا فكرة الأعداد الهندية وفضلوها على **حساب الجمل** المعمول به عندهم. والمعروف أن الهنود لديهم أشكالاً مختلفة للأعداد ـ شكل (6).



شكل (6)

[الاشكال الهندية للأعداد]

(المصدر: لقاء في الذاكرة، برنامج تلفزيوني ـ حلقة عن الخوارزمي)

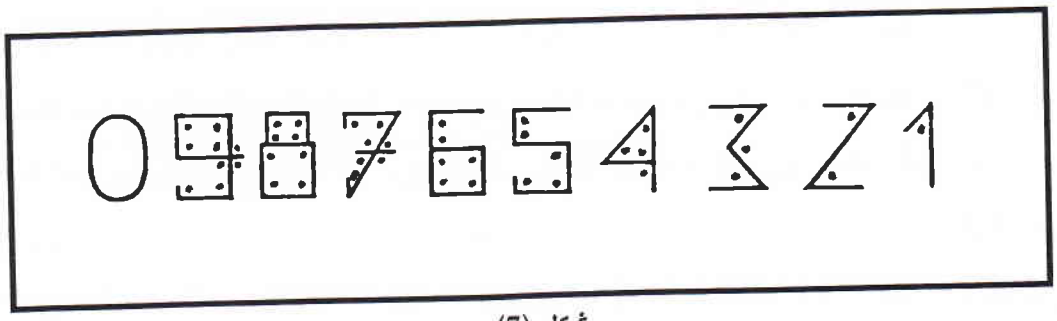
وقام العرب بإختيار شكلين منها هذّبوها وكوّنوا منها سلسلتين من الأرقام[4] (لاتكاد تمت بأية صلة بالاشكال الهنديّة) كالتالي:

- الشكل المعروف بـ الأرقام الهندية (الشائع استخدامها بين عرب المشرق العربي).
  وهي : ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩
- الشكل المعروف بـ الارقام الغبارية (لأنها كانت ترسم على مسطحات ترابية)، والتي تعرف في أوروبا بـ **الأرقام العربية** Arabic Numerals (الشائعة بين عرب المغرب العربي). وهي: 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9

ورغماً عن أصول رموز الارقام هذه إلا أن العرب حسنوا شكلها وبسطوا رسمتها وأوضحوا طريقة تركيبها لتعطي الاعداد المطلوبة حسب موقع الارقام في الخانات والمراتب، إذ أن الأصول الهندية كانت تكتب معقدة ومختلفة وبعيدة كل البعد عن ما توصل إليه العرب.

وفوق هذا وذاك، فإنه لمن الأهمية ملاحظة أن الأرقام الغبارية/العربية اسّسها العرب على قاعدة فطنة إعتمدت على أساس هندسي يعتمد بدوره على عدد الزوايا في كل شكل للرقم من الأرقام من 1 إلى 9 .

فالشكل للرقم 1 يحتوي على زاوية واحدة، والشكل للرقم 2 يحتوي على زاويتان.. وهلمّ جرّاً إلى شكل الصفر حيث لا زاوية فيه كونه شكل نقطة أو دائرة ــ شكل (7).(ولهذا فإن الزوائد والحركات التي تجدها في بعض الأرقام مثل أعلى الواحد والسبعة وقطع السبعة في الوسط وذيل كل من الخمسة والسبعة والتسعة لم تأت من فراغ).



شكل (7)

[كل نقطة داخل الأرقام تمثل زاوية]

(المصدر: كتاب المعرفة ـ شخصيات عربية ص46)

---

(4) العلوم عند العرب ، قدري حافظ طوقان ـ ص52

وليس موضوعنا هنا كيفية تهذيب العرب للأرقام وتوفيقهم في إختيار السلسلتين "العربية الهندية والغبارية" وإدخال تلك الأرقام إلى اوروبا لتتخذ فيما بعد صفة العالمية. بل المهم هو إيجاد وإبتكار طريقة جديدة في التعامل معها ـ ألا وهي طريقة ترتيب الخانات وإبتكار رمز ألـ **صفر** وإيجاد شكل له ومن ثم التوصل لـ **النظام العشري.**

النظام العشري:

وكما هو معروف، وإلى يومنا هذا، كان النظام المستخدم في الكسور هو الـ نظام الستيني. ولهذا كان تقسيم الساعة إلى ستون دقيقة والتي بدورها إلى ستون ثانية. وكذلك قسمت الزاوية في الهندسة في كل درجة ستون دقيقة وبدورها إلى ستون ثانية. كما كان هناك نظام الإثنى عشري (التسمية الدارجة "درزن" أو "دزينة") أي الوحدة مكونة من أثنا عشر جزء ــ أي خمس الستون. فلنتخيّل لوهلة كيف يمكن التعامل مع نظام حساب كسور كهذا. أو كيف تتطور العلوم وتكنولوجياتها المتنوعة حتى نصل إلى الحواسيب. ولذلك لم يكن **النظام العشري** إلاّ معجزة أرسلته العناية الإلهية عن طريق **الصفر** العربي للبشرية جمعاء. ولنا أن نتذكر أنه قبل هذا وفي الطريقة الهنديّة كان مكان **الصفر** (اللاشيء) يترك فراغ ــ فهل يمكن عمل نظام حسابي تكون فيه أحد الخانات أو المراتب فارغة؟

ولنا أن نتصور نظام رقمي بدون صفر أو أعداد تكبر بدون وجود صفر. ولكن لا تنحصر أهمية "الصفر" في اعتباره إنعدام القيمة في نظام الخانات والمراتب، بل هناك أهمية أخرى لا تقل شأناً تكمن في وضع نظام الكسر العشري. إذاً لولا الخوارزمي لما كان لنظام الكسور العشرية الذي وضعه عالم الرياضيات "جمشيد الكاشي"،[5] المتوفي عام (1436) م، أن ترى الوجود. وكيف يكون ذلك بدون نظام الخانات ورموز الارقام وعنصر الصفر؟ هذا ما أحدثه الصفر الذي **لا يعني شيئاً ويعني كل شيء** معتمداً على موقعه في العدد.

---

(5) **تاريخ العلوم عند العرب، د. عمر فرّوخ ـ ص 196.**

الصفر العجيب:

مفهوم ألـ "لا شيء" لم يكن مجهولاً في أي وقت من الأوقات أو زمن من الأزمـان وهو يعني أو يتعلق بإنعدام أو خلوّ القيمة. وفي الحساب كان هـذا التصـور معروفـاً لـدى الهنـود فـي القرن الثامن الميلادي، ويطلقون عليه كلمة "سونيا" [6] وتعني فراغ، لتدل على ما نسـميه حديثـاً بـ (الصفر)، وكانوا يتركون مكانه في الأعداد خالياً. وهذا ما لاحظه الخوارزمي (راجع شكل5). ولكن حين درس الخوارزمي نظام الأرقام الهندية وطورها أوجد رمزاً ومرتبة لذلك ألـ "لا شيء" أو "سونيا" أو الفراغ ووضع شكلاً له برمز نقطة "." (لأن عدد الخمسة يرمز له بدائـرة) والـذي تحول فيما بعد إلى شكل دائرة "٥" عندما انتقلت العلوم إلـى المغـرب العربـي والاندلـس ــ لأن النقطة استخدمت عندهم لتفْصل الكسور العشرية.

ومن طرائف ما يحكي أنه أقيمت في اوروبا الحفـلات ولحنـت الاغـاني والاناشيد علـى الصفر، وذلك في أوائـل فـترة دخـول الصفـر لبلادهـم، واكتسـب شـهرة واسـعة وحيكـت حولـه الطرائف، وأصبح حديث الناس كما يحدث عند ظهور موضة جديدة.

الأرقام في أوروبا:

ولعل أبلغ دليل على أن الارقام المستخدمة في الغرب جاءت من مصدر واحد (العـرب) وعن طريق الاندلس، هو تشابه نطق الارقام والاعداد باللغات الاوروبية الرئيسية ـ شكل (8). يضاف إلى ذلك أن تسمية الصفر لديهم هي التسمية العربية حرفيّاً ـ وتكتب باللاتينيـة Cipher شكل (9). وبمرور الزمن وتقارب شعوب أوروبا ولغاتها تحور اللفظ إلى Zero وشـاع كذلـك. بل وأهم من هذا فقد استعاروا نفس لفظ الصفر لتطلق على الرمز أو الكلمة السرية أو ما نطلـق عليها "الشفرة"، وذلك لما أحاطوا به ألـ **صفر** هذا من غموض وإنبهار. ولهذا لا يسـتغرب حيـث يدون الأوروبيون الاعداد من اليمين إلى الشمال في حين يكتبون لغاتهم جميعها من الشمال إلـى اليمين.

وكانت الأرقام العربية قد دخلت إلى أوروبا عن طريق الاندلس. وأول من عمل بها كان البابا سلفستر الثاني في القرن الحادي عشر (حتى أنهم قـالوا عنـه: البابـا يحسـب بالعربيـة). إلا أنها لم تنتشر إلا بعد ذلـك فـي القـرن الثـاني عشـر الميـلادي. وكـان للعـرب الفضـل فـي "أنهـم

---

(6) العلوم عند العرب، قدري حافظ طوقان ـ ص 109.

وصلوا هذه الطريقة الجديدة إلى أوروبا ورحموا الأوروبيين من تعقيد النظام العددي الروماني المعقد، وبذلك سهّلوا العمليات الحسابية وساعدوا على تقدّم الرياضيات".[7]

	English	French	Italian	German	Dutch	Spanish
1	One	Un	Uno	Ein	Een	Uno
2	Two	Deux	Due	Zwei	Twee	Dos
3	Three	Trois	Tre	Drei	Drie	Tres
4	Four	Quatre	Quattro	Vier	Vier	Cuatro
5	Five	Cinq	Cinque	Funf	Vijf	Cinco
6	Six	Six	Sei	Sechs	Zes	Seis
7	Seven	Sept	Sette	Sieben	Zeven	Siete
8	Eight	Huit	Otte	Acht	Acht	Ocho
9	Nine	Neuf	Nove	Neun	Negen	Nueve
10	Ten	Dix	Dieci	Zehn	Tien	Diez

شكل (8)

[تشابه لفظ الارقام في اللغات الاوروبية]

(المصدر: Science & The Universe, P.31)

English	: Cypher, Cipher	: سايفر	بالإنجليزية
French	: Chiffer	: شيفر	بالفرنسية
Dutch	: Ziffer	: زيفر	بالألمانية
Italian	: Zefro	: شيفرو	بالإيطالية
Spanish	: Cifra	: سيفرا	بالأسبانية
Latin	: Cephirum	: سيفرم	أما في اللاتينية فهي

شكل (9)

[تسمية الصفر بمختلف اللغات الاوروبية]

(المصدر: تاريخ العلوم عند العرب، د. عمر فروخ، ص. 196)

---

(7) حضارة ونظم أوروبا، د. سعيد عبدالفتاح عاشور ـ ص 281.

خلاصة

كان للعرب دور كبير في التقدم العلمي والحضارة العالمية. ومُجّدت أعمالهم بما وضعوه من مؤلفات وما نقلوه وترجموه من حضارات أخرى وما صنعوه من آلات. وقد إزدهر العصر الذهبي للعرب بالعلماء والأدباء وأهل الفكر والبحث. وبرزوا في مجالات كثيرة في الفقة والفلسفة والآداب والعلوم والفنون. وقد كان لهم، على سبيل المثال وليس الحصر، السبق في صناعة الاسطر لاب (أداة لتحديد مواقع النجوم) ووضع الجداول الفلكية والرياضيّة. وللعرب أن تفخر بأن أهم النجوم الرئيسية الوضاءة في السماء لا زالت تحمل الاسماء العربية (مثلاً: الذنب Deneb ، العرقوب Arkab ، كرسي الجوزاء Cursa ، السمت Azimuth ، الثور Tauri ، الراعي Errai ، الكف Caph ، الطرف Altaref ... وغيرها الكثير).

إلاّ أن ما ذكر أعلاه لا يوفيهم حقهم الكامل إذا ما أهملنا إنجازاً من أهم إنجازاتهم. فقد كان له السبق والبروز في ما أفاد البشرية والإنسانية جمعاء. فهم من وضع **الأرقام العربية** بشكلها الحالي، وأوجدوا لـ **الصفر** رمزاً وشكل. ويعتبر **الصفر** "من أخطر المبادئ التي أهتدى إليها العقل البشري في الرياضيات".[8] وبهذا ترتبت الخانات الحسابية وإنتظمت، وأمكن كتابة الاعداد بطريقة علمية وعملية واضحة وسهلة وتفي جميع الأغراض المحاسبية والرياضيّة. ولهذا فهي التي مهّدت لتطويرات أخرى في علوم الرياضيات من بينها **النظام العشري** والكسور العشرية واللوغاريثمات (لفظ عربي محوّر إلى اللاتيني Logarithmus نسبة إلى الخوارزمي واضع **علم الحساب**) كما تأسس عليها علوم أخرى والذي من أهمها **علم الجبر** — التي فتحت به آفاقاً جديدة وواسعة، ولم يكن للرياضيات بدونه أن تصل إلى ما وصلت إليه من تقدم ورقي وتنوع بفروعها المختلفة. وبالفعل فقد أحدثت الأرقام العربية طفرة كبيرة ونقلة سريعة في كثير من ميادين العلوم والفنون.

---

[8] حضارة العرب ـ سعد عبدالفتاح عاشور ـ ص ـ 281.

وهكذا ساهمت **الأرقام العربية** بشكل كبير ليس في تقدم الحضارة العربية أو الغربية فقط، بل والعالمية ـ الكونية. ولا يخفى على أحد أن هذه الارقام العربية والصفر وعلم الجبر واللوغارثيمات لازالت محتفظة بتسمياتها العربية إلى يومنا هذا. كما أن علم الحساب ظل ولفترة طويلة يطلق عليه **اللوغاريثمي Algoritmus**،[9] وذلك نسبة إلى الخوارزمي الذي يعتبر أو من وضع نظاماً للأرقام العربية.

وها نحن في عصر ثورة المعلومات وعالمية الاتصالات، والتي لا يمكن لها أن تكون لو لا "النظام الرقمي" المؤسس على تلك الارقام لا غيرها. بعبارة أخرى فإن عالمنا المعاصر بأكمله، والمبني على الحواسيب والعقول الإلكترونية، لا يمكن له أن يوجد لولا **الارقام العربية.**

❁❁❁

(9) تاريخ العلوم عند العرب، د. عمر فرّوخ ـ ص 199.

النزاع والمنافسة فى علم الحساب بين أنصار الطريقة الأغريقية (الأباكوس) باستخدام الكرات الملونه،
وبين الطريقة العلمية باستخدام علم الجبر (المدرسة الخوارزمية أو الخوارزميين) .
(صورة نشرتها اليونسكو فى كتاب «تاريخ الانسانية» ص. 872 .)

من كتاب : «العلوم الاسلامية» ، أحمد الفنجرى ، ص. 161 .

شكل (10)

مقارنة بين الطريقة الاغريقية والعربية في الحساب

خاتمة

لنتخيل للحظة واحدة فقط أن صفحات هذا البحث المتواضع غير مرقمة، وأنك لا تحمل ساعة لتعرف الوقت الذي ينتهي به درس مقرر "مكتبات 20"، وأنه ليس هناك روزنامة لتعرف ما إذا كان غداً هو يوم عطلة، أو أن السيارة التي تقلّك للبيت ليس بها عدّاد سرعة، أو أنه حين تجري مكالمة هاتفية فإنه ينبغي أن تعد على قرص الهاتف لتتمكن من إدارة الرقم المطلوب، أو أنه عند تغييرك لقناة التلفزيون تكتشف بأن القنوات غير مرقمة بل مبيّنة بطريق الأحرف الأبجدية، وأنك لا تجد متراً لقياس قماشاً لفستانك، وأنه عند تسديد قيمة مشترواتك في الجمعية فإن المحاسب يسلمك عدة صفحات تبين القيمة التي لا تتعدى العشرون دينار، وأنك في نهاية اليوم يتضح أن الرقم الصحيح لـ "مقرر المكتبات" يكتب إما xx (ارقام رومانية) أو ينطق ك (حساب الجمل). لا أعتقد أن خيال أيّاً منا ليستطيع أن يسترسل أكثر من هذا.

وأن كان ذلك كذلك، فهل نستطيع أن نتصور مناهج مدرسية بلا فيزياء ولا إحصاء أو برياضيات بلا جبر أو هندسة أو حساب مثلثات. إذاً كيف تقوم المباني وتمدّ الطرق وتوضع مواصفات للأجهزة والآلات ويتم التعامل مع البنوك وتحسب ميزانيات بلدنا الكويت، أو على أقل تقدير نقيس جرعات الدواء أو حتى ... نسجل تواريخ ميلاد أبنائنا وأحبائنا. وماذا تكون النتيجة في العالم أجمع لو أن جميع أجهزة الحاسوب والحاسبات الإلكترونية تعطلت عن العمل ـ ولو لساعة واحدة، ألا تتوقف خدمات الماء والكهرباء ومحطات الوقود وحركة الطائرات و.. فرن المايكروويف ... الخ الخ.

لنا فقط أن نتأكد أن كل ما ذكر أعلاه وغيره الكثير الكثير، بما في ذلك تطور علم المكتبات، ليعتمد إعتماداً كليّاً على الأرقام... ونعني بالتأكيد **الأرقام العربية** .. لا غيرها. وهذا ما يقصد به الاكتشافات او الانجازات النافعة والقيمة للبشرية جمعاء.

مراجع *

1- مصادر البحث

1) **تاريخ العلوم عند العرب**

د. عمر فرّوخ

دار العلم للملايين ـ بيروت 1969.

2) **حضارة ونظم أوروبا في العصور الوسطى**

د. سعيد عبدالفتاح عاشور

دار النهضة العربية ـ بيروت 1972.

3) **العلوم عند العرب**

قدري حافظ طوقان

دار مصر للطباعة ـ القاهرة 1960.

2- إطلاعات أخرى

1) **أثر العرب في الحضارة الاوروبية**

عباس محمود العقاد

دار المعارف بمصر ـ القاهرة 1969.

1) **إطلالة على علوم الأوائل**

ابراهيم مسلم

الهيئة المصرية العامة للكتاب ـ القاهرة 1990.

2) **الجبر والمقابلة**

محمد بن موسى الخوارزمي

تقديم وتعليق: د. علي مصطفى مشرفة ومحمود مرسي أحمد

دار الكتاب العربي للنشر ـ القاهرة 1968.

3) **الخوارزمي أبو الرياضيات**

سليمان فياض

مركز الأهرام للترجمة والنشر ـ القاهرة 1988

4) **شمس العرب تسطع على الغرب**

زيغريد هونكة ـ ترجمة: فاروق بيضون وآخرون

دار الآفاق الجديدة ـ بيروت 1981.

5) **عبقرية العرب في العلم والفلسفة**

د. عمر فرّوخ

المكتبة العصرية ـ بيروت 1989.

* جميع المراجع موجودة في مكتبة منزلنا الخاصة.

6) **علماء العرب**
د. يوسف فرحات
شركة ترادكسيم ـ جنيف 1966.

7) **علماء من الشرق**
ابراهيم ابراهيم الكردي
دار الكتاب الحديث ـ الكويت 1989.

8) **العلوم الاسلامية** ـ جزء 3
أحمد شوقي الفنجري
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ـ الكويت 1985.

9) **فضل العلماء المسلمين على الحضارة الاوروبية**
د. عز الدين فراج
دار الفكر العربي ـ القاهرة.

10) **كتاب المعرفة: شخصيات عربية**
شركة ترادكسيم ـ جنيف 1985.

11) **مفاتيح العلوم**
محمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي
تحقيق: ابراهيم الابياري
دار الكتاب العربي ـ بيروت 1989.

3. موسوعات وبرامج تسجيلية

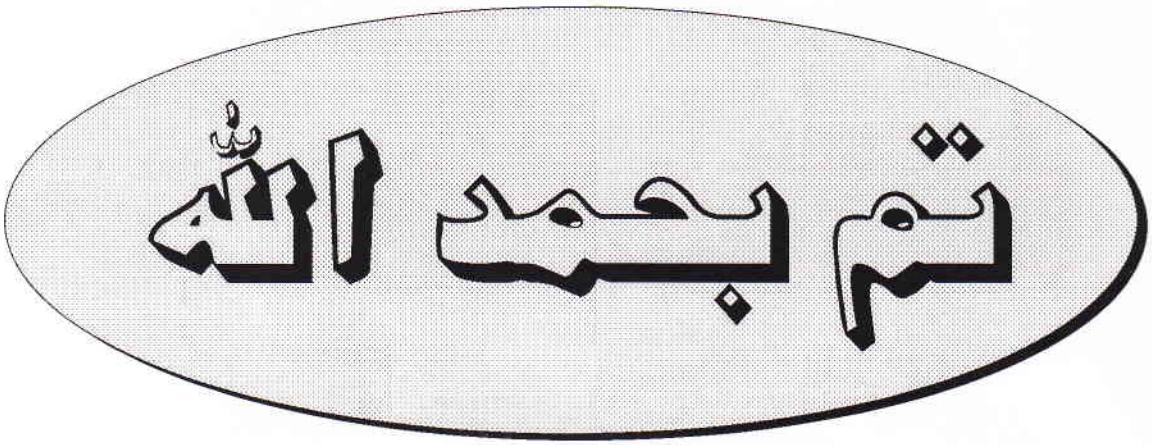
1) **الموسوعة** ـ مجلد 5
شركة ترادكسيم ـ جنيف 1985.

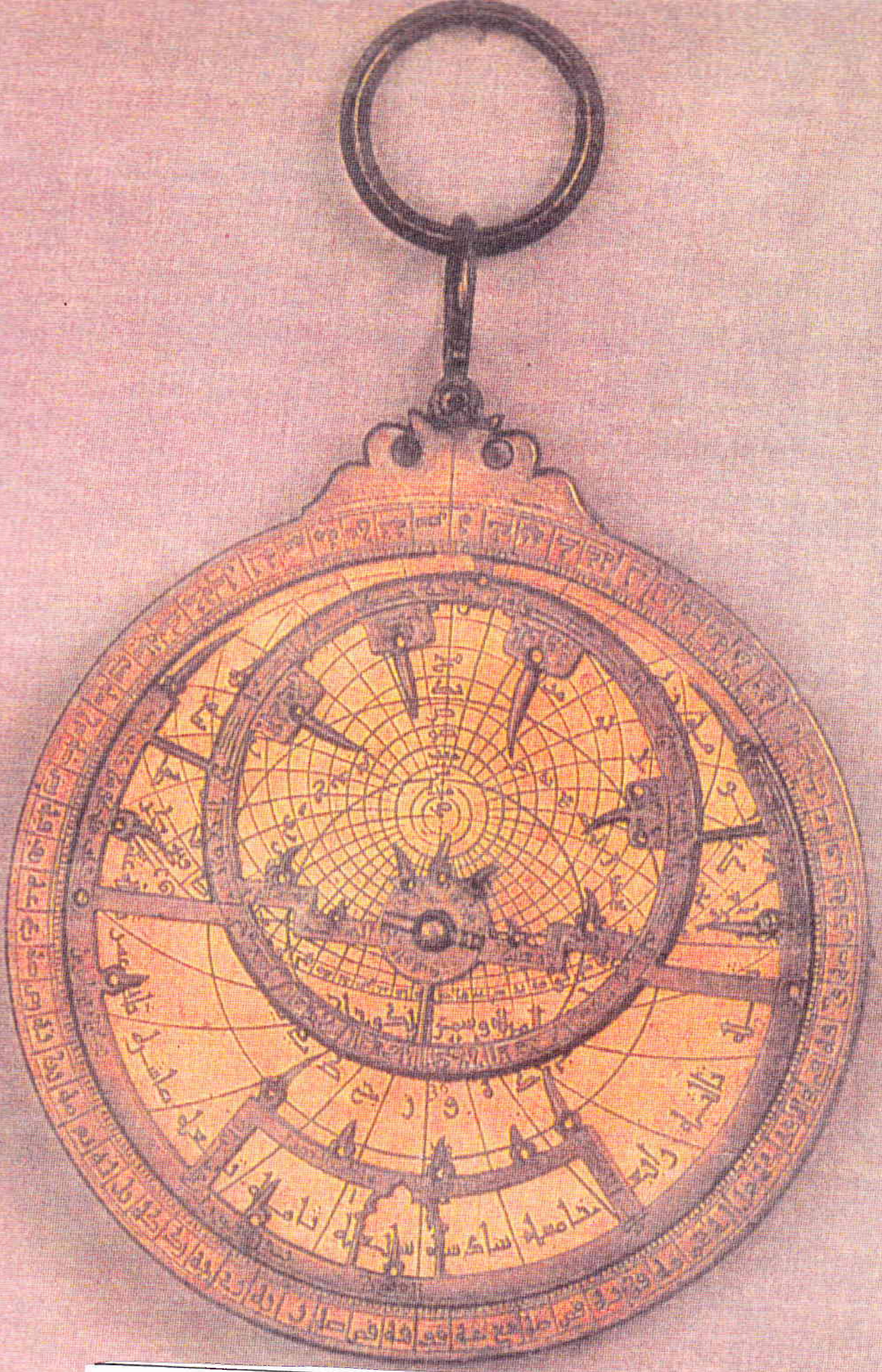
2) **أمهات الكتب** ـ حلقة عن "الزيج الصابي" للبتاني
برنامج تلفزيوني ـ تقديم: رياض الآغا
أوسكار فيديو تيب ـ القاهرة.

3) **لقاء في الذاكرة** ـ حلقة عن الخوارزمي
برنامج تلفزيوني ـ إعداد فيصل الياسري / عمان

4) **موسوعة المعرفة** ـ مجلد 4
شركة ترادكسيم ـ جنيف 1987.

5) *Science & The Universe*
Mitchell Beazley Encyclopedia
London 1977


تم بحمد الله



اسطرلاب صنعه أحمد بن محمد النقاش سنة ١٠٨٠ ميلادية في الأندلس . وهو من النحاس الأصفر