إشارات العداد

بقلم المستشرق فيفري

لقد عرف العرب نظاما للتعداد يشابه ما استعمله غيرهم من الامم السامية . ففي جنوب الجزيرة العربية كان يشار للارقام الاربعة الاولى بعصية رأسية ، أما الارقام خمسة وعشرة ومائة وألف فكان يشار اليها بالحرف الاول من اسمها . فالكتابة العربية نفسها مشتقة كما هو معروف من الكتابة الآرامية واستعملت مثلها أحيانا الحروف الهجائية للدلالة على الارقام بحسب مكانها في الابجدية ويسمى هذا النظام بالنظام الابجدي وربما نسج في ذلك على الطريقة اليونانية أما الارقام المسماة عربية في وقتنا الحاضر فان أشكالها اختلفت قليلا بين المشرق والمغرب وخاصة عند عرب أسبانيا .

التعداد عند الهنود : —

كانت تختلف طرق الترقيم في الهند بحسب نوع الكتابة التي تستعمل ،

فالنظام الكاروستري **Kharostri** كان يقترب جدا من النظام الآرامي والذي قد اشتق منه بلاشك ، اذ نجد التشابه تاما بينهما كاستعمال العصيات الراسية للدلالة على الآحاد ، والصليب للدلالة على الرقم اربعة وعصية افقية للعشرة وشكل ربطة للعشرين ودمج اشارات الآحاد باشارات المئين للدلالة على عدة مئين . اما الاختلاف الرئيسي بين النظام الآرامي والكاروستري فهو انه في النظام الاول تكتب الارقام الكبرى من اليمين وفي الثاني تبدأ من اليسار .

والطريقة البرهمية تختلف عن هذا تماما ، اذ نجد لكل لسم من أسماء الاعداد اشارة خاصة والاعداد الصغرى تكتب على اليمين والكبرى على اليسار . واغلب هذه الاشارات العددية تشبه الاحرف . ولكن ليس من المؤكد انه في الاصل كانت هذه الاشارات والاحرف هي من مصدر واحد .

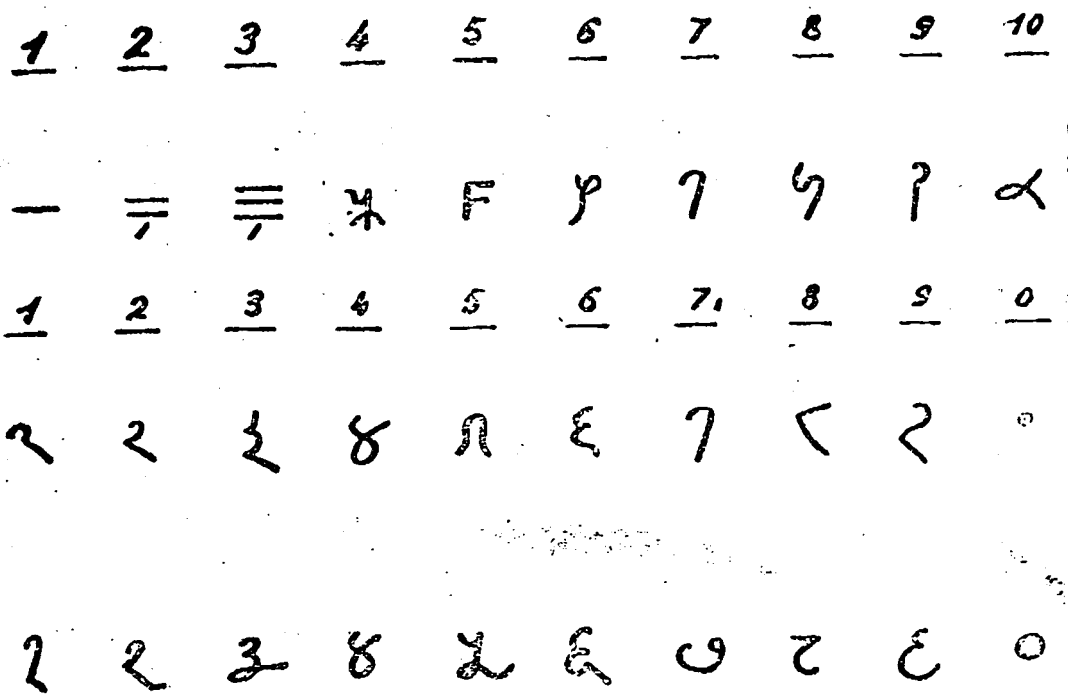
وهذا النظام تبسط فيما بعد وتحسن في نفس الوقت في تلاد التامول **Tamul** وقد احتفظ باشارات العشرات والمئين والالوف وضم اليها اشارات آحاد ذات قيمة تضاعفية اذا وضعت الى اليسار (مثلا $4.100 = 4 \times 100 = 400$) وذات قيمة جمعية اذا وضعت الى اليمين (مثلا $10.2 = 10 + 2 = 12$) وانا لم يخش الخطأ فان اشارات العشرات والمئين كانت تحذف، ولكن لم يكن في نظامهم اشارة للصفر . واخيرا فان الهنود قد توصلوا فيما بعد الى نظام تعدادي شبيه بنظامنا فيه ارقام ومراتب **Position** واستعملوا اشارة خاصة تشير للصفر . وكان للصفر في البدء مثل نقطة وبعدما اصبح كدائرة صغيرة . وقد لوحظ هذا في وثيقة وصلت الينا يعود تاريخها للقرن التاسع ، ويظن انه قد نجد لهذا النظام آثاره في تاريخ اقدم . وهذه الارقام تسمى الارقام النجارية **Nagari** كاسم الكتابة التي كانت تكتب معه .

وتلعب هذه الارقام نفس الدور الذي تقوم به الارقام المسماة عربية **(Chiffres arabes)** والتي نستعملها في عصرنا الحاضر (انظر الشكل ادناه) .

ونلاحظ من استقراء الشكل ان الارقام النجارية قريبة الشكل جدا من الارقام العربية . والمهم ان نعرف الآن من الذي أخذ عن الآخر هل الهنود عن العرب أم العكس .

1) الارقام القديمة البرهمية
2) الارقام النجارية تاريخ 4III
3) الارقام النجارية الحالية

(1) مترجمة عن كتاب «تاريخ الكتابة» لمؤلفه ففريه **Février**



التعداد عند العرب : ـ

لقد عرف العرب نظاما للتعداد يشابه ما استعمله غيرهم من الامم السامية . ففي جنوب الجزيرة العربية كان يشار للارقام الاربعة الاولى بعصيات رأسية ، أما الارقام خمسة وعشرة ومائة والف فكان يشار اليها بالحرف الاول من اسمها . فلكتابة العربية نفسها مشتقة كما هو معروف من الكتابة الآرامية واستعملت مثلها احيانا الحروف الهجائية للدلالة على الارقام بحسب مكانها في الابجدية ويسمى هذا النظام بالنظام الابجدي ولربما نسج في ذلك على الطريقة اليونانية اما الارقام المسماة عربية في وقتنا الحاضر فان أشكالها اختلفت قليلا بين المشرق والمغرب وخاصة عند عرب اسبانيا .

ففي المشرق تسمى بالارقام الهندية وفي المغرب تسمى الغبارية من كلمة غبار ، ولعل هذه التسمية جاءت من عادة رش الغبار على الالواح المستعملة لاجراء الحساب ليمكن رسمها بالاصبع (2) .

وفي ايامنا نرى أن العرب والامم التي اقتبست الكتابة بالخط العربي هي التي تستعمل الارقام الهندية (3) .

اما في أوروبا فقد ظهرت الارقام المسماة عربية لاول مرة في مخطوط للهندسة تحت اسم مستعار بويس **Boèce** ويعود تاريخه للقرن الحادي عشر وهذا ما اشتهر باسم **Apièces de Boèce** ولها اشكال الارقام الغبارية . وقد استمر استعمال الارقام الغبارية في أوروبا وعند جميع الاقوام التي تستعمل الهجائية اللاتينية واليونانية. وهكذا يتضح كيف ان ارقامنا المسماة عربية ليست تماما هي الارقام التي يستعملها العرب أنفسهم الآن . فقد كان جربير **Gerbert** (930–1003) يعرفها كما يعرفها تلاميذه ولكن يظهر انهم لم يعرفوا الصفر ، وبواسطة هؤلاء دخلت هذه الارقام بلادنا فالمخطوط الاول الاوروبي الذي ظهرت فيه هذه الارقام يعود تاريخه الى عام 976 (أنظر الشكل) .

والخلاصة ان القرابة بين الارقام النجارية والهندية والغبارية والاوروبية لا يمكن أن يتطرق اليها الشك ، واشتقاق الارقام الاوروبية من الغبارية هي النظرية المقبولة الآن . ولكن الصعوبة تبدأ عندما نبحث عن المصدر الاول للارقام العربية .

مصدر الارقام العربية : ـ

هنا نظريتان لمصدر الارقام العربية : النظرية التقليدية **Classique** التي يقول بها ويبك **Woepcke** وسميت **Smith** ونالليو **Nallino** وغيرهم .

ومؤخرا د. ديرنجر **D. Diringer** اذ ينسب جميعهم فضل هذا الترقيم للهنود الذين اوجدوا طريقة التعداد بالارقام والمراتب على النظام العشري الذي نعرفه وان العرب أخذوا عنهم طريقتهم هذه . على انه لابد من الاشارة الى ان الاجماع ليس تاما على اشكال الارقام نفسها ، فويبك حاول أن يجد أصولها من الحروف التي

(2) الارجح أن تسمية الارقام غبارية لانها كانت تكتب بالقلم المسمى غباري لدقته بالنسبة للاقلام الاخرى وهو أصلح للحسابات .

(3) وقد أهمل المؤلف عرب المغرب الذين يستعملون الارقام الغبارية وهم مبتكروها .

تشير الى اوائل اسمائها في السنسكريتية كما كانت في القرن الحادى عشر . بينما يرى غيره من الباحثين ان مرجعها يعود الى الاشارات العددية البرهمية التي ظهرت لاول مرة في مخطوطات اصوكا Açoka في القرن الثالث قبل الميلاد .

ولكن من جهة ثانية فان بعض العلماء ومنهم البارون كارادى فو Karra de vaux وكاي G.R. Kaye وكولان G. Colin

بقوا مخلصين لنظرية علماء أصول اللغات القدامى والتى تقول بان مبدا الترقيم بحسب المراتب يعود الى الرياضيين اليونانيين اتباع افلاطون وفيثا غورس ولكن المعروف عند العرب لا يدع مجالا للشك مطلقا وهو ان التعداد والترقيم قد اخذا عن الهند واطلق عليهما اسم الارقام الهندية . فمنذ القرن العاشر قال المسعودي بان الفضل في هذه الطريقة يعود لحكماء الهند وهي ايجاد تسعة أرقام تشكل نظام التعداد الهندى . ثم بعد هذا بقليل اي في القرن الحادي عشر اعلن البيروني ان اشارات الارقام المستعملة عند المسلمين قد اشتقت من الاشكال الرائعة التي وضعها الهنود .

ومع هذا فان البارون كارادى فو قد عارض هذه الشواهد وبحسب زعمه أن هنالك اختلاطا في معنى كلمة هندي التي يعود جذرها الى اللغة الفارسية end بمعنى قياس في الحساب والهندسة او انها من هندسي (الهندسة والحساب) . ولذلك فان تظام الترقيم هذا هو عمل اتباع افلاطون واتباع فيثاغورس . ومن ثم انتقلت هذه الطريقة من جهة للفرس ومن جهة اخرى للامم اللاتينية ... وان الفرس لاشك نقلوا هذه الطريقة للهنود ثم للعرب بعد الفتح الاسلامي . وبعدما نقلها العرب للبيزنطيين والعرب المغاربة . وبواسطة هؤلاء الاخرين دخلت اسبانيا فعرفها جربير في القرن العاشر. ومن هنا انتشرت في العالم اللاتيني . اما اشارات الاعداد نفسها فانها لم تكن مستعارة بل مبتكرة حسب تصورات جد بسيطة ، فهي لم تشتق اذن من احرف يونانية او احرف هندية بل انها كالارقام التي كان يستبدل بها حراس الغابات بوضعها على الاشجار قد كانت مبتكرة بحسب مبدا مماثل .

ويقبل كولان G. Colin كزميله كارادى فو أن فكرة الترقيم حسب المراتب تعود للعالم اليوناني . ولكن يفارق عنه وهو انه يعود للنظرية القديمة التي كان يقول بها فوسيوس Vossius وهوى Huet قبلا في القرن السابع عشر وويدلر Weidler في القرن الثامن عشر وهي أن الارقام المسماة عربية اشتقت من الاحرف اليونانية التي لها دلالة رقمية وان الفرق بين الارقام الهندية والغبارية هو ان الاولى لم تشتق مباشرة كالثانية من الاصول اليونانية بل انها جاءت للغرب عن طريق الهنود الذين هم بدورهم نقلوها عن اليونان . ولذلك فان كولان يقبل اذن ان العرب اخذوا الارقام عن الهنود ولكن مؤلاء اخذوها بدورهم عن اليونان .

1) ارقام ابيس بويس

2) الارقام الغبارية في القرن العاشر

3) الارقام الهندية في القرن العاشر

4) الارقام النجارية في القرن الحادى عشر

5) الارقام العربية الحالية (الهندية)

1) أرقام ابيس بويس
2) الارقام الغبارية في القرن العاشر
3) الارقام الهندية في القرن العاشر
4) الارقام النجارية في القرن الحادي عشر
5) الارقام العربية الحالية (الهندية)

فهل اختلاف تواريخ ظهور الارقام النجارية والهندية والغبارية يمكنها أن تيسر لنا الحكم ؟ ان كاي **G.R. Kaye** الذي كرس وقته لتحري هذا البحث من الوثائق التي ظهرت فيها الارقام النجارية يقول بأن اقدامها يعود الى مخطوط من تورخيد **Iorkhède** تاريخه 813 وآخر من كوجرات **Gujarat** تاريخه 867 ، أي انها من القرن التاسع وهو نفس التاريخ الذي وصلنا فيه اول مثال عن الارقام الهندية . اما اقدم وثائق فيها الارقام الغبارية فهي عام 874 و 888 .

وهناك دلائل تشير الى أن الهنود كانوا استعملوا قبل القرن التاسع نظام الترقيم وفيه العشرة كرقم واحد ومعه الصفر . والاثر المنحوت الهندي يكشف لنا عن استعمال الكلمات الرمزية المماثلة الى الكلمات **rames** للاوزان و **Grosses** للعقود والمستعملة حاليا في التجارة. غاليدين (مثنى) تعنى اثنين والسهم للدلالة على خمسة، واحيانا كانوا يلجاون الى كلمات رمزية لها قيمة تزيد على تسعة (كالاسنان للعدد 32) .

ولذلك نرى هذه الطريقة شاعرية وغير كافية للدلالة على الارقام ، فالرقم الواحد تدل عليه كلمة حينا وكلمة اخرى في حين آخر . على ان هذا النظام يستلزم ليس فقط اشارات للارقام التسعة ولكن للصفر ايضا بالاضافة اليها والذي كان يمثل كلمة فراغ **Vide**

فمنذ القرن السابع عرفت هذه الطريقة في كامبودجيا. وارياباتا **aryabata** هو الآخر يشير الى الصفر بشكل ظاهر ، كما يعطى من جهة طريقة حساب الجبر التربيعي المماثلة لطريقتنا والتي هي مبنية على توزيع العدد الى اجزاء كل منها مؤلف من مرتبتين ، وطريقته تحتم استعمال تسعة اعداد والصفر معها . ومن المعلوم ان ارياباتا كان في اوائل القرن الرابع . فمن ذلك يمكن ان نعتبر ان الترقيم العشري كان مستعملا بشكل مالوف في الهند في حوالي سنة خمسمائة . فالاسبقية في هذا المضمار هي اذن كما يبدو تعود للعالم الهندي .

وقد يكون من المحتمل او حتى من المرجح ان فكرة التعداد حسب المراتب التي كما رأيناها بقيت في حالة الجنين عند البابليين (واستعملت للصفر اشارات معينة على الاقل في بعض حالات خاصة) قد يكون من المرجح انها انتشرت في نفس الوقت الى جهتين جهة الهند وجهة اليونان وان تاثيرا مزدوجا قد جرى قبل ظهور الارقام المسماة عربية على ارض الهند ثم انتقالها الى أوربا على أن الرياضيين اليونانيين كانوا يستعملون النظام السداسي في الجداول الفلكية وكانوا يشيرون كالبابليين باشارة خاصة تدل على الصفر المتوسط (لكي يبينوا فجوة في التتابع بين الدرجة والدقيقة والثانية .. الخ) او الحرف الاول (لكي يشيروا بشكل واضح لقدر الاشارات العددية المتتابعة) . وهذه الاشارة التي هي دائرة صغيرة تختلف عما استعمله البابليون . ولذلك يمكننا ان نفترض ان الرياضيين الهنود الاوليين قد عرفوا الصفر اليوناني وانهم قبلوا صورته ولكن قد عمموا استعماله على التعداد العشري . ثم ان هذا التقليد ضاع تماما في أوربا .

فاسم الصفر **Zéro** المشتق من العربية والذي معناه الفراغ له نفس المعنى عند الهنود اذ يسمونه صونيا ويعني الفراغ كما يعني الصفر الحسابي ايضا . ولم تاخذ الكلمة الفرنسية **Chiffre** معناها المالوف اليوم بمعنى العدد الا في خلال القرن الخامس عشر . أما في الانجليزية فان كلمة **Cipher** ما زالت تدل على معنى الصفر حتى يومنا هذا . وكلمة **Zéro** نفسها ليست الا ازدواجا لكلمة صفر المشتقة من الكلمة الايطالية **Zéfiro** التي تدل على نفس المعنى (صفر) عند ماأخذت كلمة **Chiffre** معنى آخر في الدول الاوروبية .

على ان كرمباشر **K. Krumbacher** له رأي آخر وهو ان الكلمة العربية (صفر) لا تعنى الفراغ سابقا بل انها مشتقة من لفظ يونانى هو اشارة لشيء مجهول التحديد في الحساب والجداول . ولكن نظرية كرمباشر لم تلق تاييدا يذكر .