

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 وآلف 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 عربيية في وقتنا الحاضر فان أشكالها اختلفت قليلا بين المشرق والمغرب وخاصة عند عرب أسبانيا .

التعداد عند الهنود : -

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

فالنظام الكاروستري *Kharostri* كان يقترب جدا من النظام الآرامي والذي قد اشتق منه بلاشك ، إذ نجد التشابه تاما بينهما كاستعمال العصيات الرأسية للدلالة على الآحاد ، والصليب للدلالة على الرقم اربعة وعصية أفقية للمشرة وشكل ربطة للمشرين ودمج اشارات الآحاد بإشارات المئين للدلالة على عدة مئين . أما 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 ، إذ نجد لكل لسم من اسماء الاعداد إشارة خاصة والاعداد الصغرى تكتب على اليمين والكبرى على اليسار . وأغلب هذه الاشارات العدديية 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 تلال التامول *Tamul* وقد احتفظ بإشارات العشرات والمئين والالوف وضم اليها اشارات آحاد ذات قيمة تضاعفية أنا وضعت الى اليسار (مثلا

$400 = 4 \times 100 = 4.100$) وذات قيمة جمعية انا وضعت الى اليمين (مثلا $12 = 10 + 2 = 10.2$) وأنا لم يخش الخطا فان اشارات العشرات والمئين كانت تحذف، ولكن لم يكن في نظامهم إشارة للصفر . واخيرا فان الهنود قد توصلوا فيما بعد الى نظام تعادلي شبيه بنظامنا فيه ارقام ومراتب *Position* واستعملوا إشارة خاصة تشير للصفر . وكان للصفر في البدء مثل نقطة ويعدا أصبح 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 اناه) .

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 III4

(3) الارقام النجارية الحالية

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

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

(1) الأرقام
القديمة البرمسية

— = ≡ ≠ F ∫ 7 6 7 α

(2) الأرقام
النجارية تاريخ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

III4

٢ ٢ ٤ ٨ ٩ ٤ 7 ٢ ٢ ٠

(3) الأرقام
النجارية الحالية

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠

التعداد عند العرب :-

جميع الاقوام التي تستعمل الهجائية اللاتينية واليونانية. ومكنا يتضح كيف ان ارقامنا المسماة عربية ليست تماما هي الأرقام التي يستعملها العرب أنفسهم الآن . فقد كان جريزير Gerbert . (930-1003) يعرفها كما يعرفها تلاميذه ولكن يظهر انهم لم يعرفوا الصفر ، وبواسطة هؤلاء دخلت هذه الأرقام بلادنا فالمنحوت الاول الاوروبي الذي ظهرت فيه هذه الأرقام يعود تاريخه الى عام 976 (انظر الشكل) .

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

مصدر الأرقام العربية :-

هنا نظريتان لمصدر الأرقام العربية : النظرية التقليدية Classique التي يقول بها وينيك Woepcke وسميت Smith واللاينو Nallino وغيرهم . ومؤخرا د. ديرنجر D. Diringer ان ينسب جميعهم فضل هذا الترقيم للهنود الذين اوجدوا طريقة التعداد بالأرقام والمراتب على النظام العشري الذي نعرفه وان العرب أخذوا عنهم طريقتهم هذه . على انه لايد من الإشارة الى ان الاجماع ليس تاما على اشكال الأرقام نفسها ، فوينيك حاول ان يجد اصولها من الحروف التي

لقد عرف العرب نظاما للتعداد يشابه ما استعمله غيرهم من الامم السامية . ففي جنوب الجزيرة العربية كان يشار للأرقام الاربعة الاولى ببعضيات رأسية ، أما الأرقام خمسة وعشرة ومائة والالف فكان يشار اليها بالحرف الاول من اسمها . فلكتابة العربية نفسها مشتقة كما هو معروف من الكتابة الآرامية واستعملت مثلها احيانا الحروف الهجائية للدلالة على الأرقام بحسب مكانها في الابجدية ويسمى هذا النظام بالنظام الابجدي ولربما نسج في ذلك على الطريقة اليونانية اما الأرقام المسماة عربية في وقتنا الحاضر فان اشكالها اختلفت قليلا بين المشرق والمغرب وخاصة عند عرب اسبانيا . ففي المشرق تسمى بالأرقام الهندية وفي المغرب تسمى الغبارية من كلمة غبار ، ولعل هذه التسمية جاءت من عادة رش الغبار على اللوح المستعملة لاجراء الحساب ليتمكن رسمها بالاصبع (2) .

وفي أيامنا نرى ان العرب والامم التي اقتبست الكتابة بالخط العربي هي التي تستعمل الأرقام الهندية (3) . اما في أوروبا فقد ظهرت الأرقام المسماة عربية لأول مرة في مخطوط للهندسة تحت اسم مستعار بويس Boèce ويعود تاريخه للقرن السابع عشر وهذا ما اشتهر باسم Apièces de Boèce ولها اشكال الأرقام الغبارية . وقد استمر استعمال الأرقام الغبارية في أوروبا وعند

(2) الأرجح ان تسمية الأرقام غبارية لانها كانت تكتب بالقم المسمى غباري لدقته بالنسبة للاقلام الاخرى وهو اصلح للحسابات .

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

تشير الى اوائل اسمائها في السنسكريتية كما كانت في القرن العاشر عشر . بينما يرى غيره من الباحثين ان مرجعها يعود الى الاشارات الهندية البرهمنية التي ظهرت لأول مرة في مخطوطات اسوكا Agoka في القرن الثالث قبل الميلاد .

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

يقولون مخلصين لنظرية علماء اصول اللغات القدامى والتي تقول بان مبدا الترقيم بحسب المراتب يعود الى الرياضيين اليونانيين اتباع افلاطون وفيثاغورس ولكن المعروف عند العرب لا يدع مجالاً للشك مطلقاً وهو ان التعداد والترقيم قد اخذوا عن الهند واطلق عليهما اسم الارقام الهندية . فمئذ القرن العاشر قال المسعودي بان الفضل في هذه الطريقة يعود لحكام الهند وهي ايجاد تسعة ارقام تشكل نظام التعداد الهندي . ثم بعد هذا بقليل في القرن الحادي عشر أعلن البيروني ان اشارات الارقام المستعملة عند المسلمين قد اشتقت من الاشكال الرائجة التي وضعها الهنود .

ومع هذا فان البارون كاراني فو قد عارض هذه الشواهد وبحسب زعمه ان هنالك اختلافاً في معنى كلمة هندي التي يعود جذرها الى اللغة الفارسية end بمعنى قياس في الحساب والهندسة او انها من هندسي (الهندسة والحساب) . ولذلك فان نظام 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 . ويمدما نقلها العرب للبيزنطيين والعرب المغاربة . وبواسطة هؤلاء الاخرين دخلت اسبانيا فعرفها جريبر في القرن العاشر . ومن هنا انتشرت في العالم اللاتيني . اما اشارات الاعداد نفسها فانها لم تكن مستعملة بل مبتكرة حسب تصورات جد بسيطة ، فهي لم تشتق ان من احرف يونانية او احرف هندية بل انها كالارقام التي كان يستبدل بها حراس الغابات بوضعها على الاشجار حين كانت مبتكرة بحسب مبدا مماثل .

ويقبل كولان G. Colin كزميله كاراني فو ان فكرة الترقيم حسب المراتب تعود للعالم اليوناني . ولكن بفارق عنه وهو انه يعود للنظرية القديمة التي كان يقول بها فوسسيوس Vossius وهوي Huet قبل في القرن السابع عشر ويديدر Weidler في القرن الثامن عشر وهي ان 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 ان ان العرب اخذوا الارقام عن الهنود ولكن هؤلاء اخذوها بدورهم عن اليونان .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
(1) ارقام ابيس بويوس	1	𐤀	𐤁	𐤂	𐤃	𐤄	𐤅	𐤆	𐤇	𐤈
(2) الارقام الفينيقية في القرن العاشر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
(3) الارقام البندية في القرن العاشر	1	2	𐑃	𐑄	𐑅	𐑆	𐑇	𐑈	9	0
(4) الارقام النجارية في القرن الحادي عشر	𐌆	𐌇	𐌈	𐌉	𐌊	𐌋	𐌌	𐌍	𐌎	0
(5) الارقام العربية الحالية (الهندية)	1	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠

- (1) أرقام أميس بويس
 - (2) الأرقام الغبارية في القرن العاشر
 - (3) الأرقام الهندية في القرن العاشر
 - (4) الأرقام التجارية في القرن الحادي عشر
 - (5) الأرقام العربية الحالية (الهندية)
- فهل اختلاف تواريخ ظهور الأرقام التجارية والهندية والغبارية يمكنها أن تيسر لنا الحكم ؟ أن كاي

G.R. Kaye

الذي كرس وقته لتحري هذا البحث من الوثائق التي ظهرت فيها الأرقام التجارية يقول بأن أقدمها يعود إلى مخطوط من تورخيد *Iorkhède* تاريخه 813 وآخر من كوجرات *Gujarat* تاريخه 867 ، أي أنها من القرن التاسع وهو نفس التاريخ الذي وصلنا فيه أول مثال عن الأرقام الهندية . أما أقدم وثائق فيها الأرقام الغبارية فهي عام 874 و 888 .

وهناك دلائل تشير إلى أن الهنود كانوا استعملوا قبل القرن التاسع نظام الترقيم وفيه العشرة كرقم واحد ومعه الصفر . والاثار المنحوت الهندي يكشف لنا عن استعمال الكلمات الرمزية المائلة إلى الكلمات *rames* للأوزان و *Grosses* للعقود والمستعملة حاليا في التجارة . غاليديين (مثنى) تعني اثنين والسهم للدلالة على خمسة ، وأحيانا كانوا يلجأون إلى كلمات رمزية لها قيمة تزيد على تسعة (كالاسنان للعدد 32) .

ولذلك نرى هذه الطريقة شاعرية وغير كافية للدلالة على الأرقام ، فالرقم الواحد تدل عليه كلمة حيناً وكلمة أخرى في حين آخر . على أن هذا النظام يستلزم ليس فقط إشارات للأرقام التسعة ولكن للصفر أيضاً بالإضافة إليها والذي كان يمثل كلمة فراغ *Vide*

فمنذ القرن السابع عرفت هذه الطريقة في كامبودجيا . وارياباتا *aryabata* هو الآخر يشير إلى الصفر بشكل ظاهر ، كما يعطى من جهة طريقة حساب الجبر التربيعي المائلة لطريقتنا والتي هي مبنية على توزيع العدد إلى أجزاء كل منها مؤلف من مرتبتين ، وطريقته تحتم استعمال تسعة أعداد والصفر معها . ومن المعلوم أن أرياباتا كان في أوائل القرن الرابع . فمن ذلك يمكن أن نعتبر أن الترقيم العشري كان مستعملاً بشكل مالوف في الهند في حوالي سنة خمسمائة . فالأسبقية في هذا

المضمار هي أنن كما يبدو تعود للعالم الهندي . وقد يكون من المحتمل أو حتى من المرجح أن فكرة التعداد حسب المراتب التي كما رأيناها بقيت في حالة الجنين عند البابليين (واستعملت للصفر إشارات معينة على الأقل في بعض حالات خاصة) قد يكون من المرجح أنها انتشرت في نفس الوقت إلى جهتين جهة الهند وجهة اليونان وأن تأثيراً مزدوجاً قد جرى قبل ظهور الأرقام المسماة عربية على أرض الهند ثم انتقالها إلى أوروبا على أن الرياضيين اليونانيين كانوا يستعملون النظام الأساسي في الجداول الفلكية وكانوا يشيرون كالبابليين بإشارة خاصة تدل على الصفر المتوسط (لكي يبينوا فجوة في التتابع بين الدرجة والدقيقة والثانية .. الخ) أو الحرف الأول (لكي يشيروا بشكل واضح لقدر الإشارات العددية المتتابعة) . وهذه الإشارة التي هي دائرة صغيرة تختلف عما استعمله البابليون . ولذلك يمكننا أن نفترض أن الرياضيين الهنود الأوائل قد عرفوا الصفر اليوناني وأنهم قبلوا صورته ولكن قد عمموا استعماله على التعداد العشري . ثم أن هذا التقليد ضاع تماماً في أوروبا .

فاسم الصفر *Zéro* المشتق من العربية والسني معناه الفراغ له نفس المعنى عند الهنود إذ يسمونه صوتياً ويعني الفراغ كما يعني الصفر الحسابي أيضاً . ولم تأخذ الكلمة الفرنسية *Chiffre* معناها المألوف اليوم بمعنى العدد إلا في خلال القرن الخامس عشر . أما في الإنجليزية فإن كلمة *Cipher* ما زالت تدل على معنى الصفر حتى يومنا هذا . وكلمة *Zéro* نفسها ليست إلا ازواجاً لكلمة صفر المشتقة من الكلمة الإيطالية *Zéfiro* التي تدل على نفس المعنى (صفر) عند ما أخذت كلمة *Chiffre* معنى آخر في الدول الأوروبية .

على أن كرمباشر *K. Krumbacher* له رأي آخر وهو أن الكلمة العربية (صفر) لا تعني الفراغ سابقاً بل أنها مشتقة من لفظ يوناني هو إشارة لشيء مجهول التحديد في الحساب والجداول . ولكن نظرية كرمباشر لم تلق تأييداً يذكر .