لمحة تاريخية عن العد والأعداد

- مقدمة

(1-1) تطور مفهوم العد لدى الإنسان

(1-2) أنظمة العد في التاريخ

1) الاعداد عند قدماء المصريين

2) الاعداد عند البابليين

3) الأعداد عند الاغريق

4) الأعداد عند الرومان

(1-3) النظام العددي الحالي

(1-4) استغلال تاريخ الاعداد في التدريس

(1-5) أهمية تعلُّم الأعداد والعمليات عليها

(1-6) أهداف تدريس الأعداد والعمليات عليها

مقدمة

قبل ان يخترع الإنسان الأعداد بزمن طويل شعر بحاجة ملحة للعد، ومعرفة عدد الأشياء، وتدل الدلائل على ان فكرة الانسان الأول عن الكميات لم تكن واضحة تمام الوضوح، فكان ينظر للأشياء التي يراها باعتبارها وحدة واحدة، فإذا كانت مجموعة من الحيوانات مثلاً نظر إليها على أنها وحدة واحدة وليست أفراداً.

(1-1) تطور مفهوم العد لدى الإنسان :

أول طريقة عبّر بها القدماء عن الكمية كان باستخدام الاشارة بالأيدي للدلالة على مقدار الكمية، التي كان يقسمها الى عدة حالات: كثيرة جداً، كثيرة، قليلة، او قليلة جداً، فكان في كل حالة يفتح الذراعين بقدر معلوم للدلالة على تلك الكمية كوحدة، وهذا يشبه ما يفعله الأطفال الصغار عندما يعبرون عن الشيء الكثير قبل ان تكون لديهم فكرة عن معنى الأعداد وأسمائها، أي أن فكرة الإنسان البدائي عن الكميات كانت فكرة تقريبية وليست فكرة مضبوطة تماماً، كما أنه لم يستخدم كلمات أو رموز للتعبير عن الكمية (أبو العباس، 1986).

ثم بعد ذلك استخدم الإنسان الأشياء وأوصافها للتعبير عن الكميات، ولم يكن الراعي يدرك مثلاً انه يملك خمس رؤوس من الأغنام، وإنما استخدم الكلمات لمعرفة كميتها، بقوله: إن عنده واحدة لونها أبيض، وواحدة لونها بني، وواحدة ذات قرون طويلة وما شابه ذلك، أي أنه يعرفها فرداً فرداً، بقدر ما تسمح به ذاكرته، وبقدر عدد القطيع، حتى إذا بلغ مقداراً لا تعيه ذاكرته أو إلتبست عليه الألوان أو تعددت الأنواع فأصبح لديه من كل نوع أو لون كمية معينة، شعر بعجز تلك الطريقة، وبدأ يفكر في طريقة أخرى اكثر دقة في العد.

وكانت المرحلة التالية هي مرحلة المطابقة بين الشيء ونظيره One - to - one - correspondence وتتلخص هذه الطريقة في المقارنة بين الشيء وما يناظره، وكانت تلك النظائر في أول الأمر أشياء بسيطة سهلة يراها الإنسان ويحس بها، أو مجموعات معروفة له كأصابع اليدين، أو عدد أجنحة الطير ومخالبها وأذني الإنسان وما شابه ذلك، ومن أمثلة هذا ان يقول رجل لآخر: "قتلت اليوم من الذئاب قدر ما للإنسان من آذان.

ولا ريب ان فكرة التجميع والمقابلة قد سّهلت على الإنسان البدائي عملية التفكير في مجموعات تمثّل المقادير، ولكن هذه المجموعات كانت صغيرة بحيث تفشل في حالة الكميات الكبيرة، وهذا أوجد الشعور بالحاجة إلى اختراع طريقة أخرى من طرق المطابقة، وكانت تلك طريقة استخدام الحصى، فيمكن أن يعرف عدد القطيع أو السهام أو الأشجار التي يملكها عن طريق مطابقتها بكمية معينة من الحصى، فهو إذن يستطيع أن يعرف مقدار ما لديه من الأغنام

عن طريق وضع حصاة نظير كل رأس منها، بحيث يُصبح عدد القطيع مطابقاً لكمية الحصى، عندما يريد التأكد من عدد القطيع يقوم بعملية المقارنة والمطابقة بحيث تقابل كل حصاة رأساً من الغنم.

وما زال أفراد بعض القبائل الهندية في ولاية أريزونا الأمريكية يحمل كيساً به مجموعة من الحصى تطابق ما عنده من الخيل.

وقد استخدم بعض الأقدمين بدلاً من المطابقة بالحصى نوعاً من الأحجار المستطيلة كبيرة الحجم على هيئة عصي يحفرون عليها علامات وكل علامة تقابل فرداً مما يملكون، بحيث يدل مقدار هذه الحُفرات على كمية هذا الشيء.

واستبدل البعض هذه الأحجار لصعوبة الحفر عليها بفروع من الأشجار يسجل عليها علاماته بآلة حادة لتمثل الكميات التي لديه.

وبالتالي فإن طريقة المقارنة والمطابقة قد سهّلت على الإنسان إحصاء ما يملك من أشياء، كما أعطت فكرة التساوي عندما تتم المطابقة، وفكرة "أقل" أو "أكثر" في حالتي عدم التطابق، فهي كانت خطوة إلى الأمام في تطور التفكير البشري.

إلا ان الطريقة كانت لا تزال قاصرة أن تدل الرجل البدائي على عدد ما عنده، او تعطيه إسماً او عدداً يبين المقدار الذي يريده، ليسجل الإسم او العدد بسهولة وبساطة بدلاً من الحصى الذي يحمله، او الأحجار وفروع الأشجار التي يحفر عليها، وهذا هو وجه الصعوبة في الطريقة، فهي تقارن بين مجموعتين ولكنها لا تحدد عدد أيٍّ منها.

كما أن هذه الطريقة غير مناسبة عند التعامل مع أعداد كبيرة، وخاصة عندما تطورت حياة الإنسان وبدأ ينتقل إلى مرحلة أكثر تعقيداً وأكثر رقياً، وأصبح يتعامل مع غيره في التجارة عن طريق المبادلة، فظهرت الحاجة الماسة الى طريقة للتعبير عن كمية الأشياء برموز محددة.

فاستخدم الإنسان الأصابع للعد عليها قبل أن تظهر فكرة الأرقام. والتي ما زال بعض الكبار والصغار يستخدمونها للأن، وبالرغم من وجود نظم عددية فيما بعد، إلا أن بعض الناس في القرون الوسطى كانوا قد ألفوا استخدام طريقة الأصابع على مدى واسع، حتى أصبحت وكأنها لغة عالمية تدل على الكميات وخاصة في التجارة، وقد استخدموا اليد اليسرى لتدل على الأعداد من (1) الى (90)، واليد اليمنى لتشمل المئات من (100) إلى (900)، أي أنهم استطاعوا ان يمثلوا المقادير اللازمة لهم في التجارة عن طريق أصابع اليدين، وما زال

بعض الصينيين يستخدمون هذه الطريقة للآن وهم يستخدمونها بمهارة فائقة لدرجة أنهم يستطيعون المساومة أثناء الشراء والبيع بتحريك أصابعهم دون أن يفهم أجنبي عنهم ما يفعلون.

(2-1) أنظمة العد في التاريخ:

وبمرور الزمن شعر الإنسان بأن فكرة استخدام الأصابع غير كافية لتسجيل ما يملك وما يريد ان يبادل به، كان هذا دافعاً إلى التخلص من الطرق السابقة جميعاً، وداعياً لمحاولة وضع رموز تحدد الكميات، واخترعت كل دولة من الدول القديمة رموزها ونظامها العددي الخاص بها، وكثرت الرموز وتنوعت النظم في الحضارات القديمة، ثم أخذت تتضاءل بعد ذلك، نتيجة التطور والتغير حتى استقرت أخيراً في عدد قليل نوعاً ما.

وسنتناول الآن الرموز القديمة لبعض الحضارات القديمة التي سبقت غيرها في استخدام تلك الرموز، والتي شكلت أنظمة عددية خاصة بكل حضارة:

أولاً : الأعداد عند قدماء المصريين.

يرجع تاريخ استخدام الأعداد المصرية القديمة التي كتبت بالخط الهيروغليفي الى سنة 3200 قبل الميلاد، وكان المصريين يستخدمون رموزاً تمثل الأعداد: 1 ، 10 ، 100 ، 1000، 10000، ... أي أن الأساس العددي هو (10)، وقد استخدموا رمز زهرة اللوتس ليمثل (1000) وكانوا يكررون كتابة الرموز، وتكتب من اليمين لليسار أو اليسار لليمين أو رأسياً من أعلى لأسفل.

لكتابة العدد واحد عمد المصريون القدماء الى الرسم أو الرمز | ولكتابه اثنين عمدوا الى تكرار الرمز | ولكتابة اثنين عمدوا الى تكرار الرمز 1، ولكتابة اثنين عمدوا الى تكرار الرمز ||، ومن ثم كلما احتاجوا لتمثيل عدد كرروا الرمز المطلوب بالعدد مثلاً ||||||| يدل على العدد (٧)، ولكنهم عندما وصلوا الى العشرة استبدلوا الخطوط العشرة بقوس، وبوصولهم الى المائة استبدلوا الأقواس العشر بالحبل الملفوف. ومن ثم استبدلوا الحبال العشرة بزهرة اللوتس، لترمز للعدد ١٠٠٠، النظام المصري القديم نظام عشري، ولكنه ليس موضعياً أي أن موضع أو ترتيب الرموز غير مهم، ولا يدل على منزلة، ولذا لم يستعمل المصريون القدماء الصفر، ولا عرفوه لعدم معرفتهم بالمنزلة، فالعدد ٢٣ مثلاً كانوا يكتبونه:

∩|||∩ أو |||∩∩ أو |∩|∩|

ثانياً : الأعداد عند البابليين:

استخدم البابليون الأعداد حوالي سنة 2400 قبل الميلاد، وكان الأساس العددي عندهم (60) وقوى (60) وكسوراً من (60) واستخدموا عملية تكرار الرموز، لتدل على المقادير كما فعل المصريون القدماء، وكتبوا اعدادهم على اقراص من الفخار، بواسطة آلات حادة، في خط أفقي من اليمين إلى اليسار، واستخدموا علامات تدل على الطرح فمثلاً العدد (19) يكتبونه (20) مطروحاً منها (1)، كما فعل الرومان بعد ذلك.

ثالثاً: الأعداد عند الإغريق

استخدم الإغريق اكثر من نظام عددي، وأهما هو استخدام حروفهم الهجائية وعددها (24) حرفاً، مضافاً إليها ثلاثة حروف، منها حرفان من حروف الفينيقيين، وقسموا هذه الحروف السبعة والعشرين إلى أقسام كل قسم منها مكون من (9) حروف، وتمثل التسعة الأولى أرقام الآحاد، وتمثل التسعة الثانية العشرات والأخيرة تمثل المئات، وفي كتابة الآلاف يكتب الرمز الذي يمثل الآحاد وعليه علامة تميزه عن رقم الآحاد، فمثلاً إذا كانت $\alpha = 100$ فتكون $\acute{\alpha} = 1000$ وهكذا.

رابعاً: الاعداد عند الرومان

يشبه النظام العددي الروماني نظام الاغريق الأخير، وهو يتضمن رموزاً للخمسة ومضاعفاتها والعشرة وقواها، وما زالت الاعداد الرومانية تظهر على الساعات للآن، وتستخدم في كثير من المجالات، وتستخدم عملية الطرح والجمع في كتابة بعض الأعداد في اللغة الرومانية .

استعمل الرومان الرموز الأصلية التالية في نظامهم الترقيمي

$\overline{M}$	$\overline{C}$	$\overline{X}$	M	C	X	I
1000.000	100.000	10.000	1000	100	10	1

أما الأرقام المتوسطة في الترقيم الروماني فكانت:

$\overline{V}$	D	L	V
5000	500	50	5