# الأرقام والأَعْدَاد

II. في وادي النيل

د. محمد شطب

| | |  |  | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.000.000 | 100.000 | 10.000 | 1000 | 100 | 10 | 1 |

على ضفاف نهر النيل، في مصر القديمة، أقام الفراعنة حضارتهم قبل فجر التأريخ، وإستخدموا في الألف الثالث قبل الميلاد نظاما رقميا، ثم طوَّروه إلى نظام للعَدّ، معتمدين منذ البدأ النظام العشري في حساباتهم، ووضعوا الإشارات الصورية/ البيكتوغرامات للتعبير عن الأعداد التي إستخدموها، وسميت هذه الإشارات الصورية بالهيروغليفات، التي تعني (النقوش المقدسة)، إرتباطاً بالتسمية التي أطلقها قدماء اليونان على الإشارات التي كتبت بها اللغة المصرية القديمة، ومنها سميت الكتابة المصرية القديمة وخطها بالخط الهيروغليفي.

كان مجموع الإشارات التي إستخدموها في نظامهم الرقمي **7 (سبعة) إشارات أو أرقام فقط**،
تشير كل واحدة منها الى عدد محدد من النظام العشري الذي إعتمدوه،
وكانت هذه الإشارات على الأشكال التالية:

0 - (خلى نظام العد المصري القديم من العدد صفر ولذلك لا توجد الإشارة التي تمثل هذا العدد.)

1. الإشارة الخاصة بالآحاد، وهي عبارة عن صورة لخط مستقيم، وعلى الشكل التالي:(  )،
وهي ترمز لأعداد الآحاد من 1 إلى 9 كما هو موضح أدناه.

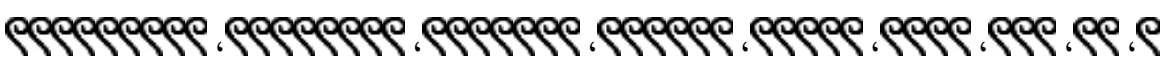
1، 2، 3 ، 4، 5، 6، 7، 8، 9

وأحياناً كانت الأعداد من 4 إلى 9 تكتب بالشكل التالي:

2. الإشارة الخاصة بالعشرات، وهي عبارة عن صورة لقيد معدني تربط به حافر البقرة، أي حدوة،
وعلى الشكل التالي:( )، وهي ترمز لأعداد العشرات من 10 إلى 90 كما هو موضح أدناه.

10، 20، 30، 40، 50، 60، 70، 80، 90

3. الإشارة الخاصة بالمئات، وهي عبارة عن صورة حبل معقود، وعلى الشكل التالي: ( )،
وهي ترمز لأعداد المئات من 100 إلى 900 كما هو موضح أدناه.



100، 200، 300، 400، 500، 600، 700، 800، 900

4. الإشارة الخاصة بالآلاف، وهي عبارة عن صورة لزنبقة الماء، أي زهرة اللوتس،

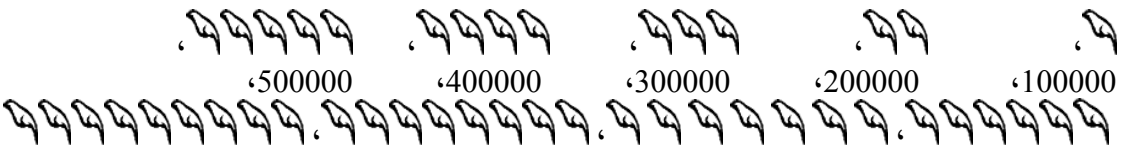
وعلى الشكل التالي:( )، وهي ترمز لأعداد الآلاف من 1000 إلى 9000 كما هو موضح أدناه.

1000، 2000، 3000، 4000، 5000، 6000، 7000، 8000، 9000

5. الإشارة الخاصة بعشرات الآلاف، وهي عبارة عن إشارة لإصبع اليد، وعلى الشكل التالي:( )، وهي ترمز لأعداد عشرات الآلاف من 10.000 إلى 90.000 كما هو موضح أدناه.

10000، 20000، 30000، 40000، 50000، 60000، 70000، 80000، 90000

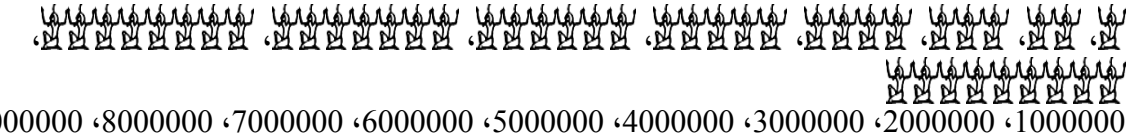
6. الإشارة الخاصة بمئات الآلاف، وهي عبارة عن صورة ليَرَقانَة الضِّفْدَع، وعلى الشكل التالي( )، وهي ترمز لأعداد مئات الآلاف من 100.000 إلى 900.000 كما هو موضح أدناه.



100000، 200000، 300000، 400000، 500000،

600000، 700000، 800000، 900000

7. الإشارة الخاصة بالمليون، وتشير بنفس الوقت للأعداد اللانهائية، وهي عبارة عن صورة لرجل يتعبد أو يتعجب، وعلى الشكل التالي:( )، وهي ترمز لأعداد الملايين من 1 إلى 9 مليون كما هو موضح أدناه.



1000000، 2000000، 3000000، 4000000، 5000000، 6000000، 7000000، 8000000، 9000000.

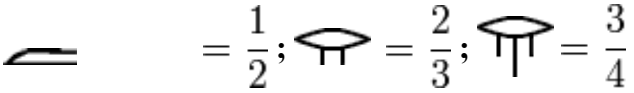
إستخدم قدماء المصريون في حساباتهم الكسور أيضاً، فحسبوا ½، 3/1 ، ¼، 3/2، ¾، ووضعوا إشارة خاصة للتعبير عن الكسور، وهي عبارة عن شكل بيضوي ( ) يوضع فوق الرقم/ العدد الذي يراد حصول الكسر منه، مثلاً عندما يراد الإشارة إلى الثلث، يوضع العدد ثلاثة ثم توضع فوقه علامة الكسور أعلاه، كما هو موضح بالأشكال التالية:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | =100/1 | | =10/1 | | =3/1 | | =5/1 |

أما في حالة الوصول إلى نسب كسور أخرى مثل: 5/2 أو 10/3 أو 100/7 فيصار إلى وضع مقدار النسبة المطلوبة قبل العدد المراد إستحصال هذه النسبة منه ثم توضع فوق هذا العدد علامة الكسور.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | =100/8 | | =10/3 |

وبنفس الوقت تم إستخدام إشارات ثابته للدلالة على الكسور الكثيرة الإستعمال، مثل الإشارات التالية: للدلالة على ال ½ ، 3/2، ¾ .



$= \frac{1}{2}; = \frac{2}{3}; = \frac{3}{4}$

أمّا بقيت الكسور فيتم التوصل اليها عن طريق جمع مجموعة من الكسور الثابته بعد الحصول على القاسم المشترك الأعظم لها، وهذا أمر لا يخلو من الصعوبة بالإضافة إلى أنه يتطلب الكثير من العمل للوصول إلى النتائج المرجوة، ولكن يمكن من خلال هذه المعادلة التوصل الى أي كسر مطلوب، كما في الأمثلة التالية:

$$\frac{5}{9} = \frac{1}{18} + \frac{1}{2} \qquad \text{أو} \qquad \frac{5}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12}$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{18} = \frac{5}{9}$$

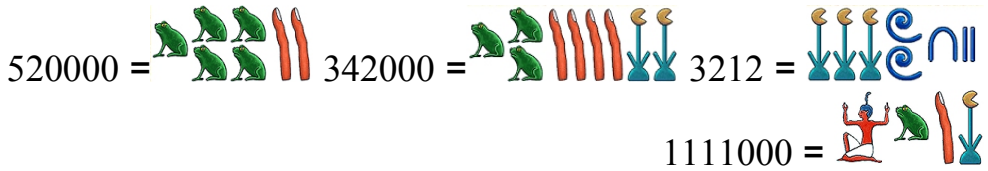
وفي الحالات التي يكون فيها القاسم المشترك كبير، أي يتكون من مجموعة أرقام ـ من الآحاد والعشرات والمئات وغيرها ـ فتوضع الإشارة الخاصة بالكسور على الجزء الأول فقط من سلسلة الأرقام المستخدمة.

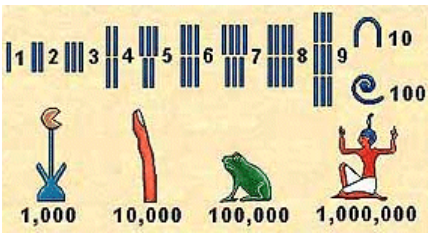
$$= \frac{1}{332}$$

يبدأ قدماء المصريون كتابة الأرقام من اليمين الى الشمال، والبداية تكون للأرقام الخاصة بالآحاد، حيث تتم كتابة الرقم عدة مرّات للإشارة إلى العدد المطلوب تمثيله، فيتم ترتيب أرقام الآحاد المراد ذكرها جنب بعضها البعض (من 1 الى 9)، فترسم الإشارة مرّة واحدة، إذا أردنا التعبير عن العدد واحد، ومرتين للعدد 2 وثلاث مرّات للعدد 3 وهكذا حتى نصل الى تكرار نفس الإشارة 9 مرّات إذا أردنا أن نكتب العدد 9، وعلى الشكل التالي ( )، بعد ذلك ننتقل الى مرتبة العشرات وتعاد فيها العملية كما هو الحال في مرحلة الآحاد، إي من 10 الى 90، بعدها تأتي مرتبة المئات، أي من 100 إلى 900 وتليها الآلاف ومن ثم عشرات الآلاف ومئات الآلاف وأخيراً مرتبة الملايين، التي تعني بنفس الوقت الأعداد اللانهائية.

وفي بعض الأحيان كتبوا هذه الأرقام فوق بعضها البعض، أو دون مراعات التسلسل، أو حتى من الشمال إلى اليمين، المهم هو أنهم إعتمدوا على قيمة الإشارات المستخدمة وبالتالي جمعها.(3)

كما هو واضح في الأمثلة التالية:




وتكتب الأرقام النهائية على الشكل التالي: = 1246323

بدء قدماء المصريون بنقش إشارات الأعداد التي إستخدموها على الحجر وألواح الطين كما فعل السومريون من قبلهم، إلا أنهم إبتدعوا بعد حين صناعة الورق من نبات البردي، الذي ينمو على ضفاف النيل بكثرة، وإستخدموه للكتابة والتدوين، وتركوا على صفحات البردي آلاف المدونات التي تضمنت مختلف العلوم

والمعارف، كما فعل ذلك السومريون في وادي الرافدين، حيث تركوا لنا الآلاف من الرُقُم الطينيَّة والفخارية مدونين فيها علوم ومعارف عصرهم.

فُقِدَت وللأسف الشديد الكثير من المعالم الأثرية لقدماء المصريين، ويعود ذلك في الدرجة الأولى إلى عدم تمكن ورق البردي المستخدم في التدوين على مقاومة ألأجواء الطبيعية على مدى آلاف من السنين، حيث تعرض معضمها للتلف، أما القليل المتبقي فقد تناثرت أجزاءه بين مختلف متاحف العالم. لذا يذهب المؤوخون إلى أنَّ قدماء المصريون من المهندسين والمعماريين والمختصين في الحساب والرياضيات قدموا الكثير في هذه الإختصاصات وما بقي منه إلا جزءً يسيراً، وما الآثار العمرانية التي تركوها من إهرامات ومعابد إلا دليلاً على سعة تقدمهم في هذه العلوم.

تمكن سكان مصر القدماء من التوصل الى حلول مبكرة فيما يتعلق بقياس الزوايا والأطوال والدوائر وحساب المساحات والحجوم للأشكال الهندسية المختلفة، وإستخدموا لذلك وحدات قياسيَّة متباينة، كما إنهم إستخدموا الإشارات التي تدل على مصطلحات في هذه العلوم مثل الطول والعرض والإرتفاع والحجم والمساحة بالإضافة إلى الجذر والكمية وجمع الجمع وغيرها، وإستخدموا نظاماً للأوزان والمكاييل، وتابعوا حركة الشمس والقمر ودوران الكواكب وأعدّوا التقاويم الخاصة بها، فقسموا السنة الى 12 شهراً والشهر الى 30 يوماً، وحسبوا أيام السنة تبعاً لذلك ب 360 يوماً ثم أضافوا لها 5 أيام في نهاية كل سنة لتصبح أيامها 365 يوماً، وقسموا الشهر الى ثلاثة أسابيع كل أسبوع عبارة عن 10 أيام، والسنة الى 3 فصول كل فصل يتكون من 4 شهور، وأعطو لكل فصل اسم خاص به، فكان فصل الفيضان، حين ترتفع مناسيب المياه في نهر النيل، وفصل الشتاء الذي يعقبه فصل الصيف وهكذا. وقسموا اليوم الى نصفين متساويين هما الليل والنهار وكل منهم بطول 12 ساعة، إلا أن طول الساعة الواحدة يختلف عندهم بإختلاف الفصول. وقد إستخدموا لحساب الوقت المزاول والساعات المائيَّة.

ولم تقتصر الإهتمامات بالعد والحساب والرياضيات فقط، التي كانت تلعب دوراً كبيراً في إدارة شؤون البلاد الواسعة في حينها، بل إنهم وضَّفوا إنجازاتهم العلمية هذه في مجالات الهندسة والبناء والكيمياء والأحياء والعلوم الفلكية، حيث ساعدهم وضوح السماء وقلة الغيوم عندهم في متابعة حركة الكواكب وتفننوا بمتابعة الأبراج.

ولم يعرف المصريون القدماء نظام القيمة المكانية في حساباتهم بل إعتمدوا نظام العد الإضافي، أي نظام الترتيب البسيط للأرقام التي كتبوا بها أعدادهم، والذي بموجبه يتم وضع الأرقام وعددها من اليمين إلى الشمال ولكل فئة بدءً بفئة الآحاد ثم العشرات وتليها المئات والآلاف وعشرات الآلاف ثم مئات الآلاف وأخيرها الملايين ويكون العدد النهائي عبارة عن حاصل جمع هذه الإشارات مع بعضها.
وأحياناً يصار إلى جمع الإشارات الواردة بغض النظر عن مواقعها، أي عن تسلسلها في اللوحة.

أول كتاب في التأريخ حول الأعداد والرياضيات كتب على ورق البردي في مصر القديمة أيام الفراعنة من قبل كاتب اِسمه أَحمَس في عام 1650 ق. م.، وأشار السيد أحمس في مقدمة هذا القرطاس بأنه قام بوضع مضمون كتابه هذا بالإعتماد على عمل سابق تم تأليفَه في زمن الملك إمنمحات الثالث عام 2200 ق. م.، وكان طول هذا الكتاب 5.5 متر وعرضه 32 سم من ورق البردي. تضمن 87 مسألة رياضية مع أجوبتها، وسمي هذا العمل باِسم "قرطاس أَحمَس". تم العثور على النسخة الأصلية لهذا العمل في معبد رمسيس الثاني. تمكن الصحفي الإسكتلندي المهتم في الآثار المصرية القديمة، السكندر رايند ( Alexander Rhind)[2] من شراء هذا العمل في مدينة لقصور في مصر عام 1858 وجلبها معه إلى المتحف البريطاني، لذلك سميت ب "بردية رايند"، وهي محفوظة هناك منذ عام 1864 تحت رقم: Nr. 10057-8، وهناك بردية ثانية سميت "ببردية موسكو" تم تأليفها في عام 1850 ق. م. حصل عليها المستشرق الروسي فلاديمير غولينيتشيف عام 1893، وقد قام هذا المستشرق ب 60 رحلة إلى مصر، إلا أنَّه لم يقم بأعمال تنقيبيَّة، وأهدى مجموعة الآثار التي تمكن من الحصول عليها هناك إلى متحف الفنون الجميلة في روسيا عام 1911، وهذه البردية أيضا بطول 5.5 متر إلا أنَّ عرضها 8 سم فقط، وتضمنت 25 عملية حسابية. تحتوي "بردية رايند"، وهي أول وثيقة رياضية مكتوبة، على العد وكتابة الأرقام وقواعد العمليات الحسابية الأربع والكسور الاعتيادية والمربع والجذر التربيعي وبعض المتواليات والمسائل الهندسية.

1. http://www.alargam.com/languages/herog/ragm204.htm نظام العدد المصري القديم
الرياضيات في مصر القديمة http://www.meritneith.de/mathematik.htm
http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%84gyptische_Zahlen
2. http://www.wissenschaft-online.de/artikel/893496&_druck=1
3. http://home.fonline.de/fo0126/geschichte/ges1.htm
http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%84gyptische_Zahlen
http://www.amhorizontdersonne.de/KolumneMathematik.htm