حساب المرتبة العددية في رياضيات العراق القديم

خالد سالم اسماعيل*

لعلم الحساب في العراق القديم اهمية تجعل من التعرض الى مراحل تطوره ذات قيمة كبرى ،وهذه القيمة دفعتنا إلى الخوض في تفاصيل دقيقة عن النظام الحسابي في العراق القديم ، وعلى وجه الخصوص حساب قيم الاعداد من خلال تحديد مراتبها في النصوص المسمارية التي أمدتنا بها التنقيبات الأثرية التي نفذت في مواقع العراق الاثرية ، وهي الان تملأ خزانات المتحف العراقي ومتاحف عالمية اخرى،قسم من هذه النصوص نُشرمن قبل بعض الباحثين المتخصصين في هذا الحقل من الكتابات المسمارية ، اما القسم الاخر فبعضه قيد الدراسة والبعض الاخر ينتظر جهود كادر ضخم من الباحثين في تخصص الرياضيات البابلية لتغني معارفنا بما ارتقى له رياضيو العراق القديم، على الرغم من الحديث في موضوع كهذا يقتضي امران هامان :

اولهما :الاطلاع على اكبر عدد ممكن من الالواح الطينية التي تعنى بعلم الرياضيات (اعداد،جداول،عمليات حسابية ، معادلات.....) .

وثانيهما :هو توخي الحذر والدقة في البت بقيم الاعداد عند تحديد مراتبها (رتبها) .

ولعلنا لانكون اول من طرق الباب الحديث في هكذا موضوع لكننا ارتأينا بأن نخص بحثنا هذا بالقاء الضوء على مسألة الاعداد والمرتبة العددية والتعريف بأصولهما وبشئ من التفصيل ،ويتمتع بحثنا هذا بخصوصية الالمام بواقع الاعداد والمراتب العددية في علم الرياضيات

---

* قسم الاثار/كلية الاداب/جامعة الموصل .

الرافديني معززا بما دون على الرقم الطينية ، ويشتمل حديثنا على محورين :

المحور الاول : " تطور اشكال الاعداد ونظام العد ".

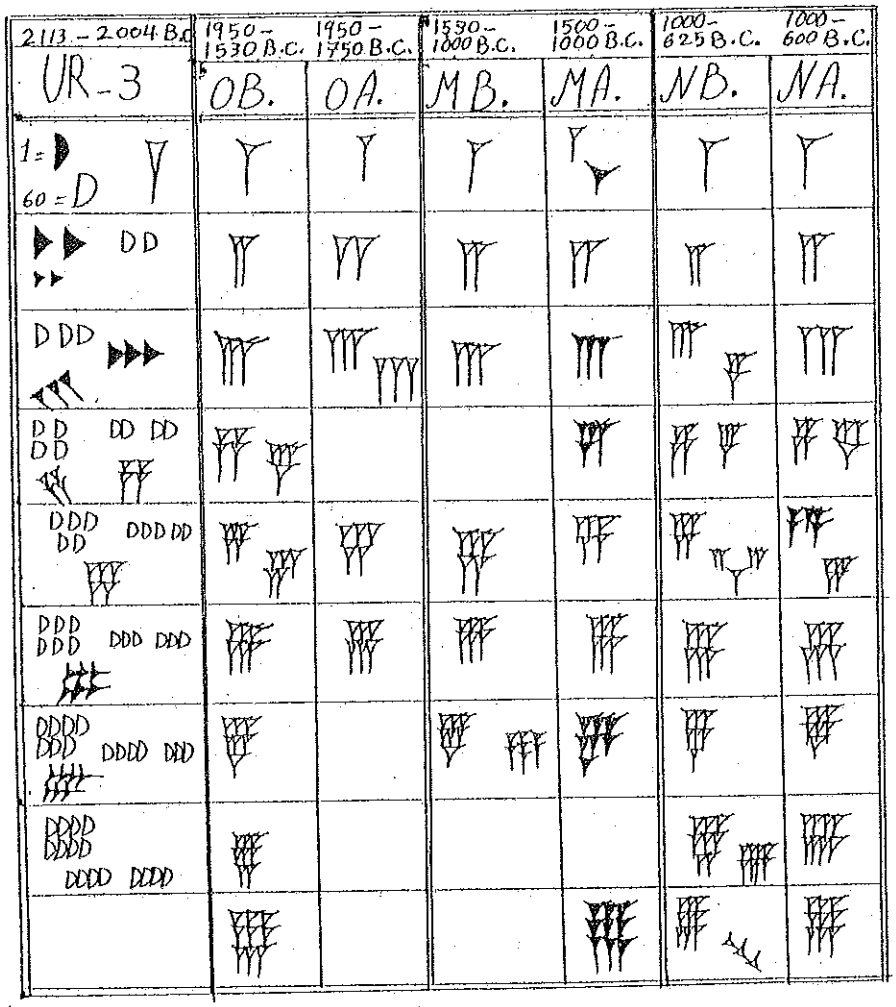
المحور الثاني :" حساب المرتبة العددية ".

المحور الاول : " تطور اشكال الاعداد ونظام العد"

مرت اشكال الاعداد في الوثائق المسمارية بتغييرات عديدة عبر العصور ، وهذا امر طبيعي كون اسلوب الخط (الكتابة) كان هو الاخر يتبدل تبعاً للعصور التي مر بها ، حيث تميز كل عهد سياسي بأسلوب كتابي خاص به يميزه عن غيره بحيث ان اغلب النصوص والوثائق المسمارية تصنف في معظم الاحيان الى عصر معين بالاستناد الى طريقة الخط الذي دونت به .

ولنا ان نبدأ بما دونه السومريون في عهودهم الاولى ، فالرقم واحد(١) عندهم دون بشكل نصف بيضوي صغير 𒁹 في حين دون هذا الشكل وبحجم اكبر لدلالة على الرقم(٦٠) ،ومعلوم لدينا ان هذه العلامة كتبت باستخدام مؤخرة الازميل (القلم) بحيث يضغط على الرقيم الطيني بشكل مائل وذلك لتمييزها عن الدائرة الصغيرة O التي تدل على الرقم (١٠) والتي تدون بضغط مؤخرة الازميل بشكل عمودي ،وحينما يبغي الكاتب مضاعفة العدد يكرر رسم نفس العلامة O O ليصبح مجموعهما (٢٠) ، في حين كانت توضع الدائرة الصغيرة هذه بداخل الشكل نصف البيضوي الكبير 𒌋 للدلالة على الرقم (٦٠٠) (أي ان: ١٠ × ٦٠)،وعبر السومريون عن الرقم (٣٦٠٠) بدائرة اكبر من الاولى بقليل ،،وعندما توضع بداخلها 𒌋 الدائرة الصغيرة فكانوا يعنون الرقم (٣٦٠٠٠)

(أي ٣٦٠٠× ١٠) ، وقد استوجب تنفيذ مثل هذا النظام الكتابي نوعين من ادوات الكتابة ، الاول لتدوين الاعداد الصغيرة والثاني الاعداد الكبـــيرة . والجدول في ادناه يوضح تطور اشكال اعداد مرتبة الاحاد عبر العصـــور التي مرت بها:



نظام العد:

اعتمد النظامين العشري والستيني كأساس للعد في العراق القديم ، الا ان استخدام النظام العشري اقتصر على العهود التاريخية المبكرة (العصور السومرية) ، حيث استخدم في نطاق محدود نسبيا ، اما النظام الستيني فكان استخدامه اكثر شيوعا وفي معظم النظم الحسابية ، وحتى وقتنا الحاضر : حيث نجد الان في حسابات الوقت (ساعات، دقائق، ثواني)* تعتمد النظام الستيني ، وكذلك الحال بالنسبة للسنة (٣٦٥) وعدد ايمها ، كما قسمت الدائرة الى درجات بموجب هذا النظام ايضا، هذا فصلا عن وحدات القياس: (الاوزان،الاطوال، المساحات،الحجوم) ،ويرجح بعض الباحثين ان العراقيين قد فضلوا النظام الستيني على النظام العشري للمرونة التي يتمتع بها العدد(٦٠) كونه يقبل القسمة على معظم الاعداد ، وذلك فأن عملية الحصول على الكسور في ضوء هذا النظام تكون ايسر .

المحور الثاني: "حساب المرتبة العددية"

لعل نطاق بحثنا سيرتكز في هذا المحور ،وعنوان المقال يدل على ذلك :

ضمن المبادئ الرياضية المهمة التي رسمتها رياضيو العراق القديم مبدأ المرتبة (الرتبة) العددية ، حيث يرجع الفضل لهم في ابتكاره وتهذيبه،فمعظم النصوص والجداول والمسائل والمعادلات الرياضية التي قاموا باعدادها وتنظيمها روعيت فيها مسألة المحافظة والالتزام بواقع الاعداد بما يوافق قيمها ومراتبها الحقيقية ، وفرزها عن بعضها البعض بعناية فائقة ، فللامانة نذكر : انهم كانوا ازاء هذا المبدأ دقيقين جدا، ولعلهم ارادوا من وراء ذلك تعويض ما يفتقر اليه النظام الستني (للعدد:صفر)

كقيمة عددية ، وذلك كان قبل ان يتم لهم اختراع المرتبة الخالية او الصفر في حدود القرن السادس ق.م ، الذي اقتبسه الهنود وطوره العرب قبل ان يتناقله الاوربيون .

ان التطور الذي حصل بالخط المسماري انعكس بدوره على الاشكال التي دونت بها الاعداد ، فقد كتبت ارقام الاحاد بتكرار المسمار العمودي الدال على الرقم (١) وهكذا وصولاً الى الرقم "٩" (كما يبينها الجدول السابق) ومرتبة العشرات بتكرار الرقم (١٠) خمس مرات ومُثلت العشرة بمسمار على شكل زاوية ﴿ ، ومن الجدول التالي نتعرف بشكل واضح على تسلسل مرتبتي الاحاد والعشرات :

مرتبة الاحاد	1	2	3	4	5	6	7	8	9
مرتبة العشرات	10	20	30	40	50				

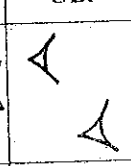
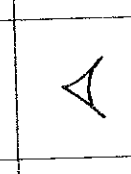
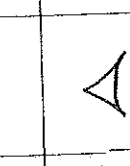
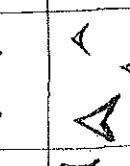
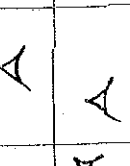
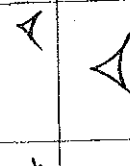
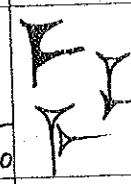
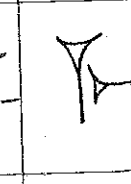
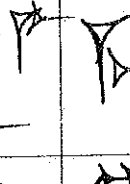
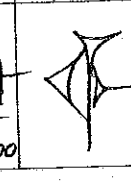
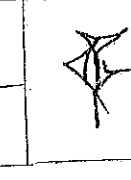
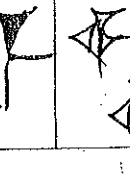
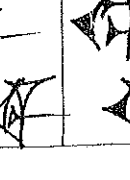
وان الحدود العليا لهاتين المرتبتين مجتمعة تقف عند الرقم (٥٩) والذي دون بالشكل ، ويلي هذا العدد انتقالة الى مرتبة الستينات ورمزوا لها بنفس علامة الرقم واحد وبتكرارها يحصلون على مضاعفات العدد (٦٠) وكالاتي :

60 120 180 240.....

اما المئة فقد عرفت بشكلين رقمي وكتابي ، فكانت رقماً (٦٠+٤٠) وكتابةً وتلفظ me (أي :مئة) ، بينما رمز العدد (١٠٠٠) بالعلامة ولفظها : lim (وهي في واقع الحال علامة مركبة من العشرة والمئة (أي :١٠× ١٠٠) ، وتنطبق الحال نفسها على الرقم(٦٠٠) الذي يلي مرتبة الستينات حيث دون بالعلامة لدالة على الرقم (١٠) .

ونستشف مما تقدم ان العلامة دلت على الرقم (١) وكانت تعني ايضاً ٦٠ او $٦٠^{٢}$ او $٦٠^{٣}$ ،.... وهكذا ، وعلامة الرقم عشرة فقصد بها ايضا (١٠×٦٠ او ١٠×$٦٠^{٢}$ ،... وهكذا) .

وفيما يلي جدول بأشكال الاعداد للمراتب (العشرة والمئة والالف):

UR -3	1950-1530 OB.	1950-1750 OA.	1530-1000 MB.	500-1000 MA.	1000-625 NB.	1000-600 NA.
=10						
=100						
=1000						

وهنا لابد لسائل ان يسأل : اليس من العسير ان نميز فيما بينها ؟.

وان الاجابة على هذا التساؤل تتباين بين الباحثين المتخصصين في النصوص المسمارية (الرياضية على وجه التحديد)، وذلك حسب باعه ودرايته بهذا العلم ، وان التداخل الذي يحصل من استخدام علامة واحدة لتدل على ارقام ومراتب مختلفة –وهو متأثر بخلو النظام الستيني من الصفر – قد اربك ويربك الباحثين المحدثين في حساب المرتبة العددية التي دونها رياضيو العراق القدامى بدقة ويسر تامين .

ولايفوتنا التنويه الى ان العراقيين القدامى قد عرفوا الكسور fractions وهي بطبيعة الحال تمثل اجزاء الستين ، فمثلا العدد ٢٠ كان يعني ايضا الكسر (٣/١) أي ثلث العدد (٦٠) ولتوضيح اشكال وقيم الكسور نستشهد بالجدول الذي يذكره الباحث (ثرودانجن F.Thureau-Dangin):

40= 2/3

30= 1/2

20= 1/3

15= 1/4

12= 1/5

10= 1/6

7.30= 1/8

6.40= 1/9

6= 1/10

وختاماً اود القول :ان الحقائق المطلقة والمنجزات العلمية التي توصل لها سكان بلاد الرافدين ، كانت مدعاة لتأثر العديد من الشعوب والاقوام والحضارات الانسانية التي احتكت بحضارة العراق القديم .

المصادر والمراجع:

1-F.Thureau-Dangin, Textes Mathematiques Babiyloniens, 1936,P.XI.

2- O.Neugebauer, The Exact Sciences in Antiquity, 1952,P.15.

3- O.Neugebauer and A.Sachs, AOS,29(1945),P.2 .

4- J.Friberg, Five Fragments of late Bablonian Extended Tables of Reciprocals, 1991, Abestract.

٥- مارغريت روثن ، علوم البابليين، ترجمة د. يوسف حبي، بغداد-١٩٨٠،ص١١٤.

٦- طه باقر ، موجز تاريخ العلوم والمعارف في الحضارات القديمة والحضارة العربية الاسلامية ،بغداد-١٩٨٠،ص٩٢.

٧- هاري ساكز، عظمة بابل ، ترجمة د. عامر سليمان،١٩٧٩، ص٥١٦-٥١٨.

٨- د. فاروق ناصر الراوي، العراق في موكب الحضارة، ج١، بغداد-١٩٨٨،ص٢٨٤.

٩- د.فوزي رشيد، اللوح الرياضي من تل حرمل ، قاعدة رياضية جديدة ، افاق عربية ، العدد ١١(١٩٧٩)،ص٩٢.

١٠- سالم محمد الحميدة ، الارقام العربية ورحلة الارقام عبر التاريخ ، بغداد-١٩٧٥،ص٢٩-٣٢.

11-R.Labat,' Manuel D`epigraphie Akkadienne ' ,Paris-1976.