بسم الله الرحمن الرحیم

بسمه تعالی

دانشکده علوم ریاضی

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد

اعضای هیأت داوران نسخهٔ نهایی پایان‌نامه خانم آمنه کانید رشته ریاضی‌محض به شماره دانشجویی ۸۸۵۲۶۵۱۱۱۱ تحت عنوان: «بررسی تاریخچه نظام عددنویسی هندی در قلمرو اسلام» را در تاریخ ۱۳۹۱/۵/۴ از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و آن را برای اخذ درجهٔ کارشناسی‌ارشد مورد تأیید قرار دادند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام‌خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر علی ایرانمنش	استاد	
۲- استاد مشاور	آقای فرید قاسملو	مربی	
۳- استاد ناظر داخلی	دکتر خسرو تاجبخش	استادیار	
۴- استاد ناظر خارجی	دکتر محمدرضا درفشه	استاد	
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر خسرو تاجبخش	استادیار	

آیین نامه چاپ پایان‌نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه،دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلا به طور کتبی به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/~~رساله دکتری~~ نگارنده در رشته ریاضی محض است که در سال ۱۳۹۱ در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر علی اسرائی‌اردکان ، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر مرتضی سلطان‌طبری و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت‌چاپ) را به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر درمعرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت‌مدرس، تادیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب امیرحاتم دانشجوی رشته ریاضی محض مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق وضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: امیرحاتم

تاریخ و امضا: ۹۲/۶/۱۷

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درامدهای حاصل از انها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید اورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس این نامه های مصوب انجام شود.

ماده ٤- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ٥- این آیین‌نامه در ٥ ماده و یک تبصره در تاریخ۸۷/٤/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/٤/۲۳ در هیات رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱٥ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب ..... دانشجوی رشته ..... ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۵
مقطع ..... دانشکده ..... متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر ان به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمنا نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا: .....
تاریخ: ۹۳/۶/۱۷

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم ریاضی

پایان نامه دوره ی کارشناسی ارشد ریاضی محض

عنوان : بررسی تاریخچه نظام عددنویسی هندی در قلمرو اسلام

نگارنده :

آمنه کائید

استاد راهنما :

دکتر علی ایرانمنش

استاد مشاور :

فرید قاسملو

مرداد ماه ۹۱

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

که در این سالهای طولانی تحصیل سپید موی شدند تا فرزندشان سپید روی شود ، آنانکه شمع وجودشان روشنی بخش زندگی ام است

تقدیم به

همسر مهربانم

که سایه مهربانیش سایه سار زندگیم می باشد، او که همواره در طول تحصیل متحمل زحماتم بود و تکیه گاه من در مواجهه با مشکلات ، و وجودش مایه دلگرمی من می باشد

هر گل نو شد که چمن آرای زاثر رنگ و بوی صحبت‌اوست

با سپاس فراوان از اساتید گرانقدر

جناب آقای دکتر علی ایرانمنش

جناب آقای فرید قاسملو

که همواره با راهنماییهای بی دریغ و دلسوزانه خود افقی تازه در برابر چشمانم گشودند و مرا از دریای بی کران علم و معرفت خویش بهرمند نمودند

و

با تشکر از پدر دلسوزم، مادر مهربانم، همسر عزیزم

و خواهر و برادرانم که زحماتم را تحمل نمودند.

چکیده :

روش عددنویسی که امروزه در سرزمین های اسلامی وجود دارد از اقوام هندی به دست ما رسیده است، بنابراین شیوه این نوع عدد نویسی به پیش از اسلام باز می گردد. هدف از این پایان نامه تبیین چگونگی این انتقال است.

در فصل اول سعی بر آن داریم تا به مطالعه تاریخ عددنویسی های مهم در جهان و نحوه نگارش این اعداد بپردازیم.در فصل بعدی به بررسی تاریخچه ی عددنویسی هندی پرداخته و چگونگی انتقال آن به سرزمین های اسلامی را بیان می کنیم و در مورد گونه های مختلف اعداد در این سرزمین ها بحث می نمائیم. در فصل آخر نیز در مورد چگونگی انتقال این اعداد به سرزمین های اروپا صحبت کرده و نتایج بدست آمده از این پایا ن نامه را بیان می کنیم.

واژه های کلیدی : عددنویسی هندی- صفر- اعداد عربی شرقی- اعداد عربی غربی.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست شکل ها.....ج
فصل ۱- دستگاههای عددنویسی مهم در جهان ۱
۱-۱- دستگاه غیر موضعی شمار.....۱
۱-۱-۱- عددنویسی در مصر.....۸
۱-۱-۲ عددنویسی رومی.....۱۴
۱-۱-۳ عددنویسی چینی.....۱۷
۱-۲- دستگاه عددنویسی الفبایی.....۲۱
۱-۲-۱- حساب ابجد.....۲۶
۱-۳- عددنویسی موضعی.....۲۸
۱-۳-۱- دستگاه عددنویسی بابلی.....۲۹
۱-۳-۲- عددنویسی مایا.....۳۱
فصل ۲- عددنویسی هندی ۳۲
۲-۱- صفر و پیشرفت آن.....۴۴
۲-۲- عددنویسی در سرزمین های اسلامی.....۴۹
۲-۲-۱- اعداد عربی شرقی.....۵۱
۲-۲-۲- اعداد عربی غربی ۵۵
فصل ۳- گسترش اعداد در اروپا ۵۸
نتیجه گیری ۲۱
منابع.....۶۶

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱:استخوانایشانگو ۲

شکل ۱-۲: دومأموراینکایی کیپودردست ۵

شکل ۱-۳: نماداعدادمصری ۹

شکل ۱-۴: عددنویسی ملتهای مختلف ۱۰

شکل ۱-۵: عددهای سردیس مایا ۱۲

شکل ۱-۶: نماداعدادرومی ۱۴

شکل ۱-۷: عددنویسی ملتهای مختلف ۱۶

شکل ۱-۸: نماداعدادچینی ۱۸

شکل ۱-۹: نماداعدادبزرگ چینی ۱۸

شکل ۱-۱۰: نمادعددنویسی استانداردچینی ۱۹

شکل ۱-۱۱: عدد ۸۴۲ ..... ۱۹

شکل ۱-۱۲: عددنویسی میله ای ۲۰

شکل ۱-۱۳: عدد ۳۶۱۴ ..... ۲۰

شکل ۱-۱۴: عددهای الفبایی ۲۲

شکل ۱-۱۵:نمادعددهای سومریان ۲۹

شکل۱-۱۶: شکل اعداد ۴و۲۸و۵۹ درعددنویسی بابلی ۲۹
شکل۱-۱۷: نمادعددهای مایایی ۳۱
شکل۲-۱: اعدادالفبایی درهند ۳۳
شکل ۲-۲:اعدادنه گانه درکتاب الفصول فی الحساب الهندی ۳۴
شکل۲-۳: اعدادخروشتی ۳۶
شکل۲-۴:تصاویراعدادقبل ازاختراع صفر ۳۸
شکل۲-۵: سه نوع ازاعدادهندی ۳۹
شکل۲-۶: اعداددرنسخه بخشعلی ۴۰
شکل۲-۷: اعدادباارزش مکانی ۴۱
شکل۲-۸: عددهای عربی وسانسکریت ۴۳
شکل۲-۹: اعدادهندی همراه صفر ۴۷
شکل۲-۱۰: اعدادهندی درشرق و اروپا ۴۷
شکل۲-۱۱: اعدادعربی غربی ۴۹
شکل۲-۱۲: اعدادعربی شرقی ۴۹
شکل۲-۱۳: اعداددرقرنهای مختلف ۵۴
شکل۲-۱۴: اعدادغبارنزدمولفان غربی ۵۵
شکل۲-۱۵: اعدادغباردراسپانیا ۵۶

شکل۲-۱۶: سیر تحول روش عددنویسی ۵۷
شکل۳-۱: اعداد در اروپا ۵۹
شکل۳-۲: عدد یک در نسخه های خطی ۶۰
شکل۳-۳: عدد دو در نسخه های خطی ۶۰
شکل۳-۴: عدد سه در نسخه های خطی ۶۱
شکل۳-۵: عدد چهار در نسخه های خطی ۶
شکل۳-۶: عدد پنج در نسخه های خطی ۶۲
شکل۳-۷: عدد شش در نسخه های خطی ۶۲
شکل۳-۸: عدد هفت در نسخه های خطی ۶۲
شکل۳-۹: عدد هشت در نسخه های خطی ۶۳
شکل۳-۱۰: عدد نه در نسخه های خطی ۶۳
شکل۳-۱۱: عدد صفر در اروپا ۶۳
شکل۳-۱۲: اعداد در قرنهای مختلف ۶۳

فصل ۱: دستگاههای عددنویسی مهم در جهان

ریاضیات در آغاز از نیاز شمردن و ثبت کردن عددها به وجود آمد. تا آنجا که می دانیم، هیچ کشوری فاقد نوعی شمردن و حساب کردن نبوده است (یعنی جور کردن مجموعه ای از اشیا با نوعی علامت های آسان یاب از قبیل سنگ، گره یا حک کردن علامت هایی بر روی چوب یا استخوان).

دستگاه های عدد نویسی در جهان به سه دسته تقسیم می شوند: دستگاه غیر موضعی شمار، دستگاه عدد نویسی الفبایی و دستگاه عدد نویسی موضعی که در ذیل به طور مختصر به توضیح هر کدام از دستگاه ها می پردازیم.

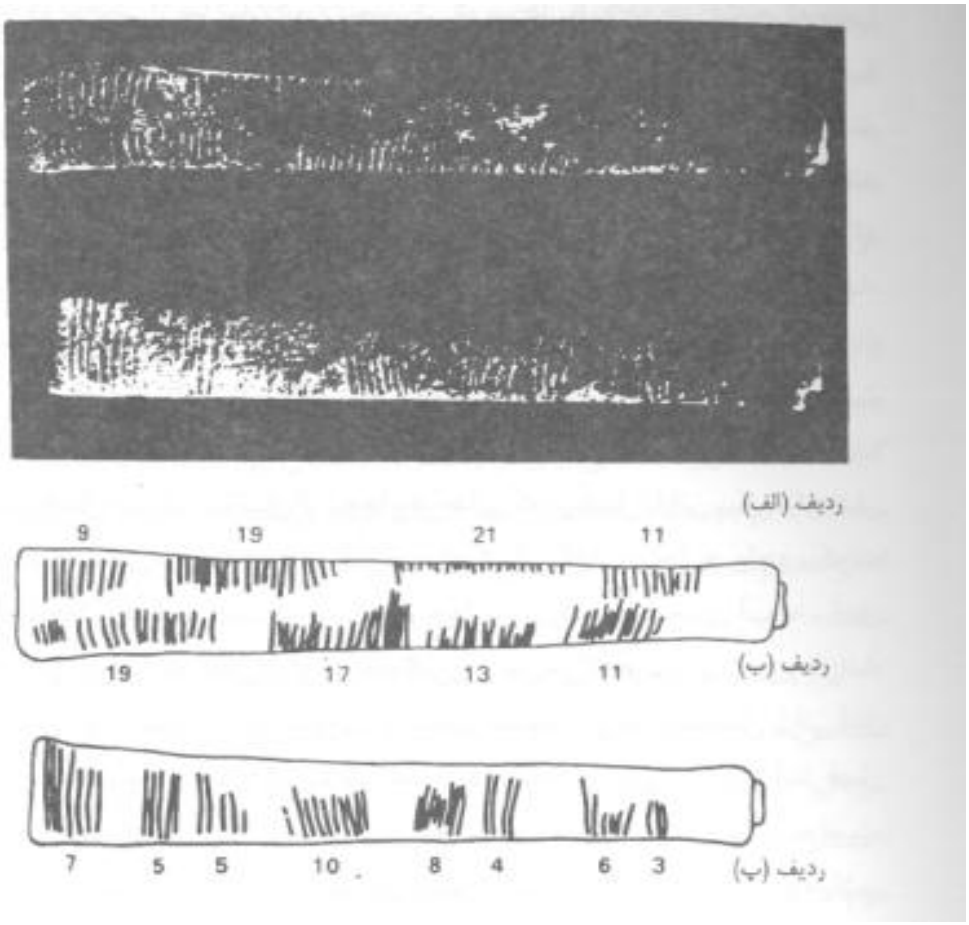
۱-۱- دستگاه غیر موضعي شمار

در بالای کوههای مرکز آفریقای استوایی، در مرزهای اوگاندا و زئیر، دریاچه ی ادوارد قرار دارد که یکی از دورترین سرچشمه های رود نیل است. در سواحل دریاچه جامعه ی کوچکی زندگی می کرد که کارش ماهیگیری، گردآوری غذا یا کشت غلات برحسب فصل های سال بود. این مردم چادر نشین، به نام جایی که آثارشان به دست آمده است، ایشانگو نامیده می شوند.

از حفریات باستان شناسی در ایشانگو بقایای انسانی و ابزارهای ماهیگیری، شکار و تولید غذا به دست آمده است. ولی جالبترین یافته از لحاظ ما یک ابزار دستی استخوانی آمده در شکل زیر است که اینک در موزه ی تاریخ طبیعی بروکسل جای دارد.

استخوان اصلی ممکن است بر اثر آب و سایر عناصر به صورت سنگ درآمده یا دستخوش تغییرات شیمیایی شده باشد . آنچه مانده شیء قهوه ای تیره ای است که بر روی آن برخی علامتگذاری ها آشکارا دیده می

شود. در یک سر آن یک تکه کوارتز تیز محکم نصب شده است که احتمالاً برای کنده کاری، نشانه گذاری یا حتی نوعی نوشتن به کار می رفته است.



شکل ۱-۱: استخوان ایشانگو

نگهداری حساب ها به صورت خراش برسنگ ها، گره بر نخ ها یا بریدگی بر چوب یا استخوان در سراسرجهان یافت شده است که برخی از آن ها متعلق به قدیمی ترین دوران سکونت های انسانی است. در طی کاوشی در کوههای لیمبو در مرز سوازی لند در آفریقای جنوبی قطعه ای از استخوان نازک نی میمونی به دست آمده با ۲۹ بریدگی مشخص، که متعلق به حدود ۳۵۰۰۰ سال پیش از میلاد است. این قدیمی ترین مدرک از یک وسیله ی ثبت اعداد است. از حدود پنج هزار سال بعد استخوان قلم پای یک گرگ جوان را داریم که در چکسلواکی به دست آمده و حاوی ۵۷ بریدگی عمیق در گروه های ۵ تایی است. شاید این ثبت تعداد شکارهای یک شکارچی است. چنین اثرهایی پیشرفت های مشخصی را به صورت نخستین مرحله

به سوی ایجاد یک دستگاه عددنویسی نشان می دهد که در آن شمارش اشیا با ثبت متوالی این شمارش ها همراه شده است. از مدرک های موجود مربوط به انتقال ابزارهای ایشانگو، به ویژه سر نیزه ها به سوی شمال تا مرزهای مصر، دو هانیزلین دریافت که ممکن است دستگاه عدد شماری ایشانگو تا مصر رفته و بر تکوین دستگاه عدد شماری آن، به عنوان نخستین دستگاه دهدهی جهان اثر گذاشته باشد.

حافظه ی انسان هم از لحاظ ظرفیت و هم پیچیدگی اش در خور توجه است و می تواند مقدار زیادی اطلاعات را ذخیره کند، ولی به عنوان وسیله ی نگهداری اغلب غیر قابل اعتماد است و به ویژه دارای سازمان یافتگی خوبی نیست. از این رو، از دیر باز اقسام وسیله های یادآوری، از جمله گره و بریدگی، برای کمک به حافظه به کار رفته است. هدف اولیه از گره ها ثبت و نگهداری اطلاعات بود.

کیپو واژه ای کچوایی است (زبان اینکاها) به معنی گره.کیپو شبیه جاروی گردگیری است که دیگر کهنه شده و عبارت از ریسما نهای یک رنگ یا چندرنگ است، حاوی گره هایی در انواع مختلف، که در ظاهر دارای هیچ ترتیب سازمان یافته ای نیست. کیپوها، که حدود چهار صد تا از نمونه های معتبر آن در دست است در موزه های اروپایی باختری و آمریکا یافت می شوند.

افتخار آشکار کردن بخشی از راز آن ها نصیب لیلاندلاک شد ۱۹۱۲-۱۹۲۳. از مطالعه ی دقیق اظهارات مورخان اسپانیایی سده ی شانزدهم و بررسی دقیق برخی کیپوها، لاک نتیجه گرفت که کیپو در اصل وسیله ای برای ثبت عددها بر پایه ی دستگاه دهدهی بوده است.

کیپو از اتصال اقسام مختلف ریسما نها ساخته شده است. هر ریسمان دست کم دورشته است که یک سرشان حلقه است و سر دیگرشان باریک و منتهی به یک گره کوچک است.

چهارریسمان از نوع مختلف را می توان تمیز داد. یکی که از بقیه کلفت تر است، ریسمان اصلی نامیده می شود و تعدادی ریسما نهای دیگر شبیه انگشت به آن وصل است، که اغلبشان آویزان شده اند و به آنها ریسمان آویزان می گویند و چندتایی که انتهای گره شان رو به بالاست، ریسمان بالا خوانده می شوند.

در برخی کیپوها ریسمانی اضافی هم وجود دارد که به انتهای حلقه دار ریسمان اصلی وصل و محکم شده است و به همین دلیل ریسمان دم آویزان گفته می شود. به هریک ازاین ریسما نهای آویخته از ریسمان اصلی، ممکن است ریسما نهای فرعی آویخته باشد و این اتصالهای فرعی می تواند ادامه یابد، به طوری که ریسمان فرعی به ریسمان بازهم فرعی تر و آن هم همین طور به یکی دیگر پیوسته اشد. همچنین، امکان دارد برخی ریسمانهای آویزان به وسیله یک ریسمان بالا به هم وصل شود تا گروه مشخصی را تشکیل دهد.

آنچه پس از تکمیل فرایند در اختیار داریم، کیپوی ساده ای است تا حد شبیه شکل ۱-۲ که ظاهراً هیچ ریسمان بالا ندارد. یک کیپوی ساده ممکن است از سه تا دو هزار ریسمان داشته باشد.

شکل ۱-۱: دو مأمور اینکایی کیپو در دست

به گفته ی گارسیلاسو دولاوگا که مادرش برادرزاده ی آخرین شاه اینکا و پدرش اسپانیایی بود، اینکاها دارای دستگاه عدد شماری جایگاهی بودند. گره ها برحسب موقعیتشان یکان، دهگان، صدگان، هزارگان، ده هزارگان و استثناً صد هزارگان را نشان می دادند و گره ها را همان طور که حسابداران ارقام را ستون به ستون در دفتر کل می نویسند، در ریسمان های مختلف مرتب می کردند.

می توان ظاهر یک دستگاه عددی (یا اعداد) مکتوب را به عنوان اوج پیشرفت های اولیه ی آن بررسی کرد. اول شناخت تفاوت میانی کم و زیاد است، که در این مورد ما با برخی جانوران شریکیم. از اینجا نخست شمارش سا ده به وجود آمد، سپس روش های مختلف ثبت شمارش ها به صورت نشانه های چوبخط، که

استخوان ایشانگو نمونه ای از آن است این پیشرفت با پیدایش وسیله های هر چه پیچیده تر ثبت اطلاعات یافت، که اوج آن ساخت اسباب هایی از قبیل کیپو بود.

مدرک های تاریخی و مردم شناسی فراوانی وجود دارد که نشان می دهد در طی زمان و در نقاط مختلف پایه های گوناگون به کار رفته است. عددهای ۲، ۳ و ۴ ممکن است نخستین پایه های ساده بوده اند. برخی گروه ها در آفریقای مرکزی تا همین اواخر از یک پایه ی دو تایی ابتدایی استفاده می کردند. دستگاه مشابهی بر پایه ی ۳ تا ۴ بنابر گزارش ها، در جامعه های دور افتاده ی آمریکای جنوبی به کار می رفت:

۱ ـ شمارش بر پایه ی ۲ ، نمونه ی مشخص آن گومولگال، از بومیان استرالیا ست، که به این صورت می شمارند :

اوراپون = ۱ (یک)

اوکاسار = ۲ (دو)

اوکاسار ـ اوراپون = ۳ (دو با یک)

اوکاسار ـ اوکاسار = ۴ (دو با دو)

اوکاسار ـ اوکاسار ـ اوراپون = ۵ (دو با دو با یک)

اوکاسار ـ اوکاسار ـ اوکاسار = ۶ (دو با دو با دو)

اوکاسارـ اوکاسارـ اوکاسارـ اوراپون = ۷(دوبادوبادوبایک)

با طولانی تر شدن نام عدد پیداست که این دستگاه پیش از پیش ناکارامد می شود. با به کار برد واژه هایی خاص برای ۳ و ۴ تغییری در دستگاه دوتایی ایجاد شد، به طوری که ۶ و ۸ دو بار سه و دو بار چهار گفته می شد .هردوصورت در کنار یکدیگر در مناطق مجاور در آفریقا، استرالیای جنوبی و آمریکای جنوبی به

حیات خود ادامه دادند، که حاکی از تکامل دستگاه شمارش دوتایی از کارایی کمتر به سوی کارایی بیشتر است.

۲ ـ شمارش بر پایه ی ۵ ، که این حاکی از شمارش با انگشتان دست است و روشی کارامد تر، چون دیگر از تکرار در شمارش دو تایی خودداری می کند. همچنین جریانی خلاق تر است، چون به آسانی می تواند برای شمارش مضربهای پنج از دو دست و سه دست استفاده کند برای اینکه دستگاه به پیدایش دستگاه دهدهی منجر شود، گذشت زمان لازم بود.

۳ ـ شمارش بر پایه ی ۱۰ که این دستگاه شمارش بسیار شایع است، شاید بدین علت که انگشتان هر دو دست در آن به کار می رود. بنابر گزارش های اسپانیاییان مبنای شمارش اینکاها دهدهی بود. دستگاه عدد شماری یورو با که در جنوب باختری نیجریه[۱]، در گذر زمان گم شده است در اصل بر مبنای ۲۰ بود.

۱-۱-۱- عددنویسی در مصر

در مصر باستان سه دستگاه عدد نویسی متفاوت را می توان تشخیص داد: هیروگلیف (تصویری) ، هیراتیک (نمادی) و رموتیک (مردمی) ، دوتای اولی در همان اوایل تاریخ مصر پدیدار شدند. عدد نویسی نمادی در هر دو پاپیروس احمس و مسکو به کار رفته است. مهم ترین مأخذ عمده پاپیروس احمِس یا احمُس[1] است، به نام کاتبی که در حوالی سال ۱۶۵۰ پ . م آن را از روی اثری متعلق به سه قرن قبل از آن رونویسی کرده است. این اثر پاپیروس ریاضی ریند هم نامیده می شود، به نام مجموعه دار بریتانیایی که در سال ۱۸۵۸ آن را به دست آورد و بعداً آن را به موزه ی بریتانیا داد.

مسکو نیز دومین مأخذ مهم پاپیروس است که در حوالی سال ۱۸۵۰ پ . م نوشته شده است و آن را در اواسط سده ی نوزدهم به روسیه آورده اند و در موزه ی هنرهای زیبای مسکو قرار دارد. عدد نویسی مردمی برگرفته از عدد نویسی نمادی است و در دوران هلنیستی و رومی تاریخ مصر بسیار اهمیت یافت.

یکی از قدیمی ترین دستگاه های عدد نویسی دستگاه هیروگلیفی مصری است که حدود ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد به کار می رفته و عمدتاً مصریان آن را در کتیبه هایی که روی سنگ می نوشته اند مورد استفاده قرارمی دادند. مصریان دو شیوه نوشتن نسبتاً سریع تر را برای کار روی پاپیروس، چوب و سفال ابداع کردند.

دستگاه هیروگلیفی، یک خط تصویری بود که در آن هر حرف معرف چیزی، غالباً به آسانی قابل شناسایی بود. نشانه های خاصی برای نمایش هر یک از توان های ۱۰ از ۱ تا $۱۰^{۷}$ به کار می رفت. مثلاً واحد معمولاً به صورت خطی قایم نوشته می شد، هر چند در موقع نمایش دقیق به صورت تکه ای نخ نمایش می دادند. نماد ده تکه نخ بلند تری بود، به شکل نعل اسب و صد به صورت حلقه ی نخ بود. در همه ی این موردها ظاهراً نقش مایهٔ مسلط نخ بود، که طول و شکل آن بزرگی عدد نمایش داده شده را نشان می داد، درست با حفظ اهمیت نقش طناب کش ها در مصر باستان. علامت تصویری هزار شبیه نیلوفر آبی بود، هرچند علامت این گیاه حرف اول خا (به معنی وتر) بود. ده هزار را با انگشت تمساح نشان می دادند که احتمالاً تلفظی

[1] Ahmes or Ahmos