



مجموعه مقالات پژوهشی
دانشگاه صنعتی شریف
۱۳۷۳

دانشکده علوم ریاضی

فهرست مطالب

- ۱ جوابهای تناوبی معادله دیفرانسیل عادی خودگردان
تابش، یحیی و مهري، بهمن
- ۵ نرم افزار استاد راهنما
تابش، یحیی
- ۸ لاک پشت مسئله حل کن
تابش، یحیی
- ۱۱ ساختمان موج شوک در هیدرودینامیک مغناطیسی
حصارکی، محمود
- ۱۹ ساختمان موج شوک MFD در پلازما
حصارکی، محمود
- ۲۷ دستگانه‌های بازنویسی
شهشانی، سیاوش و جلوداری ممقانی، محمد

- ۳۹ جوابهای تناوبی یک دسته از معادله دیفرانسیل مرتبه سوم
شادمان، داریوش
- ۴۵ معادلات تطوری تصادفی (ایستایی جواب معادلات انتگرال تصادفی نیمه خطی روی تمام خط حقیقی)
ظهیری زنگنه، بیژن
- ۵۰ شناسایی رفتار پریودیک برای تیری که یک سرش را با حرکت پریودیک می‌کشند
مهری، بهمن
- ۵۳ آشنایی با شیوه عدد نویسی سیاق
مهری، بهمن و یاقری، محمد
- ۵۸ بهینه سازی در توموگرافی جریان الکتریکی
مهدوی امیری، نظام‌الدین
- ۶۹ مدل سازی هندسی کانتورهای رقمی
مهدوی امیری، نظام‌الدین و فامیل سمواتی، فرامرز
- ۸۰ نرم افزار ریاضی برای حل مسائل بهینه سازی غیرخطی
مهدوی امیری، نظام‌الدین
- ۹۵ توسعه ارزیابی ماتریسی
مهدوی هزاه‌ای، محمد و آرین نژاد، مسعود
- ۹۹ نقش جایجاگرهای جمعی موضعی در حلقه‌های تقسیم
مهدوی هزاه‌ای، محمد و اکبری، سعید
- ۱۰۲ ارزیابی روی حلقه‌های ساده آرتینی
مهدوی هزاه‌ای، محمد و جهانی‌نژاد، رضا
- ۱۰۷ نقش جایجاگرها در حلقه تقسیم با مرکز ناشمارا
مهدوی هزاه‌ای، محمد و دوستعلی، مزده

آشنایی با شیوه عددنویسی سیاق

دکتر بهمن مهری

محمد باقری

چکیده

سیاق روش خاصی بود که برای ثبت مقادیر نقدی و جنسی در ایران به کار می‌رفت. اسناد مالی زیادی که به شیوه سیاق نوشته شده عمدتاً از دوره قاجاریه و از حکومت عثمانی ترکیه باقی مانده است. از سیاق برای نگهداری حسابهای روزمره افراد عادی، بازرگانان و دربار استفاده می‌شد. تدریس سیاق در مکتب خانه‌های ایران رایج بود و در مدرسه‌های به سبک جدید نیز تدریس آن تا حوالی سال ۱۳۱۰ خورشیدی ادامه داشت. در حال حاضر آموزش سیاق متروک شده و تنها معدودی بازاریان سالخورده و افرادی به علت سروکار داشتن با اسناد مالی قدیمی یا به خاطر کار پژوهشی خود با آن آشنا هستند. در هر صورت جا دارد اطلاعات مربوط به آن حفظ و پژوهش دربارهٔ مشتاق، ساختار ریاضی و انواع سیاق پی‌گیری شود.

گذشته از چندین نسخه خطی دربارهٔ سیاق که در کتابخانه‌های ایران و سایر کشورها وجود دارد چند کتاب مربوط به سیاق در ایران به چاپ سنگی رسیده که انتشار بیشتر آنها در دوره قاجاریه صورت گرفته است (نگاه کنید به فهرست منابع در پایان این مقاله). یکی از پژوهشگران اروپایی که روی خط سیاق کار کرده، فردی مجارستانی به نام لایوس فکته^۱ است که در سال ۱۸۹۱ میلادی متولد شده و مطالعاتش را دربارهٔ سیاق

۱- Lajos Fekete

با تأکید بر سیاق دوره عثمانی در اثری به زبان آلمانی با عنوان «خط سیاق»^۲ منتشر کرده است. نکته در خلال جنگ جهانی اول اسیر شد و در ایام اسارت زبان ترکی را یاد گرفت. پس از آزادی به مطالعه اسناد مالی دوره عثمانی که در مجارستان و سایر کشورهای اروپایی موجود بود پرداخت. اثر ارزشمند او درباره سیاق در دو جلد به سال ۱۹۵۵ میلادی در بوداپست منتشر شده است (نگاه کنید به فهرست منابع). این کتاب حاوی عکس حدود یکصد سند مالی دوره عثمانی همراه با بازنویسی و ترجمه آلمانی آنهاست. مرحوم پروفیسور والتر هینتس^۳ (۱۹۰۶ - ۱۹۹۲ میلادی) اثری فارسی درباره سیاق به نام «رساله فلکیه» را در سال ۱۹۵۲ میلادی در ویسبادن آلمان به چاپ رسانده است. استاد فقید کاظم زاده ایرانشهر هم مقاله‌ای به زبان فرانسه درباره سیاق منتشر کرده است (فهرست منابع).

تاریخچه: در یک نسخه خطی با عنوان «رساله در سیاق» (منبع شماره ۴ در فهرست منابع). ابداع سیاق به نادرست به حضرت علی (ع) نسبت داده شده است. ابداع سیاق را به حسن صباح از رهبران فرقه اسماعیلیه نیز نسبت داده‌اند ولی چنان که خواهیم دید ظهور سیاق به قرن اول هجری برمی‌گردد. دو قرن نخست پس از ظهور اسلام با تلاطمهای اجتماعی و رکود ناگزیر علم در سرزمینهای قلمرو اسلام همراه بود. پس از ظهور حکومت اسلام در ساسانی و صفاتی خود را به دست آورد.

دوران تازه‌ای از شکوفایی علمی آغاز شد که ایرانیان به اتکای سنتهای علمی پیشین خود در پیدایش آن نقش چشمگیری داشتند.

در اواخر قرن اول هجری یعنی در حوالی سال ۸۵ هجری دفترها و حسابهای مالی حکومتی در ایران از فارسی به عربی برگردانده شد. تا آن هنگام، عربها که در امور اداری و کشورداری سابقه چندانی نداشتند برای این کارها از متخصصان ایرانی کمک می‌گرفتند. به همین سبب محاسبات مالی تا مدتها به زبان فارسی و خط پهلوی دوره ساسانی و به شیوه حسابداری دوره ساسانی ثبت می‌شد.

در سال ۸۵ هجری یک کاتب ایرانی تبار به نام صالح ابن عبدالرحمان، دیوان یعنی دفترهای مالی و اداری را به خواست حجاج بن یوسف حاکم عراق از پهلوی به عربی برگرداند. در آن هنگام ایرانیان که خواستار حفظ نفوذ خود در دستگاه حکومتی خلفا بودند سعی کردند از این کار جلوگیری کنند و حتی به صالح وعده پرداخت یکصد هزار درهم را دادند اما او بر انجام خواسته حجاج اصرار ورزید. یکی از ایرانیان - چنان که ابن ندیم در الفهرست حکایت می‌کند - ناتوانی زبان عربی در بیان مفهومیهای ریاضی

۲- Die Siyagat-Schrift

۳- Walther Hintz

را پیش کشید و سرانجام چون صالح دیوان را به عربی برگرداند او را نفرین کرد. تقریباً در همان زمان در سوریه فعلی دیوان از یونانی به عربی ترجمه شد. کار انتقال دیوان در سایر نقاط ایران به تدریج و طی نزدیک به نیم قرن انجام گرفت. در دیوانهای جدید به جای اعداد پهلوی دوره ساسانی، صورت فشرده کلمات عربی را طبق ساختار عددنویسی پهلوی به کار می بردند. در کتاب «تاریخ فخری» که در قرن سوم هجری تألیف شده می خوانیم که در سال ۸۵ هجری دیوان از فارسی به عربی نقل و «سیاقت مستعربین» ابداع شد. سیاقت مستعربین یعنی شیوه غیر عربیهای عربی نویس و منظور از آن، همان شیوه عدد نویسی و حسابداری پس از نقل دیوان به عربی بود. این شیوه ثبت حسابها و مقادیر بعدها با نام «سیاقت» یا «سیاق» در ایران تداوم و تکامل یافت و در سراسر کشورهای عربی، مصر، هند و آسیای صغیر به کار رفت. ناصر خسرو شاعر و متفکر بلند آوازه ایران در سفرنامه خود نوشته است که در سال ۴۳۷ هجری، علی بن احمد نسوی ریاضیدان و منجم ایرانی را در سمنان دیده و در مجلس درس وی حاضر شده و از جمله این سخن وی را شنیده است که: «من سیاق ندانم و هوس دارم چیزی از حساب سیاق بخوانم». ناصر خسرو با ذکر این مطلب از بی اطلاعی نسوی از حساب سیاق ابراز تعجب کرد.

ساختار ریاضی: ساختار دستگاه عددنویسی سیاق همانند عددنویسی دوره ساسانی ترکیبی از شیوه های عددنویسی رمزی و ضربی است. برخلاف دستگاههای عددنویسی موضعی که در آنها تنها ده رقم به کار می رود، دستگاههای عددنویسی رمزی نشانه های جداگانه ای برای ۱، ۲، ۹ تا ۱۰ و ۲۰، تا ۹۰ و ۱۰۰، ۲۰۰ تا ۹۰۰ الی آخر، دارند. عددنویسی دوره ساسانی هم نوعی دستگاه رمزی ناقص بود. مثلاً در این دستگاه برای نمایش عدد ۹۰ دویار عدد ۳ را می نوشتند. در شیوه عددنویسی دوره ساسانی نمادهای ترکیبی با خاصیت ضربی وجود داشت. مثلاً ۱۰۰۰ را به صورت لِح و ۲۰۰۰ را به صورت لِرلِح می نوشتند که در آن لِر که علامت ۲ است در جلوی علامت ۱۰۰۰ قرار می گیرد و در ۱۰۰۰ ضرب می شود. همچنین برای علامت ۲۰۰، علامت ۲ و علامت ۱۰۰ را که به صورت لِر بود ترکیب می کردند و ۲۰۰ را به شکل لِر لِم می نوشتند. ساختار ضربی مشابهی در علائم خط سیاق به کار می رفت. در سیاق برای نشان دادن مضربهای ۱۰۰ و ۱۰۰۰ به ترتیب علائم، و. را به همراه مضرب مورد نظر می نوشتند (نگاه کنید به ردیفهای سوم و چهار جدول).

سیاق را از راست به چپ می نوشتند و دو نوع سیاق وجود داشت: سیاق نقدی و سیاق جنسی. در سیاق نقدی ۴۵ علامت برای ۵ دسته مقادیر به این شرح به کار می رفت: ۱، ۲، تا ۹ دینار؛ ۱۰، ۲۰ تا ۹۰ دینار؛ ۱۰۰، ۲۰۰ تا ۹۰۰ دینار؛ ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ تا ۹۰۰۰ دینار (۱ تا ۹ قران)؛ و ۱۰۰۰۰، ۲۰۰۰۰ تا ۹۰۰۰۰ دینار (۱ تا ۹ تومان). مقادیر دیگر با ترکیب این علامتها نوشته می شد. چهل و

پنج علامت مذکور در جدول زیر آورده شده است:

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ |
| ۱۰ | ۲۰ | ۳۰ | ۴۰ | ۵۰ | ۶۰ | ۷۰ | ۸۰ | ۹۰ |
| ۱۰۰ | ۲۰۰ | ۳۰۰ | ۴۰۰ | ۵۰۰ | ۶۰۰ | ۷۰۰ | ۸۰۰ | ۹۰۰ |
| ۱۰۰۰ | ۲۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۴۰۰۰ | ۵۰۰۰ | ۶۰۰۰ | ۷۰۰۰ | ۸۰۰۰ | ۹۰۰۰ |
| ۱۰۰۰۰ | ۲۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۴۰۰۰۰ | ۵۰۰۰۰ | ۶۰۰۰۰ | ۷۰۰۰۰ | ۸۰۰۰۰ | ۹۰۰۰۰ |

جدول سیاق نقدی: نمایش مقادیر برحسب دینار

پاره خط افقی در خانه‌های ردیف پایین نشانه تومان (۱,۰۰۰ دینار) بود. با مختصر تغییری در این علامتها مبالغ تا ۱,۰۰۰ تومان را نیز ثبت می‌کردند.

همین علامتها برای سیاق جنسی هم به کار می‌رفت ولی برای این منظور انتهای علامتها بسته به واحد جنس مورد نظر تغییر می‌کرد. مثلاً ۱۰ دینار به صورت عس نوشته می‌شد که صورت ساده شده کلمه عشر عربی به معنای ده است. بر این اساس ۱۰ من به شکل ع و ۱۰ خروار به شکل عسا نوشته می‌شد. برای وزنه‌های کم، واحد سیر به کار می‌رفت که معادل ۷۵ گرم بود. وزنه‌های برحسب سیر را با اعداد معمولی همراه با علامت / به نشانه سیر می‌نوشتند. مثلاً پنج سیر به صورت ع/۵ نوشته می‌شد.

جمع و تفریق عموماً به کمک چرتکه یا به صورت ذهنی انجام می‌شد. در روش سیاق بالای هر مقدار ثبت شده یک پاره خط فقی می‌کشیدند که «دفعه» نام داشت. مقادیر مختلف در یک ردیف افقی نوشته می‌شد. بالای همه دفعه‌ها پاره خط بلندی که همه آنها را می‌پوشاند می‌کشیدند و آن را «دفعه بزرگ» می‌نامیدند. مجموع کل مقادیر ثبت شده، بالای این دفعه بزرگ نوشته می‌شد.

برای نمایش تفریق، مفروق را در سمت چپ مفروق منه و هر دو را در یک ردیف زیر پاره خطهای افقی می‌نوشتند و بین آنها علامتی به صورت $\text{}$ می‌گذاشتند. سپس باقیمانده را زیر مفروق منه

یادداشت می‌کردند.

با توجه به اینکه ایرانیان نقش مهمی در گسترش عدد نویسی هندی داشتند و این شیوه از طریق ریاضیدانان ایرانی و اسلامی به اروپا راه یافت، این سؤال مطرح می‌شود که چرا خود ایرانیها در امور مالی از سیاق و در متنهاى ریاضی و نجومی از حروف ابجد استفاده می‌کردند. مثلاً تا حوالی جنگ جهانی دوم مقادیر عددی تقویمها با حروف ابجد نوشته می‌شد.

علتی که عموماً در این مورد ذکر می‌شود این است که در شیوه عددنویسی رمزی (که سیاق و ابجد جزو آنند) امکان اشتباه ضمن بازنویسی‌های پی‌پی به دست کاتبان کمتر از شیوه عددنویسی موضعی است که کوچکترین جابجایی یا افزودن یا حذف هر علامت (مثلاً افزودن یک صفر) مقدار عدد را به طور فاحش تغییر می‌دهد. ظهور صنعت چاپ در ایران وضعیت را از این لحاظ دگرگون کرد و این امر همراه با عوامل اجتماعی دیگر اهمیت سیاق را به قلمرو مطالعات تاریخی محدود کرد.

مراجع

[۱] رساله فلکیه، عبدالله (عبدالرحمن) فرزند محمد فرزند کیای مازندرانی به سال ۸۶۵ به نام وزیر فلک‌المعالی، این رساله در سال ۱۹۵۲ به کوشش والترهینتس در ۲۶۲ صفحه قطع وزیری در ویسبادن (آلمان) چاپ شده است.

[2] FEKETE, Lajos, Die Siyaqat-Schrift in der Turkischen finanzverwaltung Akademiai Kiado, Budapest, 1955.

[3] Kazam Zadeh Iranshahr, "Les chiffres Siyak et la comptabilite' persane", Revue du Monde Musulman, vol. xxx, Paris, 1915.