

# ریاضی، کاربردی است

## گفت و گو با دکتر احمد شرف‌الدین استاد پیشکسوت ریاضی



بهنام آیتی پور\*

### اشاره

دکتر احمد شرف‌الدین در میان اهالی فرهنگ و ریاضیات چهره‌ای کاملاً شناخته شده است. دبیر پیشکسوت ریاضی دبیرستان‌ها که نام او در چند شماره از مجله ریاضی یکان آمده بود، استاد دانشگاه هرمزگان و مؤلف ده‌ها جلد کتاب ریاضی که تعدادی از آن‌ها توسط «انتشارات مدرسه» (وابسته به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی) در سال‌های اخیر به چاپ رسیده است. همچنین تاکنون چند مقاله از ایشان در «مجله برهان» به چاپ رسیده است. بهنام آیتی پور، از فرهنگیان شهر دزفول و از علاقه‌مندان مجله ماست که چند مقاله از ایشان در شماره‌های این مجله به چاپ رسیده است. وی که خود از شاگردان سابق استاد است، مصاحبه‌ای با استاد انجام داده و برای ما فرستاده است. با سپاس فراوان از ایشان و آرزوی سلامت و طول عمر باعزت برای استاد شرف‌الدین، توجه شما را به این مصاحبه خواندنی جلب می‌کنیم.

### مقدمه

آشنایی من با استاد احمد شرف‌الدین به سال ۱۳۷۲ برمی‌گردد؛ زمانی که وارد دانشگاه هرمزگان شدم و به تحصیل در رشته ریاضی پرداختم. ایشان در آن زمان مدیر گروه رشته ریاضی بود و بعضی از درس‌های مهم این رشته را نیز تدریس می‌کرد.

همه دوستان و هم‌دوره‌های من متوجه نوع خاص تدریس استاد بودند: خط زیبا، دقت بالا، توجه به نکات ادبی، توجه خاص به تعبیر هندسی، حل بعضی از مسائل به روش‌هایی متفاوت، توجه به کاربرد ریاضی در علوم دیگر مخصوصاً فیزیک، پژوهش‌های هنری در زیباشناسی هندسه به‌خصوص در طرح‌های قالی‌بافی و کاشی‌کاری، و... باعث می‌شد که ایشان چهره‌ای محبوب برای همه ما باشد. ضمناً کتاب‌هایی که تألیف کرده بود و مقالات زیبای ایشان که در مجله برهان چاپ می‌شد، عمق نگاه علمی استاد را بیشتر نمایان می‌کرد.

متأسفانه استاد در برهه‌ای از زمان به نگارش و پژوهش می‌پردازد که توجه جامعه علمی بر غول کنکور متمرکز است و آنچه در این میان مهم جلوه می‌کند، راه‌های میان‌بر، کلک‌های تست‌زنی، و یافتن گزینه درست بدون حل مسئله است. زیر سایه سنگین این رویه‌های غیرعلمی و ضدعلمی، کسی متوجه کتاب‌های هندسه دل‌ها، ریاضی دلاویز در ادب گهرریز، هندسه چندمحوری، و... نیست. کسی برایش مهم نیست که هندسه در صنعت، فلسفه و هنر کاربردهایی دارد یا نه. کسی دنبال مثال‌های ملموس و اهمیت آن در آموزش ریاضی نیست. روش‌های حل یک مسئله همگی مطروندن؛ الا آن روش که به درد کنکور می‌خورد؛ حل یک مسئله با ۱۶ روش ارزشی ندارد!

البته برخی از شاگردان استاد شرف‌الدین که با ابعاد فکری ایشان آشنا می‌شدند، مبهوت زیبایی‌ها و ژرف‌نگری‌های این اندیشه‌ها می‌شدند. من پس از فراغت از تحصیل در دانشگاه هرمزگان، به تدریس در دبیرستان‌ها مشغول شدم. از

## قبل از انقلاب به سبب فعالیت‌های سیاسی، به من اجازه تدریس در دانشگاه ندادند و فقط در دبیرستان‌ها تدریس می‌کردم. اما بعد از انقلاب وارد دانشگاه الزهرا شدم و در آنجا تدریس می‌کردم

آن پس‌رذپای استاد را از طریق مقالات ایشان که گاهی در مجله برهان به چاپ می‌رسید و هر بار زاویه دیدی بدیع‌تر از ایشان برای ما آشکار می‌شد، دنبال می‌کردم اما نشانی از استاد نداشتم، تا اینکه در «دوازدهمین همایش آموزش ریاضی» که در سمنان برگزار شد، از طریق آقای امیری - سردبیر مجله برهان - نشانی از گم‌شده خویشتم گرفتم و ارتباط مجدد خود را با استاد شرف‌الدین برقرار کردم:

ای صبا نکهتی از کوی فلانی به من آر  
جان بی‌حاصل ما را بزن اکسیر مراد

زار و بیمار غمم، راحت جانی به من آر  
یعنی از خاک در دوست نشانی به من آر

هنگام ورود به منزل استاد شرف‌الدین با منظره‌ای دلپذیر مواجه می‌شوید. پنجره‌های منزل ایشان دقیقاً مقابل گلدسته‌ها و گنبد یک مسجد است و چشم‌اندازی ملکوتی را به روی دیدگان شما می‌گشاید. من به قصد گفت‌وگو با استاد به سراغ ایشان رفته بودم. استاد نیز پذیرفت اما به اختصار سخن گفت؛ لذا من با توجه به سابقه ذهنی و شناخت خود از ایشان، برای آگاهی خوانندگان آن گفته‌ها را به صورت مبسوط آورده‌ام.

\* \* \*

و در آنجا تدریس می‌کردم. بعد هم که در سال ۱۳۷۱ وارد دانشگاه هرمزگان شدم.

استادا! به‌نام آیتی‌پور هستم، از دانشجویان شما در دانشگاه هرمزگان. ایشان هم آقای محمد صمدی انصاری است، از هم‌دوره‌های ما و از شاگردان شما. استاد! از دزفول خدمت می‌رسیم.

از استاد هشترودی خاطرهای دارید؟  
● در اینجا استاد دستی تکان می‌دهد و به مقام علمی استاد هشترودی ادای احترام می‌کند و می‌گوید: یکی از دانشمندان خارجی که الان نامش را به‌خاطر ندارم، در مورد ایشان گفته است: «هشترودی یک وجب آب روی کره زمین است.» وقتی استاد هشترودی در جلسه‌های سخنرانی می‌کرد، دانشجویان سایر رشته‌ها هم می‌آمدند و تا آخر جلسه می‌خکوب می‌شدند.

● بله من به دزفول آمده‌ام، خیلی وقت پیش؛ و خاطر هست. آن موقع در منازل دزفول زیرزمین‌هایی حفر می‌شد که عمیق بود و حتی منازل را به‌هم مربوط می‌کرد و مردم برای فرار از گرمای هوا در تابستان به آنجا پناه می‌بردند. هنوز هم مردم آن زیرزمین‌ها را می‌سازند؟

استاد فاطمی...؟  
● ایشان یک معلم مسلط بر درس و متمرکز روی بحث بود. قدرت علمی بالا توأم با مهارت تدریس و ارزشیابی دقیق، از ویژگی‌های ایشان بود.

نه استاد، فقط تعدادی از آن زیرزمین‌ها در منازل قدیمی باقی مانده‌اند. امروزه مردم از کولرهای گازی استفاده می‌کنند. امیدوارم تشریف بیاورید دزفول و ما در کنار رودخانه «دز» و مناظر زیبای آن، میزبان شما باشیم. اگر اجازه بفرمایید گفت‌وگو را شروع کنیم.  
● بفرمایید.

و همکار شما در مجله برهان، استاد شهریاری...؟  
● یک ویژگی آقای شهریاری تسلط به زبان روسی بود. شوروی سابق در آن زمان صاحب ریاضیات پیشرفته‌ای بود و کتاب‌های خوبی در زمینه آموزش ریاضی در آنجا تألیف می‌شد. شهریاری آن‌ها را پیدا و ترجمه می‌کرد. ویژگی دیگر شهریاری این بود که بسیار عاقل بود؛ هم در تألیف و کارهای علمی هم در برخورد‌های اجتماعی.

استاد لطفاً از تولد و شروع به تحصیل خود بفرمایید؟  
● در سال ۱۳۰۸ در شهر تهران متولد شدم. پدرم از روحانیون بنام و از دوستان شیخ فضل‌الله نوری بود که همراه ایشان از عتبات به ایران آمد و در تهران مقیم شد. دوره ابتدایی را در دبستان بدر و دوره دبیرستان را در دبیرستان‌های البرز و علمیه سپری کردم و سپس در رشته ریاضی در دانشگاه تهران پذیرفته شدم. و پس از اخذ لیسانس برای ادامه تحصیل به فرانسه رفتم. ابتدا فیزیک خواندم اما بعد همان رشته ریاضی را ادامه دادم. در سال ۱۳۵۸ با درجه دکترای ریاضی به میهن برگشتم.

در زمینه کاری، در مسیر ایشان بسیار سنگ‌اندازی می‌کردند. اما شهریاری به‌جای درگیری و اصطکاک، فقط با کارش جواب آن‌ها را می‌داد. کار به‌جایی کشید که حتی مخالفان او زبان به مدح و تمجیدش گشودند؛ حالا یا به اجبار افکار عمومی یا اینکه واقعاً درک کردند که جایگاه علمی شهریاری کجاست. شهریاری در مسائل علمی هم خیلی موشکاف و دقیق بود.

قبل از انقلاب به سبب فعالیت‌های سیاسی، به من اجازه تدریس در دانشگاه ندادند و فقط در دبیرستان‌ها تدریس می‌کردم. اما بعد از انقلاب وارد دانشگاه الزهرا شدم



استاد در مورد مقالات شما در مجلهٔ برهان صحبت کنیم. ابتدا مقاله‌ای که در آن تساوی جبری:

$$\text{Arctg} \frac{1}{2} + \text{Arctg} \frac{1}{3} = \frac{\pi}{4}$$

اثبات شد.

این اثبات از استاد ضیاء هشترودی، برادر هشترودی بزرگ بود که در کلاس درس و در پاسخ به سؤال یکی از دانش‌آموزان ارائه شده بود. من آن را با عنوان یادی از استاد آورده بودم.

ارزش این کار و کارهایی از این دست، برای خیلی‌ها نامعلوم است. آن‌ها فکر می‌کنند با وجود راه‌حل جبری چندخطی، چه نیازی به این راه‌حل هندسی است.

اولاً حل یک مسئله از چند روش زمینه را برای پرورش خلاقیت فراهم می‌کند. ثانیاً استفاده از قضایا و ابزار هندسی برای حل یک مسئلهٔ جبری باعث فهم بهتر آن‌ها و درک ارتباط بین هندسه و جبر می‌شود.

در جلسه‌ای که خدمت استاد کرم‌زاده - چهرهٔ ماندگار ریاضی - رسیدم، ایشان از تأسیس شاخهٔ جدیدی در ریاضی به نام «هندسهٔ جبر» گفت و مخصوصاً هندسه را ابزاری مهم در اثبات‌های سینماتیک (دیداری) معرفی کرد. این طریق اثبات‌ها قابل فهم‌تر و قابل درک‌ترند و جنبهٔ زیباشناختی هم دارند.

ایشان حادثه‌های تاریخی را نقل کرد که در آن گروهی از دانشمندان روسی به سرکردگی بورباکی با شعار «خداحافظ هندسه»، شروع به نوشتن کتاب‌های قطور جبری کردند. اما در اثر اشکالاتی که در آن کار پیش آمد، دوباره هندسه ارزش خود را نمایان ساخت. حالا شعار موج جدید پژوهشگران ریاضی این است: «سلام هندسه، خداحافظ بورباکی».

آقای کرم‌زاده حتی معتقد بود که باید در خانه‌های ریاضی را به صورت مثلث با ارتفاع کم ساخت تا مراجعان هنگام ورود به این خانه، ضمن خم شدن احترام بگذارند. البته تشکر اصلی از هندسه آفرین آسمان است که با رأس مثلث به او اشاره می‌شود.

به یاد این حرف از افلاطون، مؤسس اولین آکادمی دنیا افتادم که بر سر در آکادمی نوشته بود: «هر کس هندسه نداند، داخل نیاید.» گاووس هم گفته است: «هندسه سلطان علوم و نظریهٔ اعداد ملکهٔ علوم است.»

استاد در مورد مقالهٔ دیگر شما که نامساوی زیر را از

$$x + \frac{1}{x} \geq 2$$

۱۶ روش حل کرده بودید، بفرمایید.

خیلی مهم است که دانش‌آموز بفهمد، یک مسئله یک راه‌حل خاص و از پیش طراحی شده ندارد، و

جست‌وجو کند شاید راه‌حل دیگر یا حتی بهتری پیدا کند. اصلاً این یکی از اهداف پنهان ریاضی است که دانش‌آموز در زندگی و در اجتماع در پی تقلید صرف از راه‌حل‌های دیگران نباشد:  
خلق را تقلیدشان بر باد داد  
ای دو صد نفرین بر این تقلید باد

شما مقاله‌ای با عنوان «مثال‌های ملموس» نوشته‌اید. لطفاً در مورد خود کلمهٔ «مثال ملموس» که کمتر در کتاب‌های درسی دیده می‌شود، توضیح بفرمایید.

ارائهٔ مثال‌های ملموس، یک هنر برای مدرسان ریاضی یا حتی تمام علوم است. با استفاده از این مثال‌هاست که می‌توان مفهوم را به دانش‌آموز منتقل کرد. مثلاً استادی برای فهماندن مفهوم اختلاف پتانسیل از این مثال ملموس استفاده می‌کرد: «شخصی به بالای ساختمان بلندی می‌رود. حال، چون ارتفاع ساختمان از سطح زمین بسیار بالاتر است، اگر این فرد بیفتد، با سرعت زیاد با زمین برخورد می‌کند. پس عامل این سقوط همان گرانش ناشی از اختلاف سطح است. اختلاف پتانسیل هم نوعی اختلاف سطح الکتریکی است.»

در کتاب‌های علمی، بیشتر به خود مطلب و محتوا و ساختار موضوع علمی توجه می‌شود. اما بعضی از کتاب‌ها جنبهٔ آموزشی دارند و درجهٔ علمی بودن آن‌ها کم‌رنگ‌تر است. حتی در این کتاب‌ها از برخی اثبات‌های غیررسمی - اثبات‌هایی که کلیت ندارند - استفاده می‌شود تا ابتدا شمایی از موضوع در ذهن دانش‌آموز جای بگیرد، بعد که بحث به اتمام رسید، اثبات‌های علمی با کلیت لازم به‌عنوان پیوست

این هنر یک معلم  
یا مؤلف ریاضی  
است که نشان  
دهد، ریاضی،  
کاربردی است.  
یعنی نه تنها در  
علوم دیگر قابل  
استفاده است،  
بلکه لازمه فهم  
و ابزار پیشرفت  
علوم و فنون است

ارائه می‌شود. درست مانند یک خراط که ابتدا بر یک  
قطعه چوب مناسب تراش‌های کلی را ایجاد می‌کند و  
سپس به ایجاد تراش‌های ظریف دست می‌زند.

● **ë** و مقاله شما در مورد «فواره‌ها و حوض‌های آب» و  
ارتباط دادن آن به مسئله «مقاومت‌های الکتریکی»...؟  
● ریاضی به صورت مجرد برای تقویت ذهن و درک  
استدلال و فراگیری راهبردهای تفکر بسیار عالی  
است، اما آنچه که اهمیت دارد این واقعیت است که  
ریاضی در امور دیگر کاربردهای فراوانی دارد. حتی  
بعضی معتقدند ریاضی زبان علوم است. کپلر می‌گوید:  
«خداوند طبیعت را به زبان ریاضی نوشته است.»  
حتی گاهی محاسبات ریاضی روی انحراف یک جرم  
سماوی، به دانشمندی این آگاهی را می‌دهد که عامل  
گرانشی دیگری، مثلاً یک کره، در این انحراف دخیل  
بوده است. حتی زمانی که هیچ تلسکوپ‌یاری دیدن  
این کره را نداشته است، محاسبات ریاضی این کره را  
رصد می‌کرده‌اند.

پس این هنر یک معلم یا مؤلف ریاضی است که  
نشان دهد، ریاضی، کاربردی است. یعنی نه تنها در  
علوم دیگر قابل استفاده است، بلکه لازمه فهم و ابزار  
پیشرفت علوم و فنون است. پس دانش‌آموز ریاضی  
نباید اسیر چنگال «پسیلون» و «دلتا» باشد، بلکه  
باید درک کند این‌ها به چه درد می‌خورند.

الان شاخه‌های در دانشگاه تدریس می‌شود به نام  
«ریاضی و کاربردها». البته دنیا هم به اینجا رسیده است  
که آموزش ریاضی را همراه با کاربردهای آن ارائه کند.  
قبلاً درس‌هایی در شاخه ریاضی دبیرستان ارائه می‌شد،  
مثل هندسه تریگنومی و رقومی، در حالی که دانش‌آموز  
بیچاره نمی‌دانست که این درسی است که به درد  
نقشه‌کشی می‌خورد. یا مثلاً کتاب مفصلی در مثلثات  
و معادلات کلاسیک و غیر کلاسیک وجود داشت، اما  
اینکه کاربرد آن چه بود، دانش‌آموز نمی‌فهمید.

البته مثلثات علمی ارجمند و کارآمد در تعیین  
اندازه‌ها، فواصل و محاسبات نجومی است، اما  
دانش‌آموزان آن موقع نمی‌فهمیدند که این محاسبات  
و معادلات مثلثاتی به چه درد می‌خورد، چون کاربرد  
آن‌ها در کتاب درسی جایگاهی نداشت.

● **ë** استاد در همایشی که به مناسبت سال جهانی  
ریاضیات - ۲۰۰۰ میلادی - برگزار شد، شما در  
مورد استفاده از ادبیات فارسی و هنرهای ایرانی،  
مانند نقوش قالی‌بافی و کاشی‌کاری مساجد در  
آموزش ریاضی صحبت کردید. در این زمینه توضیح  
می‌فرمایید؟

● دنیا در آموزش ریاضی به دنبال بومی‌سازی است.  
یعنی هر منطقه از جهان دارای یک بوم زیستی یا

زیست‌بوم، یک بوم اجتماعی، و یک بوم تاریخی -  
فرهنگی است. شما نمی‌توانید در هر منطقه از جهان  
یک نوع فیلم سینمایی بسازید، بلکه باید متناسب با  
همان بوم این فیلم ساخته شود.

چنین موردی هم در آموزش ریاضی وجود دارد.  
ما، دانشمندان ایرانی تأثیرگذاری در تاریخ ریاضی  
جهان داشته‌ایم. این یک ظرفیت بالاست. دانش‌آموز  
ایرانی باید با کارهای بزرگانی چون **خوارزمی، خیام**  
و... آشنا شود تا احساس غرور ملی در او به وجود آید  
و همین غرور ملی باعث افزایش علاقه او به آموزش  
ریاضی شود. یعنی باید کاربردی دوسویه بین غرور  
ملی و آموزش ریاضی ایجاد شود. نقوش پرتقارن در  
قالی‌های ایرانی، مهندسی اماکن قدیمی، و به‌خصوص  
ادبیات گهرریز فارسی، از این قاعده مستثنا نیستند.

● **ë** استاد درباره نقش ادبیات در ریاضی صحبت  
می‌فرمایید؟

● درباره نقش ادبیات در آموزش ریاضی یا خود ریاضی؟

● **ë** هر دو. ما در مطالعه متون ریاضی ترجمه  
شده، به کلمات تخصصی برمی‌خوریم که  
درست معادل‌سازی نشده‌اند. برای مثال،  
کلمه «تعریف نشده» که برگردان واژه به واژه  
«no define» است. در صورتی که «بی‌وجود» واژه‌ای  
مناسب‌تر به نظر می‌رسد. یا در بعضی از کتاب‌ها در  
یک فصل کلمه «حوزه تعریف» را معادل «domain»  
آورده‌اند و در فصل بعد، آن را «دامنه» نامیده‌اند.  
واژه‌هایی مانند «مجموعه بسته» برگردان خوبی  
نیست، چون مخالف آن می‌شود «مجموعه باز» و  
این مقصود را به ذهن متبادر نمی‌سازد. شاید کلمه  
«پیکر» برای مجموعه بسته، و «بتر» برای مجموعه  
غیربسته بهتر بود. روی کلمات «گروه»، «حلقه» و  
«میدان» هم می‌شود بحث کرد.

استاد، کلمه «تعریف نشده» در کتاب «ریاضی ۱» معادل  
«no define» آمده اما در کتاب «هندسه ۱» معادل کلمه  
«primary concept» آورده شده است. یعنی باید  
دانست، در زمینه آموزش ریاضی و ادبیات، انطباقی  
بین ریاضی و پدیده‌ای مانند شعر وجود ندارد. اما  
گاهی می‌توان از یک شعر در آموزش ریاضی استفاده  
کرد و این هم از هنرهای معلم است که شما در کتاب  
«ریاضی دل‌انگیز در ادب گهرریز» به این مقوله  
پرداخته‌اید.

● به اعتقاد من، ادبیات باید زایش و رویش جدیدی  
در بعضی شاخه‌ها، از جمله آموزش ریاضی داشته  
باشد. بیان برخی از قواعد ریاضی در قالب نظم، باعث  
جذابیت آموزش می‌شود. این کاری است که تاکنون  
مغفول مانده و شاید کتاب من مقدمه‌ای بر این کار

**دانش آموز ایرانی  
باید با کارهای  
بزرگانی چون  
خوارزمی، خیام  
و... آشنا شود تا  
احساس غرور  
ملی در او به وجود  
آید و همین غرور  
ملی باعث افزایش  
علاقه او به آموزش  
ریاضی شود**

مباحث ریاضی متمرکز نشدم، وگرنه شاید نتایج علمی بهتری می گرفتیم. ای کاش وارد مسائل سیاسی نمی شدم.

**é** چرا استاد! با اینکه دانشجو دید سیاسی داشته باشد، مخالفید؟

● نه با دید سیاسی مخالف نیستم، بلکه معتقدم سیاست یک علم است و پیچیده ترین علم هاست. نباید با مسائل سیاسی برخورد احساسی کرد. با احساسات و غرور جوانی، اما با اطلاعات اندک سیاسی، نمی توان داخل این گود رفت و اشتباه هم نکرد. از طرف دیگر، من فکر می کنم پزشکی هم که با کشف روش درمان یک بیماری، به جامعه خود خدمت می کند، در جایگاه خود یک انقلابگر است.

**é** استاد سؤالات دیگری هم داشتیم، ولی به علت طولانی شدن زمان گفت وگو، با چند بیت از مولوی در دیوان شمس تبریزی، کلام را به پایان می بریم و برای شما آرزوی سلامتی و تندرستی داریم.

باز گردد عاقبت این در بلی  
رام گردد یار سیمین بر بلی  
آن بر سیمین و این روی چو زر  
اندر آمیزند سیم و زر بلی  
من خمش کردم ولیکن از دلم  
تا ابد روید نی و شکر بلی

باشد. اما در این کتاب اشعاری آمده است که با دید ریاضی می توان نکات لطیفی را در آن ها یافت.

**é** استاد درباره شیخ فضل الله نوری و صحبت هایی که میان دانشجویان در مورد ارتباط خانواده شما با ایشان می شد، مطالبی بفرمایید.

● فامیل ما در اصل **شرف الدین نوری** است و اصلیت ما از شهرستان نور استان مازندران است. پدرم از دوستان شیخ فضل الله نوری بود و به همراه ایشان از عتبات به تهران آمد. او از حوادثی که به اعدام این بزرگوار منجر شد، بسیار متأثر بود و چون من در آن زمان کودک بودم، بنا به مصالحی در این مورد به من چیزی نمی گفت. اما همیشه با برادر ارشدم و مادرم با تأسف فراوان از مرگ این بزرگ مرد صحبت می کرد و من هم جسته گریخته مطالبی می شنیدم. [در اینجا استاد به گریه افتاد و ما سعی کردیم بحث را عوض کنیم. در عین حال از احساس استاد و احترامی که بعد از گذشت این همه سال برای مقام و شخصیت شیخ قائل بود، متعجب شدیم.]

سال ها بعد در زمان **رضاشاه** از پدرم خواستند که در عدلیه مشغول به کار شود، اما پدرم با شناختی که از افکار حاکمیت داشت و نفرتی که اقدامات ضد مذهبی مانند «کشف حجاب» در وی ایجاد کرده بود، امتناع کرد. البته من هم در دانشگاه درگیر مسائل سیاسی شدم و آن طور که باید و شاید روی

### برخی آثار استاد شرف الدین

۱. طرح یک ماشین حساب آنالوژیک برای حل و بحث معادله های جبری با ضریب هایی که به چند پارامتر بستگی دارند. این اثر در مجله A.I.C.A. ارگان «انجمن بین المللی حساب آنالوژیک»  
Annales de l'Association International pour le calcul Analogique.  
Proceedings of the international Association for Analog Computation.  
به چاپ رسیده است (ژانویه ۱۹۷۳).
۲. طرح یک خط کش حساب برای حل تقریبی و سریع معادلات درجه سوم، از انتشارات سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، آذر ۱۳۶۲.
۳. مدل ریاضی برای طرح یک دفاز و ردیتریتال برنامه یاب، سخنرانی در کنفرانس سالانه ریاضی، فروردین ۱۳۷۵، دانشگاه شیراز.
۴. کتاب «چند قضیه هندسه» (اثر پژوهشی)، ۱۳۴۷.
۵. روشی برای حل معادله جبری درجه چهارم، مندرج در مجله Mathématiques Speciales، دسامبر ۱۹۷۱.
۶. کتاب «درباره معادله های جبری»، اثر پژوهشی، از انتشارات وزارت علوم، ۱۳۵۳.
۷. کتاب «پژوهش هایی در ریاضیات»، اثر پژوهشی، منتشر در سال ۱۳۵۳.
۸. کتاب «چند مسئله مشهور هندسه»، تألیف و نقد، از انتشارات امیر کبیر، ۱۳۵۳.
۹. کتاب مختصر «مقدمه بر جبر بول و کاربرد آن در زنجیره های اتصالی ها»، (ترجمه)، از انتشارات مروج، ۱۳۵۳.
۱۰. مبحثی تحت عنوان «طیف تابع های بول و مدل پایه ها»، (اثر پژوهشی)، به زبان فرانسه، دسامبر ۱۹۷۹.
۱۱. کتاب «هندسه تحلیلی چندمحوری و چند رساله دیگر»، از انتشارات مدرسه، ۱۳۷۳.
۱۲. کتاب «هندسه دلپذیر»، از انتشارات مدرسه، ۱۳۷۷.
۱۳. کتاب «ریاضی دلاویز در ادب گهرریز»، از انتشارات مدرسه، ۱۳۸۰.
۱۴. «تاریخ ریاضیات ایران از عهد صفوی تا تأسیس مدرسه دارالفنون»، منتشر شده در بخش اول کتاب «علوم محضه»، از انتشارات انجمن آثار و مفاخر ایران، ۱۳۸۴.
۱۵. طرح یک ماشین الکترونیک، سخنرانی در کنگره بین المللی ریاضی دان ها، شهریورماه ۱۳۸۵، در مادرید (اسپانیا).