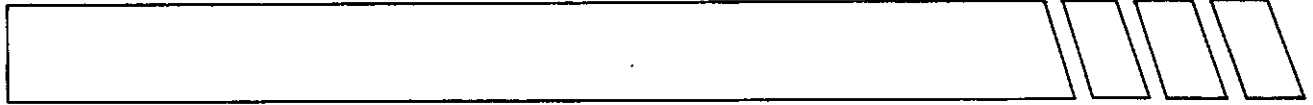


تاریخچه مجلات ریاضی ایران (۴)



عشق می‌ورزم و امید که این فن شریف

چون هنرهای دگر موجب حرمان نشود

«حافظ»

شخصی به ملا نصرالدین گفت: ملا بچه شدی بانج بازی می‌کنی؟! ملا گفت: بیشتر عمرت تلف شده است چون قدرت تمرکز حواست را خیلی کم به کار برده‌ای. اگر توانستی این دستورهای ساده را بخوانی و یادگیری، آن وقت تمرکز حواست تازه متوسط است. اگر همه را از حفظ شدی آن وقت یک ریال به تو می‌دهم.^۵

و به این ترتیب نویسنده از طنز به بازی و از بازی به ریاضی راهی گشوده است.

مجله گرچه برای عامه مردم نوشته شده عوامانه نیست. ظریف و لطیف است اما از دقت و صلابت برخوردار است و در آن از سهل انگاری و بی توجهی‌های خاص مجلات عامه پسند خبری نیست. مطالبش متنوع است، چنانکه افرادی با معلومات دبیرستانی و سلیقه‌های گوناگون به راحتی می‌توانند اغلب مقالات آن را بخوانند و با اندکی سعی بدانند و از آن بالاتر لذت ببرند و بالاخره چنانکه از نام مجله نیز برمی‌آید با ریاضیات آشتی کنند. خوانندگان مجله خود متوجه این امر بوده‌اند و به همین سبب هم یکی از خوانندگان آن در این مورد نامه‌ای نوشته که قسمتی از آن را در زیر می‌خوانیم:

یاد دارم که وقتی به مدرسه می‌رفتم و حساب و هندسه می‌خواندم از هرکس که درباب فایده این کار می‌پرسیدم می‌گفت: معلوم است، هرکس باید بتواند بدهکاری و بستانکاری و سود و زیانش را حساب کند و مساحت اتاق و زمین و ملکش را اندازه بگیرد. من که نه زمین و ملکی داشتم، نه بدهکاری و بستانکاری، و نه می‌خواستم فروشنده و بازرگان شوم، هیچ ندانستم چرا باید این همه روزهایم صرف حساب سود و زیان

بیت بالا از آن حافظ است اما در ابتدای اولین سرمقاله سردبیر مجله آشتی با ریاضیات^۱ آمده است. سردبیر مجله نیز مانند حافظ و سلفش ظهیر از دست هنرهای خود به فریاد است^۲ و امیدوار است این هنر آخرین، این آخرین ملجا، یعنی عشق ورزیدن، دیگر او را عذاب ندهد و دیگر موجب حرمانش نشود.

مجله آشتی با ریاضیات در بهار سال ۱۳۵۶ به سردبیری استاد ارجمند پرویز شهریاری توسط دانشگاه آزاد ایران آن روز پا به عرصه مطبوعات ایران گذاشته است. کودکی که امروز نوجوانی ۱۵ ساله شده، نام و نشانی پیدا کرده، و همراه با آن والته با حسن و ملاحظتی^۳ که داشته جای در کتابخانه‌ها گرفته است، و تا امروز^۴ که این مقاله را می‌نویسیم به شست و هفتمین شماره خود رسیده است.

قطع مجله، رقیعی است و تعداد صفحاتش ۱۱۲ صفحه. شماره‌های اول و دوم و مومش قیمت ندارند اما قیمت شماره چهارم ۵۰ ریال است، و شماره سی و چهارم* یعنی آخرین شماره‌اش به ۵۰۰ ریال به فروش می‌رسد.

دورکن اساسی مجله پرداختن به تاریخ ریاضی و ریاضیدانها، و کاربرد ریاضیات است و این کاربرد را حتی به معماها و تفریحات ریاضی تسری داده و از این راه به طنز رسیده است. مثلاً در ابتدای مقاله‌ای از دکتر علی‌رضا میرمقز چنین آمده است:

و بده و بستان بازرگانان مسأله‌هایم شود؟

سالیان گذشته و اصول و مقدمات ریاضی را طوطی‌وار فراگرفتم و امتحانها را یکی پس از دیگری گذراندم. نوبت به جبر و هندسه استدلالی رسید و اندک اندک جنبه منطقی ریاضیات چهره زیبایش را آشکار ساخت و من شیفته این زیبایی شدم - حسن و جمالی که در تقارن، استحکام و بی‌کراستگی آن نهفته بود.

البته زندگی کوتاه‌تر و دشوارتر از آن است که بتوان به هر آنچه دوست داشتی دست یافت و من همچنان که از موسیقی بهره‌ای نبردم، جیانگرد نشدم ... ریاضیدان هم نشدم، اما قلمم از محبت آنها مالا مال ماند و یادشان را عزیز داشتم.

من که از ریاضیات جز مقدماتی نمی‌دانم، دیدم که به یاری همان مقدمات می‌توانم مقاله‌های آشنی با ریاضیات را بخوانم و از آن چیزهای فراوان تازه‌ای بیاموزم و دریافتم که خودم هم می‌توانم در این آموزش شرکت کنم.^۷

در اینجا برای آشنا کردن خوانندگان به ذکر فزازهایی از بعضی از مقالات مجله مورد بحث می‌پردازیم و در آخر نیز دو مقاله کامل آن را ذکر می‌کنیم.

در مقاله: چرخ در ریاضی جدید^۸ چنین آورده شده که:

یک روز ملانصرالدین، جای چرخ، چیز عجیب و غریبی به گاریش بسته بود و الاغش معطل مانده بود. مردی از راه رسید و از او پرسید: «این چه بساطی است که راه انداخته‌ای؟ با این چرخ چهارگوش که گاری راه نمی‌رود؟» ملا گفت: «متریک چرخ را به

$$f(A,B) = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$$

بدل کرده‌ام. صبر کن تا متریک زمین را هم عوض کنم آن وقت همه کارها درست می‌شود.»
مسأله: شکل زمین را پیدا کنید که چرخ بگردد.

در مقاله: چرا پدر و مادرها نمی‌توانند مسأله‌ها را حل کنند؟^۹ چنین آمده که:

در سالهای اخیر، گفتگوهای زیادی درباره روش جدید آموزش ریاضیات پیش آمده است، هرکسی نظر خود را در این باره ابراز داشته است که چرا «جان» نمی‌تواند از عهده محاسبه برآید. من هم برای خود نظری دارم و می‌دانم که چرا «جان» نمی‌تواند محاسبه کند: اشکال را باید در اینجا جستجو کرد که پدران و مادران دیگر از عهده کمک به

درسهای بچه‌هایشان بر نمی‌آیند.

در روزهای خوش گذشته، وقتی که هنوز خیری از «ریاضیات جدید» نبود، بچه‌ها تکلیفهایشان را در منزل انجام می‌دادند و پدر و مادرها به آنها کمک می‌کردند، اشتباه‌های آنها را تصحیح می‌کردند و تنبیه یا تشویقشان می‌کردند. ولی حالا مسأله‌ها طوری هستند، که نه دانش‌آموزان و نه پدر و مادرها، حتی گمان حل آنها را هم نمی‌توانند داشته باشند.

و به این ترتیب مشکل اصلی تعلیم و تربیت ریاضی را مطرح کرده‌است. مشکل اصلی فقط این نیست که پدر و مادرها نمی‌دانند؛ یعنی مطابق با پیشرفت علم پیشرفت نکرده‌اند بلکه این نیز هست که بچه‌ها هم نمی‌دانند یعنی مطابق با پیشرفت علم پیش‌رفته‌اند و به عبارت دیگر چون مسأله یاد دادن حل نشده مسأله یاد گرفتن لاینحل مانده است.

در مقاله تاریخ ریاضیات و آنچه باید برای آن بشود^{۱۰} درباره ریاضی و تاریخ آن، از قلم جورج سارتن^{۱۱} چنین می‌خوانیم که:

تاریخ ریاضیات نشاط بخش است، زیرا در پیش روی ما منظره‌ای از سلسله بی‌پایان پیروزیهای فکر انسان را نمایان می‌سازد. پیروزیهایی که با شکستها خشی نشده، یعنی بدون فرومایگی و اهانت و بدون قساوتهاست، و در عین حال به ما کمک می‌کند که بدینی را به دور افکیم. این پیروزیها هر قدر عظیم باشد، مورخ موقع شناس هنوز انتظار پیروزیهای بیشتر و بزرگتری را دارد. آیا کار هر ریاضیدان موفقی را خلف برجسته‌تری دنبال می‌کند؟ تاریخ نشان می‌دهد که هر نظریه ظاهراً کامل و جامع همیشه جز پله‌ای برای رسیدن به نظریه‌ای بهتر نبوده‌است، و نظریه‌های تازه همانهاست که وقتی یکی پس از دیگری به وجود می‌آیند، چنانند که گویی جایی برایشان نیست.

... عالم ریاضیات هم اکنون چنان وسیع و متنوع است که فکر یک شخص به تنهایی قادر به درک آن نیست. این مسأله افزایش افزایش احتیاج به ارزیابیهای ریاضی، تحلیلهای تاریخی و مطالعات فلسفی را نشان می‌دهد.^{۱۲}

اما این تاریخ ریاضیات است که بدون شکست و اهانت و فرومایگی و قساوت است و تاریخ ریاضیدانها چنین نیست. در تاریخ ریاضیدانها هم شکست وجود دارد هم اهانت، و هم فرومایگی هست و هم قساوت، در مقاله بزرگمان دانش ریاضی^{۱۳} راجع به سرگذشت داوید هیلبرت^{۱۴} چنین می‌خوانیم که:

آخرین دهه زندگی هیلبرت و بسیاری از دوستان و شاگردانش بر اثر جنایتها و شکنجه‌های حکومت هیتلری قرین تیرگی اندوهباری بود. او را در ۱۹۴۱ به گناه سرفرو نیاوردن به نظام نازی دستگیر کردند و به اردوگاه کار اجباری فرستادند. در سال ۱۹۴۳ به علت پیری و بیماری وخیم - و اطمینان از اینکه دیگر عمرش سرآمده است - آزادش کردند، و او یک ماه بعد در ۱۴ فوریه ۱۹۴۳ در گوتینگن^{۱۵} وفات یافت.

باز در مقاله‌ای تحت عنوان فاجعه اسکندریه^{۱۶} در مورد هیپاتی^{۱۷} چنین می‌خوانیم که:

در روز روشن، در یکی از خیابانهای مرکزی اسکندریه، و در جلو چشمان بسیاری از مردم این شهر قدیمی، او را و حشانه کشتند. وقتی که او از کتابخانه اسکندریه برمی‌گشت، انبوه جمعیت خشمگین و خرافاتی، در کمین او انتظار می‌کشیدند. او را از درشکه‌اش بیرون آوردند و به طرف کلیسا کشاندند. جمعیت متعصب باچشمان خون‌گرفته^{۱۸}، دستهای او را شکستند و بدنش را زیر ضربات سخت خرد کردند. بعد لباسهایش را پاره پاره کردند و پوستش را با چاقوهای صدفی کندند، و سر آخر، جسد بی‌جان وی را، روی کومه آتش سوزاندند.

آری دایستان ریاضیات چنان است و ماجرای ریاضیدانها چنین. فعلاً از این مقوله می‌گذریم و شرح این هجران و این خون جگر را برای وقت دگر^{۱۹} می‌گذاریم.

گفتیم که یکی از ارکان اساسی مجله آشتی با ریاضیات آشنا کردن خواننده با تاریخ ریاضیات است و در این مورد هم ریاضیات گذشته مورد نظر است هم ریاضیات معاصر، و هم به ریاضیات ایران می‌پردازد و هم به ریاضیات جهان. برای آشنا شدن با بعضی از مقاله‌های مربوط به این مقوله نگاهی مختصر به مقاله محمدبن موسی خوارزمی^{۲۰} بنیانگذار جبر می‌افکنیم:

«جبر و مقابله صنعتی است از صناعات حساب. این دانش وسیله نیکویی است برای به دست آوردن پاسخ صحیح، برای مسایل مشکل وصیت وارث و معاملات و فرضیات^{۲۱}. از آن جهت جبر می‌گویند که کاهشها و استثناها در آن جبران می‌شود، و از آن جهت مقابله می‌گویند که مقادیر را در برابر هم قرار می‌دهد و مشابهات را حذف می‌کند.»

ابوعبدالله کاتب خوارزمی در «مفاتیح

العلوم»، «اواخر سده چهارم هجری،

«جبر و مقابله یکی از فروع علم حساب است ... نخستین کسی که در این فن کتاب نوشت، خوارزمی است ...»
مقدمه ابن خلدون^{۲۲} «اواخر سده هشتم»
«بزرگترین ریاضیدان عصر، و امر همه شرایط را در نظر آوریم، یکی از بزرگترین ریاضیدانان همه اعصار، خوارزمی بود.»
جورج سارتن در «مقدمه بر تاریخ علم»

محمدبن موسی خوارزمی یکی از نخستین و بزرگترین ریاضیدانان و اخترشناسانی است که در بغداد کار می‌کرد. از زندگی او چیز زیادی نمی‌دانیم، جز اینکه در خوارزم (خوه) در نیمه دوم سده دوم هجری قمری (نیمه دوم سده هشتم میلادی) به دنیا آمد، قسمت عمده زندگی خود را، به عنوان یک ریاضیدان بزرگ، در بغداد و در زمان مأمون خلیفه عباسی گذراند، در بیت‌الحکمه رفت و آمد داشت و در حدود سال ۲۳۲ هجری قمری درگذشت.

زیر چهار رنگ لازم است. همین طور ثابت شده که پنج رنگ همیشه کافی است.^{۲۸} هم چنین ثابت کردند نقشه‌هایی که برای آنها چهار رنگ کافی نیست - در صورت وجود - باید شکل پیچیده‌ای داشته باشند. مثلا در مورد سطوحی مانند چنبره^{۲۹} که مرتبط ساده نیستند (شکل زیر) ثابت کرده‌اند که هفت رنگ برای رنگ کردن هر نقشه در روی چنبره کافی است و بعضی از نقشه‌ها در روی چنبره، دقیقا، به هفت رنگ نیاز دارند.



پروفسور هیکن^{۳۰} - استاد ریاضیات دانشگاه ایلینوی آمریکا - با صرف پانزده سال کار روی این مسأله، سرانجام در تابستان ۱۹۷۶ موفق شد ثابت کند که در تئوری گرافها، هر نوع گرافی را می‌توان به یکی از ۱۸۵ هزار حالت خاص تبدیل کرد. و در نتیجه اگر او می‌توانست مسأله را برای این حالت خاص حل کند، اثباتش کامل می‌شد. او برای مطالعه این حالتها از کامپیوتر یاری جست، و حدود سه شبانه روز وقت کامپیوتر مرکز آی - بی - ام دانشگاه ایلینوی را گرفت و بالاخره عملا نشان داد که برای هر یک از این حالتها، خاص، چهار رنگ کافی است.

به این ترتیب، مسأله چهار رنگ، که یک مسأله توپولوژیک است، نه تنها در مورد صفحه بلکه برای همه سطوحی که با صفحه همانندیه^{۳۱} اند نیز حل شده است. حداقل تعداد رنگی را، که برای رنگ کردن یک نقشه لازم است، اصطلاحا عدد کروماتیک^{۳۲} آن نقشه می‌نامند.

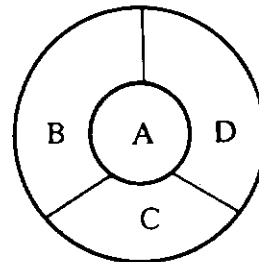
مجله نه تنها به ماتم مرگ ریاضیدانهای گذشته می‌نشیند که در سوگ ریاضیدانهای معاصر نیز مویه سر می‌کند و موی از سر می‌کند^{۳۳}، و در فوت دکتر هشرودی^{۳۴} چنین می‌نویسد:

نخستین اثری که خوارزمی در بغداد به وجود آورد، تنظیم جدول سینوسها بود. کتاب جبر خوارزمی (کتاب المختصر فی حساب الجبرو المقابله)، نقشی بسیار اساسی در تاریخ ریاضیات دارد. این کتاب بعدها به زبان لاتینی ترجمه شد^{۲۳} و مدتها تنها کتاب درسی ریاضی در تمام اروپای غربی بود. در کتاب جبر خوارزمی راه حل معادله‌های درجه اول و درجه دوم شرح داده شده است.

در رابطه با تاریخ ریاضیات معاصر نگاهی کوتاه به مقاله مسأله چهار رنگ^{۲۴} می‌اندازیم:

مسأله چهار رنگ یکی از قدیمی‌ترین و مشهورترین مسأله‌های توپولوژی در نظریه گرافهاست که از دیر باز مورد توجه ریاضیدانها بوده است. صورت ریاضی این مسأله - که حدود یک قرن پیش ارائه شده است - بدین شرح است: «برای رنگامیزی هر نقشه مسطح (مانند نقشه جهان در روی یک صفحه کاغذ) حداقل چند رنگ نیاز داریم به قسمی که هر دو ناحیه (یا دو کشور) هم مرز^{۲۵}، همرنگ نباشند.» مسأله مذکور توسط برادر فرانسیس گوتی^{۲۶} دانشجوی ریاضی ادینبورو که در سال ۱۸۵۰ به آن برخورد در اختیار دو مورگان^{۲۷} قرار گرفت، و او مسأله را در میان تمام ریاضیدانان انگلستان منتشر کرد.

ریاضیدانها دریافتند که به سهولت می‌توان نشان داد که برای رنگامیزی بعضی از نقشه‌ها سه رنگ کافی نیست، فی‌المثل، برای رنگامیزی نواحی A، B، C، D ی شکل



۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰ را که تصادفاً انتخاب کرده‌است، تجربه می‌کند. چون ۶۰ بر این اعداد هم بخش پذیر است، نتیجه می‌گیرد که داده‌های تجربی کافی است تا فرضیه‌اش ثابت شود. فیزیکدان می‌گوید: پس دربارهٔ مهندسان چی می‌گویید؟ یک مهندس فکر می‌کند تمام عددهای فرد عدد اول هم هستند. بعد نوبت ۹ می‌رسد که متأسفانه ۹ عدد اول نیست ولی ۱۱ و ۱۳ که بعد می‌آیند باز عددهای اولند. تصمیم می‌گیرد دوباره به سراغ ۹ برگردد. کلنجار می‌رود و عاقبت به این نتیجه می‌رسد که ۹ یک اشتباه آزمایشی است.

مهندس می‌گوید: پس پزشکان چی؟ یک پزشک برای بیماری که مسمومیت خونی دارد و هیچ امید به نجاتش نیست شورا تجویز می‌کند. تصادفاً بیمار شورا می‌خورد و معالجه می‌شود. پزشک می‌نشیند یک کتاب علمی می‌نویسد و در آن اعلام می‌کند شورا مسمومیت خونی را رفع می‌کند. بعد یک بیمار دیگر باز مسمومیت خونی دارد پیش می‌آید و پزشک ما باز شورا تجویز می‌کند. بیمار شورا می‌خورد و می‌میرد. آن وقت پزشک کتابش را تصحیح می‌کند و این‌طور می‌نویسد که شورا فقط در ۵۰ درصد موارد مسمومیت خونی را برطرف می‌کند.

پزشک می‌گوید: پس خود ریاضیدان چطور وقتی از او پرسید: چطور می‌شود یک شیر را در بیابان به دام انداخت؟ می‌گوید: به دام انداخت یعنی چه؟ بنا بر تعریف اصولاً شیر باید پشت میله‌های قفس باشد. پس کافی است شکارچی این طرف میله‌ها باشد تا شیر در قفس بماند.

از کتاب «همه‌جا ریاضی ...»

* * *

— تنها داشتن فکر خوب کافی نیست، مهم این است که آن را خوب

به کار ببریم. ^{۴۱}

«دکارت»

از خصوصیات دیگر مجله چریدن مقالات توصیفی آن بر مسائل آن است. مجله حل‌المسائل نیست، گرچه به حد معقول به سؤاله و حل آن می‌پردازد و در این راه از آوردن هر نوع سؤاله حتی مسألهٔ مسابقه‌ای نیز دریغ نمی‌کند.

همان‌گونه که قبلاً هم اشاره شد مطالب مجله متنوع است و در آن

دکتر محسن هشرودی در سیزدهم شهریور ۱۳۵۵ در تهران بدروذ حیات گفت. همه او را می‌شناسند و از زندگی، آثار و انسانیت او آگاهند. به همین مناسبت بهتر دیدیم که به جای تکرار گفته‌ها، نوشته‌ای از استاد را در اینجا چاپ کنیم تا راهی برای تجدید عهد دانش پژوهان با استاد خود باشد.

و آنگاه به چاپ مقاله‌ای چاپ نشده از استاد به نام اندیشه‌هایی دربارهٔ دانش و صنعت و هنر آینده و کاربرد ریاضیات در آنها ^{۳۵} می‌پردازد و ضمن آن «وسعت ذهن و اندیشهٔ این مرد بزرگ ^{۳۶}» را نشان می‌دهد ^{۳۷}

مجله جای به جای به طرح معمایی یا نکته‌یی می‌پردازد اما حتی در این کار نیز ارتباطش را با عمل از دست نمی‌دهد. در این مورد به ذکر چند مطلب می‌پردازیم:

یک معمای کهن ^{۳۸}

آن چیست که: سه سر، چهار شاخ، شش چشم، شش گوش، سه دهان، دودست و ده پا دارد و خرمی و آبادانی جهان از اوست؟ این معما در یک کتاب آموزشی پهلوی آمده است به نام ماتیگان یوست فریان و دست کم مربوط به پانزده قرن پیش است و پاسخ معما یک جفت گاو نو به خیش بسته است که مردی با آن زمین را شخم می‌زند.

* * *

— زندگی تنها به این درد می‌خورد که انسان به دو کار مشغول شود: اول ریاضیات بخواند، دوم ریاضیات را به دیگران بیاموزد. ^{۳۹}

پواسون

تعمیم ریاضی ^{۴۰}

— ریاضیدانان داستانی ساخته‌اند دربارهٔ منطق علمی. ریاضیدان می‌گوید: یک فیزیکدان یقین می‌کند ۶۰ بر تمامی عددها بخش پذیر است. متوجه می‌شود فرضیه‌اش برای عددهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ درست است. چند عدد دیگر

می توان مطمئن بود که به مانعی بر نمی خوریم، اما نمی گوید کدام راه به سر منزل مقصود منتهی می شود. برای دانستن این مطلب لازم است بتوان از دور دید، و استعدادی که دیدن را می آموزد مشهود است.

• هنده، راهی به ریاضیات^{۴۸}.

راستی چرا به هندسه کمتر توجه می کنند؟ احمد سر این موضوع حسابی مرا سؤال پیچ کرد. به او گفتم که درست است هندسه درس زیبا و جالبی است، ولی امروزه نه تنها فرصت پرداختن به آن کم است، بلکه چند ده سال پیش بود که ریاضیدان معروفی به نام فارسی^{۴۹} دستورالعملی جهت حل مسائل هندسه ارائه داد. این است که دیگر مطالعه آن چندان جالب نیست، مگر برای تفنن.

• یادی از گذشته^{۵۰}.

شکل مغنی یا رابطه سینوسها در مثلث کروی

در قرن چهارم هجری چند تن از ریاضیدانان اسلامی که به تحقیقات نجومی مشغول بودند در صدد برآمدن رابطه ای در مثلث کروی^{۵۱} به دست آوردند که آنها را از به کار بردن شکل قطاع یا قضیه منلائوس که به کار بردنش در مسائل نجومی دشوار بود، بی نیاز سازد، آنها قضیه ای کشف کردند که در آن لزوم به قاطع یا هیچ مقداری غیر از مقادیر اضلاع و زوایای خود مثلث اصلی نبود و این قضیه را شکل مغنی یا قانون الهیته نام نهادند که امروزه به نام قضیه سینوسها در مثلث کروی موسوم است و آن چنین است که در هر مثلث کروی ABC به اضلاع a, b, c رابطه زیر بین جیب زوایای آن برقرار است^{۵۲}:

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$

• ابتکارات علمی ابوالوفای بوزجانی در مثلثات^{۵۳}.

یادداشت ها

۱. نام فعلی این مجله آشنائی با ریاضیات است.

از هر چمن گلی و از هر خروار مثنی به چشم می خورد. نویسندگان و مترجمان مجله هم متنوع اند و در میان آنها نیز همه نوع آدمی به چشم می آید چه مجله با علم و عقلشان یار است و به ترک و تازیشان کاری ندارد^{۴۲} و تنها، به ترکازیشان در صحنه علم و ادب می نگرد.

سخن گفتن از جمیع مطالب مجله ولو به اختصار در حوصله کوچک مقاله ما نمی گنجد، از طرف دیگر دلمان نمی آید که از این آشنایان، بیگانه وار بگذریم^{۴۳} پس راه میانه را برمی گزینیم^{۴۴} و در این راه برای تمتع خاطر خوانندگان از هر خرمی، خوشه ای می آوریم.^{۴۵}

سه خانه داریم و سه مرکز آب و گاز و برق. باید آب و گاز و برق این سه خانه را از این سه مرکز نیرو تأمین کنیم، ولی دستور اکید داریم که لوله های آب و گاز و برق را از رو یا زیر یکدیگر عبور ندهیم.

تجربه نشان می دهد که این کار غیر ممکن است و برای اینکه توجه عدم امکان آن شویم، وقت زیادی از ما گرفته خواهد شد و شاید دست آخر، هنوز باور نکنیم که چنین کاری عملی نیست. ولی چون این یک مسأله توپولوژی است، با توجه به روشهای توپولوژی بی می بریم که چنین شکلی در اثر تبدیلات توپولوژی اصولاً عوض نشدنی نیست.^{۴۶}

• توپولوژی هندسه شیرین و اسرار آمیز^{۴۷}.

هدف عمده تعلیم ریاضی توسعه برخی استعدادهای ذهن است، و در میان این استعدادهای شهود کم ارزشترین نیست. به وسیله شهود است که جهان ریاضی با جهان واقعی در تماس است، و اگر عالم ریاضیات محض بتواند بی شهود به نتیجه ای برسد همیشه لازم خواهد بود که برای پرکردن مغاکی که نماد را از واقعیت جدا می کند به آن توسل جوید. مرد عمل همیشه به شهود نیاز دارد، و در مقابل هر هندسه دان محض باید صد مرد عمل وجود داشته باشد.

بامنطق می توان ثابت کرد و با شهود می توان آفرید. دانستن اینکه چگونه انتقاد کنیم خوب است، اما دانستن اینکه چگونه باید خلق کرد بهتر است. می توانید بفهمید که ترکیبی درست است یا نیست، اما چه ناپسندیده وضعی است اگر هنر انتخاب کردن بین همه ترکیبهای امکان پذیر را نداشته باشید. منطق به ما می گوید که در فلان یا فلان راه

۲. مرز دست هنرهای خویشتن فریاد
که هر یکی به دگرگونه داردم ناشاد
بزرگتر ز هنر در عراق عیبی نیست
ز من مپرس که این عیب بر تو چون افتاد
«ظهیرالدین فاریابی»
۳. حسنت به اتفاق ملاحظت، جهان گرفت
آری به اتفاق، جهان می توان گرفت
«حافظ»
۴. یعنی فروردین ۱۳۷۱ ش.
۵. آشتی با ریاضیات شماره ۲ صفحه ۱۴؛ مقاله: مقدمات جبر بازی
بانخ، از دکتر علیرضا امیرمیرز
۶. شاید منظور نویسنده حساب استدلالی باشد.
۷. همان مرجع، شماره ۴ صفحه ۱، مقاله: از یک نام.
۸. همان مرجع، شماره ۱ صفحه ۲۴، از دکتر علیرضا امیرمیرز
۹. همان مرجع، شماره ۱، صفحه ۵۵، از آرت بوخوالد پترنویس
آمریکایی ترجمه؛ پرویز شهریاری
۱۰. همان مرجع، شماره ۲، صفحه ۱، از غلامحسین صدری افشار
۱۱. نویسنده معروف کتاب تاریخ علم. جلد اول این کتاب توسط
مترجم ارجمند آقای احمد آرام به زبان فارسی ترجمه شده است.
۱۲. عبارات مزبور طبق گفته نویسنده مقاله از مقاله
The study of the history of mathematics.
جورج سارتن است.
۱۳. همان مرجع، شماره ۱، صفحه ۸۲، نام نویسنده مشخص
نشده است.
۱۴. ریاضیدان آلمانی و یکی از بزرگترین ریاضیدانهای نیمه اول قرن
بیستم، واضع نظریه تغییرناپذیرها یا ناورددها «invariants» و
مطرح کننده ۲۳ مسأله مهم و قابل بررسی قرن بیستم که اکثر آنها
حل شده است. از مقاله اخیر الذکر.
۱۵. شهری آلمانی که دانشگاهی معروف به همین نام در آن است
«Göttingen»
۱۶. همان مرجع، شماره ۱ صفحه ۸۶ از؛ د. لوو ترجمه؛ پرویز
شهریاری.
۱۷. زن ریاضیدان و فیلسوف قرن چهارم و پنجم میلادی اسکندریه
از مقاله اخیر الذکر.
۱۸. از حمیدی شیوازی در بت شکن بابل می خوانیم که:
ذوق خون مخلوق را بفشردنای
وان تبرزن پیش و پس بنهاد پای
استخوانی خرد شد رگها درید
از تبر خون ریخت از رگها جهید
۱۹. تعبیر از مولوی و از دفتر اول مثنوی اوست:
شرح این هجران و این خون جگر
این زمان بگذار تا وقت دگر
۲۰. همان مرجع، شماره ۲ صفحه ۴، نوشته پرویز شهریاری.
۲۱. به عبارت دیگر ریاضیاتی است نظری و عملی هردو.
۲۲. ابوزید عبدالرحمن بن محمد از بزرگان حکما و مورخان (و.
تونس ۷۲۲-ف. ۸۰۶ یا ۸۰۸ ه. ق.) به دعوت حاکم ناس به
آن دیار رفت و به سعایت حاسدان به زندان افتاد. پس از رهایی به
شاعری گرایید، به قسطنطنیه و غرناطه و قشتاله سفر کرد و
عاقبت در قلعه بنی سلامه عزلت گزید و به نوشتن تاریخ معروف
خود پرداخت.
۲۳. این کتاب توسط مرحوم حسین خدیو جم به زبان فارسی ترجمه
شده است.
۲۴. همان مرجع، شماره ۳ صفحه ۱۴ از محمدحسین احمدی تحت
عنوان: سرانجام، یکی از مسأله های دشوار ریاضی حل شد.
۲۵. در این قضیه باید مقصود از «دو کشور هم مرز» مشخص شود.
برای صورت دقیقتر این قضیه به کتاب هندسه های جدید ترجمه
غلامرضا یاسی پور مراجعه کنید، البته در این مورد می توان به کل
مقاله مورد بحث نیز رجوع کرد.
۲۶. Francis Guthrie
۲۷. منطقی معروف انگلیسی که قضایایش در منطق ریاضی معروف
است.
۲۸. در مورد این مسأله و مسائل مشابه آن به کتاب مسائل پیکارجوی
ریاضی تألیف یاگوم ترجمه غلامرضا یاسی پور مراجعه کنید.
۲۹. Torus

۴۶. برای توضیح این مطلب به کتاب هندسه‌های جدید فوق‌الذکر رجوع کنید.
۴۷. همان مرجع، سال دوم شماره ۱ صفحه ۸. مقاله، ترجمه هرمز شهریاری است.
۴۸. همان مرجع، سال دوم شماره ۱ صفحه ۲۵، مقاله، ترجمه احمدبیرشک و علی‌اکبر عالم‌زاده است.
۴۹. «Tarski» منطقی معاصر.
۵۰. همان مرجع، سال دوم شماره ۱ صفحه ۵۹، هوشنگ شکرانیان.
۵۱. برای اطلاع از مثلث کروی به کتاب مثلثات مستقیم‌الخط و کروی پرویز شهریاری رجوع کنید.
۵۲. برای برهان قضیه، به اصل مقاله مراجعه کنید.
۵۳. همان مرجع، سال دوم شماره ۱ صفحه ۷۹، جعفرآقایی چاوشی.

ادب ریاضی

در جوانی امیدوار بودم که به سرانجام رساندن این تحقیقات در نجوم برایم مقدور باشد، اینک، در عهد کهولت، آن امید را از دست نهاده‌ام، چه موانعی در راهم پدیدار شده‌است. ولی آنچه درباره آن می‌گویم شاید توجه محققان آینده را برانگیزد. علم نجوم زمان ما چیزی عرضه نمی‌کند که بتوان از آن معنی و واقعیت محصلی بیرون کشید. مدلی که در زمانه ما پیش نهاده‌اند، فقط با محاسبات موافق است نه با موجودیت واقعی.

این رشد، قرن ششم هجری،

زندگی‌نامه علمی دانشمندان اسلامی،

۳۰. Haycken
۳۱. Homeomorphic، همانسانریخت.
۳۲. Chromatic Number عدد فامی
۳۳. تعبیر از نظامی در لیلی و مجنون است و در مورد مادر لیلی در مرگ دختر نوجوان خود:
مادر که عروس را چنان دید
گویی که قیامت آن زمان دید
در حسرت روی و موی فرزند
بر می‌زد و روی و موی می‌کند
هر مویه که داشت خواندش از بر
هر موی که داشت کندش از سر
۳۴. استادانمدار ریاضیات دانشکده علوم دانشگاه تهران، هنگام پرداختن به مجله یکان سخن بیشتری از او خواهیم گفت.
۳۵. برای مقاله به شماره سوم مجله صفحه ۴۵ رجوع کنید.
۳۶. عبارت داخل گیومه از مجله است.
۳۷. برخلاف بعضی از معاصران که بر استاد می‌تازند. رجوع کنید به مقاله دکتر منصوروی در شماره ۴، سال ۸، مجله فیزیک؛ نشریه گروه فیزیک. مرکز نشر دانشگاهی.
۳۸. همان مرجع، شماره ۳ صفحه ۱۰۱.
۳۹. همان مرجع، شماره ۴ صفحه ۴۱.
۴۰. همان مرجع، شماره ۴ صفحه ۶۷.
۴۱. همان مرجع، شماره ۴ صفحه ۱۰۷.
۴۲. تعبیر از مولانا و از دفتر دوم مثنوی شریف اوست:
روح با علم است و با عقل است یار
روح را با ترکی و تازی چه کار
۴۳. تعبیر از بیت زیر است:
رما به خشم می‌نگرد دل‌برای ما
بیگانه‌وار می‌گذرد آشنای ما
۴۴. البته اگر دچار زلزله تزلزل نشویم.
۴۵. تعبیر از سعدی و در بوستان اوست:
تمتع زهر گوشه‌ای یافتم
زهر خرمی خوشه‌ای یافتم.