رشد

آموزش ریاضی ۷۷

سال نوزدهم ـ ۲۰۰ تومان
ISSN 1606 - 9188
دفتر انتشارات کمک آموزشی
www.roshdmag.org

رشک معنای مختلفی دارد :

حسد ، غیرت ، غبطه ...

هر کاری بدون سبب و غرض برای مردم مفید است .

به این جهات ، من « بی رشک » هستم .

این نام را پدرم انتخاب کرده بود و تا به حال معلوم شد که

بد اسمی نیست.

بیرشک : (ایران ، صفحه ۱۳ بیرشک نامه)

بسم الله الرحمن الرحیم

رشد آموزش ریاضی ۷۷

سال نوزدهم / سال ۱۳۸۱ / تیراژ ۹۰۰۰

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی

فهرست:

۲ یادداشت سردبیر

۴ ضرورت انجام مطالعه، تطبیقی...
نویسنده: زهرا گویا

۱۲ تاریخچهٔ تألیف کتاب های درسی در ایران
نویسنده: عبدالحسین مصحفی

۱۹ دید گاه های نوین آموزش هندسه
نویسندگان: بیژن ظهوری زنگنه، زهرا گویا

۲۴ نظریه بازی ها
نویسندگان: اسماعیل بابلیان، مریم خسروی

۲۷ مقدمه ای بر تقویم و تقویم نگاری
نویسنده: مهناز پاک خصال

۳۳ بچه ها به عنوان مؤلفان کتاب حساب
نویسنده: یان وان دن برینگ، مترجم: آذر کرمیان

۳۷ یادی از استاد بیرشک

۴۵ روایت معلمان

۵۱ نقد کتاب «دانش و تدریس ریاضیات ابتدایی»
منتقد: راجر هوو، مترجم: شیوا زمانی

۶۱ خبر / پاسخ به نامه ها

مدیر مسؤول: علیرضا حاجیان‌زاده / ar_hajian@yahoo.com
سردبیر: زهرا گویا
مدیر داخلی: سپیده چمن آرا
اعضای هیأت تحریریه: اسماعیل بابلیان، میرزا جلیلی، جواد حاجی بابایی، مهدی رجبعلی پور مانی رضانی، شیوا زمانی، بیژن ظهوری زنگنه، سهیلا غلام آزاد، محمد رضا فدائی و علیرضا مدقالچی
طراح گرافیک: فریبرز سیامک‌نژاد

نشانی دفتر مجله: تهران، صندوق پستی ۶۵۸۵ - ۱۵۸۷۵
تلفن امور مشترکین: ۸۸۳۹۱۸۶
تلفن دفتر مجله: ۹-۸۸۳۱۱۶۱ (داخلی ۳۷۱) E-mail:info@roshdmag.org
چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

دفتر انتشارات کمک‌آموزشی، مجلات زیر را منتشر می کند:
رشد کودک، برای پیش‌دبستان و دانش‌آموزان کلاس اوّل دبستان
رشد نوآموز، برای دانش‌آموزان دوم و سوم دبستان
رشد دانش‌آموز، برای دانش‌آموزان چهارم و پنجم دبستان
رشد نوجوان، برای دانش‌آموزان دورهٔ راهنمایی
رشد جوان، برای دانش‌آموزان دورهٔ متوسطه
مجلات رشد: معلّم، تکنولوژی آموزشی، آموزش ابتدایی، آموزش فیزیک، آموزش شیمی، آموزش معارف اسلامی، آموزش زبان و ادب فارسی، آموزش زبان، آموزش تاریخ، آموزش راهنمایی تحصیلی، آموزش جغرافیا، آموزش علوم اجتماعی، آموزش تربیت بدنی، آموزش زیست شناسی، آموزش هنر، مدیریت مدرسه
برای معلّمان، دانشجویان تربیت معلم، مدیران مدارس و کارشناسان آموزش و پرورش

مجله رشد آموزش ریاضی، نوشته‌ها و گزارش تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت، به ویژه معلّمان مقاطع مختلف را در صورتی که در نشریات عمومی درج نشده و مرتبط با موضوع مجله باشد، می‌پذیرد. لازم است در مطالب ارسالی، موارد زیر رعایت شود:

- مطالب یک خط در میان و در یک روی کاغذ نوشته و در صورت امکان تایپ شود.
- شکل قرار گرفتن جدول ها، نمودارها و تصاویر، پیوست و در حاشیهٔ مطلب نیز مشخص شود.
- نثر مقاله روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت شود.
- اصل مقاله‌های ترجمه شده به پیوست، ارسال شود.
- در متن های ارسالی تا حد امکان از معادلهای فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده شود.
- زیرنویس ها و منابع کامل و شامل نام اثر، نام نویسنده، نام مترجم، محل نشر، ناشر، سال انتشار و شمارهٔ صفحهٔ مورد استفاده باشد.
- چکیده ای از موضوع مطلب ارسال شده در حد اکثر ۲۵۰ کلمه، همراه مطلب ارسال شود.

همچنین:

- مجله در پذیرش، رد، ویرایش یا تلخیص مقاله‌های رسیده مجاز است.
- مطالب مندرج در مجله، الزاماً مبیّن نظر دفتر انتشارات کمک آموزشی نیست و مسؤولیت پاسخگویی به پرسش های خوانندگان، با خود نویسنده یا مترجم است.
- مقاله‌های دریافتی در صورت پذیرش یا رد، بازگشت داده نمی‌شود.

یادداشت سردبیر

از شروع قرن بیستم که بحث فراگیری آموزش و اجباری و رایگان بودن آن، ذهنیت اکثر جوامع توسعه یافته و درحال توسعه را به خود معطوف کرد، چگونگی یادگیری و انتخاب محتوا و روش مناسب آموزشی، دغدغهٔ اصلی مصلحان آموزشی شد. نگاهی گذرا به تاریخ توسعه و تحول برنامه‌های درسی موضوعی و ازجمله ریاضی در دنیا، نشان می‌دهد که در تهیّه و تدوین برنامه‌های درسی موضوعی، به دلایل گوناگونی ازجمله عدم حضور آموزشگران موضوعی در آن تصمیم‌گیری‌ها، گاهی افراط و گاهی تفریط شده است. برای مثال، پس از پرواز اسپاتنیک در سال ۱۹۵۷، برنامه‌های درسی ریاضی موسوم به «دورهٔ ریاضی جدید»[۱] عمدتاً توسط متخصصان ریاضی تهیّه شد و برنامه‌ریزان درسی و آموزشگران ریاضی در آن‌ها نقش برجسته‌ای نداشتند. حاصل این افراط شکست تاریخی این دوره و برنامه‌های درسی تهیّه شده در آن مانند کتاب‌های درسی ریاضی «گروه مطالعاتی ریاضیات مدرسه»[۲] بود. دههٔ هشتاد میلادی، پس از پشت سر گذاشتن «دورهٔ ریاضی جدید» و «نهضت رجعت به اصول»[۳]، شاهد توجّه ویژه به حل مسأله[۴]، روان‌شناسی یادگیری ساخت و سازگرا[۵]، نظریه‌های جدید برنامهٔ درسی بود. در نتیجه، نقش برنامه‌ریزان درسی و روان‌شناسان یادگیری در برنامه‌های درسی ریاضی نسبت به متخصصان ریاضی، برجسته‌تر شد و این برنامه‌ها شاهد تفریط و عدم توازن دوباره امّا از نوع دیگری شد. بالاخره اعلام نتایج «سومین مطالعهٔ بین‌المللی ریاضیات و علوم»[۶] (تیمز)، بار دیگر توجّه اندیشمندان آموزشی را به برقراری همکاری معنادارتری بین متخصصان موضوعی، روشی و برنامه‌ای جلب کرد. برای مثال، در برنامه‌های درسی ریاضی دههٔ هشتاد، با دقت و وسواس به ابعاد مختلف برنامهٔ درسی و روان‌شناسی یادگیری توجّه شده بود. امّا به نظر می‌رسید که محتوای ریاضی برنامه بیش‌تر دانسته فرض شده بود و کمتر دغدغهٔ انتخاب محتوای مناسب در بین تهیه‌کنندگان برنامه‌ها دیده می‌شد. نتایج تیمز نشان داد که بسیاری از دانش‌آموزان دنیا، دارای ضعف اساسی در سواد پایه‌ای ریاضی هستند و با محتوای غیر سنتّی برنامه مانند حل مسأله، تخمین و تقریب زدن، داده‌پردازی و امثال این‌ها، آشنایی ناچیزی دارند. در نتیجه، دغدغهٔ جدید، چگونگی ایجاد توازن و تعادل در برنامه‌های درسی بود. این همان دغدغه‌ای بود که سال‌ها قبل توسط کسانی مانند شونفلد (۱۹۸۷)، مطرح شده بود و در آن، بر ضرورت همکاری معنادار بین متخصصان موضوعی ریاضی، آموزشگران ریاضی، متخصصان علوم‌شناختی[۷] و معلمان ریاضی در تهیه و تدوین برنامهٔ درسی ریاضی و تألیف کتاب‌های درسی، تأکید شده بود. این تأکید و توصیه، مجدداً در شروع قرن بیست و یکم جدّی گرفته شده است و «اصول و استانداردهای برنامهٔ درسی ریاضی مدرسه‌ای ـ ۲۰۰۰» که از طرف «شورای ملّی معلمان ریاضی»[۸] (NCTM) تدوین و منتشر شده است، جلوه‌ای از آن است. این افراط و تفریط برنامه‌ای در غرب و عدم تعادل و توازن آن، بیشتر متأثر از سیاست‌گذاری‌های برنامه‌ریزی‌های درسی و آموزشی بود. با این حال، به نظر می‌رسد که عدم تعادل در ایران، بیش از آن که متأثر از سیاست‌گذاری‌ها باشد، تحت تأثیر فقدان نیروی انسانی متخصّص در زمینه‌های آموزش‌های موضوعی بوده است. به طور مثال، امکان همکاری معنادار توصیه شده بین گروه‌های ذکر شده توسط شونفلد و دیگران در خلاء وجود آموزشگران ریاضی و با توجه به نوع آموزش متخصصان برنامه‌ریزی درسی و علوم تربیتی در ایران، تقریباً منتفی بوده است. این خلاء به این دلیل در ایران نمایان‌تر است که عموماً، متخصصان رشته‌های علوم تربیتی و برنامه‌ریزی درسی، برخلاف اکثر کشورهای توسعه یافته، قبل از به دست آوردن توانایی تخصصی در یک رشتهٔ موضوعی، وارد دوره‌های کارشناسی و سپس، کارشناسی ارشد و دکتری این رشته‌ها می‌شوند. در نتیجه، متخصصان تربیت شده در این حوزه‌ها، با وجودی که در سطح کلان برنامه‌ریزی‌های درسی و آموزشی مانند سیاست‌گزاری‌ها، تدوین اصول کلی برنامه‌های درسی و استانداردهای آن، تبیین مبانی فلسفی و جهات دیگر توانمند هستند، امّا به دلیل نوع آموزش خود، تجربه و توانایی کمتری در زمینهٔ برنامه‌ریزی‌های درسی موضوعی به خصوص ریاضیات و علوم دارند. با این حال، طبیعی است که عدّه‌ای از این افراد، بدون داشتن حداقل سواد موضوعی مورد نیاز، دست‌اندرکار انجام تحقیقات کلان در سطح ملّی و بومی در این زمینه‌ها می‌شوند که انتظار می‌رود نتایج این تحقیقات، سیاست‌گزاران و تصمیم‌گیران رادر تبیین و تدوین برنامه‌های کلان آموزشی، کمک

کند. هم‌چنین، بعضی از این متخصصان، درگیر تهیّه و تدوین برنامهٔ درسی در این زمینه‌ها می‌شوند. حاصل چنین وضعیتی، برهم خوردن توازن و تعادل برنامه‌های درسی موضوعی ازجمله ریاضی است.

به روایت تاریخ، دوره‌ای از فعالیت‌های برنامه‌ریزی درسی ریاضی در ایران و جهان وجود داشته است که در آن، ریاضی‌دان‌های دلسوز و علاقه‌مند، نسبت به وجود متخصصان آموزش ریاضی، اعلام نیاز کرده‌اند و خطرات بی‌توجّهی به مسایل آموزشی در کنار مسایل موضوعی ریاضی را برشمرده‌اند. در آن دوره، تنی چند از این ریاضی‌دان‌ها و معلمان علاقه‌مند ریاضی، به مطالعه پیرامون فرآیند یاددهی ـ یادگیری ریاضی پرداختند و اثرات ماندگاری در سطح ایران و جهان، از خود به یادگار گذاشتند. این عدّه، تأثیر زیادی بر روند توسعه و تحوّل آموزش ریاضی در دنیا داشته‌اند و در واقع، بنیان‌گزاران این حوزهٔ معرفتی در سطح جهانی بوده‌اند.

با این حال، به دلیل گستردگی سطح پوشش آموزش گیرندگان از یک سو، و نیاز فزایندهٔ سایر موضوع‌های درسی و حوزه‌های معرفتی به ریاضی از دیگر سو باعث تولّد رسمی رشتهٔ آموزش ریاضی و رشد سریع آن در دنیا شد. از آن زمان به بعد، آموزشگران ریاضی آموزش‌دیده در این رشته، توانسته‌اند تا حدّ زیادی، پاسخگوی نیازهای برنامه‌ای و تألیفی در آموزش ریاضی مدرسه‌ای باشند.

تفاوت آموزشگران ریاضی با متخصصان علوم تربیتی و برنامه‌ریزی درسی در این است که آن‌ها، با استفاده از سواد تخصصی ریاضی خود و با بهره‌گیری از تاریخ و فلسفهٔ ریاضی، به تعبیر و تفسیر مبانی نظری و عملی برنامه‌ریزی درسی و روان‌شناسی یادگیری می‌پردازند. سپس با بهره‌گیری از آن مبانی، دست به تهیّه و تدوین برنامهٔ درسی ریاضی و تألیف کتاب‌های درسی ریاضی می‌زنند.

به همین سبب، تأسیس دورهٔ کارشناسی ارشد آموزش ریاضی در ایران را به فال نیک می‌گیریم و انتظار راه‌اندازی دورهٔ دکترای تخصصی آن را درآیندهٔ نزدیک داریم. دانش‌آموختگان این رشته می‌توانند امکان همکاری معنادار بین ریاضی‌دان‌ها، روان‌شناسان تربیتی و معلمان ریاضی را بیشتر کنند. خوشبختانه، دانشجویان اولین دوره، همگی از توانایی بالا، انگیزهٔ قوی و گوناگونی جالبی برخوردارند و تمام آن‌ها، تجربهٔ تدریس ریاضی در دوره‌های راهنمایی و متوسطه را دارند. امید است تا در آینده‌ای نزدیک، اولین مجموعه مقالات تحقیقی این دوره، به صورت کتابی منتشر شده و در اختیار علاقه‌مندان به این رشته و به خصوص، آموزش و پرورش ایران قرار گیرد. هم‌چنین، مراحل مختلف شکل‌گیری این رشته در ایران، ازجمله انجام مطالعات تطبیقی ـ تحقیقی، نیازسنجی، امکان‌سنجی، فرهنگ‌سازی و جلب حمایت‌های عمومی که در زمان‌های مختلف در همین مجله و در پنج کنفرانس آموزش ریاضی به اطلاع جامعهٔ آموزشی رسیده است، همگی می‌توانند در تأسیس کارشناسی ارشدآموزش علوم و آموزش سایر موضوع‌های درسی، برای دانشگاه‌ها و وزارت آموزش و پرورش، مفید واقع شوند.

علاوه بر این، دانشجویان و فارغ‌التحصیلان این رشته، می‌توانند بنیهٔ پژوهشی آموزش ریاضی در ایران را تقویت کنند. در نتیجه، با توافق هیأت تحریریهٔ محترم مجلهٔ رشد آموزش ریاضی، مقاله‌های پژوهشی تهیّه شده توسط دانش‌آموختگان رشتهٔ آموزش ریاضی، به ترتیب در این مجله چاپ خواهد شد تا مشتاقان را، با تنوّع موضوع‌های پژوهشی در رشتهٔ آموزش ریاضی، تا حدودی آشنا سازد.

* * *

مجلهٔ رشد آموزش ریاضی به عنوان اولین و هنوز، تنها مجلهٔ آموزش ریاضی در ایران، فراز و نشیب‌های زیادی را طی کرده است. ریاضی‌دان‌های دلسوز و معلمان علاقه‌مند ریاضی که دغدغهٔ آموزشی داشته‌اند، بیش‌ترین همکاری را با مجله انجام داده‌اند. از زمانی که فکر تأسیس کارشناسی ارشد آموزش ریاضی از طریق همین مجله به اطلاع همگان رسید، اعضای هیأت تحریریهٔ مجله تمام سعی خود را به کار برده‌اند تا جهت مجله را بیش‌تر و بیش‌تر، به سمت مباحث نظری و پژوهشی و تخصصی آموزش ریاضی سوق دهند. این تلاش تا حد زیادی به نتیجه رسیده است و مجله رشد آموزش ریاضی افتخار دارد که توانسته است مقاله‌های تألیفی و ترجمه‌ای متنوع و متعددی را در زمینهٔ مباحث بالا، در اختیار دانشگاهیان، معلمان و دانشجویان این رشته قرار دهد.

امید است تا در آیندهٔ نزدیکی مجلهٔ رشد آموزش ریاضی بتواند ارتقا یافته و امتیاز پژوهشی را دریافت کند. در این صورت، به دلیل تعلّق امتیاز پژوهشی به مقاله‌های تحقیقی چاپ شده در مجله، بعضی از پژوهشگران دانشگاهی، بیش از گذشته جهت چاپ مقاله‌های خود در مجله، انگیزه پیدا می‌کنند. بالاخره، در راستای اقدام‌های لازم جهت پژوهشی شدن مجله، هیأت تحریریه، با موافقت مدیر مسؤول محترم مجله، از سه نفر از استادان علاقه‌مند دانشگاه دعوت به همکاری کرد و خوشبختانه، هر سه نفر این دعوت را پذیرفتند. اعضای جدید هیأت تحریریه، جناب آقای مهدی رجبعلی‌پور، استاد ریاضی دانشگاه کرمان، جناب آقای محمدرضا فدائی، استادیار دانشگاه کرمان (که تز دکتری خود را در آموزش ریاضی نوشته‌اند) و سرکار خانم شیوا زمانی استادیار دانشگاه صنعتی شریف، از همکاران مجله هستند. هیأت تحریریهٔ مجله رشد آموزش ریاضی به هر سه نفر خوش‌آمد می‌گوید و با وجود این بزرگواران، انتظار آینده‌ای پربارتر را برای مجله دارد.

زیرنویس

1. New Math Era
2. School Mathematics Study Group (SMSG)
3. Back To The Basics
4. Problem Solving
5. Constructivism
6. Third International Math and Science Study (TIMSS)
7. Cognitive Scientists
8. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

ضرورت انجام مطالعهٔ تطبیقی آموزش ریاضی در ایران با سایر کشورها

مقالهٔ ارایه شده به
پنجمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران
(۸ تا ۱۰ بهمن ۱۳۷۹، مشهد مقدس)

زهرا گویا ـ دانشگاه شهید بهشتی

بدون نگاه تطبیقی به وضعیت آموزش ریاضی در ایران، طبیعی است که باور عمومی بر این باشد که تمام دنیا نیز برنامه ای کم و بیش مشابه برنامهٔ موجود در ایران را دارند. در حالی که مطالعات تطبیقی، ابعاد مشابهت یا چگونگی منحصربه‌فردی برنامهٔ موجود در ایران را نشان می‌دهند.

مقدمه

هر ملّتی با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی خود، و با توجه به تعریفی که از انسان ایده‌آل دارد، سیاست‌های کلان آموزشی را در سطح ملی تعیین می‌کند. سپس با توجّه به یافته‌های پژوهشی در رابطه با موضوع‌های درسی، برنامهٔ درسی، روان‌شناسی یادگیری و چگونگی تدریس، هدف‌های ملی آموزشی تبیین می‌شوند.

هزارهٔ سوّم میلادی، چالش‌های جدیدی را برای نظام‌های آموزشی و به‌خصوص آموزش ریاضی به‌وجود آورده است. برای رویارویی اصولی با این چالش‌ها و به‌دست آوردن تصویری واقعی، نیازمند تهیهٔ یک نقشهٔ جامع از وضعیت آموزش ریاضی ایران در تمام سطوح ـ از پیش‌دبستانی تا دوره‌های دکترای تخصصی ـ هستیم. در تهیهٔ این نقشه، تمام بخش‌های جامعه باید مورد بررسی قرار گیرند و با روش‌های متنوع تحقیقات کمّی و کیفی، سطح و عمق این وضعیت دیده شود. به‌عنوان نمونه، بعضی از کشورها با انجام تحقیقات وسیعی از این نوع و با تهیهٔ چنین نقشه‌ای، امکان برنامه‌ریزی منطقی را به گونه‌ای فراهم کردند که هم منطبق با شرایط و امکانات و محدودیت‌های جامعهٔ خود باشد و هم به نیازمندی‌های اجتماعی نسبت به ریاضی، چشم‌اندازهای توسعهٔ همه‌جانبهٔ اجتماعی و توجه به ظرفیت‌های پنهان و پیدای جامعهٔ خود و هم‌چنین ایجاد ظرفیت‌های جدید در آن جامعه، توجه داشته باشند.

برای مثال، در سال ۱۹۸۱، چنین نقشهٔ جامعی در انگلستان توسط پروفسور کاکروفت در گزارشی به‌نام **ریاضی به حساب می‌آید** (۱۹۸۱) معرفی شد. در ایالات‌متحده، پس از گزارش رسمی ملّتی در خطر در سال ۱۹۸۳، چندین کار تحقیقاتی وسیع در زمینهٔ تهیهٔ نقشهٔ جامع وضعیت آموزش ریاضی در آمریکا و با پشتوانه‌های مالی عظیم انجام شد که از آن جمله می‌توان به گزارش‌های **همه کس به حساب می‌آید** در سال ۱۹۸۹، **تغییر شکل ریاضیات مدرسه‌ای** در سال ۱۹۹۰ و به بهره‌گیری از نتایج آن‌ها در **استانداردهای برنامهٔ درسی و ارزشیابی ریاضیات مدرسه‌ای** در سال ۱۹۸۹ اشاره کرد. «این مطالعات زمینهٔ دوباره‌نگری‌های

همه جانبهٔ محتوایی، نگرشی و روشی در برنامهٔ درسی ریاضیات مدرسه‌ای در آمریکا را ایجاد کرد.» (زهرا گویا، رشد آموزش ریاضی، شمارهٔ ۵۶، ۱۳۷۸).

از طرفی دیگر، سومین مطالعهٔ بین‌المللی ریاضیات و علوم «تیمز»، فرصت مناسبی ایجاد کرده است تا اجزای ناپیدای برنامهٔ درسی ریاضی مدرسه‌ای نیز مورد بررسی قرار گیرند. (اشمیت و همکاران، ۱۹۹۷) این مطالعه، امکان بررسی تطبیقی آموزش ریاضی در ایران را با سایر کشورها فراهم کرده است. برای مثال، «بسیاری از چیزهایی را که بدیهی می‌دانیم، با مطالعهٔ تطبیقی مسأله‌دار نمایان می‌شوند. به‌عنوان نمونه، بخش اصلی محتوای ریاضی مدرسه‌ای و ترتیب سلسله‌مراتبی آن در پایه‌های مختلف، سال‌هاست که ثابت مانده است و فقط گاهی در تغییرات برنامه‌ای جدید، نوع سازمان‌دهی و روش ارایه، متحول شده است. هم‌چنین، با وجود توسعهٔ چشم‌گیر تکنولوژی، هنوز برنامه‌های درسی ریاضی، تنها به‌عنوان ابزار از تکنولوژی استفاده می‌کنند و تکنولوژی باعث بروز یک پارادایم جدید در انتخاب و سازمان‌دهی محتوا و روش‌های یادگیری نشده است. هم‌چنین، مطالعهٔ تطبیقی، فرصت بررسی راه‌های مختلف استفاده شده توسط نظام‌های آموزشی مختلف را برای حل مسایل یکسان ایجاد می‌کند.» (گویا، ۱۳۷۹، مقالهٔ ارایه شده به پنجمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران).

ضرورت انجام تحقیق

برنامهٔ درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران در زمانی تدوین شده است که مؤلفه‌های بومی و جهانی تأثیرگذار بر برنامهٔ درسی با زمان حال متفاوت بوده‌اند. طی دو دههٔ گذشته، تغییرات وسیع بومی، منطقه‌ای و جهانی، نیازهای جدیدی را نسبت به آموزش ریاضی مطرح کرده است. «دانش پیش‌نیاز» برای کودک دبستانی قرن بیست‌ویکم ایران، با کودک مشابه در دو دههٔ قبل، فرسنگ‌ها فاصله دارد. تغییرات عظیم اجتماعی، توسعهٔ منابع اطلاع‌رسانی و یافته‌های جدید پژوهشی در رابطه با چگونگی یادگیری کودک، حوزهٔ برنامه‌ریزی درسی، نظام‌های اجتماعی و علوم ریاضی، سطح مطالبات عمومی نسبت به تمام برنامه‌های درسی را بالاتر برده است. هم‌چنین، شرکت ایران در تیمز و اعلام نتایج آن، عکس‌العمل‌های متضادی را در سطح جامعهٔ آموزشی ایران برانگیخته است. (کیامنش، ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷) تصور شیرینی که «دانش‌آموزان ایرانی در ریاضیات دارای عملکرد بهتری از دانش‌آموزان سایر کشورها هستند»، با اعلام این نتایج مخدوش شده است. (رشد آموزش ریاضی، شماره‌های ۵۰ و ۵۲، ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷) دلایل عملکرد دور از انتظار دانش‌آموزان ایرانی در قالب طرح‌های مختلف، مورد بررسی قرار گرفت. برای مثال، می‌توان به «بررسی نقش دانش نظری و عملی معلمان ریاضی دورهٔ راهنمایی» (مبشّر، ۱۳۷۶) و «ارزیابی محتوای کتاب ریاضی دوم راهنمایی از دیدگاه دبیران ریاضی شهر زاهدان براساس نتایج تیمز» (کلاوی، ۱۳۷۸) اشاره کرد.

به گفتهٔ پیک (۱۹۹۶)، «تیمز، پاسخ نامهٔ سؤال‌های متعدد نظام آموزشی نسبت به وضعیت ریاضی و علوم در کشورها نیست، بلکه آینه‌ای است که از طریق آن، می‌توانیم نظام آموزشی خود را از یک منظر بین‌المللی ببینیم. این داده‌ها به ما کمک می‌کنند تا با نگاه جدیدی به جنبه‌هایی از نظام آموزشی خود بنگریم که تا به حال، وجود آن‌ها را محرز می‌دانستیم... ما نظام خود را در مقایسه با رویکردهای سایر کشورها به دنیای مدرسه، بهتر می‌توانیم درک کنیم.» (پیک، ۱۹۹۶، ص ۷۲) یافته‌های تیمز، در پایین‌ترین مرتبه، رتبه‌های کشورهای شرکت‌کننده را نشان داده است و با وجودی که برای سیاست‌گزاران در دنیا، این رده‌بندی مفیدترین ابزار بوده است، اما همان‌طور که پیک اشاره کرده است، محققان کشورهای مختلف، امیدوار هستند تا به کمک این آینهٔ بین‌المللی، به بررسی وضعیت آموزش ریاضی خود از زاویه‌های مختلف بپردازند.

تمام دانش‌آموزان نیازمند هستند که ریاضی بیشتر و اغلب متفاوت را یاد بگیرند و تدریس ریاضی باید به طور چشم‌گیری مورد دوباره‌نگری قرار گیرد.

تبیین مسأله

یکی از سندهای تأثیرگذار بر ریاضی مدرسه‌ای دنیا، «استانداردهای برنامهٔ درسی و ارزشیابی ریاضیات مدرسه‌ای» است که توسط «شورای ملی معلمان ریاضی» (NCTM) در ایالات متحده تهیه شده است. در این سند آمده است « تمام دانش‌آموزان نیازمند هستند که ریاضی بیش‌تر و اغلب متفاوت را یاد بگیرند و تدریس ریاضی باید به طور چشم‌گیری مورد دوباره‌نگری قرار گیرد. » (استانداردها، ۱۹۸۹، ص۱) رامبرگ (۱۹۹۹)، از این عبارت، پنج نکتهٔ کلیدی استخراج کرده و در ارایهٔ طرح تحول آموزش ریاضی، توجه همکاران را به آن‌ها جلب کرده است. این پنج نکته شامل **تمام دانش‌آموزان**، **ریاضی بیش‌تر**، **ریاضی اغلب متفاوت**، **یاد گرفتن ریاضی** و **دوباره‌نگری در تدریس ریاضی** است. (رامبرگ، ۱۹۹۹، صص ۱۹۳ تا ۱۹۵) رامبرگ با استفاده از این پنج کلید، چارچوبی ساخته است تا مطالعهٔ تطبیقی خود را در ارتباط با آموزش ریاضی سازمان‌دهی کند. درواقع، این چارچوب نشان می‌دهد که از منظر ملی و بین‌المللی در یک نظام سنّتی منسجم با زیرساخت‌های جامعهٔ صنعتی، پنج مورد یادشده، معانی دیگری دارند و در آن زیرساخت، خوب عمل کرده‌اند. رامبرگ (۲۰۰۰) توضیح می‌دهد که «ما در فرآیند تغییر از **عصر صنعتی** به **عصر اطلاعات** هستیم. یکی از پی‌آمدها، تغییرات در ریاضی و استفاده از ریاضی در آخرین ربع قرن بوده است. » (گزارش چهارمین کنفرانس آموزش ریاضی، ۱۳۷۹، ص ۱۰۷)

در جامعه‌ای با زیرساخت صنعتی، اساس انتخاب و تهیهٔ برنامهٔ درسی ریاضی به‌گونه‌ای بوده است که با در نظر گرفتن نیازهای اقتصادِ متکی به تولید انبوه، یکسان و کارآمد، اکثریت دانش‌آموزان را برای ورود و موفقیت در چنین جامعه‌ای آموزش دهد. براساس چنین نگاهی به آموزش، «دانش دقیق و عینی، یادگیری جذب و تدریس انتقال و کنترل دیده می‌شود. » (رامبرگ، ۱۹۹۹، ص ۱۹۲)

با این حال، مطالعات دو دههٔ اخیر نشان می‌دهند که چنین نگاهی به دانش، یادگیری و تدریس پاسخ‌گوی نیازمندی‌های جامعهٔ با زیرساخت تکنولوژیک نیست. «امروز، دانش ساخته شدنی دیده می‌شود و یادگیری بر اثر مشارکت فعال به‌وجود می‌آید و تدریس، راهنمایی در نظر گرفته می‌شود. » (ص ۱۹۲) بدون نگاه تطبیقی به وضعیت آموزش ریاضی در ایران، طبیعی است که باور عمومی بر این باشد که تمام دنیا نیز برنامه‌ای کم‌وبیش مشابه برنامهٔ موجود در ایران را دارند. در حالی که مطالعات تطبیقی، ابعاد مشابهت یا چگونگی منحصربه‌فردی برنامهٔ موجود در ایران را نشان می‌دهند. از طرفی مطالعات بومی از جنبه‌های مختلف، عوامل تأثیرگذار بر تدوین برنامه‌های درسی در ایران را برجسته می‌کند. به کمک نتایج به‌دست آمده از این مطالعات، الگوی مناسبی جهت تغییر تحولی در برنامهٔ درسی ریاضی مدرسه‌ای به‌دست می‌آید. هم‌چنین، چارچوب نظری این مطالعه، پژوهشگران را یاری می‌کند تا پنج مؤلفهٔ پیشنهادی را از دو منظر بومی و جهانی و با توجه به نیازهای جامعهٔ هزارهٔ سوم با زیرساخت‌های تکنولوژیکی که به گفتهٔ الوین تافلر (۱۹۸۳) از آینده نگران گذشته، «عصر دانایی» لقب گرفته بود، مورد بررسی قرار دهند. این بررسی ابعاد الگوی مورد نظر را مشخص می‌کند.

برای روشن شدن این پنج مؤلفه، به‌طور اجمالی به آن‌ها می‌پردازیم.

۱) تدریس ریاضی به **تمام دانش‌آموزان**، بیانگر این واقعیت است که همهٔ دانش‌آموزان برای تبدیل شدن به شهروند مولّد در قرن بیست‌ویکم، به سواد ریاضی نیازمند هستند. (گویا، رشد آموزش ریاضی، شمارهٔ ۴۶، ۱۳۷۵) با این حال، به گفتهٔ سرپینکا (۱۹۹۸)، هنوز اغلب مردم ریاضی را فقط به‌عنوان یک موضوع درسی کسالت‌بار می‌بینند که در آن، یا شکست می‌خورند یا به ندرت موفق می‌شوند. علّت ایجاد چنین باوری آن است که ریاضی، اغلب به جای «دروازهٔ عبور بودن»، تبدیل به «دروازه‌بانی» شده است که دانش‌آموزان را از صافی‌های مختلفی عبور می‌دهد و دسترسی آن‌ها را به ریاضی محدود می‌کند. (شهرآرا، مقالهٔ ارایه‌شده به اولین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، ۱۳۷۵)

چنین نگاهی به ریاضی، دسترسی افرادی که غیرمتعارف اما مؤثر و عمیق می‌اندیشند، یا افرادی متعلق به گروه‌های خاص اجتماعی (مانند نابینایان) را به ریاضی، مناسب

خودشان محدود می‌کند. «تعیین دقیق هدف‌های رفتاری» برای موضوع‌های درسی ریاضی، استقلال بخش‌ها از یکدیگر و رعایت سلسله مراتبی فهم و درک و یادگیری، همگی متأثر از عصر صنعتی بوده است و پاسخ‌گوی عصر دانایی نخواهد بود.

تیمز، پاسخ نامهٔ سؤال‌های متعدد نظام آموزشی نسبت به وضعیت ریاضی و علوم در کشورها نیست، بلکه آینه‌ای است که از طریق آن، می‌توانیم نظام آموزشی خود را از یک منظر بین‌المللی ببینیم. این داده‌ها به ما کمک می‌کنند تا با نگاه جدیدی به جنبه‌هایی از نظام آموزشی خود بنگریم که تا به حال، وجود آن‌ها را محرز می‌دانستیم. ما نظام خود را در مقایسه با رویکردهای سایر کشورها به دنیای مدرسه، بهتر می‌توانیم درک کنیم.

۲) **ریاضی بیش تر** یعنی آن که دانش‌آموزان به ریاضی بیش از آن که به طور سنتی به عنوان علم دقیق محاسباتی و رویه‌ای نگاه شده است، نیازمند هستند. «در عصر جدید، گوناگونی انسان‌ها، تنوع مشاغل، سرعت غیرقابل تصور تکنولوژی، رشد لحظه به لحظهٔ علوم، برتری فکر به عمل، نیازمندی بیشتر شهروندان به یادگیری، رقابت‌های بین‌المللی و نیازهای بومی و بسیاری عوامل دیگر، ضرورت دوباره‌نگری در برنامهٔ درسی ریاضی را بیش از گذشته ایجاب می‌کند.» (گویا، رشد آموزش ریاضی، شمارهٔ ۵۵، ۱۳۷۸) نگاه تلفیقی و آزادانه به برنامهٔ درسی ریاضی، فرصت انتخاب متناسب با نیازمندی‌های افراد دارای علایق متفاوت را برای **تمام دانش‌آموزان** ایجاد می‌کند. هم‌چنین، بستر تکنولوژی، فرصت‌های مناسبی را به وجود می‌آورد تا به راحتی، از مباحث همیشگی و گاهی منسوخ شدهٔ ریاضی در برنامه صرف‌نظر کرده و به جای آن‌ها از **ریاضی بیشتر**، گسترده‌تر و واقعی‌تری در برنامهٔ درسی استفاده شود. (روبیتایل، سخنرانی دانشگاه کرمان، آذر ۱۳۷۸)

۳) **ریاضی اغلب متفاوت**. ریاضی واقعی با داده‌های واقعی سر و کار دارد که اغلب غیرصریح، پیچیده و متنوع هستند. ریاضی واقعی مدل‌ساز پدیده‌های طبیعی است و تکنولوژی بستر مناسب چنین ریاضیاتی است. تکنولوژی، فرصت توسعهٔ مفاهیم ریاضی و گسترش انتخاب را ایجاد می‌کند. دانش‌آموزان مجبور نیستند که ترتیب سلسله مراتبی سنّتی حساب، جبر، هندسه و حسابان را حفظ کنند. بخش‌های جدید ریاضی مانند ترکیبات، مدل‌سازی، آمار و احتمال با بستر تکنولوژیکی، به راحتی قابل تلفیق با برنامهٔ درسی مدرسه‌ای است.

۴) **یادگیری بیش تر**. می‌توان به ایجاد مهارت‌های کیفی که توسط ریاضی قابلیت توسعه دارند، تأکید کرد. برای مثال، توانایی‌های حدسیه سازی، مدل‌سازی، استدلال کردن به روش‌های مختلف و حل مسأله، در یک پارادایم تکنولوژیکی به خوبی قابل ایجاد هستند. در چنین پارادایمی، یادگیری دیگر حفظ کردن، دریافت و پس دادن آن مطالب نیست. یادگیری به معنای درگیر شدن، ساختن، اشتباه کردن، دوباره ساختن و تولید دانش جدید است.

۵) **تدریس دوباره‌نگری شده** برای ریاضی در جامعه‌ای با زیرساخت جدید، یک ضرورت است. برای ایجاد فرصت‌های مناسب و متناسب با **ریاضی بیش تر** و **متفاوت** برای **تمام دانش‌آموزان** به منظور **یادگیری بیش تر**، کلاس‌های درس ریاضی باید دوباره‌نگری شده و تبدیل به اجتماعات یادگیری شوند. ایجاد هنجار مناسب در کلاس درس برای چنین ریاضیاتی نیازمند بررسی و تحقیق است (گویا، ۱۹۹۲). تکنولوژی جسارت دانش‌آموزان را در یادگیری افزایش می‌دهد و قناعت آن‌ها را نسبت به علم‌آموزی، کم می‌کند. دوباره‌نگری در تدریس، نیازمند توجه به فرهنگ ریاضی و فرهنگ‌های بومی که در آن ریاضی تدریس می‌شود نیز می‌باشد. (بیشاپ، دومین کنفرانس آموزش ریاضی، ۱۳۷۶)

بنابراین، تدریس از شکل رفتاری و مکانیکی آن که همیشه محتوا و نتیجه‌اش از قبل روشن است، به تدریسی که به گفتهٔ آیزنر (۱۹۹۴)، زیربنای هنری دارد، تغییر شکل می‌دهد. طبیعی است که دوباره‌نگری در تدریس به معنای دوباره‌نگری در نقش معلمان و آموزش آن‌ها خواهد بود.

در ادامهٔ مقاله، به چند تحقیق ملّی که در انگلستان و آمریکا، به‌منظور شناختن وضعیت موجود آموزش ریاضی، تعیین ضرورت‌ها و ترسیم افقی که به این سو امکان حرکت باشد، انجام شده است، اشاره می‌شود. آشنایی با این تحقیقات، برای احترام به انجام چنین مهمّی در ایران، می‌تواند مفید و آموزنده باشد.

ریاضی به حساب می‌آید

در گزارش معروف کاکروفت، «ریاضی به حساب می‌آید» (۱۹۸۱)، یکی از مهم‌ترین ابعاد آموزش ریاضی، تدریس ریاضی محسوب شده بود و تدریس ریاضی در مدرسه؛ در پرتو نیازهای ریاضی دانش‌آموزان در آینده در نظر گرفته شده بود. آینده‌ای که دانش‌آموزان یا به بازار کار جذب می‌شوند یا وارد آموزش عالی می‌شوند یا به عنوان یک بزرگ‌سال، به ریاضی نیازمند خواهند بود.

بخش اول این گزارش، به تشخیص این نیازها اختصاص یافته است. در بخش دوم، راه‌های مختلفی که یک برنامهٔ درسی منسجم و متعادل را بتوان برای این نیازها ارایه داد، مورد بحث قرار داده است. در بخش نهایی گزارش، قواعد و حمایت‌هایی که لازم است تا یک تدریس خوب ریاضی انجام شود، تعیین شده‌اند. در جمع‌بندی این گزارش، تأکید شده بود که تغییرات سریع اجتماعی، تکنولوژیکی و اقتصادی؛ فشارهای فزاینده‌ای را بر معلمان وارد کرده است. با این حال، روش‌های آموزش معلمان از کهنگی غریبی رنج می‌برد. بنابراین هیچ تغییری بدون تغییر در آموزش معلمان، به نتیجه نخواهد رسید. از ۱۲ بندی که در جمع‌بندی این گزارش آمده است، ۸ بند به طور مشخص مربوط به معلمان و تدریس ریاضی است و سایر ۴ بند نیز با این‌ها فصل مشترک زیادی دارند. اصلی‌ترین پیشنهاد و توصیهٔ گزارش «ریاضی به‌حساب می‌آید» آن بود که علاوه بر معلمان، مقامات محلی آموزش و پرورش، دایرهٔ امتحانات حکومت مرکزی، مؤسسات تربیت معلمان و کسانی که به تأمین بودجه و انجام تحقیق در زمینهٔ تدوین برنامهٔ درسی و تحقیقات آموزشی می‌پردازند؛ پاسخ فعال عموم جامعه نیز به نتایج گزارش، حیاتی است. درنتیجه، پررنگ‌ترین بخش گزارش، تأکید بر تشریک مساعی تمام اقشار عمومی برای ایجاد تغییرات ضروری در آموزش ریاضی بود که در صدر تمام تغییرات، تحول در آموزش معلمان ریاضی قرار داشت.

همه کس به حساب می‌آید

در گزارش «همه کس به حساب می‌آید» (۱۹۸۹)، چند هدف عمدهٔ ملی در رابطه با آموزش ریاضی بیان شده بود که مهم‌ترین آن‌ها عبارت بودند از: (ص ۹۵)

- تهیهٔ استانداردهای جدید برای ریاضی مدرسه‌ای،
- ارتقای حرفهٔ معلمی،
- تغییر در ارزیابی به گونه‌ای که پاسخ‌گوی نیازهای آینده باشد،
- تقویت ریاضی دانشگاهی.

این گزارش، نوید انتشار «استانداردهای برنامه‌ریزی درسی و ارزشیابی» (۱۹۸۹) را در تحقق هدف اول داده بود. برای تحقق هدف دوم، کمیته‌ای برای تدوین «استانداردهای تدریس حرفه‌ای ریاضی» مشغول به‌کار بود که نتیجهٔ تلاش آن‌ها در ۱۹۹۱ منتشر شد. در رابطه با هدف سوم، تأیید شده بود که بررسی تأثیر پنهانی و وسیع امتحانات و ارزیابی‌ها بر کلاس‌های درس ریاضی و از بین بردن آن‌ها، نیازمند راهکارهای جدید و همکاری‌های در سطح ملی است. با لاخره، هدف چهارم بیشتر متوجه

هنوز اغلب مردم ریاضی را فقط به‌عنوان یک موضوع درسی کسالت‌بار می‌بینند که در آن، یا شکست می‌خورند یا به ندرت موفق می‌شوند. علّت ایجاد چنین باوری آن است که ریاضی، اغلب به جای «دروازهٔ عبور بودن»، تبدیل به «دروازه‌بانی» شده است که دانش‌آموزان را از صافی‌های مختلفی عبور می‌دهد و دسترسی آن‌ها را به ریاضی محدود می‌کند.

آموزش معلمان بوده است و در گزارش قید شده بود که تقویت ریاضیات دانشگاهی ـ شامل توجه خاص به آن‌هایی که در آینده معلم ریاضی خواهند شد ـ یعنی توجه به این‌که چگونه تدریس می‌کنند و چه تدریس می‌کنند. از همان سال ۱۹۸۹، کمیته‌ای تحت‌عنوان «کمیتهٔ شورای ملی تحقیق در مورد ریاضیات و علوم در سال ۲۰۰۰» برای تحقّق این هدف مشغول به کار شد. در پایان این گزارش تأکید شده بود که «تلاش برای تغییر باید به‌طور محکم و پیوسته، برای سال‌ها و در بسیاری سطوح هم‌زمان، ادامه یابد و نیازمند درگیری و همکاری تمام بخش‌ها است. کودکان آینده هستند. هر کاری که می‌کنیم برای آن‌هاست و هر کاری که انجام خواهد شد، توسط آن‌ها است.» (ص ۹۶) «پس چالش‌ها، روشن هستند. انتخاب‌ها پیش روی ما هستند. الآن زمان عمل است.»

تغییر شکل ریاضیات مدرسه‌ای

در گزارش «تغییر شکل ریاضیات مدرسه‌ای: فلسفه و چارچوبی برای برنامهٔ درسی» (۱۹۹۰)، قبل از هر چیز، به ضرورت تغییر در ریاضیات مدرسه‌ای اشاره شده و یادآور شده است که «اگر کودکان ما بخواهند دانش ریاضی را به‌گونه‌ای یاد بگیرند و توسعه دهند که بتوانند به‌طور فردی و حرفه‌ای، شایستهٔ زیستن در قرن بیست‌ویکم باشند، پس برنامهٔ درسی ریاضی در آمریکا باید هم از نظر چگونگی تدریس و هم از نظر محتوا، تغییر یابد.» سپس عوامل عمدهٔ تأثیرگذار بر آموزش ریاضی را برشمرده است:

- تغییرات در میزان نیازمندی به ریاضیات،
- تغییرات در ریاضی و چگونگی استفاده از آن،
- تغییرات در نقش تکنولوژی،
- تغییرات در جامعهٔ آمریکا،
- تغییرات در درک یادگیری دانش‌آموزان،
- تغییرات در رقابت‌های بین‌المللی.

در این گزارش، ۶ اصل برای جهت تغییرات پیشنهاد شده بود:

اصل ۱: آموزش ریاضی باید بر توسعهٔ قدرت ریاضی در دانش‌آموزان متمرکز شود. برنامهٔ درسی ریاضی باید زمینهٔ مناسبی ایجاد کند تا دانش‌آموزان بتوانند خواندن و نوشتن ریاضی را یادبگیرند و دربارهٔ ریاضی صحبت کنند.

اصل ۲: ماشین‌حساب و کامپیوتر باید در سراسر برنامهٔ درسی ریاضی مورد استفاده قرار گیرد.

- عموماً درک ریاضی بدون مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرایندهای واقعی ریاضی حاصل نمی‌شود که این فرایندها شامل فرضیه‌سازی و بحث کردن، کشف کردن و استدلال کردن، صورت‌بندی و حل مسأله‌ها، محاسبه‌ها و اثبات‌هاست.

اصل ۳: کاربردهای مربوط، باید یک بخش متصل به برنامهٔ درسی ریاضی باشد.

- در حال حاضر، ماشین‌حساب و کامپیوتر امکان معرفی کاربردهای واقعی ریاضی را در سراسر برنامهٔ درسی ریاضی ایجاد می‌کند.

اصل ۴: هر بخش برنامهٔ درسی، باید با شایستگی خودش توجیه شود.

- برنامهٔ درسی، اولویت‌ها را برقرار می‌کند نه آن‌که موضوع‌های بیشتری به برنامه اضافه کند.
- هیچ بخشی از برنامه، نباید از نقّادی موشکافانه مصون بماند.

اصل ۵: انتخاب‌های برنامهٔ درسی باید با استانداردهای معاصر برای ریاضی مدرسه‌ای سازگار باشد [این گزارش، دو سال بعد از «استانداردهای برنامهٔ درسی و ارزشیابی» چاپ شد.]

- استانداردهای NCTM (۱۹۸۹) می‌توانند به‌عنوان شاخص‌هایی برای ارزیابی شایستگی موضوع (مباحث) در ریاضی مدرسه‌ای مورد استفاده قرار گیرند.
- تغییرات برنامهٔ درسی مستلزم تلاش پایدار توسط مردمی با دید وسیع است که ریشه در واقعیت کلاس درس دارد و به هدف‌های آینده توجّه دارد.

اصل ۶: تدریس ریاضی در تمام سطوح باید از درگیری فعال دانش‌آموزان بهره برد.

- معلمان باید مانند مُعینی باشند تا به دانش‌آموزان کمک کنند که برای خودشان فکر کنند. یعنی مانند یک مربی روشنفکر عمل کنند.

استانداردهای برنامهٔ درسی ریاضی

این گزارش‌ها و چندین گزارش پس از آن‌ها، همگی زمینه‌ساز و سپس، مؤید سه مجموعه استانداردی بود که توسط «شورای ملی معلمان ریاضی» (NCTM) به ترتیب در سال‌های ۱۹۸۹، ۱۹۹۱ و ۱۹۹۵ در مورد برنامهٔ درسی و ارزشیابی، تدریس حرفه‌ای معلمان و ارزیابی ریاضی چاپ شدند.

استانداردهای برنامهٔ درسی ریاضی برای تمام سطوح، حل مسأله، نحوهٔ استدلال، ارتباطات و ارتباط و اتصال بین مقولات ریاضی عنوان شد و سپس در هر دورهٔ تحصیلی، استانداردهای محتوایی ویژه‌ای معرفی شدند. هم‌چنین، در «استانداردهای تدریس حرفه‌ای ریاضی»، اولین اصل معرفی شده آن بود که آن‌چه که دانش‌آموزان دربارهٔ ریاضی می‌دانند، حاصل چگونگی یادگیری آن‌هاست. از نظر این استانداردها، مفاهیم، رویه‌ها و روابط به بهترین شکلی توسط خود دانش‌آموزان، و با راهنمایی و مراقبت معلمان، انجام می‌گیرد. در این کتاب، از معلمان خواسته شد تا شرایطی ایجاد کنند که به یادگیرندگان اجازه دهد تا بر جنبه‌های مهم محتوا متمرکز شوند و به ارتباط و اتصال بین مقوله‌های ریاضی و بین ریاضی و سایر مقوله‌ها توجّه کنند.

بالاخره، استانداردهای ارزیابی، بر ارزشیابی‌ای که بازتاب درک عمیق‌تر دانش‌آموزان باشد، تأکید کرد.

اصول و استانداردها برای ریاضی مدرسه‌ای ۲۰۰۰

به دلیل آن‌که اجماعی در پذیرش استاندارد وجود نداشت، کار دوباره‌نگری در استانداردها از سال ۱۹۹۵ شروع شد (Math Ed. in USA 2000). کمیته‌های متعددی برای این کار برپا شدند. استانداردهای دوباره‌نگری‌شده به مدت یک سال به بحث عمومی ـ هم در سطح ملی و هم بین‌المللی ـ گذاشته شد.

پیش‌نویس استانداردهای جدید از طریق اینترنت در اختیار همه گذاشته شد و بالاخره، استانداردهای دوباره‌نگری شده به‌عنوان «اصول و استانداردها برای ریاضی مدرسه‌ای» در آوریل ۲۰۰۰ میلادی چاپ شد. در چاپ جدید، ۶ اصل، معرفی شده‌اند:

۱) **مساوات**: تعالی در آموزش ریاضی مستلزم مساوات ـ انتظارات بالا و حمایت قوی برای تمام دانش‌آموزان است.

۲) **برنامهٔ درسی**: یک برنامهٔ درسی، بیش‌تر از مجموعه‌ای از فعالیت‌هاست: این برنامه باید منسجم باشد و بر ریاضیات مهمی متمرکز شود که به خوبی در سراسر پایه‌های تحصیلی، قرار گرفته است.

۳) **تدریس**: تدریس مؤثر ریاضی مستلزم این درک است که دانش‌آموزان چه می‌دانند و نیاز به یادگیری چه چیز دارند و سپس به چالش انداختن و حمایت آن‌ها برای خوب یادگیری آن‌هاست.

۴) **یادگیری**: دانش‌آموزان باید ریاضی را با درک و فهم یاد بگیرند و فعالانه، دانش جدید را براساس تجربه و دانش قبلی بسازند.

۵) **ارزیابی**: ارزیابی باید حامی یادگیری ریاضیات مهمی باشد که دانش‌آموز یادگرفته است و اطلاعات مفید را هم به معلمان و هم به دانش‌آموزان بدهد.

۶) **تکنولوژی**: در تدریس و یادگیری ریاضی، تکنولوژی حیاتی است؛ تکنولوژی بر ریاضیاتی که تدریس می‌شود تأثیر می‌گذارد و یادگیری دانش‌آموزان را ارتقا می‌دهد.

هم‌چنین، در هر دورهٔ تحصیلی، اصول و استانداردها شامل بدنهٔ جامعی از فهم و درک و شایستگی‌های ریاضی است که در پنج شاخهٔ **اعداد و عملیات**، **جبر**، **هندسه**، **اندازه‌گیری و احتمالات**، و **تجزیه و تحلیل داده‌ها** سازمان دهی شده است و پنج راه دست‌یابی به آن محتوا و استفاده از آن‌ها، حل مسأله، استدلال و اثبات، ارتباطات، ارتباط و اتصال و بازنمایی معرفی شده است. با این حال، «علی رغم تأثیر بالقوهٔ آن، در نظام آموزشی ایالات متحده، اصول و استانداردها تنها یک منبع و راهنما است و هیچ جنبهٔ قانونی ندارد.» (ص۵)

رویارویی با پی‌آمدها: استفاده از تیمز برای نگاه دقیق‌تر به آموزش ریاضی و علوم

از طرف دیگر، اعلام نتایج تیمز دریچه‌های جدیدی به روی تحقیق در عوامل مؤثر بر آموزش ریاضی و جهت‌گیری تغییرهای احتمالی در آن، گشود. در گزارش «رویارویی با پی‌آمدها: استفاده از تیمز برای نگاه دقیق‌تری به آموزش

ریاضی و علوم در ایالات متحده» (۱۹۹۹) نویسندگان معتقدند که آن‌چه نظام‌های آموزشی انجام می‌دهند تقریباً به‌طور قطع، پی‌آمدهای باورهای جامعه و انتخاب‌های آن است زیرا به نظر آن‌ها، نظام‌ها آنچه را که ما مردم از آن‌ها انتظار داریم انجام می‌دهند. به گفتهٔ آن‌ها، اگر نتایج تیمز نامطلوب است، نباید فقط معلمان یا مدارس را سرزنش کرد، بلکه باید با استفاده از آینهٔ تیمز، به اعمال آموزشی سایر کشورها نیز نظر افکند. زیرا این آینه اجازه می‌دهد تا هر نظام آموزشی، بر چگونگی انتخاب‌های خود و پی‌آمدهای ناشی از آن‌ها برای دانش‌آموزانش بازتاب داشته باشد.

جمع بندی

به گفتهٔ آیزنر (۱۹۹۴)، «آن‌ها که از گذشته غافل هستند، همیشه گذشته را تکرار می‌کنند.»

بررسی مطالعات ملّی انجام شده در انگلستان و آمریکا، هم‌چنین مطالعهٔ وضعیت موجود آموزش ریاضی در ایران و جهان؛ لزوم دوباره‌نگری در این حوزه را ایجاد می‌کند. با این حال، تغییر دیدگاه و در نظر گرفتن ملاحظات جامعهٔ تکنولوژیک قرن بیست‌ویکم در مقابل جامعهٔ صنعتی مربوط به قرن خاتمه یافته در انجام این مهم، یک ضرورت است.

منابع

[۱] حج‌فروش، احمد (۱۳۷۳)، بررسی نظرات معلمان مجرب درباره اشکالات محتوای کتاب‌های درسی دورهٔ ابتدایی و راهنمایی، معاونت آموزش عمومی وزارت آموزش و پرورش.

[۲] خبرنامه انجمن ریاضی ایران (۱۳۷۹). پیام ریاست جمهوری به سی‌ویکمین کنفرانس ریاضی کشور- شهریور ۷۹.

[۳] خلیلی، محمدرضا (۱۳۷۵)، بررسی میزان انطباق ویژگی‌های روش تدریس ریاضی آموزگاران پایه پنجم ابتدایی ناحیه ۱ اصفهان با روش پرورش خلاق در دانش‌آموزان، پژوهشکده تعلیم و تربیت.

[۴] دادستان، پریرخ، ۱۳۷۶، بررسی توان ذهنی و درک مفاهیم دانش‌آموزان دورهٔ ابتدایی به‌منظور تعیین استانداردهای آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

[۵] رئیس‌دانا، فرخ‌لقا، (۱۳۷۱)، ارزشیابی از برنامه و محتوای جدید آموزش ریاضی در دوره ابتدایی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی درسی.

[۶] رامبرگ- توماس (۱۳۷۹). در رابطه با ریاضی مدرسه‌ای، در دنیا چه می‌گذرد؟ گزارش چهارمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران. تهران

[۷] کلدوی- علی. (۱۳۷۸). ارزیابی محتوای کتاب ریاضی دوم راهنمایی از دیدگاه دبیران ریاضی شهر زاهدان (براساس نتایج مطالعه تیمز). پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

[۸] کیامنش، علیرضا، ۷۷ و ۱۳۷۶. «برنامه قصد شده برای درس ریاضی دوره ابتدایی در ایران و چند کشور جهان». پژوهش در مسایل تعلیم و تربیت. شماره ۷ و ۸ صفحات ۶۲-۴۰.

[۹] کیامنش، علیرضا و رحمان‌نوری. ۱۳۷۶. یافته‌های سومین مطالعه بین‌المللی **Timss**: ریاضیات دوره راهنمایی، تک‌نگاشت شماره ۱۳، واحد انتشارات پژوهشکده تعلیم و تربیت.

[۱۰] کیامنش، علیرضا و مریم خیریه. ۱۳۷۹. بخش صلاحیت‌های پایه: ارزشیابی درون‌دادها و برون‌دادهای آموزشی در ایران (پایه پنجم ابتدایی). پژوهشکده تعلیم و تربیت.

[۱۱] گویا، زهرا. (۱۳۷۹). بررسی تطبیقی آموزش ریاضی در ایران با سایر کشورها راهنما و خلاصه مقالات پنجمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران. مشهد.

[۱۲] گویا، زهرا (۱۳۷۸). یادداشت سردبیر. رشد آموزش ریاضی. شماره ۵۶.

[۱۳] مبشّر- منوچهر. (۱۳۷۶). بررسی دانش نظری و عملی معلمان علوم و ریاضیات پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی و دوم و سوم راهنمایی تحصیلی. گزارش تفضیلی طرح پژوهشی. پژوهشکده تعلیم و تربیت.

[14] National Council of Teachers of Mathematics, (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**. Reston, VA: Autuor.

[15] Romberg. T. A. (2000). **The Scholarly Basis of The School Mathematics Reform Movement in The United States.** Reprinted in the Proceeding of the 4 the Annual Iranian Mathematics Education Conference.

[16] Mathematical Association of America (1991).

[17] Mathematical Sciences Education Board, (1990). **On the Shoulders of giants**. Washington D. C: Author.

[18] Mathematical Sciences Education Board, (1990). **Reshaping School Mathematics: A Philosophy and Framework for Curriculum** Washington D. C.: Author.

[19] Mathematical sciences Education Board, (1989). **Everybody Counts**. Washington D. C: Author.

[20] Mathematics Counts (1982). Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in School under the Chairmanship of Dr. W H Cockroft. London: Her Majesty's Stationery Office.

[21] National Council of Teachers of Mathematics, (1991). **Professional Standards for Teaching Mathematics.** Reston, VA: Author.

[22] National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and Standards for School Mathematics.** Author.

[23] Peak, L. &. et al. (1996). **Pursuing Excellence: A Study of U. S. Eighth- Grade Mathematics and Science Teaching Learning, Curriculum, and Achievement in International Context.**

[24] Peak, L. &. et al. (1997). **Pursuing Excellence: A Study of U. S. Fourth- Grade Mathematics and Science Achievement** in International Context.

[25] Romberg, T. A. (1997). **School Mathematics: The Impact of International Comparisons on National Policy.** In International Comparisons in Mathematics Education. Edited by C.Kaiser, E. Lun a and I. Huntley Y. Falmer Press.

[26] **A Call for Change: Recommendations for the Mathematical Preparation of teachers.** Washington D. C: Author.

■

تاریخچهٔ تألیف کتاب‌های درسی در ایران

(بخشی از سخنرانی آقای عبدالحسین مصحفی در همایش بزرگداشت استاد ابوالقاسم قربانی)

مقتضای طبع بلندهمت استاد ابوالقاسم قربانی این بوده است که او شخصیتی باشد: در فراگیری علم فراتر از همگان، خوش‌ضمیر و شمع انجمن دوستان، در نوشتن متن‌های روان و دقیق ریاضی چیره‌دست و توانا، و در پژوهش‌های در زمینهٔ تاریخ ریاضیات پی‌گیر و خستگی‌ناپذیر؛ در کارهای علمی و در پژوهش‌هایش با برنامهٔ معین پیش برود، نکته‌های گمراه‌کننده را بازشناسد، و رعایت دقت کامل را هیچ‌گاه از یاد نبرد؛ کار تحقیقی را پیش گیرد که در همهٔ دنیا کسانی که به این کار دل بسته‌اند انگشت‌شمارند؛ در بازیابی رازهای از دیده‌ها پنهان تاریخ ریاضیات پوینده باشد.

بنابر آنچه من به خاطر دارم، در دو مورد و در دو جهت احترام‌برانگیز، نام استاد قربانی بر سر زبان‌ها افتاد. مورد نخست زمانی بود که او با همکاری یار فرزانه‌اش دکتر حسن صفاری، یک دورهٔ کامل و از هر جهت پربار کتاب‌های درسی ریاضی را فراهم آوردند. کتاب‌هایی که رقیبان هم تأیید همه‌جانبهٔ آن‌ها را بیان یک حقیقت می‌دانستند. مورد دوم مرحله‌ای بود که سرآغازش را می‌توان ابتدای پنجمین دههٔ عمر پربار استاد دانست، بیش از نیمی از سال‌های زندگی او را دربرمی‌گیرد و در آن، همهٔ وقت او صرف تحقیق در جهت فراهم آوردن زندگی‌نامه‌های ریاضی‌دانان دورهٔ اسلامی و تدوین و تألیف تاریخ ریاضی مربوط به مقطع‌هایی از این دوره می‌شود.

عمدهٔ صحبتم در زمینهٔ کتاب‌های درسی ریاضی است و این‌که مقبولیت بعضی از تألیف‌های درسی و از جمله تألیف‌های درسی صفاری-قربانی معلول چه علت‌هایی بوده است.

در یک دورهٔ دویست و پنجاه‌سالهٔ ابتدا از سال‌های میانی فرمان‌روایی صفویان، کتاب خلاصة‌الحساب شیخ بهایی تنها کتاب درسی ریاضی در سطح متوسطه مدرسه‌های کشور ما بوده است. ده‌ها شرح بر آن نوشته شده که پس از دایر شدن چاپخانه در ایران تعدادی از آن‌ها چاپ هم شده‌اند. ترجمه‌هایی به فارسی هم از آن فراهم آمده که معروف‌ترین آن‌ها به نام «کنز الحساب» کار فرهاد میرزا، والی خوزستان و لرستان و درواقع ویراسته و بازنویسی شدهٔ عبدالوهاب نجم‌الملک بوده است. محتوای این کتاب، که در همهٔ آن مدت دویست و پنجاه سال، نیاز عمومی جامعهٔ ما از ریاضیات را پاسخ‌گو بوده است، با چند مورد استثنا از همهٔ آنچه اکنون زیر عنوان حساب و هندسه در دورهٔ ابتدایی و در دو سال نخست دورهٔ راهنمایی می‌آموزند، فراتر نیست. جنگ‌های ایران و روس نیاز جامعهٔ ما را به ریاضیاتی بالاتر و روزآمد آشکار ساخت و

در پی آن، چند نفری برای تحصیل به خارج اعزام شدند، مدرسهٔ فنی- نظامی دارالفنون بنیان یافت و دیری نگذشت که مدرسه های ابتدایی و متوسطه به سبک جدید یکی پس از دیگری تأسیس شدند.

بنابر نوشته ها و روایت های تاریخی، ریاضیات روز را در دارالفنون و در بعضی از مدرسه هایی که کمیسیون های مذهبی خارجی تأسیس کرده بودند در ابتدا معلمان فرانسوی تدریس می کردند و کتاب های درسی هم برگزیده از کتاب های درسی چاپ فرانسه بود.

دیری نپایید که از فارغ التحصیلان دارالفنون و از فارغ التحصیلان اعزامی به خارج، عده ای جای معلمان خارجی را گرفتند و عده ای تدریس در مدرسه های تازه تأسیس را عهده دار شدند. لزوم تهیهٔ کتاب های درسی ریاضی به زبان فارسی پیش آمد. در مرحلهٔ نخست، به انتخاب سرپرست دارالفنون، کسانی به ترجمهٔ کتاب های درسی از فرانسه به فارسی مأمور شدند و در دارالفنون چاپخانه ای هم برای چاپ این ترجمه ها فراهم آمد. نسخه هایی از این کتاب ها را در اختیار دارم که تاریخ چاپ آن ها ۱۲۷۴ قمری برابر با ۱۲۳۶ خورشیدی است. ترجمه ها تحت اللفظی اند. فارسی متن، روان نیست و اصطلاح ها عموماً به زبان فرانسه و با املای فارسی اند. این کتاب ها نمی توانستند پاسخ گوی نیازهای دانش آموزان و کمک یار خوبی برای معلمان باشند و کسانی به تألیف کتاب های درسی روی آوردند.

مهندس الممالک، که در فرانسه تحصیل کرده بود، یکی دو جلد کتاب درسی ریاضی را برای دارالفنون تألیف کرد و عبدالغفار نجم الدوله، با بهره گیری از کتاب های ریاضی فرانسه و بر پایهٔ تجربه های سال ها تدریسش در دارالفنون و در مدرسه هایی دیگر، کار تألیف یک دورهٔ کامل کتاب های درسی ریاضی و هیأت را آغاز کرد و برای هر شاخه از ریاضیات و برای هیأت سه جلد کتاب را برای دوره های ابتدایی و متوسطه و فوق متوسطه فراهم آورد. این کتاب ها با استقبال خوب معلمان و دانش آموزان مواجه شدند و انگیزه ای بودند تا کسانی دیگر هم به تألیف کتاب های درسی مربوط به رشته های دیگر روی آوردند. به گفتهٔ استاد سید جلال الدین همایی، کتاب های درسی مربوط به ریاضی و علوم که پس از آن تألیف شده اند عموماً برگرفته از تألیف های نجم الدوله بوده اند.

از آن تاریخ تا سال ۱۳۱۷ خورشیدی تألیف و ترجمهٔ کتاب های درسی آزاد بود. هر کتاب درسی تازه تألیف که به تأیید وزارت معارف می رسید اجازهٔ چاپ و پخش را می یافت. در همهٔ این سال ها، و به طور کلی در هر زمان که تألیف و چاپ کتاب درسی آزاد بوده است، ناشران مشوق های خوبی برای مؤلفان این گونه کتاب ها بوده اند. یک ناشر، اگر در برابر چاپ هر کتاب علمی غیردرسی، برگشت سرمایهٔ به کار انداخته اش را تا مدت کمتر از پنج سال انتظار نداشته باشد در برابر چاپ هر کتاب درسی با شمارگان به نسبت بالا، تنها پس از چند ماه سرمایه اش را همراه با سودی خوب بازمی یابد. از این رو، در هر دورهٔ آزادی تألیف کتاب های درسی، در کنار کتاب های درسی خوب و شایسته کتاب های درسی غیر دقیق و سطحی نیز به گونه های متنوع فراهم می آیند و چاپ و پخش می شوند.

در سال ۱۳۱۷ تألیف کتاب های درسی در انحصار وزارت فرهنگ درآمد. این وزارت امر آموزش از ابتدایی تا سطح عالی را زیر نظر داشت. نخبگانِ استادان دانشگاه تهران، که آن موقع تنها دانشگاه ایران بود، به تألیف کتاب های درسی دبیرستان مأمور شدند. کتاب هایی پرمحتوا و دقیق و در موردهایی بسیار فشرده فراهم آمد که در آن ها به جای اصطلاح های متداول و مأنوس، اصطلاح های فارسی ناب و نامأنوس به کار رفته بود. جبهه گیری و مقاومت معلمان در برابر این کتاب ها به چشم می خورد هر چند که شرایط روز، امکان ابراز آن را به آنان

نمی‌داد. من دو سال آخر سیکل یکم متوسطه را با این کتاب‌ها گذراندم و به یاد دارم که در آن دو سال خیلی از این کتاب‌ها را معلمان نتوانستند به طور کامل بیاموزند.

هر تغییر و نوآوری در نظام آموزشی، در برنامه‌ها و در کتاب‌های درسی در درجهٔ اول با مخالفت ضمنی معلمان مواجه می‌شود مگر آن که آنان قبلاً در جریان کار قرار گرفته و با آن به خوبی آشنا شده باشند.

برای مؤلف کتاب درسی، اطلاعات و معلومات سطح بالا لازم هست اما کافی نیست، او باید از جوّ حاکم بر محیط کلاس‌ها و از سطح متوسط استعدادهای دانش‌آموزان باخبر باشد و مهم‌تر این که بداند کارآمدی معلمان تا چه حد است. زمان تحصیل خودش را به گذشته بداند و زمان حال را پیش چشم داشته باشد، همهٔ کشور را تهران و همهٔ مدرسه‌ها را چند مدرسهٔ مجهزی که می‌شناسد نداند، و بایدها و نبایدهای دیگر.

پس از شهریور ۱۳۲۰ تا حدود یک دهه، تحت تأثیر جو سیاسی آشفته‌ای که بر کشور حاکم بود، نظام آموزشی، برنامه‌ها و کتاب‌های درسی هم وضعی کمابیش ناپایدار را داشت؛ کار چاپ کتاب‌های درسی وزارتی مختل شد، یک دورهٔ تازهٔ رقابت برای تألیف و چاپ و نشر کتاب‌های درسی جدید پاگرفت؛ گروه‌ها و تشکل‌های فرهنگی به‌وجود آمدند و کار تألیف گروهی کتاب‌های درسی را آغاز کردند. اما کتاب‌های درسی که به بازار آمدند بیشترشان ویرایش‌های جدیدی یا از کتاب‌های وزارتی یا از کتاب‌های رایج پیش از آن بود.

کتاب‌های درسی تألیف صفاری- قربانی در سال‌های پایانی این دهه فراهم آمدند و آن‌گاه که روانهٔ بازار شدند از آن‌ها چنان استقبال شد که در همهٔ سال‌های نیمهٔ نخست دههٔ ۱۳۳۰ در بیش‌ترین دبیرستان‌های کشور تدریس می‌شدند. مجموعهٔ این کتاب‌ها همهٔ ریاضیات دورهٔ متوسطه را شامل بود. مجموعه‌های دیگری هم از این گونه در دسترس بودند اما گروه مؤلفان آن‌ها با تقسیم کار، هر کدام جدا از دیگران کتاب یا کتاب‌هایی از مجموعه را فراهم آورده بود. در صورتی که سبک به کار رفته در همهٔ کتاب‌های صفاری- قربانی نمایان‌گر آن بود که آن دو برای همهٔ کتاب‌های مجموعه، همکاری کامل و پیوسته داشته‌اند. خوانندهٔ سری کتاب‌ها احساس می‌کرد که همواره یک نفر با یک زبان و یک شیوهٔ عمل با او صحبت می‌کند. متن کتاب‌ها با وجود روانی و وضوح دارای انسجام منطقی بود و این انسجام در هیچ جا از هم نمی‌گسست. مثال‌ها متعدد بودند و هر کدام نکته‌ای را گوشزد می‌کرد. تمرین‌ها از ساده به مشکل به خوبی تنظیم شده بودند و هیچ کدام خارج از زمینهٔ فصل نبود و در بین آن‌ها مسأله‌ای وجود نداشت که معلم را سردرگم کند. در هر چند جلد مربوط به هر شاخه از ریاضیات نیز پیوستگی منطقی وجود داشت. در بیان مطلب‌ها نه خلاصه‌گویی به کار رفته بود، نه زیادگویی و نه چندباره‌گویی و نه از قلم‌افتادگی به چشم می‌خورد. تعریف‌ها جامع و مانع بودند و برداشت‌هایی دوگانه از آن‌ها استنباط نمی‌شد.

گفته می‌شود این کتاب‌ها برگرفته از یک دورهٔ کتاب درسی کشور فرانسه بوده‌اند. باید گفت که از آغاز تأسیس دارالفنون تا حدود نیمهٔ دوم دههٔ ۱۳۴۰، برنامه‌ها و کتاب‌های درسی عموماً مستقیم یا غیرمستقیم اقتباس از برنامه‌ها و کتاب‌های درسی کشور فرانسه بوده‌اند. در فرانسه، تألیف و چاپ کتاب‌های درسی آزاد است و مؤلفان و ناشران در این زمینه با هم رقابت دارند و کتاب‌های درسی متنوع چاپ و پخش می‌شوند. مرحوم قربانی، آن‌گونه که از او شنیدم، و به احتمال نزدیک به یقین آقای صفاری هم، تحصیلات پیش از دانشگاه را در دبیرستانی فرانسه زبان و وابسته به فرانسه گذرانده بودند. در دورهٔ تحصیل در دانش‌سرای عالی از دانش‌جویان نخبه بوده‌اند و پس از آن هم در دبیرستانی فرانسه زبان تدریس داشته‌اند. برای آنان

امکان دسترسی به انواع کتاب‌های درسی فرانسه و به ویژه امکان انتخاب احسن آن‌ها وجود داشته است. اما آنچه را تألیف کرده‌اند نمی‌توان پذیرفت که صرفاً ترجمه بوده است. در یک مورد شاهد بودم که آقای قربانی در آنچه قرار بود از او چاپ شود دقت فوق‌العادهٔ در حد وسواس را داشت. آنان کتاب‌هایی را مأخذ گرفته‌اند اما آنچه را پدید آورده‌اند بر پایهٔ اطلاعات علمی و بر پایهٔ تجربهٔ سال‌ها تدریسشان و با وقوف بر جایگاه ریاضیات در کشور و بدون تردید با بازنویسی‌های چندباره و مهم‌تر این‌که بدون شتاب‌زدگی بوده است و لابد پیش از چاپ هم آن‌ها را آزمایشی تدریس کرده‌اند.

در همان سال‌ها رقابت بین ناشران کتاب‌های درسی هم در حال اوج گرفتن بود. یکی از ناشران، مرحوم محمد رمضانی صاحب کلالهٔ خاور، شیوهٔ جدیدی را تجربه کرد؛ آقای پرویز شهریاری را برای تألیف یک دوره کتاب‌های درسی ریاضی به همکاری فراخواند با این شرط که ایشان حق‌التألیف نخواهد و خودش هم از هرگونه سود چشم‌پوشی کند. کتاب‌هایی را تألیف و چاپ کنند و همهٔ آن‌ها را با بهای ثابت ارزان در دسترس دانش‌آموزان بگذارند. این نیت خیر را از قوه به فعل هم درآوردند اما نتیجه‌ای را که می‌خواستند درپی نداشت؛ در هر کلاس درس، انتخاب کتاب درسی برعهدهٔ معلم است نه به اختیار محصل.

فرایند دیگر مربوط به همان سال‌ها، تألیف یک دورهٔ چهارجلدی کتاب‌های ریاضی سال چهارم متوسطه از طرف آقایان دکتر غلامحسین مصاحب و احمد ارشمید بود که هیچ‌کدام در زمرهٔ دبیران دبیرستان نبودند. کتاب‌های تألیف آن‌ها پرمحتوا، سرشار از تمرین‌ها و مسأله‌های متنوع و مانند همهٔ تألیف‌های دکتر مصاحب، دربردارندهٔ یادداشت‌ها و نکته‌هایی از تاریخ ریاضیات ایران بود. معلمانی که از وجود این کتاب‌ها اطلاع می‌یافتند آن‌ها را به دست می‌آوردند اما نه برای انتخاب کتاب درسی بلکه برای تقویت بنیهٔ علمی خود و برای خودآموزی ضمن خدمت و گاه برای سفارش به دانش‌آموزان نخبه در بهره‌گیری از آن‌ها.

در بهار یا اوایل تابستان ۱۳۳۵، تغییر نظام آموزشی و برنامه‌های دورهٔ دوم متوسطه اعلام شد و مؤلفان و ناشران کتاب‌های درسی را غافلگیر کرد و رقابت بین آن‌ها برای تألیف و چاپ کتاب‌های درسی جدید به اوج خود رسید. ائتلاف‌هایی از گروه‌های مؤلفان شکل گرفت. مجموعه‌هایی از کتاب‌ها با شتاب‌زدگی فراهم آمدند. نه تنها بین کتاب‌های دنبال هم بلکه بین فصل‌های بعضی از کتاب‌ها هم پیوستگی منطقی در کار نبود. در شهریور آن سال برای هر مجموعه از این کتاب‌ها بازاریاب‌هایی روانهٔ شهرستان‌ها شدند. دبیران برای انتخاب کتاب درسی سردرگم مانده بودند. از کتاب‌های صفاری- قربانی؛ تعدادی با برنامهٔ جدید سازگاری داشتند و لازم بود بقیهٔ آن‌ها بازنویسی شوند. آقای صفاری به ترجمهٔ کتاب‌هایی در زمینهٔ تاریخ علم و صنعت روی آورده بود و آقای قربانی به پژوهش‌هایش در تاریخ ریاضیات دورهٔ اسلامی دل بسته بود. آنان تألیف شتاب‌زده را هم نمی‌پسندیدند و از کار تألیف کتاب‌های درسی کنار کشیدند.

در نیمهٔ دوم دههٔ ۱۳۳۰، تعدّد کتاب‌های درسی مربوط به هر درس و تشتّت آرای دبیران در انتخاب آن‌ها به حدی رسید که یک دانش‌آموز نه تنها با تغییر دبیرستان بلکه گاهی با تغییر کلاس در یک دبیرستان ناچار از تهیه کتاب‌های دیگر می‌شد. سرانجام تألیف کتاب‌های درسی به انحصار وزارت آموزش و پرورش و چاپ و پخش آن‌ها به انحصار شرکتی از ناشران درآمد. دربارهٔ آنچه هم از آن‌پس در زمینهٔ کتاب‌های درسی پیش آمد: روی کار آمدن شرکت ایرانی- آمریکایی فرانکلین و سیاست نفوذی آن در زمینهٔ ترجمه و چاپ کتاب‌های درسی و علمی در ایران، تصویب قانون تأسیس سازمان کتاب‌های درسی ایران (سازمانی که هزینه‌هایش از بودجهٔ دولت اما با واسطهٔ شرکت فرانکلین تأمین می‌شد)،

مأخذ قرار گرفتن کتاب‌های درسی آمریکا برای تألیف کتاب‌های درسی جدید، افزونی علاقه‌مندی معلمان به دست‌یابی در تألیف کتاب‌های درسی برای کسب امتیاز جهت ارتقای گروه استخدامی، تغییر کاملاً شتاب‌زدهٔ نظام آموزشی و برنامه‌های درسی دبیرستان در سال ۱۳۵۳ و به‌دنبال آن، اعلام مهلت دو ماهه برای تألیف کتاب‌های درسی جدید و فراهم آمدن کتاب‌های درسی نارسا و ناهماهنگ و نااستاندارد در آن سال، پدید آمدن تأخیرهای همه ساله در چاپ و پخش کتاب‌های درسی از آن به بعد، تشکیل کمیتهٔ تألیف کتاب‌های درسی در حزب رستاخیز ایران، و پس از انقلاب اسلامی هم تغییرهای متوالی و با فاصله‌های زمانی کوتاه‌مدت در نظام آموزشی و در برنامه‌های درسی، و فرایندهایی دیگر از این گونه که دربارهٔ هر کدام از آن‌ها گفتنی‌ها زیاد است و در این جا مجال آن نیست.

یاد شادروان استاد ابوالقاسم قربانی گرامی باد. نخستین دیدار من از ایشان در شهریور ۱۳۳۳ روی داد. همراه با سایر فارغ‌التحصیلان رشتهٔ ریاضی آن سال دانش‌سرای عالی برای گرفتن کتاب‌هایی به عنوان اشانتی‌یون نزدش رفتیم. صحبت از کتاب‌های درسی که پیش آمد ایشان را آشفته ساخت؛ در یک کتاب درسی هندسهٔ تازه تألیف، اصل توازی اقلیدس به‌عنوان قضیه ثابت شده و آقای قربانی با انتشارنامه‌ای سرگشاده عکس‌العمل شدید نشان داده بود. ناراحتیش بیش‌تر از آن جهت بود که نام پروفسور فاطمی هم در ردیف مؤلفان آن کتاب به چشم می‌خورد. با این همه، خواست ما را برآورده کرد و به هریک از ما یک دورهٔ کامل از همهٔ تألیف‌هایش را هدیه داد. در بین این کتاب‌ها، نخستین اثر چاپ‌شدهٔ آقای قربانی هم وجود داشت؛ کتابی در زمینهٔ مکانیک با تقریظی نوشتهٔ پروفسور فاطمی.

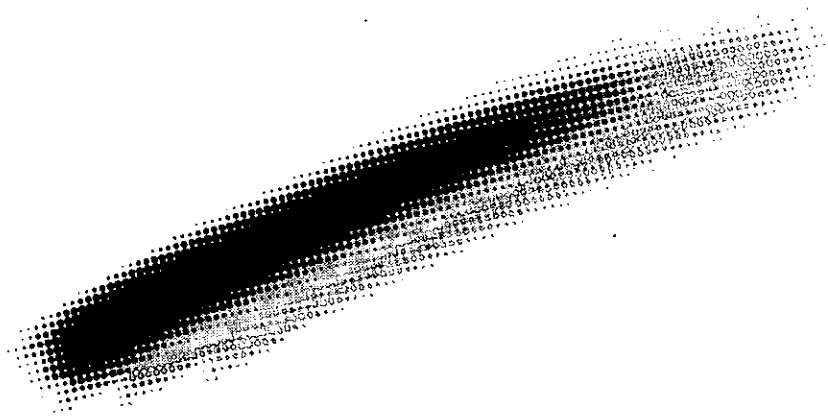
آخرین ملاقات من با استاد قربانی در منزل ایشان بود. برای گفتگو در مورد چاپ مجموعهٔ کتاب‌های تحقیقی‌اش مرا فراخوانده بود. در اتاق کارش مرا پذیرفت. اتاق متوسط و دور از هیاهوهای کوچه و خیابان، با یک میز تحریر متوسط، قفسه‌ای گردان در کنار میز تحریر که طبقه‌های چهارروجه آن کتاب‌های مرجع و دم‌دستی جای داشتند و قفسه‌هایی پر از کتاب دور تا دور اتاق. در یکی از این قفسه‌ها دست‌نوشته‌های جلدشدهٔ زندگی‌نامه‌های ریاضی‌دانان و در قفسه‌ای دیگر دست‌نوشته‌های جلدشدهٔ مربوط به تاریخ ریاضیات.

در بیش‌تر کشورهای پیشرفته، بنیادهایی فرهنگی برای چاپ کتاب‌های علمی و مرجع کم‌فروش اما ارزنده وجود دارد و سرمایه‌هایی کلان وقف آن‌ها شده است. در ایران چنین بنیادهایی پدید نیامده است و ناشران خصوصی هم، اگرچه کارشان چاپ کتاب‌های علمی خوب باشد، آن جرأت و برنامهٔ کار را ندارند که بخش عمدهٔ سرمایهٔ خود را یک‌سره روی چاپ مرتب سری کتاب‌هایی متوقف کنند که به فروش خوب آن‌ها در کوتاه‌مدت اطمینان زیاد نداشته باشند.

استاد قربانی در مورد چاپ دست‌آوردهای سال‌ها پژوهش‌هایش با چنین مشکلی دست‌به‌گریبان بود. پیشامد ناگوار عمل ناموفق چشم‌هایش هم، ضربه‌ای شکننده و جان‌فرسا بود که گسستگی‌های جبران‌ناپذیری در طرح‌ها و در روند کار او درپی داشت.

گر کار فلک به عدل سنجیدهٔ بُدی
احوال فلک جمله پسندیدهٔ بُدی
ور عدل بُدی به کارها در گردون
کی خاطر اهل فضل رنجیدهٔ بُدی

■



دیدگاه‌های نوین آموزش هندسه

بیژن ظهوری زنگنه، دانشگاه صنعتی شریف
زهرا گویا، دانشگاه شهید بهشتی

این مقاله، در بیست‌وششمین کنفرانس ریاضی کشور که در فروردین ۱۳۷۴ در دانشگاه شهید باهنر کرمان برگزار شد، ارایه گردید و در گزارش کنفرانس نیز، چاپ شد. هیأت تحریریهٔ مجلهٔ رشد آموزش ریاضی پیشنهاد کرد که با تغییراتی جزیی، مقاله مجدداً در مجله چاپ شود.

سیر تاریخی

هرچند امروزه اعتقاد بر این است که آغاز فعالیت‌های نوین هندسی، به کارهای ریاضی دانان یونانی باز می‌گردد، لکن شروع هندسه با کارهای اقوامی که در بابل و مصر قدیم و شاید هم قبل از آن می‌زیسته‌اند مصادف می‌شود. در بررسی تاریخ این موضوع، باید بین دو جنبهٔ متفاوت فعالیت‌های هندسی مصری ـ بابلی و یونانی تمییز گذارد. به عنوان مثال، اغلب مسایل هندسی که توسط بابلیان یا مصریان باستان بررسی می‌شد، ریشه در نیازهای روزمرهٔ آن‌ها داشت. محاسبهٔ مساحت زمین‌های مجاور رود نیل برای تقسیم‌بندی و واگذاری آن‌ها به افراد، محاسبهٔ مزد روزانهٔ کارگران که متشکل از سهم آب، نان و چیزهای دیگر بود و انواع توزین‌های متفاوت، همگی از مواردی بودند که نیاز به ریاضیات و به طور مشخص محاسبات هندسی داشتند و آثار به جای مانده از بابلیان و مصریان قدیم معرف این جنبهٔ محاسباتی است. آن‌ها می‌توانستند به نیازهای ملموس خود از طریق ریاضیات پاسخ گویند و این برای آن‌ها کفایت می‌کرد. از طرف دیگر انقلاب علمی عظیمی که یونان را فرا گرفته بود، غفلت از توجه به جزیی‌ترین مطالب علمی را نیز جایز نمی‌شمرد. طبیعی است که در این مسیر، کارهای علمی اقوام گذشته نیز مورد توجه آنان قرار گرفت. با این حال یونانی‌ها خود را به جنبهٔ محاسباتی محدود نساختند و اگرچه همانند اقوام پیش از خود محتاج ریاضیات کاربردی بودند اما در بعد مجرد نیز به پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای دست یافتند، به طوری که امروزه ایده‌های بسیاری از مباحث مجرد ریاضی به یونانیان باستان نسبت

داده می‌شود (کلاین، ۱۹۸۵). مثلاً اساس نظریهٔ اندازه در روش «افنا»ی ارشمیدس نهفته است و یا کتاب معروف اقلیدس ـ «اصول» ـ نخستین کتابی است که در آن هندسه به صورتی سازمان یافته یعنی در قالب «اصل موضوعی» که روش دقیق پایه‌ریزی هر شاخه‌ای از ریاضیات به شمار می‌رود، ارایه شده است.

قبل از رنسانس، «عصر تاریکی» باعث توقف طولانی در رشد و توسعهٔ علوم در غرب شد و در همین دوره با ظهور اسلام، «دوران طلایی» اسلام و فرهنگ اسلامی در صحنهٔ گیتی آغاز گشت. پیدایش اسلام و اشاعهٔ فرهنگ اسلامی، خلق آثار ناب علمی و گسترش فرهنگ علم‌خواهی را در بین مسلمانان به دنبال داشت. در این میان، ریاضیات نیز همپای علوم دیگر، مورد توجه خاص دانشمندان مسلمان قرار گرفت. به ویژه این‌که ریاضیات به نحوی با مسایل عقیدتی و آداب دینی مسلمانان در ارتباط بود. مثلاً تعیین جهت قبله در نقاط مختلف کرهٔ زمین، زمینه‌ای برای مطالعه و کار بر روی مثلثات کروی بود و یا در اختیار داشتن حساب دقیق ماه و سال و به عبارت دیگر نیاز به یک تقویم دقیق موجبات روی آوری دانشمندان مسلمان را به سمت علم نجوم فراهم‌آورد و تحقیقات نجومی، تحقیقات هندسی را در پی داشت. مسایل مربوط به معاملات، خمس، زکات، ارث و غیره نیز عواملی مهم در توجه مسلمانان به جبر بودند (برگرن[1]، ۱۳۷۳). برای ریاضی‌دانان اسلامی که با تجربیات و تحقیقات ملل گذشته به ویژه یونانیان، از طریق ترجمهٔ آثار آنان به زبان عربی ـ زبان علمی آن دوران ـ آشنا شده بودند، هم‌نفس روش اصل موضوعی در هندسه و هم خود قضایای هندسی اهمیت داشت (از این قضایا در محاسبات نجومی نیز استفاده می‌شد). بحث روی اصول موضوع، آن‌ها را بر اعتبار منطقی این روش و این‌که آیا اصول وضع شده واقعاً بی‌نیاز از اثباتند و یا بعضی از برخی دیگر نتیجه می‌شوند، می‌کشانید. مثلاً رسالهٔ «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» که خیام آن را نگاشته است، مختص بررسی اصل‌های موضوع اقلیدس و به‌ویژه اصل توازی است. اصل موضوع توازی منشأ تحقیقات هندسی فراوان بسیاری از ریاضی‌دانان بوده است. خواجه نصیرالدین طوسی از ریاضی‌دانان ایرانی بود که تلاش کرد ثابت کند این اصل از اصول دیگر نتیجه می‌شود، اما از اصلی استفاده کرد که خود معادل اصل توازی بود. با این حال می‌توان گفت خواجه نصیرالدین طوسی اولین ریاضی‌دانی بود که به هندسهٔ نااقلیدسی بسیار نزدیک شد. علاوه بر هندسهٔ مستقیم‌الخط، کارهای متعددی نیز بر روی مقاطع مخروطی در بین آثار ریاضی‌دانان مسلمان به چشم می‌خورد. در قلمرو محاسبات جبری نیز کارهای جالبی صورت گرفته است از جمله محاسبهٔ عدد π (پی) و قطر زمین است که البته محاسبهٔ قطر زمین نشان می‌دهد که برخلاف غربیان، مسلمانان از کروی بودن زمین آگاهی داشته‌اند. آنان از گنگ بودن (یا حتی غیر جبری بودن) عدد π نیز احتمالاً آگاه بوده‌اند. غیاث‌الدین جمشید کاشانی، ابتدای «رسالهٔ محیطیه» خود را این گونه آغاز می‌کند: الحمدلله العالم بنسبه قطر الی المحیط!

در راستای بررسی سیر تاریخی مطالعهٔ هندسه، ملاحظه می‌شود که در آثار ریاضی‌دانان اسلامی، آمیختگی هندسه و جبر منجر به خلق تعبیرهای هندسی جالبی از مطالب جبری شده است (برگرن، ۱۳۷۳). معروف‌ترین و احتمالاً نخستین جبردان ایرانی، خوارزمی بوده و نام «جبر» و کلمهٔ «Algebra» از نام کتاب او با عنوان «حساب فی‌الجبر و المقابله» گرفته شده است. کتاب خوارزمی به روش‌های حل انواع معادلات جبری اختصاص دارد و نکتهٔ جالب، تعبیرهای هندسی از معادلات جبری است. مثلاً یافتن ریشهٔ معادلهٔ درجهٔ دوم $x^2 = 9$ به نوعی، یافتن طول ضلع مربعی است که مساحت آن یعنی عدد ۹ داده شده است. در واقع تعبیر ریشه، همان ریشهٔ درخت است یعنی با داشتن درخت یا گیاه، به دنبال یافتن ریشه و پدیدآورندهٔ آن هستیم. این واژه پس از آن‌که وارد زبان‌های اروپایی شد، واژهٔ «رادیکال» به جای آن قرار گرفت.

کار خیام در حل معادلهٔ درجهٔ ۳ به کمک مخروطات از کارهای نمایان هندسه‌سازی جبر در تاریخ ریاضیات ایرانی ـ اسلامی است. در واقع علم جبر از دل هندسه بیرون آمد و این نوع تلفیق مباحث مختلف ریاضی، به معنای منسجم بودن ریاضیات به صورت یک کل است همچنان‌که مثلثات نیز به نوعی زاییدهٔ هندسه بوده است. ریاضی و به ویژه هندسه‌ای که ریاضی‌دانان ایرانی ـ اسلامی به آن می‌پرداختند

به واسطهٔ کاربرد و پیوند آن با زندگی روزمرهٔ مردم به روح بابلی و مصری آن نزدیک‌تر بود، با این حال دقت و تجرید ریاضی یونانی را نیز در خود داشت. بدین ترتیب هماهنگی و وحدتی که در قسمت‌های مختلف ریاضی و از جمله هندسه وجود داشت را می‌توان از ویژگی‌های ریاضی ایرانی ـ اسلامی دانست (بوزجانی، ۱۳۶۹).

سیر تاریخی آموزش هندسه در ایران

در زمان قاجار به همت امیرکبیر مدرسهٔ دارالفنون تأسیس شد و علم به شکل نوین آن، مجدداً به ایران بازگشت. اما در دارالفنون، شیوه‌های تدریس درس‌های مختلف عموماً برگرفته از الگوهای فرانسوی بود. به عنوان مثال در دارالفنون هندسه را به روش اصل موضوعی تدریس می‌کردند که همان شیوهٔ اقلیدس در کتاب «اصول» بود. این هندسهٔ یونانی، هندسه‌ای مجرد، اصل موضوعی و به یک معنی هندسهٔ ترکیبی[۲] بود که با سبک هندسهٔ اسلامی تفاوت عمده‌ای داشت. آموزش ریاضی در آن دوره نیز بر این شیوهٔ تدریس هندسه اصرار داشت و اصولاً بر جداسازی رشته‌های مختلف ریاضی تأکید می‌ورزید. مثلاً استفاده از اثبات‌های جبری برای تبیین قضایای هندسی جایز نبود و هندسهٔ تحلیلی «عصای کوران» خوانده می‌شد. البته چون تحصیل خاص نخبگان بود، در نتیجه عدم تناسب این نوع هندسه با جریان آموزش عمومی چندان خودنمایی نمی‌کرد زیرا تعداد اندکی آن هم با اصرار خود به تحصیل پرداخته بودند و پذیرای هر سبک و حجمی از دروس بودند. مقایسهٔ هندسه‌ای که نسل گذشته در سال اول دبیرستان و در آن سال‌ها می‌خواندند با هندسه‌ای که بعدها در سال دوم دبیرستان تدریس می‌شد، خود گویای این مطلب است.

با عمومی‌تر شدن آموزش، به تدریج تعداد مدارس و به همان نسبت تعداد دانش‌آموزان رو به فزونی گذاشت. با وجود این، هنوز همان برنامهٔ سابق که مخصوص نخبگان تهیه شده بود، با اندک تغییری تدریس می‌شد. با چنین وضعی، این هندسه باعث علاقه‌مندی تعداد معدودی از دانش‌آموزان شد و فقط تعداد اندکی از نخبه‌ها توانایی حل مسایل هندسه و یادگیری مفاهیم آن را پیدا کردند. این تعداد شامل حداکثر ۱۰٪ دانش‌آموزان رشتهٔ ریاضی می‌شد که علاقه‌مندان به هندسه خود ۱۰٪ کل آن دانش‌آموزان را تشکیل می‌دادند، یعنی به غیر از حدود ۱٪ دانش‌آموزان، بقیه با حفظ کردن قضیه‌ها که لااقل ۱۰ نمرهٔ امتحان این درس را شامل می‌شد (این مطلب در هندسهٔ مخروطات کلاس ششم ریاضی، ۱۷ نمره از ۲۰ نمره بود!) به گذراندن این درس می‌پرداختند (گویا، ۱۹۹۳). این درس با آن نحوهٔ بیان و ارایه، قدرت حل مسأله و اعتماد به نفس را به بهای ایجاد علاقه در تعداد اندکی، از اکثر دانش‌آموزان می‌گرفت و دانش‌آموزان رشته‌های دیگر یا کاملاً محروم از آموزش درست و کارآمد هندسه می‌شدند (مانند دانش‌آموزان رشتهٔ ادبی) و یا آشنایی مختصری با هندسه با همان روش تدریس در رشته ریاضی پیدا می‌کردند (مانند دانش‌آموزان رشتهٔ طبیعی).

با تغییر نظام آموزشی در دههٔ ۵۰ شمسی و هم‌زمان با نهضت ریاضیات جدید[۳]، برنامهٔ ریاضی نظام آموزشی که به جز هندسه بقیه مبتنی بر محاسبات و تکرار بود، تغییر کرد و ریاضیات مجرد از جمله منطق و نظریهٔ مجموعه‌ها وارد برنامهٔ دورهٔ متوسطه شد. بعضی از درس‌های هندسه مانند «هندسهٔ ترسیمی و رقومی» از برنامهٔ دبیرستان حذف شد ولی هندسهٔ سنتی به جای خود باقی ماند. تنها هندسهٔ مخروطات به جای دید ترکیبی تبدیل به هندسهٔ مخروطات با دید تحلیلی شد که هندسهٔ چهارم ریاضی نظام متوسطهٔ جاری بیانگر این نکته است. در ضمن درس «رسم فنی» که شهود هندسی قوی در آن وجود داشت نیز حذف شد و این‌ها همه در حالی بود که در کشورهای دیگر همراه با تغییر کل برنامهٔ آموزش ریاضی در دبیرستان، هندسه نیز در حال تغییر و تحول اساسی بود. جملهٔ معروف ژان دیودونه که گفت «اقلیدس باید برود!»[۴] هنوز در خاطره‌ها مانده است (دیودونه، ۱۹۶۱)، این دیدگاه در فرانسه و بعضی کشورهای دیگر باعث تغییر هندسه به «هندسهٔ تبدیلی»[۵] یا در واقع هندسه از دیدگاه جبر شد، در آمریکا نیز در بعضی نقاط تبدیل به «هندسهٔ تبدیلی» و در برخی جاهای دیگر تبدیل به «هندسهٔ ترکیبی» اما با دیدی اصل موضوعی‌تر شد. با این حال برنامهٔ ریاضیات جدید در اغلب کشورها با شکست مواجه شد و همانند فیلمی بود که بعد از دو سه سال از صحنه پایین آورده شد. متأسفانه این فیلم در ایران

بدون توجه به کم شدن تعداد تماشاچی، حدود ۲۰ سال به نمایش درآمد و هر روز بیش از روز پیش سالن‌ها از تماشاچی خالی می‌شد تا جایی که در سال ۱۳۵۸، تعداد فارغ‌التحصیلان رشتهٔ ریاضی به حدود ۸ درصد تعداد کل فارغ‌التحصیلان رسید! (آمار غیر رسمی آموزش و پرورش)

به دلایل زیادی از جمله نامتناسب بودن محتوای کتاب‌های درسی با نیازهای جامعهٔ رو به رشد ایران، کهنگی مطالب و شیوه‌های تدریس در مقایسه با جریان جهانی آموزش، افزایش تعداد افراد واجب‌التعلیم بر اثر رشد بی‌سابقهٔ جمعیت و ده‌ها دلیل عمدهٔ دیگر، مقدمات طرح تغییر نظام آموزش متوسطه تهیه شد و بالاخره در سال ۱۳۶۷ کلیات آن به تصویب رسید (کلیات طرح تغییر نظام آموزشی ایران، ۱۳۷۲). از جمله تغییرات اساسی در نظام پیشنهادی، دوباره‌نگری کلی و ریشه‌ای به ریز مواد درس‌های ریاضی دورهٔ نظری و روش ارایهٔ آن‌ها بود. به عنوان مثال، دست‌اندرکاران تهیه و تألیف کتاب‌های درسی ریاضی تأکید کردند که طریق ارایه مطالب ریاضی از شهود به تجرید باشد و سعی شود که دانش‌آموزان با کاربردهای ریاضی آشنا شوند. یکی دیگر از ویژگی‌های برنامهٔ ریاضی و از جمله درس هندسه، عمومی شدن آن برای تمام دانش‌آموزان دورهٔ نظری در دو سال اول بود.

با وجود این، نگرش حاکم بر کتاب هندسهٔ نظام جدید بیشتر متأثر از دیدگاه اصلی موضوعی و مجرد بود که نمونهٔ آن را می‌توان در کتاب هندسهٔ «دانز و مویز» (۱۳۷۲) مشاهده کرد، منتها با یک تفاوت عمده و آن این که بسیاری از توضیحات، توصفیات و مطالب شهودی کتاب فوق به دلیل محدود بودن حجم کتابهای درسی و سنت فشرده‌نویسی در ایران، حذف شده و شیوهٔ نگارش نیز مانند کتابهای هندسهٔ سنتی، ولی اصل موضوعی‌تر انتخاب شده بود. طرح هندسه‌ای شبیه به آنچه دانز و مویز نگاشته‌اند در سال ۱۹۳۲ توسط بیرکف داده شده بود (شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا، ۱۹۷۰). بنابر اظهار نظر مؤلفان کتاب هندسهٔ نظام جدید، این کتاب مطابق با توصیه‌های بیرکف است (گزارش سمینار دو روزه هندسه، ۱۳۷۳). در واقع اگر کتاب هندسه با چنین سبکی ۲۰ سال پیش در ایران نوشته شده بود ممکن بود از تازگی ویژه‌ای برخوردار باشد و شاید در آن زمان خالی بودن جای چنین هندسه‌ای احساس می‌شد. اما زمان به عقب برنمی‌گردد و حلقهٔ گمشده‌ای که ممکن است ۲۰ سال پیش در آموزش ریاضی ایران خلأ ایجاد کرده باشد را نمی‌توان بعد از گذشت زمان پیدا کرده و معرفی نمود، زیرا دیگر آن تسلسل کهن وجود ندارد! در واقع، زمان در برنامه‌ریزی‌های آموزشی نقشی تعیین‌کننده دارد و انتخاب ریز مواد به هنگام، مناسب و متناسب، در جهت تعیین نیازهای آنی و آتی جامعهٔ ما و پاسخ‌گویی به آن‌ها ضروری است.

به طور خلاصه می‌توان مشکلات آموزش درس هندسه در صد سال اخیر در ایران را به این ترتیب برشمرد:

۱ـ تأکید بر آموزش هندسه فقط از یک دیدگاه؛

۲. عدم ارتباط هندسه با دنیای واقعی؛

۳. عدم ارتباط هندسه با دیگر درس‌های ریاضی؛

۴. دیدگاه مجرد و سنتی در تدریس هندسه که تأکید بر حفظ کردن قضایا را در پی داشت؛

۵. تأکید بر حل مسایل از نوع «ثابت کنید»؛

۶. معدود بودن تعداد افرادی که توانایی یادگیری مطالب هندسه را داشته‌اند؛

۷. عدم اعتماد به نفس قشر عظیمی از دانش‌آموزان در آموختن هندسه؛

۸. عدم هماهنگی بین هندسهٔ دورهٔ متوسطه با هندسه‌هایی که در دانشگاه تدریس می‌شده است (یعنی عدم تأثیر تحصیلات عالیهٔ معلمان بر توانایی‌های تدریس آن‌ها و محدود بودن توانایی و قدرتشان به معلومات دبیرستانی)؛

۹. عدم تناسب شیوهٔ نگارش کتاب‌های هندسه در صد سال اخیر با توانایی دانش‌آموزان و شرایط سنی آن‌ها.

چرا باید هندسه تدریس شود؟

سؤال اساسی در آموزش هندسه این است که چرا هندسه باید تدریس شود؟ آیا نمی‌توان درس دیگری را جایگزین آن کرد؟ شاید آموزش بعضی از مباحث دیگر ریاضی ساده‌تر از هندسه باشد. اگر هدف از هندسه، آموزش روش اصل موضوعی باشد، بحثی مانند احتمالات می‌تواند انتخابی مناسب، ساده و قابل فهم باشد زیرا هم تعداد اصول موضوع آن محدود (سه تا) و هم مطالب آن ملموس و نزدیک به واقعیت است، در حالی که هندسه را اصلاً نمی‌توان به طور کامل اصل موضوعی کرد. بسیاری از تلاش‌ها جهت پایه‌ریزی هندسه بر اساس اصول موضوع به طور کامل، ناموفق بوده است. مثلاً هیلبرت اقدام به چنین کاری کرد و توانست ۲۲ اصل موضوع را برای هندسه بنیان گذارد ولی کار کردن با این اصول کار ساده‌ای نیست. شاید یکی از علل اساسی نارسا بودن هندسه‌ای که کاملاً اصل موضوعی شده این است که به هر حال در بخش‌های مختلف هندسه، به دلیل اهمیت و کارآیی زیاد، ناگزیر از نوعی شهود هندسی که خارج از قالب اصول موضوع است استفاده می‌شود و این خود از زیبایی و انعطاف‌پذیری هندسه است. یکی از ویژگی‌های اصلی هندسه توانایی تجسم آن است و شاید این همان ویژگی هندسه باشد که وجود آن را در برنامهٔ آموزش عمومی محرز می‌کند، چرا که تقریباً هیچ درس دیگری را نمی‌توان در این مورد با آن جایگزین کرد. البته در گذشته، درس «رسم فنی» در دورهٔ متوسطه وجود داشت که در تقویت توانایی تجسم هندسی فراگیران، به ویژه تجسم اشیای سه بعدی مفید و مؤثر بود. اکنون با توسعهٔ تدریجی کامپیوتر در جریان آموزش عمومی و ایجاد آزمایشگاه‌های هندسه در مدارس، با تعدادی کامپیوتر می‌توان فرصت مناسبی برای دانش‌آموزان ایجاد کرد تا ضمن آشنایی با نحوهٔ استفاده از کامپیوتر و فواید آن، قدرت تجسم هندسی خود را بالا برند و مدل‌سازی پدیده‌های طبیعی به کمک هندسه و حل سادهٔ آن‌ها را از این طریق فراگیرند. در واقع، تقویت تجسم هندسه و ایجاد توانایی مدل‌سازی و توسعهٔ مهارت‌های بصری، شفاهی، ترسیمی، منطقی، کاربردی و محاسباتی را می‌توان از مهم‌ترین اهداف آموزش هندسه در دورهٔ آموزش همگانی و عمومی به حساب آورد، (NCTM، ۱۹۹۱). به همین دلیل جا دارد به معرفی اجمالی دیدگاه‌های جدید آموزش هندسه که می‌توانند در جهت دست‌یابی به هدف‌های فوق نقش عمده‌ای داشته باشند، پرداخته شود.

دیدگاه‌های جدید آموزش هندسه

با توجه به اهمیت روزافزونی که هندسه هم در خود ریاضیات و هم بیرون از آن پیدا کرده است، تلاش برای آموزش صحیح هندسه امری مهم و حیاتی است. استانداردهای آموزش هندسه در دنیای کنونی تفاوت‌های زیادی با گذشته کرده است و دیدگاه‌های نوینی برای تدریس هندسه معرفی شده‌اند.

یکی از دیدگاه‌های آموزش هندسه و عموماً ایده‌آل تدریس ریاضی، توسعهٔ تفکر منطقی و تجریدی در فراگیران است. بررسی اجمالی تاریخ آموزش ریاضی در چهار دههٔ اخیر نشان می‌دهد که معرفی زودرس تجرید بدون فراهم آوردن زمینه‌های مناسب شهودی و توسعهٔ مفاهیم به کمک مثال‌های کاربردی و ملموس، بیراهه‌ای است که دانش‌آموزان را به سمت محفوظات سوق می‌دهد و آن‌ها را از رسیدن به ایده‌آل یادگیری ریاضی که همان توسعهٔ تفکر منطقی و تجریدی است باز می‌دارد (کلاین، ۱۹۷۴). این در حالی است که حدس به وسیلهٔ استدلال استقرایی و اثبات به کمک استقرای ریاضی از جمله ابزارهای سودمند در رشد تفکر منطقی در دانش‌آموزان است.

دیدگاه دیگر، ایجاد هماهنگی و وحدت بین شاخه‌ها و موضوع‌های مختلف ریاضی است. شروع اندیشهٔ وحدت موضوعی در ریاضیات می‌تواند از ابتدای آموزش و با آوردن ابزارهای یک شاخه در شاخهٔ دیگر باشد. مثلاً در نحوهٔ سنتی آموزش هندسه و در استدلال‌های هندسی، استفاده از عبارت‌های جبری نه تنها مرسوم بلکه حتی مجاز نبوده و فقط از ابزارهای هندسی کمک گرفته می‌شده است. این نحوهٔ آموزش مخصوص هندسه نیست و سایر درس‌های ریاضی نیز کم و بیش به همین صورت تدریس می‌شده‌اند که از جمله می‌توان به تعریف تابع در دو درس مختلف جبر و ریاضیات جدید و ایجاد سردرگمی برای دانش‌آموزان اشاره کرد.

منظور از هماهنگی و وحدت، اتصال بین مقوله‌های مختلف ریاضی و بین ریاضی با مقوله‌های خارج از آن یعنی وحدت درونی و وحدت بیرونی است (NCTM، ۱۹۹۱). به عنوان مثال، هماهنگی درونی در هندسه باید به گونه‌ای باشد که بتوان از ابزارهای گوناگون آن برای استدلال کردن سود جست. هندسهٔ ترکیبی، هندسهٔ تحلیلی و هندسهٔ محاسباتی همگی بخش‌های مختلف هندسه هستند و دلیلی بر محدود شدن به یکی از انواع آن وجود ندارد. در استدلال‌های هندسهٔ ترکیبی، نه تنها ابزارهای موجود در آن مورد استفاده قرار می‌گیرند بلکه هر جا مناسب باشد می‌تواند هندسهٔ تحلیلی را به کمک گرفت و از نگرش‌های تبدیلی و مختصاتی نیز سود برد. به گفتهٔ لانگ، «ما فکر نمی‌کنیم که هدف اصلی یک درس مقدماتی در هندسه این باشد که باید هندسه را تنها به یک شکل خاص ارایه داد، یعنی [جزمیت در این که] باید از اقلیدس پیروی کرد، یا نباید از اقلیدس پیروی کرد، باید هندسه را به روش تبدیلی بیان کرد، باید هندسه را بدون مختصات ارایه داد و غیره [به صلاح چنین درسی نیست.]...» (لانگ، ۱۹۸۸).

به طور خلاصه نباید هندسه را محدود به استفادهٔ اکید از یک جا یا چند ابزار خاص نمود. به عنوان نمونه، چون دانش‌آموزان معادلهٔ خط و مختصات را در سال‌های گذشته مطالعه کرده‌اند، می‌توانند از آن‌ها در اثبات قضیه‌ها استفاده کنند. در واقع هماهنگی درونی در هندسه می‌تواند به توسعهٔ مفاهیم کمک کرده و تدریس آن‌ها را آسان‌تر کند.

یکی دیگر از ویژگی‌های هندسه، که در آموزش آن نقش به‌سزایی دارد، بیان قضیه است. در تدریس سنتی هندسه، یا باید تمامی قضیه به طور کامل گفته شود یا اصلاً قضیه درس داده نشود. در ارزیابی‌ها نیز عموماً یا تمام قضیه با جزییات کامل پرسیده می‌شود یا اصلاً از آن سؤالی نمی‌آید. این در حالی است که می‌توان به جای این نحوهٔ برخورد با قضیه‌ها، بخش‌های کوچکی از این قضیه را به تدریج آموزش داد و از جمع‌آوری این قطعات کوچک، مقدمات فهمیدن یک قضیهٔ واحد را فراهم نمود. در چنین وضعیتی، در واقع دانش‌آموز اندک اندک مطالب را می‌آموزد و از حفظ کردن قضیه‌ها پرهیز می‌کند. استدلال هندسی نیز می‌تواند به هر دو صورت شفاهی و کتبی باشد که این خود پرورش دهندهٔ توانایی‌های مختلف دانش‌آموزان است. امتحان‌های ریاضی عموماً و تاکنون به صورت کتبی بوده است (حالت‌های استثنایی مورد بحث نیست). این وضعیت باعث می‌شود که امتحان‌ها ـ ارزیابی‌ها ـ پس از مدتی شکل و قالب خاصی به خود بگیرند و در نتیجه دانش‌آموزان نیاز پیدا می‌کنند که با این قالب آشنا شوند و خود را با آن وفق دهند. لذا برای اجتناب از چنین یادگیری یک بُعدی، تقویت استدلال شفاهی را باید از اهداف آموزش نوین هندسه دانست که خود باعث تعمیق یادگیری مفهومی می‌شود.

پیشنهادهای آموزشی

شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا و کانادا (NCTM، ۱۹۹۱) توصیه‌های زیر را برای آموزش هندسهٔ متوسطه در آستانهٔ سال ۲۰۰۰ ارایه داده است و جهت‌گیری آموزشی را افزایش و تقویت این دیدگاه‌ها ـ پیشنهادها ـ می‌داند. در کلاس‌های نهم تا دوازدهم، برنامهٔ درسی ریاضی باید شامل ادامهٔ هندسه‌های دوبعدی و سه بعدی به طوری باشد که همهٔ دانش‌آموزان بتوانند:

- جسم‌های سه بعدی را تجسم و رسم کنند؛
- مسأله‌ها را از طریق هندسی مدل‌سازی کنند و از ویژگی‌های شکل‌ها برای حل آن مسأله‌ها کمک جویند؛
- شکل‌ها را بر حسب همنهشت بودن یا تشابه رده‌بندی کنند و روابط مذکور را به کار برند؛
- ویژگی‌ها و روابط بین شکل‌ها را از روی فرض‌های داده شده استنتاج کنند؛
- از طریق بررسی و مقایسهٔ هندسه‌های مختلف، درکی از دستگاه اصل موضوعی به دست آورند؛
- نمایش‌های ترکیبی و مختصاتی را به هم تبدیل کنند؛
- ویژگی‌های شکل‌ها را به کمک تبدیل‌ها و مختصات استنتاج کنند؛
- شکل‌های همنهشت و متشابه را به کمک تبدیلات مشخص کنند؛

■ تبدیل‌ها، مختصات و بردارها را در حل مسایل مختلف هندسه به کار برند.

از طرف دیگر، NCTM پیشنهاد می‌کند که تکیه بر دیدگاه‌های هندسی زیر به تدریج رو به کاهش رود. این دیدگاه‌ها به اختصار از این قرارند:

■ تکیه بر هندسهٔ اقلیدسی به عنوان یک دستگاه اصل موضوعی کامل؛

■ اثبات قضیه‌های وقوع و بینیت؛

■ هندسه از دیدگاه ترکیبی؛

■ اثبات‌های دوستونی؛

■ چند ضلعی‌های محاطی و محیطی؛

■ قضایای مربوط به دایره‌ها که شامل نسبت‌های خطی است؛

■ هندسهٔ تحلیلی به عنوان یک درس مجزا.

جمع بندی

نظام آموزشی متوسطه در ایران دستخوش تغییرات ساختاری و محتوایی گشته است. در آستانهٔ چنین تغییر و تحولی، جامعهٔ ریاضی ایران در بوتهٔ یک آزمایش تاریخی و سرنوشت‌ساز قرار گرفته است یعنی یا می‌تواند از این فرصت طلایی در راستای اعتلای آموزشی و بخصوص آموزش ریاضی جامعهٔ ایران به بهترین نحوی سود جوید یا سرزنش نسل‌های آینده را به جان بخرد!؟ برای نیل به خودکفایی و استقلال، با توجه به تاریخ غنیٔ ریاضیات در ایران و با تکیه بر تجربیات آموزشی ـ تحقیقاتی کشورهای دیگر و بدون افتادن در دام تقلید و الگوبرداری، باید طرحی نو در اندازیم و آموزش ریاضی را از وضعیت نامتعادل کنونی رهایی دهیم. در این باره تکیه بر مطالبی چون رهیافت‌های مختصاتی و تبدیلی، استدلال‌های شفاهی، تحقیقات کامپیوتری، هندسه سه بعدی، کاربردهای روزمره و مدل‌سازی هندسی دارای اهمیت ویژه‌ای هستند. هم‌چنین تحقیق و بررسی راجع به روش‌های تدریس ریاضی به ویژه هندسه، حایز اهمیت زیادی است و یکی از نیازهای مبرم جامعهٔ آموزشی به شمار می‌رود.

زیرنویس

1. Berggren
2. Synthetic Geometry
3. New Math Era
4. Euclid must go!
5. Transformational Geometry
6. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

منابع

[۱] برگرن، جی. ال. (۱۳۷۳)، گوشه‌هایی از ریاضیات دورهٔ اسلامی، (مترجمان: محمد قاسم وحیدی، علیرضا جمالی)، انتشارات فاطمی، تهران.

[۲] بوزجانی، ابوالوفا محمد بن محمد (۱۳۶۹)، هندسه ایرانی: کاربرد هندسه در عمل، (برگردان به عبارت روزو گردآوری ضمیمه: سید علیرضا جذبی)، انتشارات سروش، تهران.

[۳] مویزو دانز. (۱۳۷۳)، هندسه، (مترجم: محمود دیانی)، انتشارات فاطمی، تهران

[۴] کلیات طرح تغییر نظام آموزشی ایران. (۱۳۷۲)، وزارت آموزش و پرورش.

[۵] گزارش سمینار دو روزهٔ هندسه. (تیرماه ۱۳۷۲)، دفتر برنامه‌ریزی و تالیف کتب درسی وزارت آموزش و پرورش.

[6] Dieudonne, J. A. (1961), New Thinking in School Mathematics, *presentation al Royaumont Seminar, Q.E.E.C.*

[7] Gooya, Z. (1993), A Glimpse of Educational System in Iran, paper presented at the "Enhancement of Underrepresented countries in South East Asia and East Europe" Discussion Group, *The Seventeenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Tsukuba, Japan.*

[8] Kline, M. (1974), *Why Johnny Can't Add*: The Failure of the New Math, Vintage, Books, New York.

[9] Kline, M. (1985), *Mathematics and the Search for Knowledge*, Oxford University press.

[10] Lang, S., Murrow, g. (1988), *Geometry: A High School Course,* Second Edition, Springer - Verlag.

[11] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1970), Thirty second Yearbook, *A History of Mathematics Education in the United States and Canada*, NCTM.

[12] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1980), *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*, Reston, VA: Author.

[13] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1991), *Geometry from Multiple Perspectives: Addenda Series*, Grades 9-12, NCTM.

■

نظریهٔ بازی‌ها «قسمت دوم»

بازی با سنگ ریزه

اسماعیل بابلیان
عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم
مریم خسروی
دانشجوی دکترای پیوسته دانشگاه تربیت معلم

یکی از مباحث جذاب در ریاضیات که کمتر به آن پرداخته شده، **نظریهٔ بازی‌ها** است. بزرگ‌ترین حسن این نظریه، آشنایی با جنبه‌ای از ریاضیات است که بدون تکیه بر اطلاعات وسیع، به تقویت قدرت استدلال، ابداع روش‌های جدید حل مسأله و کشف منطق حاکم بر مسایل گوناگون می‌پردازد. درقسمت اول مقاله نظریهٔ بازی‌ها، که در شمارهٔ ۶۶ این مجله به چاپ رسید، اصول حاکم بر بازی‌های دونفره را بیان کردیم و چند بازی با چوب کبریت را مطرح نمودیم. در این قسمت چند بازی با سنگ‌ریزه را مطرح می‌کنیم.

بازی ۱ دو توده سنگ‌ریزه داریم که در هر توده ۱۰۰ سنگ‌ریزه موجود است. دو نفر به این ترتیب بازی می‌کنند که هریک در نوبت خود یک توده را به کنار زده و توده دیگر را به دو قسمت (توده)، که لازم نیست از نظر تعداد سنگ‌ریزه‌ها مساوی باشند، تقسیم می‌کند. بازیکنی بازنده است که نتواند عملی انجام دهد. کدام بازیکن استراتژی برد (راهبرد پیروزی) دارد؟

حل: اگر بازیکنی در نوبت خود یک توده با تعدادی زوج سنگ‌ریزه در مقابل خود داشته باشد، امکان ادامه بازی دارد. پس هر بازیکن باید سعی کند همواره، برای نفر مقابل خود، دو توده با تعدادی فرد سنگ‌ریزه را ایجاد کند. این امکان همیشه برای نفر اول مهیاست. چون ابتدا یک تودهٔ ۱۰۰ تایی را انتخاب می‌کند و به دو توده فرد تقسیم می‌کند. حال نفر دوم یک توده فرد را کنار گذاشته مجبور است توده فرد دیگر را به یک تودهٔ زوج و یک تودهٔ فرد تقسیم کند. نفر اول تودهٔ فرد را کنار گذاشته و مجدداً تودهٔ زوج را به دو تودهٔ فرد تقسیم می‌کند. چون تعداد سنگ‌ریزه‌های توده‌ها رو به کاهش است و نفر دوم همیشه با دو تودهٔ فرد مواجه است و به مرحله‌ای می‌رسد که با دو توده که در هر یک ۱ سنگ‌ریزه قرار دارد روبه‌رو می‌شود و نمی‌تواند بازی را ادامه دهد و می‌بازد. لذا، در این بازی همیشه نفر اول، استراتژی برد دارد. این بازی به سادگی قابل تعمیم است (تمرین شماره۱ را ملاحظه کنید).

بازی ۲ دو تودهٔ سنگ‌ریزه موجود است. دو نفر به این ترتیب بازی می‌کنند که در هر نوبت، هر بازیکن می‌تواند از یک تودهٔ دلخواه، هر تعداد دلخواه سنگ‌ریزه بردارد (و دور بریزد). بازیکنی بازنده است که سنگ‌ریزه‌ای برای او نمانده باشد. راهبردی برای پیروزی یکی از بازیکن‌ها ارایه دهید.

حل: در این بازی باید توجه کرد که تعداد سنگ‌ریزه‌ها مرتب کم می‌شود. نکته دیگر این که اگر در نوبت یک بازیکن، تعداد سنگ‌ریزه‌های دوتوده برابر نباشند، او می‌تواند به بازی ادامه دهد. لذا، بازیکنی که مایل است برنده شود باید طوری بازی کند که همیشه تعداد سنگ‌ریزه‌های دو توده را برابر کند. با این توضیح و برحسب تعداد سنگ‌ریزه‌های دو توده می‌توان برنده و استراتژی برد را تعیین کرد. *اگر در ابتدای بازی هر دو توده به تعداد مساوی سنگ‌ریزه داشته باشند*، نفر دوم می‌تواند طوری بازی کند که برنده شود. به این ترتیب که به هر تعداد که نفر اول از یک توده برمی‌دارد او به همان تعداد از تودهٔ دیگر برمی‌دارد. بنابراین، همیشه بعد از بازی نفر اول تعداد سنگ‌ریزه‌های دو توده نابرابر است و نفر دوم امکان بازی دارد. لذا، در *نهایت نفر اول می‌بازد*.

اگر در ابتدای بازی تعداد سنگ‌ریزه‌های دو توده برابر نباشند نفر اول با برداشتن از تودهٔ بیشتر دو توده را مساوی می‌کند و بنابر استدلال بالا، چون نفر دوم با دو تودهٔ مساوی شروع می‌کند، *نفر اول برنده می‌شود*.

بازی ۳ دو تودهٔ سنگ ریزه حاوی m و n سنگ‌ریزه موجود است. دو نفر بدین ترتیب بازی می‌کنند که هر بازیکن در نوبت خود از یک توده، ۱ سنگ و یا از هر یک از توده‌ها یک سنگ برمی‌دارد. بازیکنی برنده است که آخرین سنگ‌ریزه را برمی‌دارد. کدام بازیکن استراتژی برد دارد؟

حل: جدول زیر تا حدودی تکلیف را روشن می‌کند.

تعداد سنگ‌ریزه‌های برداشته شده		m	n
نفر اول	۱ و ۰	۳	۴
نفر دوم	۱ و ۱	۲	۴
نفر اول	۱ و ۱	۱	۳
نفر دوم	۰ و ۱	۰	۲
نفر اول	۰ و ۱	۰	۱
		۰	۰

توجه کنید که وقتی نفر دوم با تودهٔ زوج شروع می‌کند بهر صورتی که بازی کند حداقل یک تودهٔ فرد باقی می‌گذارد. نفر اول طوری بازی می‌کند که دو تودهٔ زوج ایجاد شوند.

لذا، نتیجه می‌گیریم که **اگر m و n هر دو زوج نباشند** نفر اول **همواره** به گونه‌ای بازی می‌کند که هر دو تودهٔ باقی‌مانده شامل تعدادی زوج سنگ‌ریزه باشند. در نهایت، با توجه به این که تعداد سنگ‌ریزه‌ها، در هر مرحله از بازی، حداقل یکی کم می‌شود، به حالتی می‌رسیم که پس از بازی نفر اول هر دو توده خالی می‌شوند! و **نفر اول برنده می‌شود**.

ضمناً این استدلال نشان می‌دهد که **اگر m و n زوج باشند** نفر دوم استراتژی برد دارد. زیرا، نفر اول هر طوری بازی کند دو توده هر دو فرد یا یک توده فرد و یک توده زوج می‌شود، نفر دوم چنان بازی می‌کند که دو توده زوج شوند و در نهایت **نفر دوم برنده می‌شود**.

بازی ۴: دو توده سنگ‌ریزه داریم که در یکی m سنگ‌ریزه و در دیگری n سنگ‌ریزه قرار دارد. هر بازیکن در نوبت خود مجاز است از یک توده به اندازهٔ مضربی از تعداد سنگ‌ریزه‌های توده دیگر بردارد. کسی بازنده است که نتواند عملی انجام دهد. ثابت کنید اگر $m>2n$ نفر اول می‌تواند طوری بازی کند که برنده شود.

حل: نفر اول ابتدا عمل زیر را انجام می‌دهد (از تودهٔ mتایی n سنگ‌ریزه برمی‌دارد):

$$(m,n)\to(m-n,n)$$

اگر این عمل ابتدای یک استراتژی برد باشد که نفر اول برنده است. در غیر این صورت نفر دوم با توجه به این که $m-n>n$ باید حتماً عمل زیر را انجام دهد:

$$(m-n,n)\to(m-n-kn,n)$$

یعنی این عمل، برای نفر دوم، ابتدای یک استراتژی برد است. اما، در صورت وجود چنین استراتژی برای نفر دوم، نفر اول می‌تواند با بازی زیر، در شروع بازی، برد خود را تضمین کند:

$$(m,n)\to\big(m-(k+1)n,n\big).$$

تمرین

۱ـ (تعمیم بازی ۱) فرض کنید یک توده با n سنگ‌ریزه موجود است. هر بازیکن در نوبت خود یک توده را کنار می‌گذارد و تودهٔ دیگر را به دو توده تقسیم می‌کند. بازیکنی بازنده است که نتواند عملی انجام دهد. کدام بازیکن راهبرد پیروزی دارد؟

۲ـ دو توده سنگ‌ریزه داریم که در یکی m و در دیگری n سنگ‌ریزه قرار دارد. هر بازیکن در نوبت خود از یکی از توده‌ها که حداقل ۲ سنگ‌ریزه دارد دو سنگ‌ریزه برداشته و یکی از آنها را به تودهٔ دیگر اضافه می‌کند. بازیکنی بازنده است که نتواند بازی کند. شرط لازم و کافی برای m و n را بیابید که نفر دوم برنده شود (به مرجع [۱] مراجعه کنید).

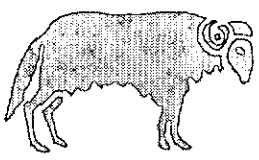
۳ـ یک تودهٔ nتایی سنگ‌ریزه موجود است. دوبازیکن به این ترتیب بازی می‌کنند، در هر نوبت بازیکنی که نوبت حرکت اوست یکی از توده‌ها را انتخاب و آن را به دو تودهٔ غیرتهی تقسیم می‌کند. بازیکنی که نتواند حرکتی انجام دهد بازنده است.

الف) تمام nهایی را تعیین کنید که برای آنها نفر دوم استراتژی برد دارد.

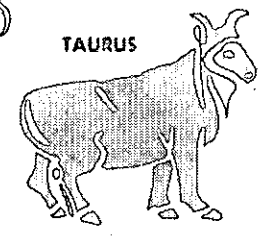
ب) شرط بازی را به این صورت تغییر می‌دهیم. در هر نوبت بازیکن یک توده را به دو تودهٔ غیرتهی تقسیم می‌کند به طوری که حداقل یکی از توده‌ها شامل تعدادی زوج سنگ‌ریزه باشد. n را برای آن که نفر دوم بتواند برنده شود، بیابید.

مرجع

[۱] سؤالات المپیادهای کامپیوتر در ایران، رسول حاجی‌زاده، مؤسسه انتشاراتی سوره، سال ۱۳۷۷.



MARCH 21 – APRIL 19



APRIL 20 – MAY 20

MAY 21 – JUNE 21

مقدمه‌ای بر تقویم و تقویم نگاری

مهناز پاک خصال
دبیر ریاضی منطقه ۴ تهران

مقدمه

تا پیش از سال ۴۶ قبل از میلاد، تقویم رومی دارای مبنای فصلی بود ولی در این سال به پیشنهاد یکی از منجمین اسکندریه بنام سوسیگنز[1]، یولیوس قیصر روم فرمان داد تا هر چهار سال یک‌بار، یک روز به تقویم افزون شود و به اصطلاح امروزی کبیسه شود و از این رو بود که طول سال ۳۶۵ و یک چهارم روز شد. به خاطر اشتباه در درک این مطلب، سال چهارم هر دورهٔ کبیسه را به عنوان سال اول دورهٔ بعد در نظر گرفتند و حاصل این کار نیز آن شد که هر سه سال یک بار کبیسه رخ می‌داد. نکتهٔ جالب نیز آن است که این اشتباه برای پنجاه سال مرتفع نشد.

با ذکر مطلب تاریخی فوق سعی بر این است تا گشت هرچند کوچکی در مطالب تقویم (گاهشمار، گاهنامه) و تقویم نگاری زده شود.

اعداد کسری و گنگ

در ابتدا به واحدهای به کار رفته در سیکل‌های نجومی می‌پردازیم. اساساً سیکل‌های نجومی دارای سه واحد روز، ماه و سال هستند. طبق تعریف، یک روز خورشیدی، زمان بین دو طلوع متوالی خورشید است که به طور متوسط ۲۴ ساعت طول می‌کشد. فاصلهٔ زمانی دو رؤیت متوالی هلال را اصطلاحاً ماه طبیعی نامند که حدود ۲۹٫۵۳۰۵۸۸۸۵۳ روز طول می‌کشد. در تعریف سال نیز باید گفت که «سال عبارتست از مدت زمان بازگشت خورشید (در فلک البروج) به نقطه‌ای که از آن نقطه حرکت را شروع کرده است» و این مدت ۳۶۵٫۲۴۲۱۹۹ روز به طول می‌انجامد و به آن سال تروپیک (مدارگانی) نیز می‌گویند.

اگر دوره هر ماه ۲۹٫۵ روز و دوره هر سال ۳۶۵٫۲۵ روز در نظر گرفته شود، سیاره ماه هر ۵۹ روز (۲۹٫۵ × ۲) و خورشید هر ۱۴۶۱ روز (۳۶۵٫۲۵ × ۴) حرکت خود را تکرار خواهند کرد و در نتیجه هر ۸۶۱۹۹ روز (۱۴۶۱ × ۵۹) سیستم زمین، ماه، خورشید دقیقاً به وضعیت

مشابه وضعیت قبلی خود باز خواهند گشت.

متأسفانه برای طراحان تقویم، نسبت بین روز، ماه و سال همانند اعداد گنگ است و نمی‌توان با کسرهای کامل آن‌ها را بیان کرد (حداقل با اعداد کوچک) و از این روست که با این اعداد نمی‌توان سیکل‌های ماه و خورشید را دقیقاً به محل‌های مشابه بازگرداند و زمانی که این خطاهای کوچک جمع شوند، مسأله‌ساز خواهند شد. هرچند شاید افراد عادی فکر کنند که برای تقویم‌نگاری فقط به یک مبدأ احتیاج بوده و با شمارش روزهای بعدی می‌توان یک تقویم ساخت.

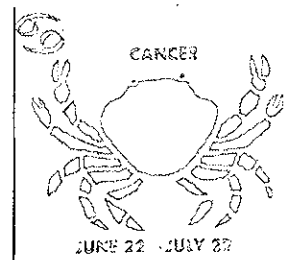
مثالی خوب برای استفاده از کسرها در تقویم‌ها، تقویم هندی قدیم است. تقویم قدیمی هندوها از نوع شمسی ـ قمری بوده است بدین معنی که سال آن شمسی و ماه‌های آن قمری است. هدف از این کار نیز آن بوده است که با شمسی گرفتن سال از ایجاد خطا جلوگیری کنند. ساختمان کلی این تقویم عبارت است از یک سیکل که ۱,۵۷۷,۹۱۷,۵۰۰ روز طول می‌کشد.

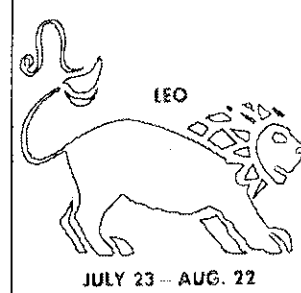
منظور از سال (سال نجومی arya) حاصل ضرب کسر $\frac{۱}{۴,۳۲۰,۰۰۰}$ در تعداد روزهای سیکل فوق است که معادل ۳۶۵/۲۵۸ روز می‌شود. هر ماه شمسی برابر $\frac{۱}{۱۲}$ سال است و این در حالی است که ماه قمری برابر حاصل ضرب کسر $\frac{۱}{۵۳۴۳۳۳۳۶}$ در تعداد روزهای سیکل است که معادل ۲۹/۵۳۱ روز خواهد شد.

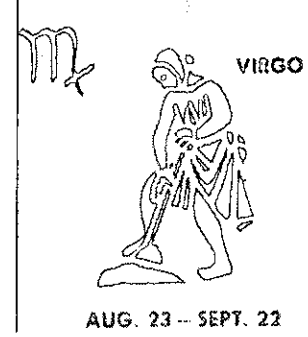
البته ایدهٔ اصلی این تقویم به کارگیری هم‌زمان ماه‌های قمری و شمسی است. اغلب اوقات وضعیت بدان صورت است که یک ماه قمری در داخل ماه شمسی قرار می‌گیرد.

	برج جوزا (دوقلو)	برج ثور (گاو)	برج حمل (قوچ)	برج حوت (ماهی)	برج دلو (ظرف آب)	برج جدی (بزغاله)
ماه‌های شمسی	۲	۱	۱۲	۱۱	۱۰	
ماه‌های قمری	۲	۱	۱۲	کبیسه ۱۲	۱۱	

جدول ـ ۱ : نمونه‌ای از ترتیب قرارگیری ماه کبیسه در تقویم قدیم هندی







نکتهٔ جالب در این گونه موارد، آن است که آن ماه قمری را به عنوان ماه کبیسه در نظر می گیرند و پس از آن نیز یک ماه قمری دیگر با همان نام در نظر می گیرند.

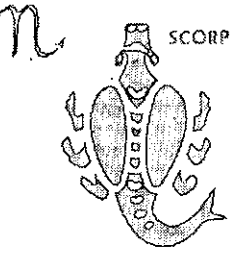
دقت تقویم هجری شمسی

در مورد تقویم‌های موجود در جهان می‌توان از تقویم مسیحی، یولیان، قبطی، اتیوپیایی، اسلامی (قمری)، ایرانی (شمسی)، یهودی، مایا، انقلاب فرانسه، چینی، هندی قدیم، هندی جدید و تقویم سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) نام برد.

هجری شمسی به فارسی	هجری قمری	میلادی	هخامنشی	هجری شمسی به عربی	رومی	نجومی	ترکی	سال
فروردین	محرم	ژانویه	چمن‌آرا	حمل (بره)	آزار	ایت‌ایل	بیرنجی	سگ
اردیبهشت	صفر	فوریه	گل‌آور	ثور (گاو)	نیسان	تنگوزایل	ایکینجی	خوک
خرداد	ربیع‌الاول	مارس	جان‌پرور	جوزا (دوقلو)	ایتار	اودایل	اوچنچی	گاو
تیر	ربیع‌الثانی	آوریل	گرماخیز	سرطان (خرچنگ)	خریزان	بارس ایل	درطونچی	پلنگ
مرداد	جمادی‌الاول	مه	آتش‌بیشه	اسد (شیر)	تموز	سیچقان ایل	بشنچی	موش
شهریور	جمادی‌الثانی	ژوئن	جهان‌بخش	سنبله (خوشه گندم)	آساماه	نوشقان ایل	آلتنجی	مرغ
مهر	رجب	ژوئیه	دژخوی	میزان (ترازو)	ایلول	پیچی‌ایل	یدنجی	میمون
آبان	شعبان	اوت	باران ریز	عقرب (عقرب)	تشرین اول	قوی‌ایل	سکنجی	گوسفند
آذر	رمضان	سپتامبر	اندوه‌خیز	قوس (کمان)	تشرین آخر	نویت ایل	طوقونجی	اسب
دی	شوال	اکتبر	سرماده	جدی (بزغاله)	کانون اول	لوی‌ایل	اونونجی	نهنگ
بهمن	ذیقعده	نوامبر	برف‌آزر	دلو (ظرف آب)	کانون آخر	تیلان ایل	اون بیرینجی	مار
اسفند	ذیحجه	دسامبر	مشکین‌فام	حوت (ماهی)	شباط	بخاقوی ایل	حفشاط	خرگوش

جدول (۲)

SEPT. 23 – OCT. 23



OCT. 24 NOV. 21

NOV. 22 – DEC. 21

یکی از دقیق‌ترین تقویم‌های کنونی جهان، تقویم ایرانی (هجری شمسی) است که برای روشن شدن میزان دقت آن، مختصری درباره آن صحبت می‌کنیم. این تقویم از سال ۱۳۰۴ (۱۹۲۵ میلادی) مورد استفاده قرار گرفت و مبدأ آن برحسب تقویم میلادی برابر روز جمعه نوزدهم مارس سال ۶۲۲ میلادی است که این روز آغاز بهار و روز اعتدال بهاری است و دارای دوازده ماه می‌باشد که شش ماه اول آن دارای ۳۱ روز و پنج ماه بعدی دارای ۳۰ روز و ماه اسفند دارای ۲۹ روز است که در سال‌های کبیسه سی‌روزه می‌شود. سیکل آن دارای ۲۸۲۰ سال است که در این مدت ۶۸۳ سال کبیسه رخ می‌دهد.

این ۲۸۲۰ سال به ۲۱ سیکل ۱۲۸ ساله و یک سیکل ۱۳۲ ساله تقسیم می‌شود که هریک از این سیکل‌های ۱۲۸ ساله به ترتیب به سیکل‌های کوچک‌تر، ۲۹، ۳۳، ۳۳، ۳۳ ساله و سیکل ۱۳۲ ساله نیز به سیکل‌های کوچک‌تر ۲۹، ۳۳، ۳۳، ۳۷ ساله تقسیم می‌شوند. در این سیکل‌های کوچک، سال‌های ۵، ۹، ۱۳، ... سال‌های کبیسه هستند. طبق محاسبات انجام شده، تقویم ایرانی در هر سیکل ۲۸۲۰ ساله دارای ۱/۷ دقیقه خطا می‌باشد یعنی پس از گذشت ۲/۳۹ میلیون سال تقریباً یک روز خطا ایجاد می‌شود.

در جدول (۲) نام ماه‌ها و سال‌های به کار رفته در فرهنگ‌های مختلف نشان داده شده است.

حیوانات و تقویم‌ها

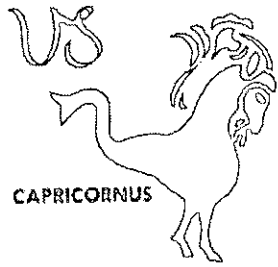
اساساً گفته می‌شود که تقویم‌ها متأثر از فرهنگ‌ها هستند. و یکی از جالب‌ترین مسایل، نامیدن سال‌ها با اسامی حیوانات است. در این مورد می‌توان از تقویم ترکی ـ مغولی نام برد که پس از استیلای مغول در ایران مورد استفاده قرار می‌گرفته است. این تقویم دارای دورهٔ ۱۲ ساله حیوانی است که اسامی معادل فارسی سال‌های آن به ترتیب عبارتست از: موش، گاو، پلنگ، خرگوش، نهنگ، مار، اسب، گوسفند، میمون، مرغ، سگ و خوک.

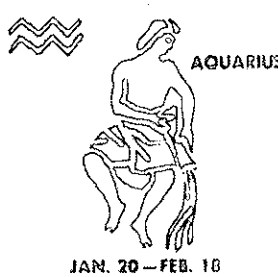
البته با دقت در جدول (۲) می‌توان دید که در نامیدن ماه‌های شمسی به عربی از نام حیوانات نیز استفاده شده است. در ادامه، جدولی نشان داده شده است که با استفاده از آن می‌توان نام ۲۱۰۰ سال هجری شمسی (۲۰۹۹ ـ ۰) را تعیین کرد.

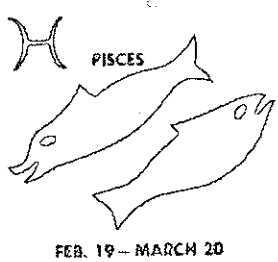
روش کار بسیار ساده است و کافی است که دو رقم سمت چپ سال را از جدول عمودی و دو رقم سمت راست را از جدول افقی انتخاب نمود که محل تلاقی آن‌ها نام سال مورد نظر را نشان می‌دهد. به عنوان مثال، از روی این جدول می‌توان دریافت که سال ۱۳۷۸ سال خرگوش بوده است و امسال یعنی سال ۱۳۸۱، سال اسب است. (جدول ـ ۳)

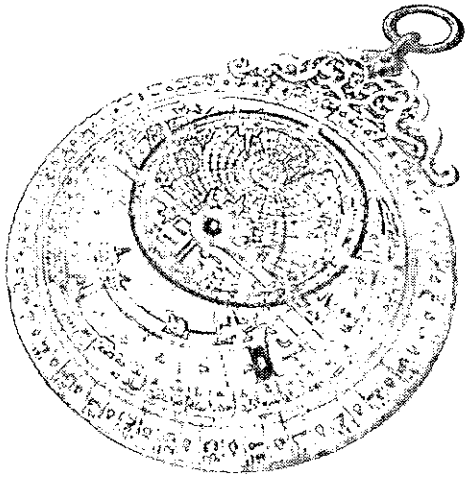
در مورد تقویم هجری شمسی، برنامه‌ای کامپیوتری (به زبان فرترن) توسط یکی از کارشناسان سازمان ژئوفیزیک ارایه شده است که عادی یا کبیسه بودن و نیز روزهای هفته برای ۱۵۰۲ سال شمسی (از ۳۶ ـ تا ۱۴۶۵) را تعیین می‌کند. شاید با افزودن اطلاعات جدول نام سال‌ها به این برنامه بتوان باعث افزایش قابلیت‌های آن نیز شد. البته از سوی دانشمندان خارجی نیز اعلام شده است که برنامه‌هایی در اختیار دارند که قادر است روزهای تمامی تقویم‌ها را به یکدیگر تبدیل کند.

امروزه با توجه به پیچیدگی بسیار تقویم‌های کنونی، این سؤال مطرح است که در آینده وضع به چه منوال خواهد بود؟









دو رقم سمت راست سال											دو رقم سمت چپ سال		
	۹۶	۸۴	۷۲	۶۰	۴۸	۳۶	۲۴	۱۲	۰۰	گاو	مرغ	مار
	۹۷	۸۵	۷۳	۶۱	۴۹	۳۷	۲۵	۱۳	۰۱	پلنگ	سگ	اسب
	۹۸	۸۶	۷۴	۶۲	۵۰	۳۸	۲۶	۱۴	۰۲	خرگوش	خوک	گوسفند
	۹۹	۸۷	۷۵	۶۳	۵۱	۳۹	۲۷	۱۵	۰۳	نهنگ	موش	میمون
	—	۸۸	۷۶	۶۴	۵۲	۴۰	۲۸	۱۶	۰۴	مار	گاو	مرغ
	—	۸۹	۷۷	۶۵	۵۳	۴۱	۲۹	۱۷	۰۵	اسب	پلنگ	سگ
	—	۹۰	۷۸	۶۶	۵۴	۴۲	۳۰	۱۸	۰۶	گوسفند	خرگوش	خوک
	—	۹۱	۷۹	۶۷	۵۵	۴۳	۳۱	۱۹	۰۷	میمون	نهنگ	موش
	—	۹۲	۸۰	۶۸	۵۶	۴۴	۳۲	۲۰	۰۸	مرغ	مار	گاو
	—	۹۳	۸۱	۶۹	۵۷	۴۵	۳۳	۲۱	۰۹	سگ	اسب	پلنگ
	—	۹۴	۸۲	۷۰	۵۸	۴۶	۳۴	۲۲	۱۰	خوک	گوسفند	خرگوش
	—	۹۵	۸۳	۷۱	۵۹	۴۷	۳۵	۲۳	۱۱	موش	میمون	نهنگ
											۰۲	۰۱	۰۰
											۰۵	۰۴	۰۳
											۰۸	۰۷	۰۶
											۱۱	۱۰	۰۹
											۱۴	۱۳	۱۲
											۱۷	۱۶	۱۵
											۲۰	۱۹	۱۸

جدول (۳)

از آن جایی که به دلیل نیروهای جاذبه‌ای، طول سیکل‌های نجومی و زمان اعتدالین در حال تغییر است شاید تقویم بعدی بر اساس شرایط آب و هوایی طراحی شود. نظر شما در این باره چیست؟!!

مراجع

1. Ian Stewart, Scientific American, Nov. 96

۲ـ محمد رضا صیاد ـ مجله دانشمند ـ آبان ۱۳۷۰ ـ ص ۵۰ ـ ۴۹

۳ـ محمد رضا صیاد ـ مجله نجوم ـ دی ۱۳۷۱ ـ ص ۲۷

۴ـ غلامحسین مصحفی ـ مجله دانشمند ـ آبان ۱۳۷۵ ـ ص ۳۲ ـ ۲۸

۵ـ امید وهابی املشی ـ مجله نجوم ـ خرداد ۱۳۷۱ ـ ص ۲۸ ـ ۲۶

بچه‌ها به عنوان مؤلفان کتاب حساب

بچه‌ها به عنوان مؤلفان کتاب حساب

نوشته: یان وان‌دن برینک
ترجمه: آذر کرمیان

این مقاله، این ایده را نشان می‌دهد که دانش‌آموزان جوان (به عنوان مثال، کلاس اولی‌ها) برای دانش‌آموزانی که سال آینده به کلاس اول می‌آیند، کتاب حساب بنویسند. این ایده نمونه‌ای از «هنر آزاد حساب»[1] است: «آزاد» چرا که بچه‌ها می‌توانند انواع تجارب شخصی‌شان را مطرح کنند. «هنر» زیرا بچه‌ها می‌خواهند حساب خودشان را خلق کنند.

بچه‌ها به عنوان مؤلفین کتاب حساب؟ این ایده سؤالات زیادی در ذهن ایجاد می‌کند.

- آیا بچه‌ها با ایدهٔ نوشتن معلوماتشان برای دیگران، انگیزه پیدا می‌کنند؟
- آیا باید کتاب را در پایان سال تحصیلی نوشت یا کم‌کم طی سال؟
- آیا درس‌های حساب که توسط معلم داده می‌شود، جایی در کتاب خواهد داشت؟
- آیا کتاب‌های متفاوتی توسط بچه‌هایی که در مدارس مختلف‌اند، تولید می‌شود؟
- آیا این کار نمود خوبی از خوداتکایی است؟
- آیا نوشتنِ کتاب، موجب می‌شود که بچه‌ها به رویه‌های شخصی خود در حساب، نگاهی بیندازند؟
- آیا این کتاب واقعاً برای سال آینده قابل استفاده است؟
- آیا کتاب، تصویری از دانش حساب مؤلفین‌اش را ارایه می‌دهد؟

نظر به تجربه‌ای که در طول آزمایش به‌دست آوردم، اطمینان حاصل کردم که پاسخ همهٔ سؤال‌ها مثبت است.

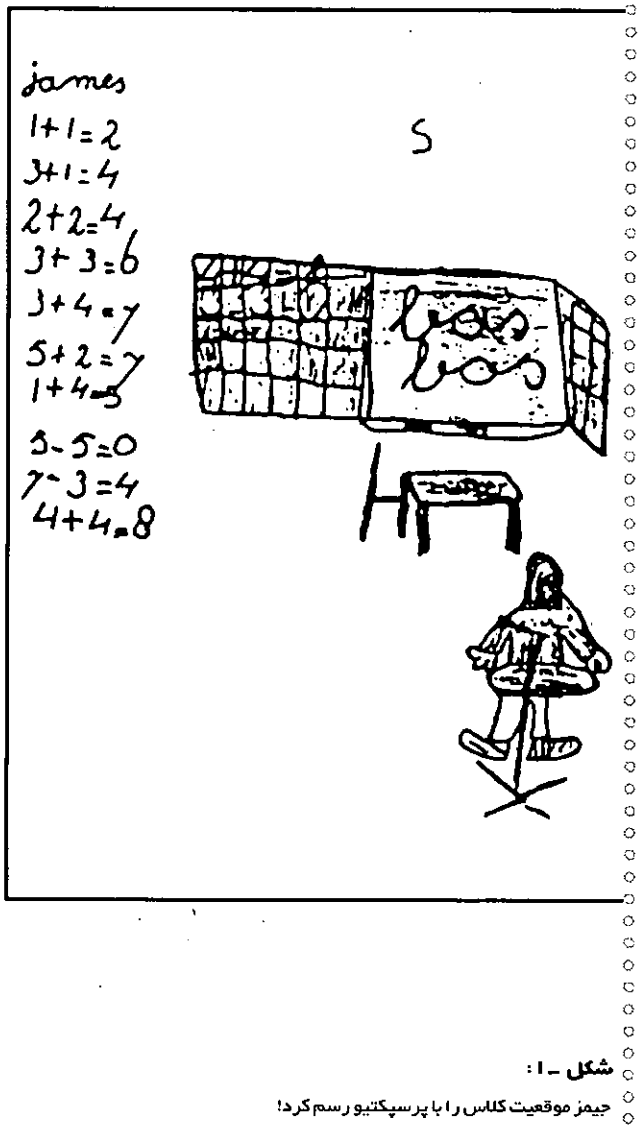
شروع کار

در مارس ۱۹۸۳، ایدهٔ زیر را برای بچه‌های دو مدرسه مطرح کردم. به آن‌ها گفتم: «من دوست دارم یک کتاب حساب پر از جمع به وسیلهٔ

بچه‌ها بسازم. هرکس باید یک صفحه برای این کتاب بسازد. این صفحه می‌تواند شامل همه نوع جمع و نقاشی باشد. سال آینده، وقتی که همهٔ شما در کلاس دوم هستید، ممکن است بتوانیم از این کتاب در پایه اول استفاده کنیم.»

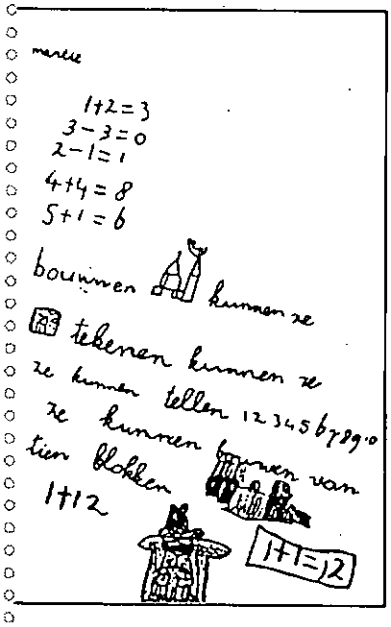
بچه‌ها، چه آن‌هایی که در حساب قوی بودند و چه آن‌ها که ضعیف بودند، بلافاصله برای تألیف کتاب حساب برای پایه پایین‌تر علاقه نشان دادند. اکنون، دیگر کارهایی مثل ساختن جمع [برای تصاویر داده شده] دارای معنی شده بود. این جمع‌های ابداعی دیگر کوشش بیهوده‌ای نبود، بلکه برای کاری مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

در مقایسه با کتاب‌های درسی رسمی، بچه‌ها چندین ایدهٔ جدید ارایه کردند. علاوه بر صفحاتی که تنها به منظور توضیح جمع‌ها تهیه شده بود و به سبک متون درسی معمولی بود، چند تا از بچه‌ها هم، موقعیت کلاس درس را که به ندرت در متون درسی حساب دیده می‌شود، طراحی کردند.



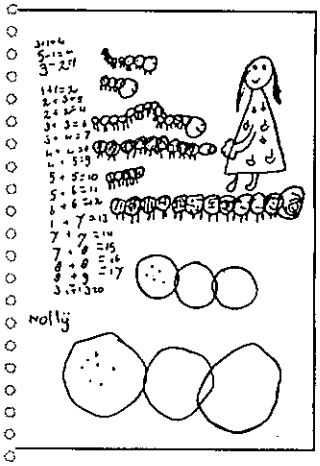
شکل ـ ۱:
جیمز موقعیت کلاس را با پرسپکتیو رسم کرد!

یکی از دانش‌آموزان تمام مهارت‌هایی را که یک کودکستانی در اختیار دارد (ساختن ـ رسم کردن ـ شمارش تا ۱۰) را نوشت و جمع‌ها را با این مهارت‌ها جور کرد.



شکل ـ ۲
مارتی تمام مهارت‌هایی را که کودکستانی‌ها پیش از ورود به مدرسه در آن تبحر پیدا می‌کنند، نوشت.

«شمارش هزارپاها» طراحی و به تمرین‌های شمارشی ملحق شد. کودکستانی‌ها به رسم هزارپاهای خودشان تشویق شدند.



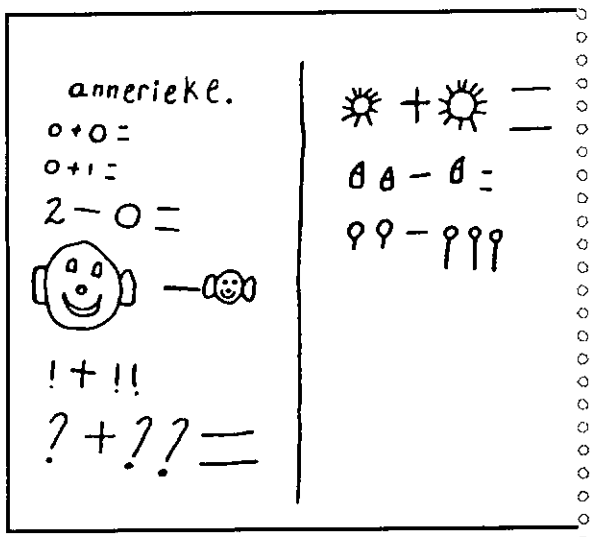
شکل ـ ۳
طراحی نولی: شمارش هزارپاها، جمع‌های فراوان، و هزارپاهایی که باید در جاهای خالی قرار گیرند.

صفحات کریسمس

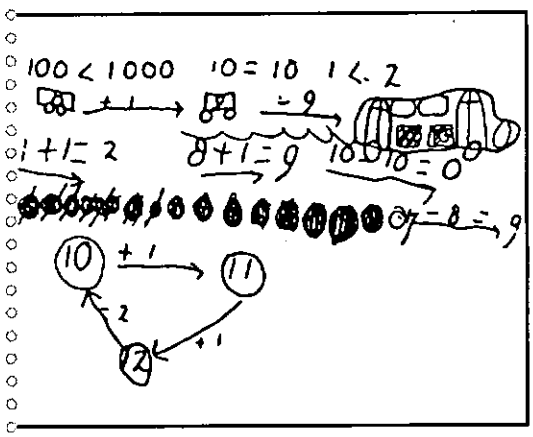
این عکس‌العمل‌ها ما را دلگرم کرد و بار دیگر در ماه‌های آوریل و مه، به تألیف کتاب حساب برگشتیم. در آن زمان از بچه‌ها خواستم که صفحه اول کتاب را تهیه کنند و همین طور یک صفحهٔ جمع مناسب در رابطه با کریسمس بسازند. تکالیف بعدی به ویژه تفاوت روش‌های آموزشی در دو مدرسه را آشکار می‌کرد.

در یک مدرسه که اهمیت قابل ملاحظه‌ای به «نمادگذاری منظم و نمایش جمع‌ها» داده می‌شود، اشیا و علایم عملگردها با یکدیگر درهم آمیخته شده بود. این موضوع در کتاب حساب [تهیه شده توسط] کلاس مشخص بود.

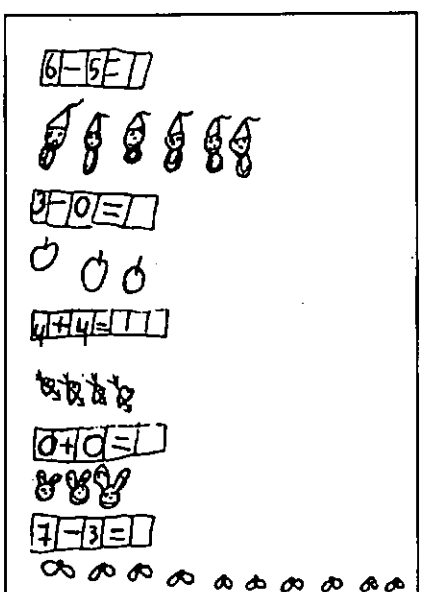
در مدرسهٔ دوم، موضوع اصلی بعد از کریسمس، صرفاً جمع‌های پیکانی بود، هرچند موضوعات قبلی (از قبیل علامت «بزرگتر از») و موضوعات بعدی (مانند اعدادی همچون ۱۰۰ و ۱۰۰۰) نیز در کتاب‌های حساب کلاس استفاده شد.



شکل ـ ۴
آیا منظور از این تصاویر (۰=)۰+۰ یا (شی=) شی+شی است آیا عمداً III-II را نوشته؟



شکل ـ ۶
نامعاله‌ها، تمرین‌های اتوبوسی، پیکان به معنی جمع، دورهای سه‌تایی



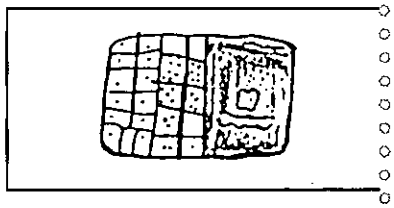
شکل ـ ۵
نمادگذاری دقیق نمایش جمع‌ها

بازی‌ها

به دنبال نزدیک شدن به پایان سال تحصیلی، در آغاز ژوئن، از بچه‌ها خواستم به بازی‌هایی فکر کنند که می‌توان در کتاب حساب کلاس قرار داد. آن‌ها بازی‌هایی را که فکر می‌کردند در یادگیری حساب مفیدند، ابداع کردند.

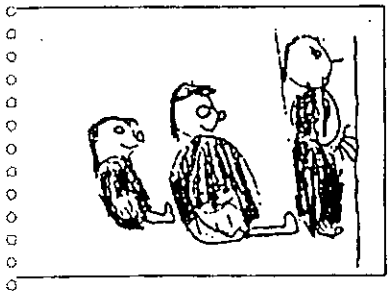
تفاوت روش‌های آموزشی در دو مدرسه باز هم دیده می‌شد. در یک مدرسه بچه‌ها فقط بازی‌های «حساب» را کشیدند، مثل بینگو[۲]، کیت حساب[۳]، جعبهٔ تمبر[۴] و امثال آن.

در مدرسهٔ دیگر بچه ها معتقد بودند که از بچه های کودکستانی از بازی هایی از خارج مدرسه هم باید استفاده کنند: طناب بازی، تیله بازی، لی لی و امثال آن.



شکل ـ ۷

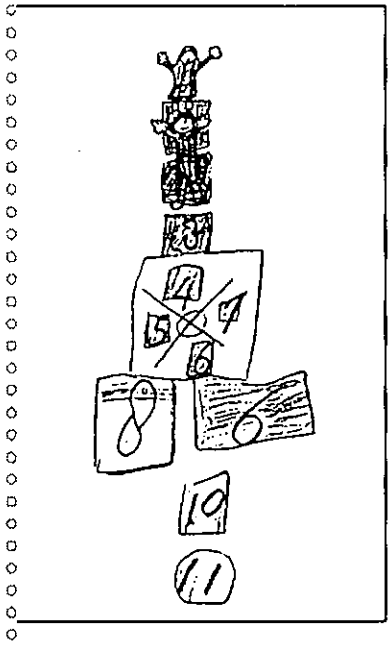
آخرین تکلیف، طراحی صفحه پایانی بود. و در پایان ژوئن، ترتیب همه صفحات به بحث گذاشته شد.



شکل ـ ۸
چند نفر پشت من نشسته اند؟

شکل ـ ۹

کتاب ها از نقطه نظرات متعددی مورد بررسی قرار گرفتند: اندازه اعداد به کار رفته، درستی و نادرستی جمع ها، کاربردها، مثال ها، انواع جمع و غیره.



شکل ـ ۱۰

ملاحظات عمومی

آنچه که بیش از هر چیزی [در این تجربه] یافتم این بود که چه قدر نوشتن چیزهایی که برای بچه های دیگر قابل استفاده باشد انگیزه بخش بود.

کتاب حساب مشخصاً برای شناخت بیشتر بچه ها مناسب بود: آن ها سطح هر دانش آموز مؤلف را در مطالب و موضوعات گوناگون نشان دادند و خودبه خود، انگیزه بخش آن ها برای پیشرفت بهتر شدند. تعدادی از دانش آموزان سریعاً از اعداد بزرگ استفاده کردند و در چند مسأله و کاربرد مختلف از آن ها سود جستند. صفحات بچه های دیگر یکنواخت تر و کسل کننده تر بودند.

اعداد بزرگتر

بین مارس و جولای، بچه ها بیش از پیش از اعداد بزرگ تر در مسایل استفاده کردند. این امر به طور طبیعی رُخ داد و انتخاب خود بچه ها بود. آن ها جمع های مشکل تری را برای تألیف برگزیدند.

بدون اشتباه

صفحات کتاب حساب تقریباً بدون اشتباه بود. این تا حدودی طبیعی است: این کتاب ها به منظور استفادهٔ بچه های دیگر برای یادگیری حساب بودند و نباید اشتباهی در آن ها وجود داشته باشد.

این دو جنبه با هم، کتاب حساب کلاس را به ابزار خوبی برای تشخیص ویژگی های فردی تبدیل می کند.

دانش کاربردی

نکتهٔ قابل توجه کتاب ها این بود که حساب، تنها زمانی به صورت یک دانش کاربردی در کتاب حساب کلاس مطرح می شد که به همین صورت هم تدریس شده بود. آموزشی که خودش را به رویه های محضِ حساب محدود کند، برای تولید رویه های کاربردی کافی نیست. موقعیت های کاربردی را باید آگاهانه، در داخل مدرسه و به ویژه در خارج از مدرسه جستجو کرد. تنها به این وسیله، حساب تبدیل به حساب برای زندگی خواهد شد.

زیرنویس ها

۱. Free Art of Arithmetic
۲. Lotto
۳. Arithmetic - Kit
۴. Stamp - Box

با یاد بیرشک

به حُسن و خلق و وفا، کس به یار ما نرسد
ترا در این سخن انکارِ کارِ ما، نرسد
اگر چه حُسن فروشان به جلوه آمده‌اند
کسی به حُسن و مَلاحت، به یار ما نرسد
به حقّ صحبت دیرین که هیچ محرم راز
به یارِ یک جهتِ حق گزارِ ما، نرسد
هزار نقش برآید ز کلکِ صُنع و یکی
به دلپذیری نقشِ نگارِ ما نرسد
هزار نقد به بازارِ کائنات آرند
یکی به سکّهٔ صاحب عیارِ ما نرسد
دریغ قافلهٔ عمر کانچنان رفتند
که گردشان به هوایِ دیارِ ما نرسد
دلا ز رنج حسودان مرنج و واثق باش
که بد به خاطرِ امیّدوار ما نرسد
چنان بزی که اگر خاکِ ره شوی کس را
غبار خاطری از رهگذار ما نرسد
بسوخت حافظ و ترسم که شرح قصّهٔ او
به سمع پادشهِ کامگارِ ما نرسد

این غزل زیبای حافظ، در واقع تصویر روشنی از زندگی استاد بیرشک است. او همیشه چنان زیست که «غبار خاطری از رهگذارش» به کسی نرسید. بیرشک برای بسیاری آشنای ناشناخته بود.

در نتیجه، بازگویی تلاش بی‌وقفهٔ این آشنای ناشناخته برای بعضی‌ها، در تمام زمینه‌های متنوع علمی و آموزشی و فرهنگی در ایران، خدمت بزرگی برای معرفی این اسوهٔ معاصرِ عرصهٔ علم و فرهنگ ایران به جویندگان علم و جوانان پُرتوان ایرانی است تا معنی واقعی «زندگی یعنی امید به آینده» را درک کنند. جوانان ما تشنهٔ دیدن و آشنا شدن با الگوهای واقعی انسانی هستند که انسانیتشان، بر همه چیز ارجح است و استاد بیرشک یکی از آن‌ها بود. بیرشک دست‌یافتنی و صمیمی بود و دغدغه‌اش، کمک به بالندگی جوانان این مرز و بوم بود. امیدواری، واقع‌بینی، تواضع ـ نه خودکم‌بینی، و پشتکار او، مثال زدنی بود. استاد عاشق رفتن بود و از سلب آزادی دیگران حتی حیوانات، متنفر بود

و به همین دلیل از شکار خوشش نمی‌آمد!

یکی از رسالت‌های فرهنگی و ملی در شرایط کنونی، آشنا کردن جوانان با این الگوهای واقعی انسانی است، انسان‌هایی که دارای شخصیت‌های متوازن و متعادل هستند و رفتار و گفتارشان، مؤید یکدیگر است. در انجام این رسالت فرهنگی و ملّی و هم‌زمان با مراسم اعطای دکترای افتخاری ریاضی به استاد بیرشک در سال ۱۳۷۷ و از طرف دانشگاه شهید بهشتی، انتشارات این دانشگاه اقدام به چاپ «بیرشک‌نامه» نمود.

این کتاب به همّت آقای دکتر موسی اکرمی تهیّه شد و سرشار از مطالب خواندنی در مورد ابعاد گوناگون زندگی استاد بیرشک است. آقای اکرمی با جمع‌آوری آثار، سخنان و فعالیت‌های بیرشک؛ فرصت شناخت این الگوی کم‌نظیر را برای همگان فراهم کرده است. بخش‌های اصلی این ویژه‌نامه، با استناد به «بیرشک‌نامه» تهیه شده‌اند که پیشاپیش، از گردآورندهٔ آن جناب آقای دکتر موسی اکرمی سپاس گزاری می‌شود.

خانوادهٔ بیرشک

انتخاب پدر و مادر، و نامی که بر فرزند می‌نهند، از عهدهٔ او خارج است. بیرشک از کسانی بود که این جبر را بر هر انتخاب ممکنی، ترجیح داد. همیشه بر پدر و مادرش بالید و لحظه لحظهٔ زندگی‌اش، نشانی از «بی‌رشک»ای او بود. بیرشک می‌گوید: «ذوق یاد گرفتن و خواندن و نوشتن را پدرم به من آموخت. به سرمایه‌ای که برای من به جا گذاشت می‌بالم: علاقه به مملکت، علاقه به مردم، درست بودن، و بی‌اعتنایی به مال دنیا...(ایران).» هم‌چنین، سایر اعضای خانوادهٔ خود را معرفی می‌کند: «مادرم بانویی بردبار و شجاع بود و در مواقع خطر ـ که در آن روزگاران زیاد بود ـ تفنگ به دست می‌گرفت تا از خانه و فرزندانش دفاع کند. من فرزند ارشد خانواده بودم. برادرم که چهار سال از من کوچک‌تر بود، رییس شعبهٔ دیوان کشور شد. قاضی شجاع و درستی بود. خواهرم نیز رییس دبیرستان شده است. رفتار متین و بردباری همسرم، به من امکان فعالیت فرهنگی داده. دو دختر و پسرم، با درجهٔ دکتری به خدمت مشغولند. (دانشمند ۱)» (بیرشک‌نامه، ص ۱۴).

وطن‌دوستی بیرشک

وطن‌دوستی بیرشک مثال‌زدنی است. او از شروع تولد تا آخرین نفس‌هایش، همیشه دلش برای وطن طپید. «هفت ساله بودم که جنگ جهانی اوّل شروع شد. آن زمان در «باجگیران» بودم. شهرک مرزی نزدیک ترکمنستان فعلی. به اقتضای شغل پدرم آنجا بودیم. سربازهای روس، سرودخوان از خیابان‌ها عبور می‌کردند و می‌رفتند که ظلم کنند.

پشت پنجره ایستاده بودم. به هیجان آمدم و فریاد زدم: «قربان اسلام، قربان پادشاه اسلام». مادرم که از پشت مرا گرفته بود تا نیفتم گفت: «قربان اسلام درست، ولی قربان پادشاه، مادرش برود که مملکت را به این روز انداخته است.»

توجّه کنید و ببینید که وقتی اسلام آمد و کشورهای ایران، سوریه، مصر، تونس، لیبی، الجزایر، مراکش و غیره را گرفت، همهٔ کشورها به جز ایران، عرب شدند. سوریه سریانی بود، شد عرب. ایرانی‌ها اسلام را پذیرفتند، امّا عرب نشدند و ایرانی ماندند.

هنوز هم صدای شعرِ

ای وطن ای عشق من، آئین من
مهر تو شد کیش من و دین من
ای به ولای تو تولّای من

که در هفت سالگی از پدرم شنیدم، در گوشم زنگ می‌زند. این سرود در من تأثیر زیادی داشت و از آن موقع، نام وطن همهٔ بدنم را می‌لرزاند.» (بیرشک‌نامه، ص ۷۴)

بیرشک همیشه می‌گفت: «چون ایران نباشد تن من مباد.»

گروه فرهنگی هدف

نام استاد بیرشک، برای بسیاری از دانش‌آموختگان ایرانی، یادآور گروه فرهنگی هدف است. بیرشک در مورد تأسیس هدف می‌نویسد: «در آن عصر روز دوم خرداد

۱۳۲۷ که مصادف با ۱۳ رجب و زاد روز پیشوای پرهیزکاران علی ابن ابیطالب (ع) بود، جمع پنج نفری (آقایان احمد انواری، احمدرضا قلی‌زاده، تقی هورفر، علی متمدن و احمد بیرشک)، مکنونِ خاطره‌های خود را در میان گذاشتند و مصمم شدند که برای خدمت به جامعه از راه تعلیم و تربیت، جمعیتی تشکیل دهند و اولین عهدی که با خود بستند، این بود که هدف آنان، «پول» نباشد، بلکه برای «معنی» فرهنگ تلاش کنند. پس شالودهٔ کار جمعیّت بر نشر هنر و دانش و فرهنگ گذاشته شد. من پیشنهاد کردم که یک کلمهٔ مرکب از حروف اوّل عنوان‌هایی که منظور جمعیت بود، انتخاب شود. تصادف را از حروف اوّل کلمات **هنر** و **دانش** و **فرهنگ**، واژهٔ «هدف» ساخته شد که خود واجد یک جهان معنی بود.» (بیرشک‌نامه، ص ۳۱)

مشارکت به جای رقابت

استاد به کار گروهی در انجام کارهای فرهنگی اعتقاد داشت و همیشه، سعی داشت تا رقابت فرسایشی را به مشارکت سازنده تبدیل کند.

«اوّل اسم «انجمن مدارس ملی هماهنگ» را پیشنهاد دادم. بعداً فکر کردم چرا این انجمن فقط مدارس ملّی را در بر بگیرد؟ این بود که فکر و اسم عوض شد و «انجمن ملّی مدارس هماهنگ» به وجودآمد تا مدارس دولتی هم بتوانند ضمن موافقت با اصول و برنامه‌های آن، عضو آن شوند.

خوارزمی و آذر و هدف که هر سه گروه معتبر و با هم همکار بودند، در «انجمن ملّی مدارس هماهنگ» به جای این که رقیب باشند، برای همدیگر کار می‌کردند. پس ببینید، حتّی مؤسساتی که به ظاهر رقیب هم هستند، می‌توانند همه با هم در راه پیشرفت اجتماع کار کنند. این‌ها خوب است که واقعاً در جامعه منعکس شود تا همه بدانند این کار را می‌شود انجام داد و کار جمعی کرد... کارمان این بود که اوّل معیارها و استانداردهایی مشخّص کردیم و گفتیم ما باید به این معیارها برسیم و هر مدرسه‌ای که بخواهد بیاید توی این جمع، باید سعی کند به این معیارها برسد.» (بیرشک‌نامه، ص ۳۴)

بیرشک و جوانان

بیرشک به جوانان، امیّد زیادی داشت و همیشه آن‌ها را به حرکت و رفتن با هدف، تشویق می‌کرد. استاد همیشه تذکّر می‌داد که «کمتر به فکر تزریق اندیشه به جوانان باشید. آنان را به اندیشیدن وادارید. آموزش از مدرسه آغاز می‌شود، امّا فقط با پایان رسیدن عمر، به پایان می‌رسد. برای پیشرفت، حدّی نیست. چرا بیش‌تر نکوشیم؟» به همین سبب، همیشه کوشید و کوشید و دَمی از حرکت نایستاد، زیرا معتقد بود: «در میدان زندگی، باید پیوسته پیش رفت. ایستادن یا خود را به جریان پیشامدها سپردن، کسی را به مقصد نمی‌رساند.»

کتاب درسی ریاضی

یکی از خدمات ارزندهٔ بیرشک به جامعهٔ آموزش ریاضی، تألیف کتاب‌های درسی ریاضی توسط ایشان است. او در این کار واقع‌بین و آگاه به زمان خویش بود و از همه مهم‌تر، کار دیگران را تخطئه نمی‌کرد.

«من کتاب‌های درسی را از زمانی که دارالفنون در دورهٔ ناصرالدین‌شاه دایر شد تا سال ۱۳۵۸ که آخرین کتاب‌های درسی را نوشته‌ام، بررسی کرده‌ام و تاکنون حدود ۵۴ کتاب درسی نوشته‌ام. در نتیجه در جریان کتاب‌های درسی هستم. کتاب‌های درسی قدیم خیلی پربارتر از کتاب‌های درسی حالا بود. یعنی کسی که در دبستان درس می‌خواند، سواد حسابش خیلی بیشتر از کسی بود که حالا سال اول دانشگاه را تمام می‌کند. اما باید همین طور باشد، چون سابق تعداد دانش‌آموز کم بود و معمولاً افراد با استعداد درس می‌خواندند و آن کتاب‌ها را می‌توانستند تحمل کنند. اما امروز اگر آن کتاب‌ها را در اختیار شاگرد سال چهارم دبیرستان هم بگذارید، ممکن است نتواند آن‌ها را هضم کند و بفهمد. پس کتاب‌های درسی از نظر محتوایی سیر نزولی داشته، ولی این سیر نزولی لازمهٔ کار بوده است و ایرادی به آن نیست. در تهیهٔ کتب قدیم، اصول روانی و نکات تربیتی رعایت نمی‌شد. بچه در آن سنی که بود نمی‌توانست تمام مطلب کتاب را بفهمد. در نتیجه مقدار قابل ملاحظه‌ای از کتاب را حفظ می‌کرد. یادم هست دختر بزرگم کوچک بود، می‌رفت دبستان. یک شب آمد، گفتم:

«دخترم امروز چه یاد گرفتی؟» گفت: «امروز رفتیم حساب یاد گرفتیم. واحد، هزار، میلیون، بیلیون، ترلیون، کوزه قلیون.» مطلب خیلی قشنگ بود، برای این که بچه که مدرسه می‌رفت، اصلاً واحد را نمی‌توانست بفهمد. آن‌وقت چه طور می‌توانست بیلیون و ترلیون را بفهمد؛ یعنی درست تمام این‌ها به همان اندازه برایش معنی داشت که کوزه قلیون معنی داشت. کتاب باید متناسب سن دانش‌آموز باشد، در نتیجه به نظر من کتاب‌های درسی حالا، کتاب‌های خوبی است و متناسب با سن دانش‌آموزان است. (کیهان علمی)»(بیرشک‌نامه، ص ۷۲)

زندگی‌نامه علمی دانشوران

بیرشک از هر فرصتی استفاده می‌کرد تا با نشان دادن جلوه‌های موفقی از کار گروهی در امور فرهنگی، این افسانه را که «ایران توان کار گروهی ندارد» را باطل کند.

«زندگی‌نامهٔ علمی دانشوران کار بنده نیست، کار یک عده‌ای از فضلاست. بنده هم در خدمتشان کار را آماده می‌کنم بنابراین این کار بنده نیست و کار جمع است.

زندگی‌نامهٔ علمی دانشوران را یک گروه به وجود آورده‌اند. علاوه بر مترجمان دانشمند، آن آقای صفحه‌آرا، آن خانم ماشین‌نویس که با کمال خوشرویی پشت چشم نازک ما را تحمل می‌کند و برای ما کار انجام می‌دهد، آن آقای حروف‌چینی که زحمت می‌کشد حروف می‌چیند، آن را صحافی می‌کند و خلاصه همهٔ این‌ها دست به دست همدیگر داده‌اند و این اثر را به وجود آورده‌اند. بنابراین اثر یک کار جمعی است، کار کُلکتیوی که دیگران آن را می‌پسندند، من هم می‌پسندم. دیگر این که تناسب حروف لاتین و فارسی آن توی چشم نمی‌زند که مثل نخود سرش از آش بیاید بیرون، خیلی خوب است، ولی این هنر من نیست هنر حروف‌چین است. خلاصه کار، کار بنده تنها نیست (کیهان فرهنگی)

کار گروهی در ایران بسیار خوب پیش می‌رود و نتایج عالی به بار می‌آورد. (دانشمند ۱)» (بیرشک‌نامه، ص ۷۷)

تألیف و ترجمه

انتخاب موضوع مناسب برای تألیف یا ترجمه، یک کار هنرمندانه، است. بیرشک در این زمینه نیز هنرمند بود و موقع‌شناس. نیازهای اجتماعی ـ فرهنگی ـ آموزشی را خوب می‌شناخت و در جهت رفع آن‌ها، با شور و امید، تلاش می‌کرد. روایت این تلاش را از زبان خودش بشنویم:

«در سال ۱۳۱۵ تصمیم گرفتم وارد کتاب‌های درسی بشوم. زمانی که ما در دورهٔ متوسطه درس می‌خواندیم در زمینهٔ هندسه دو تا کتاب متداول بود: یک هندسهٔ مرحوم غلامحسین رهنما و یکی هم مال مرحوم میرزارضاخان نجمی مهندس الملک. کتاب رهنما کتابی بود مشکل، اما مفید برای شاگردان تیزهوش. کتاب مهندس الملک به اندازه‌ای مشکلات را آسان کرده بود که شاگرد احتیاج به زحمت نداشت و به این جهت برای پرورش فکر مطلقاً مناسب نبود. بنده تصمیم گرفتم کتابی بنویسم بینابین، نه کتاب رهنما باشد به آن دشواری و نه کتاب میرزارضاخان. سال اولی که کتاب منتشر شد گویا سال ۱۳۱۵ بود. هم کتاب رهنما و هم کتاب مهندس الملک هر دو از میدان خارج شدند، زیرا در مدت یکسال سه هزار نسخه کتاب هندسهٔ بنده مصرف شد. در سال ۱۳۱۵ سه هزار نسخه تیراژ عظیمی بود.

به موازات آن کارهای دیگری هم می‌کردم، ترجمه هم می‌کردم ولی بیشتر کتاب‌های درسی می‌نوشتم. تا مدّتی کتاب درسی را تنهایی می‌نوشتم. در اینجا باید معترضه‌ای عرض کنم که من نمی‌دانم چطور شده است که طبع اجتماعی دارم، یعنی کار گروهی را دوست دارم نه کار فردی را. به همین جهت هم آمدم یک عده از دوستان عضو گروه فرهنگی هدف را جمع کردم و گفتم آقایان این کتاب‌های بنده است این را می‌گذاریم میدان، بیایید آن‌ها را به هم بریزیم یک کتاب درست کنیم. در نتیجه کتاب‌هایی نوشتیم به نام «مجموعهٔ خرد» که این‌ها هم مدّتی انتشار پیدا کرد و پیشرفت خوبی هم داشت. بعد هم با جناب پروفسور تقی فاطمی که هم دانشمند است و هم انسان کامل به تمام معنی و مرحوم محسن هنربخش که او هم از معلمان سرشناس بود و مرحوم باقر نحوی و آقای آذرنوش که آنها هم کتاب‌هایی نوشته بودند آمدیم و کتاب‌هایمان را به اصطلاح امروز ویرایش کردیم و دو مرتبه یک دورهٔ بیست و چهار یا بیست و پنج جلدی با هم تدوین کردیم. برای دانشگاه هم یک کتاب نوشتم به نام هندسهٔ رقومی و ترسیمی که چاپ

شد. یک کتاب هم به اتفاق جهانگیر شمس‌آوری برای مدرسهٔ پلی تکنیک نوشتیم، برای این که آنجا تدریس می‌کردیم، البته فقط به صورت پلی کپی بود. یک کتاب هم هندسهٔ مناظر و مرایا نوشتم که شرکت انتشارات علمی و فرهنگی آن را چاپ کرد. (کیهان فرهنگی)

من علاقه‌مندم که کتاب‌های خودآموز بنویسم تا جوان‌ها به مطالعه تشویق شوند. باید ساده نوشت، درست نوشت، جذاب نوشت. برای آن که الگوی کتاب ساده را به مؤلفان نشان دهم خودم تصمیم گرفتم بخش اخترشناسی کتاب خودآموز فیزیک را بنویسم (از گفتگوی استاد بیرشک با اسفندیار معتمدی).

چگونه ایرانیان می‌توانستند آثار فرهنگ‌های هنری و یونانی و سریانی و... را به زبان پهلوی و بعد آن‌ها را همراه با آثار ایرانی به عربی ترجمه کنند و فرهنگ پویای اسلامی را عمق و وسعت بخشند و پویا کنند به طوری که چند قرن عالی‌ترین ساخته‌های فرهنگ و تمدن در قلمرو وسیع اسلام پدید آمد. اکنون ما فرزندان همان پدران و مادران هستیم و از راه ترجمه و تألیف آثار علمی دنیای شرق و غرب را به زبان شیرین فارسی در می‌آوریم و در اختیار فارسی‌زبانان، به‌خصوص جوانان، می‌گذاریم تا فرهنگ بارور شود و چنان شود که در جامعهٔ ما هر انسان ارزش واقعی و انسانی خود را احساس کند و عدالت اجتماعی حاکم باشد و هر انسان جایگاه واقعی خود را پیدا کند (از گفتگوی استاد بیرشک با اسفندیار معتمدی). » (بیرشک‌نامه، صفحات ۲۳، ۲۴)

تغییر نظام آموزشی

استاد بیرشک، بیشترین عامل تأثیرگذار بر آموزش مدرسه‌ای را معلم می‌دانست. از نظر او، تغییر ساختار نظام آموزشی بدون توجه به وضعیت آموزشی و اجتماعی معلمان، نمی‌تواند منشاء تحول و عامل بهبود و ارتقای آموزشی باشد. بیرشک در این زمینه می‌نویسد:

«من از طریق روزنامه باخبر شدم که شورای عالی انقلاب فرهنگی تصمیم گرفته است که سازمان آموزشی را عوض کند. یعنی دورهٔ دبستان به جای پنج سال، بشود شش سال و دورهٔ راهنمائی به جای سه سال بشود دو سال و دورهٔ متوسطه هم به جای چهار سال بشود سه سال و یک سال آخر متوسطه هم برای کسانی است که می‌خواهند وارد دانشگاه شوند و چنانچه کسی نخواهد به دانشگاه برود، بعد از سه سال در دورهٔ متوسطه، می‌تواند به عنوان دیپلم وارد بازار شود. اما نظر من این است که ضعف نظام آموزشی کشور مربوط به پنج سال و شش سال و سه سال و چهار سال نیست. چه فرق می‌کند که پنج باشد یا شش سال، سه سال باشد یا چهار سال؛ ما از این کار چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟ الان مشکلات نظام آموزشی کشور در جای دیگری است. وقتی معلّم دلش راحت نباشد، نمی‌تواند درس بدهد.

... مادامی که معلّمان ما وضع مرتبی نداشته باشند، نمی‌توانند خوب درس بدهند و وقتی معلم نتوانست خوب تدریس کند، کار سَمبَل می‌شود. دولت باید فکری برای معلمان بکند تا معلم بتواند خوب تدریس کند، آن‌وقت برنامه‌ها را درست کنند. و الا با تبدیل میزان دوره‌ها از چهار سال به سه سال و بالا و پایین کردن، کار درست نمی‌شود...

... باید برنامه‌ریزی اساسی کرد. با تغییر ۳ سال و ۴ سال، مشکل حل نمی‌شود.» (بیرشک‌نامه، ص ۷۱)

در بیست و پنجمین کنفرانس ریاضی کشور که از ۸ تا ۱۱ فروردین ۱۳۷۳ در دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد؛ استاد بیرشک یکی از پنج استاد ریاضی بودند که از طرف انجمن ریاضی ایران و کمیتهٔ برگزاری این کنفرانس؛ مورد تجلیل قرار گرفت. ایشان به این انتخاب، پاسخی دادند.

نامهٔ استاد بیرشک به کمیتهٔ بزرگداشت بیست و پنجمین کنفرانس ریاضی

کمیتهٔ محترم برگزاری بیست و پنجمین کنفرانس ریاضی

با تقدیم احترام اجازه می‌خواهم سپاس بسیار خود را به مناسبت لطفی که انجمن ریاضی با درج نام حقیر در سلک پیش‌کسوتان ریاضی به من ابزار داشته است تقدیم دارم.

قدمهای کوچکی که من برای ارضای خاطر خود برداشته‌ام هرگز نمی‌تواند با تلاش‌های بسیار ارزندهٔ دیگران قابل سنجش باشد.

کلامی چند بر روی کاغذ آورده بودم که اگر در مراسم امروز جایی برای تشکر حضوری منظور شده باشد به اطلاع

حاضران در آن مجلس باشکوه برسانم. اینک برای اطلاع مسئولان محترم انجمن از احساسات صادقانهٔ ارادتمند آنچه را تهیّه کرده بودم در ضمیمه تقدیم می‌دارم.

امیدوارم تلاش انجمنی‌ها مداوم و توفیقهایشان روزافزون باشد.

□ □ □ □ □ (ارادتمند؛ رئیس بنیاد دانشنامهٔ بزرگ فارسی، احمد بیرشک)

هیأت مدیرهٔ ارجمند انجمن ریاضی، استادان بزرگوار، دانشمندان گرامی

روزی خدای گلها بر آن شد که از آفریدگان زیبای خود دیدنی کند و بر سرشان دست رحمتی کشد. در برابر هر گلی ایستاد، لطف و ملاحتش را ستود و با او سخنی از سر مهر گفت. بر کنار جویی گذر کرد و بنفشه را دید که رخ در زیر برگ‌های خود نهفته است. برگ‌ها را کنار زد و در بنفشهٔ محجوب نگریست، به نظرش سخت زیبا جلوه کرد. «ای نوگل زیبا، از من چیزی بخواه». بنفشه در پاسخ گفت:

«ای خدای من، چند برگ بیشتر به من ده تا خود را از دیده‌ها پنهان کنم، که من آن‌قدر ندارم که در صف زیبایان سربرآرم.»

داستان انجمن ریاضی و این عضو کوچک جامعه داستان رب‌النوع گل‌ها و بنفشه است. نمی‌دانم باچه زبان می‌توانم حق‌شناسی و سپاس خود را برای انجمن ریاضی و استادان گرانقدر آن بیان کنم. این اصل معتبر است که اگر کسی انصاف داشته باشد خود را بهتر می‌شناسد تا دیگران او را، و این اصل نیز مسلم، که ارزش هر عضو جامعه به اندازهٔ خدمتی است که به جامعهٔ خود می‌کند.

من هم منصفم و هم به کارهایی که کرده‌ام واقف، که هیچ یک ارزش آن را ندارد که به ملّت سربلند ایران تقدیم گردد. و بنابراین در اصل خود را هرگز درخور لطفی که سروران انجمن ریاضی در حقم ابزار داشته‌اند نمی‌دانم، و در برابر بزرگی این لطف احساس کوچکی می‌کنم.

به هر حال غایت عنایت است و درخور سپاس بی‌نهایت. در عوض از خدای بزرگ تمنا دارم که به شما آن‌قدر عمر بدهد که شاهد از میان رفتن فاصله‌ای که ما را از کاروان دانش و دانشمندان راستین جدا می‌کند شوید، و آن قدر همّت که در از بین بردن این فاصله نقشی درخور ایفا کنید و سهمی بسزا داشته باشید، و آن قدر بلند نظری که هرگز اجر معنوی این خدمت را با مزدکاری که در راه آن می‌کنید نسنجید، و آن‌قدر شایستگی که انجمن ریاضی را پیشرو انجمنهای فرهیخته سازید.

چند روز پیش نظر یکی از خدمتگزاران اصیل جامعه را در نوشته‌ای خواندم که گفته بود. «جامعه‌ها مانند افرادشان پیر می‌شوند، با این تفاوت که برای افراد بازگشت به روزگار جوانی میسر نیست اما جامعه‌ها می‌توانند با همّت و کوشش جوانی را بازیابند» و افزوده بود که «جامعهٔ ما اکنون احساس پیری می‌کند و بر سر دو راهی سرنوشت ایستاده است که یک راهش او را به جوانی می‌رساند و راه دیگر به خواری و درماندگی...».

نکته‌ای است دقیق. اما جامعه را چه کسی جز فرزندانش به این راه یا آن راه می‌کشاند؟ مسئولیتی بزرگ بر عهدهٔ ما است. و به قول معروف «هر که بامش بیش برفش بیشتر»، و هر که فهمش بیش بارش سنگینتر. باید سخت بکوشیم.

چندی بعد، سید جعفر مهرداد؛ احساسات متواضعانه و لطیف بیرشک را به نظم در آورد:

«گل بنفشه»

«خدای گل»، کنار جو گذر کرد
صبا، گل‌های زیبا را خبر کرد
که «رب‌النوع گل» از عرش اعلا،
فرود آمد ببیند روی گل‌ها.
گل نرگس زخواب ناز برخاست
به شبنم دیده شست و چهره آراست.
جمالی از «خدای گل» چو دیدند
شقایق، لاله، نسرین صف کشیدند.
چو سوسن وصف خود با صد زبان کرد،
بنفشه، شرمگین، خود را نهان کرد.

*

«خدای گل» چو این شرم و حیا دید،
گل روی بنفشه پر صفا دید،
بدو گفتا که از مه تا به ماهی
عطایت می‌کنم، هر چیز خواهی.

* *

بنفشه، شرمگین‌تر، غنچه بگشاد،
به آرامی چنین داد سخن داد:
«که خود آگاه از کالای خویشم،
خجل از سود و از سودای خویشم،
خدا را، چون که نقص خویش دانم
به چندین برگ دیگر کن نهانم».

* * *

تو، ای روشن ضمیر دانشی مرد،
شدی در خاکساری بی‌همآورد.
دلت با علم و ایمان شادمان باد،
ترا نامی بلند و جاودان باد.

(بیرشک‌نامه، ص ۹۹)

بیرشک و شکوفه‌های ریاضی

اولین بار که از نزدیک با استاد بیرشک آشنا شدم و با ایشان صحبت کردم، روز ۱۷ اردی‌بهشت ۱۳۷۵ در «جشنوارهٔ ریاضیات» بود که در تالار علامه امینی دانشگاه تهران برگزار شد. در این جشنواره که حدود ۵۰۰ دانش‌آموز و معلم ریاضی دبیرستان‌های تهران شرکت داشتند، همگی از عشق و علاقهٔ استاد به ایران و تاریخ پرافتخار آن، غرق غرور و شگفتی شده و به وجد آمده بودند. صمیمیت و گرمی وجود استاد، ما را بر آن داشت تا به خود جرأت داده، و از ایشان برای شرکت در اولین گردهمایی شکوفه‌های ریاضی که به ابتکار دانشکدهٔ علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی و با حضور بیش از ۸۵۰ دانش‌آموز و دبیر ریاضی در ۱۵ آذر ۱۳۷۵ در تالار ابوریحان دانشگاه برگزار شد، دعوت کنیم.

به محض آن‌که استاد بیرشک وارد تالار شدند، جمعیت به پا خاست و بی‌اغراق بیش از ۵ دقیقه، کف‌زدن‌های ممتد آن‌ها ادامه داشت.

هنوز سخنرانی ایشان که با «شکوفه‌های عزیز، شکوفه‌های گرامی، امیدهای آیندهٔ ایران» شروع شد، در گوشم زنگ می‌زند. نوجوانان و جوانان دانش‌آموز، از شنیدن این کلام، به شعف آمدند و مرتّب، ابزار احساسات می‌کردند. آن‌ها ناباورانه به بزرگ مردی می‌نگریستند که نه تنها آن‌ها را باور داشت، بلکه آیندهٔ ایران را در گرو تلاش بی‌وقفهٔ آن‌ها می‌دانست و مطمئن بود که این شکوفه‌های عزیز، توانایی پذیرش چنین مسئولیتی را دارند. به سبب موفقیت اولین گردهمایی شکوفه‌های ریاضی؛ دانشکدهٔ علوم ریاضی به ادامهٔ برگزاری سالانهٔ آن ادامه داده است و با توجه به درخواست‌های مکرر جوانان شرکت‌کننده که شیفتهٔ دیدن استاد و صحبت کردن با ایشان بودند؛ استاد بیرشک با بزرگواری بی‌نظیر و با وجود ضعف جسمانی؛ در تمام گردهمایی‌های شکوفه‌های ریاضی (اوّل تا پنجم) که تاکنون در دانشگاه شهید بهشتی برگزار شده است، شرکت کردند.

در تمام این گردهمایی‌ها، تکیهٔ اصلی صحبت‌های استاد، زنده کردن غرور ملّی در جوانان و دادن امید به آن‌ها بود. ایشان همیشه از زایش و حرکت و تحول صحبت کردند و همیشه در فکر بهبود اوضاع و آینده‌ای بهتر برای ایران عزیز بودند. به سبب وجود امیدبخش استاد بیرشک، تعداد شرکت‌کنندگان در گردهمایی‌های شکوفه‌های ریاضی، رشد نمایانی داشت و همان‌طور که دانش‌آموزان در برگه‌های ارزش‌یابی قید کرده بودند، یکی از عوامل اصلی این رشد، حضور «خوشه‌چین خرمن فضل بزرگان» بوده است.

در تمام این گردهمایی‌ها، استاد بیرشک با خلوص تمام با دانش‌آموزان به صحبت نشستند، برای آنها مسأله حل کردند و مسأله طرح کردند. از ریاضی گفتند و از تاریخ علم در ایران، از افتخارات گذشته و توانایی‌های موجود و آینده‌ای روشن.

در طی این سال‌ها، گفتند و گفتند و همیشه امیدوار بودند و انگیزه‌بخش. تمام حرکات و رفتار و گفتارشان برای شکوفه‌های عزیز، آموزنده بود و قابل تأمل. طی این سال‌ها، نوجوانان و جوانان عزیز، هیچ‌وقت سخنی که بوی یأس و ناامیدی بدهد، از ایشان نشنیدند. با وجود کهولت زیاد، همیشه خود به روی صحنه می‌رفتند و دوست نداشتند کسی دست ایشان را بگیرد؛ اگرچه وقتی که از پلّه‌ها بالا می‌رفتند، همگی نفس‌ها را در سینه‌ها حبس می‌کردند که مبادا خدای ناکرده، گزندی به ایشان برسد. در تمام این پنج سال، به احترام جوانان ایران زمین، ایستاده سخنرانی کردند و با شور و حرارت، از سربلندی ایران صحبت نمودند.

معمولاً انسان‌هایی با چنین مختصاتی برای دیگران

دست نیافتنی هستند و عظمت وجودشان، انسان‌ها را از نزدیک شدن به خود، می‌هراساند. امّا با وجودی که زندگی پربار و پرتلاش استاد بیرشک برای اکثر دانش‌آموزان بیش‌تر به رویا شبیه بود تا واقعیت. با این حال این شخصیت آن چنان گرم وصمیمی و متواضع بود که جوان‌ها را به سمت خویش می‌کشاند و آن‌ها، احساس نزدیکی بی‌واسطه و بی‌تکلّفی با او می‌کردند. به سبب همین ویژگی کم‌نظیر، خوشبختانه انسان‌های زیادی توانستند از محضر وجودشان بهره ببرند و تا زمان حیات جسمانی، با ابعاد مختلف زندگی ایشان، از نزدیک آشنا شوند و به واقع، مفهوم «زندگی یعنی امید به آینده» را حس کنند و تجربه نمایند.

هرگز نمیرد آن که دلش زنده شد به عشق
ثبت است در جریدهٔ عالم دوام ما

زهرا گویا،
دبیرگردهمایی‌های شکوفه‌های ریاضی دانشگاه شهید بهشتی

گرامیداشت استاد بیرشک

در مراسم گرامیداشت استاد بیرشک که در دانشگاه شهید بهشتی برگزار شد، دکتر مهدی بهزاد رئیس انجمن ریاضی ایران، خاطره‌ای از ایشان نقل کردند.

پس از یک سال تحصیل در دانشکدهٔ فنی دانشگاه تهران آگاهانه رشتهٔ ریاضی و معلّمی را برگزیدم و در دانش سرای عالی به تحصیل پرداختم. طبعاً به دنبال مدل بودم که مجذوب استاد بیرشک شدم و ایشان را الگو قرار دادم. بسیاری از نکات ظریفی را که در تدریس رعایت می‌فرمودند قابل بیان نمی‌دانم. امیدوارم فیلمی از کلاس درس ایشان در دست باشد تا بتوان آن را به داوطلبان شغل شریف معلمی و حتی دبیران و استادان ریاضی نشان داد و کلاس داری استاد را تجزیه و تحلیل کرد. صلابت، حرکات، سکنات، طرز ایستادن، نحوهٔ ادای جملات و کلمات و حتی نگاه‌های استاد شایان توجه و پندآموز است.

استاد بیرشک لیسانس خود را از دارالمعلمین عالی دریافت کردند و با این که از همدوره‌ای‌ها هیچ کم نداشتند دست تقدیر اجازه نداد به صورت رسمی به تحصیلات ادامه دهند. و چه خوب که اگر چنین شده بود به احتمال زیاد این همه خدمت انجام نمی‌گرفت و برای استاد و میهن این همه افتخار به دست نمی‌آمد.

انجمن ریاضی ایران در سی و یک سال پیش تشکیل شد. در همان سال‌های اول، استاد فرم عضویت انجمن را پر کردند ـ نام: احمد؛ نام خانوادگی: بیرشک؛ آخرین مدرک تحصیلی: لیسانس؛ نوع عضویت: وابسته. ایشان می‌دانستند که طبق اساسنامه حق رأی ندارند! با این وجود، قبل از انقلاب، زمانی که بنده دیگر مسؤولیتی در انجمن نداشتم، حضور استاد را در مجمع عمومی مشاهده کردم. شرمسار از اینکه چرا استاد برگهٔ رأی در اختیار ندارند به گوشه‌ای خزیدم و اندیشناک به فکر فرو رفتم. شاهد بودم ایشان با نهایت فروتنی و اعتماد به نفس در بحث‌ها شرکت فرمودند و در موقع اخذ رأی تنها به نظاره پرداختند. شگفتا چه اخلاصی... با افتخار عرض می‌کنم: اعضای محترم شورای اجرایی انجمن ریاضی ایران به اتفاق آراء به بنده مأموریت داده‌اند آمادگی انجمن را جهت اهدای جایزه‌ای به نام استاد بیرشک و برای بهترین اثر ترجمه‌ای اعلام کنم. اگر خانوادهٔ محترم تأیید فرمایند، می‌توان یکی از ابعاد برجستهٔ زندگی استاد دکتر احمد بیرشک را برای این منظور برگزید و به صورتی نهادینه به جاودانگیِ نام و یاد استاد کمک کرد.

خاطره‌ای به قلم یکی از شاگردان قدیمی استاد بیرشک

استاد احمد بیرشک از نخبگان علمی این کشور است که در سال‌های دههٔ ۳۰، به همت جمعی از یاران خود، اولین گروه فرهنگی را در سطح دبیرستان بنیان نهاد. «گروه فرهنگی هدف» که شامل دبیرستان‌های دخترانه و پسرانه در تهران بود و این دبیرستان‌ها نزدیک به سه دهه، فعّال بودند. به مناسبت بزرگداشت خاطرهٔ همیشه جاوید این استاد عالی‌قدر، بی‌مناسبت نیست که یادی هم از یاران ایشان و دیگر نخبگان علمی که در این گروه فرهنگی همکاری داشتند بکنیم. اساتیدی که خود موجب آموزش و پرورش نخبگان علمی بسیار در این کشور شدند. نمی‌دانم در زمان حاضر کدام یک از آن‌ها در قید حیات هستند و یا در کجای این جهان پهناور، زندگی می‌گذرانند.

آقایان: بیرشک، ازگمی، محمدی، امیر صدری

(ریاضیات)؛ کوشا، کوچصفهانی (شیمی)؛ نوروزیان، رضا قلی‌زاده، رهنما، (خانم) کیقبادی (فیزیک)؛ فرزامپور، (خانم) آهی (ادبیات فارسی)؛ طاهری (زبان انگلیسی)؛ خدایاری و افتخاری (زیست‌شناسی و تکامل).

یاد و نام همگی آن‌ها و سایر عزیزانی که ذهنم یاری نکرده است، همیشه جاوید و گرامی باد.

و امّا نگارندهٔ این سطور، در خرداد ماه ۱۳۴۲، دیپلم ریاضی خود را از دبیرستان شمارهٔ ۲ دخترانهٔ هدف گرفتم و در کلاس‌های کنکور که در دبیرستان شمارهٔ ۱ پسران هدف تشکیل می‌شد، شرکت کردم. استاد کلاس هندسهٔ ما، دکتر احمد بیرشک بود. کلاس‌هایی با حدود ۶۰ الی ۷۰ دانش‌آموز دختر و پسر که همگی سراپا گوش بودیم و بحث‌ها و پرسش و پاسخ‌های آن به کلاس‌های دانشگاهی بی‌شباهت نبود، و استاد با متانت، ظرافت و حوصلهٔ بیش از حد خود، مبحث هندسه را که به نظر می‌رسد مشکل‌ترین مبحث ریاضی است و از فرمول ثابتی پیروی نمی‌کند، تدریس می‌کردند و گره‌های آن را بر ما می‌گشودند.

شاید استاد هم متوجه این موضوع شده بودند که هندسه برای بچه‌ها، مبحث مشکلی است. وقتی در برابر این پرسش دانش‌آموزان قرار می‌گرفتند که مثلاً نتوانستیم فلان مسأله را حل کنیم، برای دادن اعتماد به نفس به دانش‌آموزان، همیشه می‌گفتند: «من ممکن است روزی هزار مسألهٔ هندسه حل کنم ولی از حل مسألهٔ هزار و یکمی درمانم.»

از جمله تکیه کلام‌های ایشان در کلاس که گاه خودشان آگاهانه با ما شوخی می‌کردند، تلفظ نُک زبانی حرف «سین» به صورت «شین» بود و بیش از همه در استفاده از کلمه‌های «هندسه» و یا «ترسیمی و رقومی» و «مساوی» این موضوع به چشم می‌خورد، و خلاصه زمانی که استاد احساس می‌کردند بچه‌ها در کلاس خسته شده‌اند و احتیاج به لبخندی گذرا دارند، یکی از همین کلمات را با تلفظ خاص خودشان ادا می‌کردند و پس از شوخی مختصری، مجدداً درس به صورت جدی ادامه پیدا می‌کرد.

ایشان بسیار متواضع و فروتن بودند. حدود ده سال قبل از درگذشتشان، ایشان را در پستخانهٔ میدان ولی‌عصر تهران دیدم. همچون دانش‌آموز کوچکی دست و پایم را گم کردم و خود را به عنوان شاگرد کوچکشان، به ایشان معرفی کردم. با تواضع خاصی به من ابراز محبت کردند. بی‌اراده به کارمند پستخانه گفتم: «ایشان دکتر احمد بیرشک، پدر ریاضیات در ایران هستند و ما هم شاگردان کوچک ایشان هستیم.»

کارمند پستخانه ابتدا از هیجانی که به من دست داده بود، متعجب شد ولی پس از گذشت چند دقیقه، او هم به ایشان آدای احترام خاصی کرد و گفت: «ما هم کوچک شماییم!» در آن روز، شادی و سرزندگی عجیبی در چهرهٔ استاد می‌دیدم. پس از انجام کارشان، با همان وقار و متانت و شخصیت والا، خداحافظی کردند و رفتند. با این که خیلی نحیف و شکننده شده بودند، ولی در آن روز تنها بودند و به طوری که شنیده بودم، همیشه به تنهایی امور خود را به انجام می‌رساندند و به هیچ کس متکی نبودند.

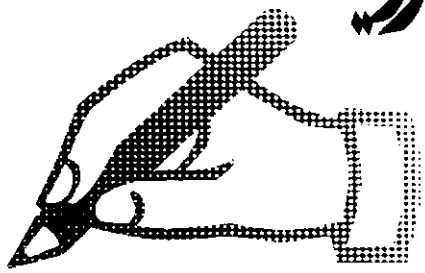
در هر حال، این افتخار همیشگی من و همهٔ هم دوره‌های من است که در کلاس‌های استاد حضور داشتیم. هرگاه نامی از استاد می‌آید، حل هزار و یکمین مسألهٔ هندسه و تلفظ «سین» در خلط «شین»، صبر و حوصله و متانت بیش از حد ایشان در برابر پرسش‌های گوناگون و پاسخ گویی به همهٔ آن‌ها، و دیگر خاطرات خوبی که از کلاس‌های ایشان دارم، در ذهنم جان می‌گیرد. هنوز هم هر وقت از کنار دبیرستان شمارهٔ ۲ دختران هدف واقع در خیابان جمهوری می‌گذرم، یا از کنار دبیرستان شمارهٔ ۱ پسران در خیابان ولی‌عصر ـ همان که روزگاری کلاس‌های کنکور ما در آن تشکیل می‌شد ـ عبور می‌کنم، بی‌اختیار متأثر و اندوهگین می‌شوم. مسلماً استاد که خود بنیان‌گذار این مدارس بودند و چه بسا مرارت‌هایی که در بنا شدن این ساختمان‌ها برای دانش‌آموختگان این مرز و بوم، تحمل کرده بودند ـ و امروزه یکی از آن‌ها به صورت کاملاً متروک و دیگری به صورت نیمه متروک در آمده است ـ نیز شاهد این امر بوده و بسیار اندوهگین و متأثر می‌شده‌اند.

احمد بیرشک انسان بسیار والایی بود، افسوس که همچون بسیاری از دانشمندان و فرهیختگان علمی این سرزمین، در این راه آزارها دید...

شیرین آذرخشی

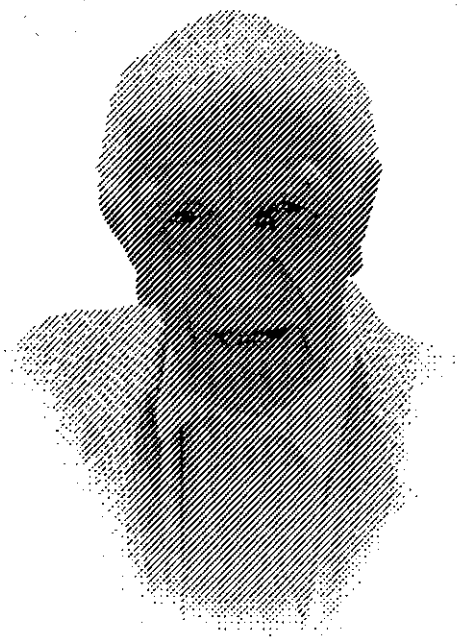
■

روایت معلمان



به‌دلیل اهمیّت نقش معلّم، برنامه‌های آموزش معلّمان از اهمیّت ویژه‌ای برخوردار است. مجله رشد آموزش ریاضی در نظر دارد که این مهم را یکی از وظایف اصلی خویش بداند. به‌همین منظور، ستونی در مجله باعنوان روایت‌های معلمان ریاضی باز شده است تا از طریق آن، بتوانیم رابطهٔ نزدیکتری با معلمان ریاضی برقرار کنیم. این روایت‌ها برای محققان و معلمان محقق، فرصت ارزنده‌ای به‌وجود می‌آورد تا به‌تبیین نظریه‌های آموزشی و تدریس که از دل کلاس درس و عمل معلّم می‌جوشد، بپردازند. آنگاه نظریه‌ها به‌عمل درَ می‌آیند و مجدداً عمل به‌نظریه کشانده می‌شود و این فرآیند همچنان ادامه پیدا می‌کند.

از همکاران گرامی انتظار می‌رود که روایتهای خود را برای ما بفرستند. علم زمانی ارزشمند است که در اختیار عموم قرار گیرد، زیرا که زکات علم، نشر آن است. معلمان عزیز باید به‌اهمیّت تجربه‌های خود واقف شوند و با پویایی، به‌غنی‌تر کردن آنها بپردازند.



به مناسبت درگذشت معلم بزرگ ریاضی ایران،

« استاد احمد بیرشک »

تصمیم گرفتیم تا روایت زندگی ایشان را که مراحل معلم شدن او را نشان می‌دهد بازگو کنیم. بازگویی این روایت از زبان استاد بیرشک و به قلم سرکار خانم ویولت رازق‌پناه است که بدین وسیله از ایشان تشکر می‌کنیم. این روایت، بخشی از کتاب «زنده باد ایران» این نویسنده است.

تا آنجا که یادم می‌آید ما پنج نفر بودیم که مثل انگشتان یک دست به هم وصل شده بودیم: پدر و مادرم، من که فرزند اول خانواده بودم، برادرم که چهار سال و بعد خواهرم که ده سال از من کوچک‌تر بود. مادرم به من گفته بود: «تو در روز عید قربان هفت ماه بعد از اعلام مشروطیت به دنیا آمدی.» محاسبه کردم، شد چهارم بهمن ماه ۱۲۸۵. وضع مالی متوسطی داشتیم. بیشتر اوقات به‌خاطر شغل پدرم مجبور بودیم به بنادر دورافتادهٔ کشور برویم و مدتی را در آنجا بگذرانیم. اغلب این بنادر چنان پرت و بدون امکانات بودند که حتی روی نقشهٔ ایران هم نامی برایشان قایل نمی‌شدند. ولی در خانهٔ محقر ما صمیمیت و گرمای خاصی وجود داشت که فضای آنجا را زیبا و باشکوه می‌کرد.

پدرم از خانواده‌ای ثروتمند بود. ولی پدرش به دلیل

داشتن همسرهای متعدد بعد از آنکه فوت کرد چیزی به‌عنوان ارثیه برای پدرم باقی نگذاشت. همهٔ ثروت و دارایی او به تاراج رفت و حیف و میل شد. پس از آن پدر و مادرم جلای وطن کردند یعنی از موطن اصلی خود که همدان بود به تهران آمدند. پدرم خوب می‌نوشت و خوب صحبت می‌کرد. او به زودی در گمرک استخدام شد. گمرک آن زمان کشورمان را بلژیکی‌ها پایه‌ریزی کرده بودند. پدرم زبان فرانسه را هم از آن‌ها فراگرفت.

وقتی چهار ساله بودم پدرم به باجگیران منتقل شد. باجگیران شهری مرزی نزدیک ترکمنستان بود. در آنجا همه‌چیز بود به جز آنچه باید باشد. نه مدرسه‌ای، نه درمانگاهی، نه طبیبی و گاهی نه امنیتی. در آنجا روس‌ها خیلی ظلم می‌کردند. ایرانی‌ها را برای کار اجباری به سیبری می‌بردند. شب‌ها ایرانی‌هایی که وطنشان را بسیار دوست داشتند دور هم جمع می‌شدند و برای بهتر کردن اوضاع مرز به گفتگو و مشورت می‌نشستند. در پایان، سرودِ:

ای وطن ای مهر تو آیین من
مهر تو شد کیش و آیین من

را می‌خواندند. طنین صدای آن‌ها هنوز در گوشم است.

گاهی که امنیت خانه ایجاب می‌کرد مادرم موهایش را در عمامه‌ای که تهیه کرده بود می‌پیچید تا معلوم نشود که زن است. تفنگ به دوش می‌گرفت و همپای پدر از خانه و ما محافظت می‌کرد. او زن بسیار صبور و شجاعی بود.

بعد از چند سال که در آنجا بودیم یک شیخ علی اکبر نامی معلم مدرسه شد. مدرسه فقط همان یک معلم را داشت، اما بیشتر پدرم به من و خواهر و برادرم درس می‌داد. وقتی هفت‌ساله بودم دیباچهٔ گلستان سعدی را می‌خواندم. سعی می‌کردم آن را تجزیه و تحلیل کنم. در همان زمان پدرم شروع به آموختن درس فرانسه به من کرد. من بعد از این که چند لغت و معنای آن‌ها را یاد گرفتم، سعی کردم کتابی را ترجمه کنم که البته ترجمهٔ خنده‌داری شده بود. پس از آن در سال ۱۲۹۶ به مشهد رفتیم. در آنجا در یک مدرسهٔ ابتدایی به نام احمدیه نام‌نویسی کردم که به اسم احمدشاه بود. مدیری داشتیم به نام میرزا عبدالحسین خان که مرد بسیار جالبی بود. به زودی بین پدرم و او دوستی برقرار شد. بعد از این که امتحان دادم من را به کلاس چهارم گذاشتند. شب‌ها کلاس چهارم را پیش خودم می‌خواندم. سه ماه گذشته بود که به پدرم گفتم: «آقاجان! این کلاس دیگر برای من کم است. من این‌هایی را که درس می‌دهند بلدم.» شب که آقای مدیر به خانهٔ ما آمد پدرم به او گفت: «آقای مدیر! احمدخان می‌گوید این کلاس برای او کم است.» آقای مدیر گفت: «عیبی ندارد. از او امتحان می‌کنیم چنانچه قبول شد به کلاس بالاتر می‌رود، ولی آقای بیرشک برای من جالب است که شما فرزندتان را احمدخان صدا می‌کنید و با او که پسربچهٔ کوچکی است مشورت می‌کنید.» پدرم گفت: «من معتقدم که احترام گذاشتن به بچه‌ها آن‌ها را با شخصیت بار می‌آورد و آن‌ها را شکوفا می‌کند.»

روز بعد امتحان دادم و به به کلاس پنجم رفتم. کلاس پنجم را که خواندم، پدرم به تربیت شیخ جام (تربت‌جام) منتقل شد. کوله‌بار را جمع کردیم و به تربت‌جام رفتیم. در آنجا هم مدرسه‌ای وجود نداشت، ولی من به خودآموزی عادت کرده بودم. به‌طور کلی از دوازده‌سال مدرسه فقط سه‌سال به مدرسه رفتم. نُه سال دیگر را خودم درس خواندم. پدر و مادرم برای سوادآموزی ما سیاست خاصی داشتند. شب‌ها پس از صرف شام دور هم جمع می‌شدیم. آن‌ها از من می‌خواستند کتاب‌هایی نظیر، **شاهنامه**، **روضة‌الصفا**، **کریستوفر** و... را با صدای بلند برای همه بخوانم. این بلند خواندن علاوه بر این که باعث جمع شدنمان و لذت بردن از کتاب می‌شد کمک می‌کرد تا مطالب بهتر به حافظه‌ام بنشیند.

روزهایی که پدر باید برای سرکشی به مناطق دیگر می‌رفت کاروان‌هایی را که می‌خواستند از مرز عبور کنند، من بازرسی می‌کردم و بعد از بازدید جواز عبور صادر

می‌کردم. یادم می‌آید من و برادرم به نقاشی خیلی علاقه داشتیم. در آن زمان جعبهٔ مدادرنگی نداشتیم. ما نقاشی می‌کشیدیم و با گلبرگ‌های لاله‌عباسی که مادر در حیاط خانه کاشته بود، رنگ‌آمیزی می‌کردیم. روزی من تصویر یک انسان را کشیده بودم، ولی هیچ‌کدام از گلبرگ‌های گل لاله‌عباسی به رنگ صورت نبود. مدت‌ها فکر کردم. ناگهان متوجه شدم، بالای پشت‌بام خانه رفتم. از دودکش آشپزخانه که آن‌وقت با هیزم غذا درست می‌کردند دوده برداشتم. رنگ دودهٔ قهوه‌ای نزدیک به رنگ صورت انسان بود. کمی از آن را به نقاشی‌ام مالیدم و از ته دل خندیدم. آن روز متوجه شدم احتیاج انسان را خلاق می‌کند. بعد از اینکه تعداد نقاشی‌هایمان به اندازهٔ کافی شد، برای پدر و مادر و خواهرم روی یک تکه کاغذ دعوتنامه نوشتیم. یک تور ماهیگیری را به دیوار آویختیم و نقاشی‌ها را به آن وصل کردیم. آن‌ها از نمایشگاه ما دیدن کردند و ما را تشویق کردند.

در سال ۱۳۰۰ به تهران آمدیم و سراغ یک مدرسهٔ خوب را گرفتیم. آن‌هایی که دست‌اندرکار آموزش و پرورش بودند، مدرسهٔ آلیانس فرانسه را توصیه کردند. آلیانس فرانسه ده کلاس داشت. درس از کلاس دهم شروع و به کلاس اول ختم می‌شد. یعنی ابتدا کلاس دهم شروع می‌شد پس از قبولی در آن کلاس نهم و همینطور تا به کلاس اول می‌رسید. از من امتحان درس فرانسه گرفتند. در کلاس هفتم قبول شدم. یکی دوماه که در آن کلاس تحصیل کردم، بچه‌هایی را که چیزی می‌دانستند دور خودم جمع کردم، به آن‌ها گفتم که این مطالبی که به ما درس می‌دهند پیش‌پا افتاده است بیایید تقاضا کنیم ما را به کلاس بالاتر ببرند. مدیر مدرسه مرد بسیار بدخلق و بدخویی بود. بچه‌ها گفتند: «ما جرأت نمی‌کنیم، تو این پیشنهاد را به او بگو.» من نشستم و نامه‌ای به زبان فرانسه برای مسیو مرل نوشتم. ایشان بعد از این‌که نامه را دریافت کرد، از این‌که چند بچه به خودشان جرأت داده‌اند و به زبان فرانسه برایش نامه نوشته‌اند خنده‌اش گرفت و خوشش آمد. به ما گفت که پذیرفته است از ما امتحان بگیرد. ما هورا کشیدیم و شادی کردیم. بعد از امتحان فقط من قبول شدم و به کلاس ششم رفتم. دو سه ماه درس را به صورت فشرده خودم خواندم. از من امتحان مجدد گرفته شد. به کلاس پنجم رفتم. تابستان گرم را به خواندن و مطالعه پرداختم و به کلاس چهارم راه یافتم. پس از سپری شدن مدتی به کلاس سوم و به‌زودی به کلاس دوم یعنی ماقبل آخر رسیدم. وقتی تازه به تهران آمده بودیم، بچه‌های باتربیت و مؤدب کم بودند. من فقط با پسری به نام غلامحسین صدیقی دوست شده بودم که در کلاس پنجم آلیانس فرانسه با هم همکلاس شده بودیم و این دوستی هم‌چنان باقی بود. هرچند که من کلاس‌ها را خیلی سریع طی کرده بودم، اما او به همان صورت سال به سال بالا می‌آمد.

تازه به کلاس دوم رفته بودم که پدرم ما را با خود به جزایر دور افتادهٔ جنوب برد. یک روز قبل از حرکت به اتفاق غلامحسین به کتاب‌فروشی رفتم و یک جلد فرهنگ لغت لاروس، یک جلد کتاب حساب و کتاب گرامر مکورو را با راهنمایی‌اش خریدم. بعد به اتفاق به کتاب‌فروشی خیابان فردوسی که کتاب‌های فرانسوی‌زبان می‌فروخت رفتیم و دو جلد رمان از آنجا تهیه کردم. غلامحسین پرسید: «جزایری که می‌خواهید بروید چه نام دارند؟» گفتم: «لاور... خارک... ولی نگران نباش این‌بار من مجهز می‌روم.» با هم دست دادیم با آرزوی دیدار مجدد از همدیگر جدا شدیم.

چند سالی از زندگی در آن جزایر گذشت. روزی پدر وقتی از سرکار به خانه بازگشت از مادرم خواست تا از لباس‌های تمیز و مرتب هر کداممان یک‌دست در یک بقچه بپیچد. بعد از صرف شام مثل همیشه کتاب نخواندم، چون پدر بقچه را برداشت و من را همراه خود برد. تاریک شده بود. برایم تعریف کرد که یک کشتی در آن نزدیکی‌ها غرق شده و پزشکی که همراه خانواده‌اش مسافر آن کشتی بودند نجات یافته‌اند ولی تمام وسایل خود را از دست داده‌اند. جالب این‌که درست مثل ما پنج نفر بودند و در اتاقک کارگران کشتی به‌طور موقت اقامت کرده بودند. بسیار غمگین و ناراحت بودند. وقتی به کنار پنجرهٔ اتاقک رسیدیم

پدر از من خواست بقچه را درون اتاقک انداخته و فرار کنم. من این کار را کردم. فردا پدر و مادرم آن‌ها را برای شام دعوت کردند. آن‌ها آمدند درحالی که لباس‌های ما را به تن داشتند و خودشان نمی‌دانستند از کجا رسیده بود.

اول فروردین ۱۳۰۶ با کاروان به شیراز رفتیم. پس از اقامت کوتاهی با ماشین مخصوصی به نام ماشین لاری که مخصوص حمل مسافر و بار بود به تهران بازگشتیم. در تهران جای مشخصی نداشتیم. به ناچار به‌طور موقت در خانهٔ یکی از خویشاوندان اقامت کردیم. پدرم گفت: «تحصیل، کار باارزشی است. هرچند که اطرافیان وقت و بی‌وقت اظهار می‌کنند که درس برایت کافی است، ولی تحصیل هرگز کافی نیست. هرچه بالاتر بروی برج علم را رفیع‌تر می‌نگری.» بنابراین من همان کاری را کردم که پدرم دوست داشت.

مجدداً به مدرسهٔ الیانس فرانسه رفتم. مسیو مرل رفته بود. رییس جدیدی به نام مسیو سیلوستر مدیریت آنجا را برعهده داشت. در راهرو ایشان را دیدم و با هم به گفتگو پرداختیم. به ایشان گفتم که تا کلاس ماقبل آخر را در این مدرسه خوانده‌ام و در خارج از این جا هم بی‌کار نبوده‌ام، هم‌چنان به مطالعه پرداخته‌ام. حالا می‌خواهم با شاگردان کلاس دوم امتحان بدهم. ایشان پذیرفت. در کلاس را که باز کردم، غلامحسین صدیقی را دیدم. این دیدار دو مژده به همراه داشت: یکی دیدار مجدد او و دیگر این‌که ثابت می‌کرد من در تمام این مدتی که دور از مرکز علم و تحصیل بوده‌ام، عقب نیفتاده‌ام. او آن‌چنان با شخصیت و مهربان بود که در بین همکلاسی‌هایم کاملاً مشخص بود. از من امتحان گرفتند. یک هفته‌ای گذشته بود که روزی مسیو سیلوستر به کلاس آمد. با من دست داد و تبریک گفت. درضمن به من اطلاع داد که برای کلاس اول معرفی شده‌ام. وحشت کردم. آمادگی برای امتحان کلاس اول را نداشتم. ایشان گفت: «درس حساب تو خوب است. فرانسه را از بچه‌های فرانسوی‌زبان بهتر می‌دانی بقیهٔ دروس را هم کار کن. امیدوارم که موفق شوی.» چاره‌ای نداشتم. باید خیلی سریع خودم را به بقیه می‌رساندم. واقعاً در ۲۴ ساعت فقط سه ساعت استراحت می‌کردم. هنوز در منزل همان قوم و خویش بودیم. شب‌ها بقیهٔ افراد فامیل به دیدن ما یا میزبانمان می‌آمدند. درنتیجه خانه پر از رفت‌وآمد و شلوغ بود. در اتاق مهمانی یک میز در کناری گذاشته بودند و رومیزی نسبتاً بلندی روی آن انداخته بودند. من برای این‌که راحت درس بخوانم به زیر آن می‌رفتم و در پناه آن مشغول درس خواندن می‌شدم. در تهران سه مدرسهٔ مهم وجود داشت: یکی آلیانس فرانسه، دیگری آلیانس اسراییل که بعدها نامش مدرسهٔ اتحاد شد و یکی هم سن‌لویی. گواهی‌نامهٔ پایان تحصیل را سفیر فرانسه امضا می‌کرد. بنابراین، امتحان هم در حضور ایشان برگزار می‌شد. روز امتحان تشویش خاصی داشتم. بعد از این‌که نتایج اعلام شد، من بین ۵۷ نفر مقام اول را کسب کرده بودم. پدر و مادر و خواهر و برادرم از صمیم قلب خوشحال بودند و من از این‌که آن‌ها را خوشحال کرده بودم به خود می‌بالیدم. مادرم گفت: «وقت را نباید تلف کرد و مغرور نباید شد. باید دروس فارسی را هم به موازات آن بگذرانی.» به همین دلیل شخصی به نام آل‌احمد را به‌عنوان معلم خصوصی برایم گرفتند و تابستان را نزد ایشان به آموختن پرداختم. سال تحصیلی ۱۳۰۶ـ۱۳۰۷ کلاس سوم متوسطه را با موفقیت گذراندم. مادر و پدر و خواهرم به مسافرت رفتند. من و برادرم را در خانه گذاشتند. تابستان که رسید، هردو تصمیم گرفتیم به دیدن پدر و مادرم برویم و باز در کنار هم باشیم. پدر شکار کردن و سواری را بسیار دوست داشت. من هم سواری را دوست داشتم ولی از شکار بیزار بودم. زمانی که او برای شکار می‌رفت من زیر درختان تناور کتاب‌هایم را می‌گشودم و درس می‌خواندم. تابستان دلپذیری بود. وقتی سپری شد به تهران مراجعت کردیم. من باید کلاس چهارم را امتحان می‌دادم تا به کلاس پنجم می‌رفتم. ولی اتفاق عجیبی افتاد، هر مدرسه‌ای که می‌رفتم به من جواب رد می‌دادند. چون دیر شده بود. بالاخره آخرین امیدم را امتحان کردم. مدرسه‌ای در امیریه بود، در کوچهٔ مهدیه به نام مدرسهٔ شرف. به آنجا مراجعه کردم، به مدرسه که وارد شدم یک راست به اتاق مدیر رفتم. مردی درنهایت صلابت

پشت میز کارش نشسته بود، نظری به من انداخت و گفت: «پسر! چه می‌خواهی؟» گفتم: «آمده‌ام تا کلاس چهارم را به همراه دانش‌آموزان شما امتحان بدهم.» گفت: «نمی‌شود، امتحانات تمام شده، برو!» گفتم: «نمی‌توانید برای من کاری بکنید؟» پرسید: «اسمت چیست؟» گفتم: «احمد بیرشک.» کمی با تعجب به من نگاه کرد و گفت: «احمد بیرشک تویی؟... برو پیش آقای ناظم بگو یک کاری برایت بکند.» در آن زمان آقای مهران ناظم بود که بعدها دکتر مهران وزیر آموزش و پرورش شد. ایشان در کنار حوض قدم می‌زد، رفتم کنارشان و سلام کردم. پرسید: «چه می‌خواهی؟» جریان را برایشان بازگو کردم. لبخندی زد و گفت: «نمی‌شود پسرجان!» گفتم: «ولی آقای مدیر فرمودند اگر می‌شود جنابعالی کاری برای من بکنید.» با تعجب نگاهم کرد و گفت: «آقای مدیر خودشان فرمودند؟» گفتم: «بله»، پرسید: «اسمت چیست؟» گفتم: «احمد بیرشک»، تعجب او بیشتر شد. پرسید: «احمد بیرشک تویی؟» پاسخ دادم: «بله!» گفت: «فردا بیایید کارتان را درست می‌کنم.» من از در مدرسه که بیرون آمدم با خود می‌اندیشیدم، یک آدم روستایی مثل من چرا باید نامش مشکل گشا شود؟ آن هم پیش آدم‌های بزرگی مثل این‌ها؟ البته بعدها فهمیدم که مدارس شاگرد اول‌ها را شناسایی و آن‌ها را در مدرسهٔ خودشان ثبت‌نام می‌کردند زیرا شاگردان ممتاز برای آن‌ها امتیازات خاصی کسب می‌کردند. آن‌ها دانش‌آموز دیگری نیز داشتند به نام عبدالرسول دبیر که می‌خواست شاگرد اول مدرسه‌شان شود. من بی‌خبر از همه‌جا بدون داشتن هیچ گونه حامی و حمایتی از آنجا سر درآورده بودم. بعد از امتحان هر دو معدلمان ۱۵/۸۷ شده بود. سال پنجم را در مدرسهٔ شرف گذراندم. سال ششم متوسطه را در تابستان امتحان دادم و وارد دانشسرای عالی شدم. سه سال در دانشسرا به تحصیل پرداختم. در محضر استادانی چون شادروان غلامحسین رهنما، دکتر شفق، فروزانفر، دکتر لویی لونگ و گابرئیل یارئیر و ژان ابنیه افتخار شاگردی داشتم.

فروزانفر و دکتر شفق در جامعهٔ ما شناخته شده‌اند. مرحوم غلامحسین رهنما به وزارت فرهنگ هم رسید. مردی بود که به قول همه دل را به مغز پیوند می‌زد. در نیمهٔ سال آخر آقای گابرئیل یارئیر که معلم مکانیک بود برای تدریس ریاضی ما استخدام شد. از او خاطرهٔ جالبی دارم. در آن زمان افتخار همشاگردی با دکتر هشترودی را نیز داشتم البته قبول دارم که ایشان از من خیلی بهتر بودند، ولی ما بیشتر اوقات رقیب درسی بودیم. یارئیر بسیار خوش‌لباس و خوش‌تیپ بود ولی از نظر علمی مرتب به جای ریاضی به فیزیک گریز می‌زد. یک روز روی یک قطعه کاغذ مطلبی را نوشتم و طوری در کنار میزش گذاشتم تا کنجکاو شود و آن را بخواند. جریان مجادله دو نفر بود به این صورت:

اولی می‌پرسید: «آیا این درس که به ما می‌دهند درس ریاضی است؟»

ـ «مسلماً نه! این فیزیک است.»

ـ «اما ما که قرار است ریاضی بخوانیم.»

ـ «بله! ولی استاد ما یک فیزیک‌دان است!»

یارئیر کاغذ را برداشت و آن را خواند. رنگش سرخ شد. تخته سیاه را پاک کرد و شروع کرد به تدریس درس ریاضی. در امتحان آخر سال من و هشترودی هردو سعی کردیم ولی ایشان از من نمره‌اش بیشتر شده بود. پیش یارئیر رفتم و ماجرا را سؤال کردم. ایشان گفت: «اخلاق آقای هشترودی ۲۰ و اخلاق شما ۱۴ شده است.» من شگفت‌زده شدم و علت را جویا شدم. یارئیر چنان از نوشتهٔ آن روز من رنجیده بود که آن را هنوز در جیب داشت. آن را به من نشان داد و گفت: «به خاطر این!»

پس از اتمام درس مدت بیست و دو سال ضمن خدمت معلمی به کارهای اداری نیز پرداختم. در مراحلی حتی تا معاونت وزارت آموزش و پرورش نیز پیش رفتم.

در سال ۱۳۲۷ به کمک عده‌ای از همکاران فرهنگی گروهی را تشکیل دادیم به نام گروه فرهنگی هدف. برای دست‌یابی به چنین پیمانی مدت سیزده سال تجربه کسب کردیم. کوشیدیم! اشتباه کردیم، تجربه شد. درواقع تشکیل مدرسهٔ هدف نتیجهٔ سیزده سال تجربه بود. در سراسر

فعالیت در سال‌های سال هرگز بین اعضای آن کوچک‌ترین اختلافی پیدا نشد.

توفیق مؤسسهٔ هدف در این بود که کار جمعی بود. مؤسسهٔ هدف به سه دبیرستان گسترش یافت و بیش از ۱۴۰۰ دانش‌آموز روزانه و شبانه داشت. روزی پس از پژوهش دربارهٔ مدارس خوب کشور متوجه شدم در زمان مظفرالدین شاه هم مدارس خوبی در ایران گشایش یافته ولی با از بین رفتن مؤسس آن، مدرسه هم از بین رفته بود. می‌خواستم کاری کنم که مدرسه به فرد متکی نباشد. مدرسه بازتاب بسیار خوبی دربرداشت. در سال ۱۳۳۰ از طرف سفارت آمریکا دعوت شدم تا ۱۳۰ روز مهمان آن‌ها باشم. برنامه‌ای تنظیم کرده بودند به نام رهبران که یکی از بهترین خاطراتم است. زیرا به هر شهری که می‌رفتم در گردهمایی‌ها سراغ گروه هدف را از من می‌گرفتند، من ذوق‌زده شده بودم که آن طرف دنیا هم گروه هدف را می‌شناسند.

دلیل موفقیت آن بود که ما به دانش‌آموزانمان احترام می‌گذاشتیم. سعی نمی‌کردیم آن‌ها را به هر شکلی که دلمان می‌خواهد تغییر دهیم، هرکس را بسته به منش خویش پرورش و تعلیم می‌دادیم و این باعث شکوفایی ذهن و روح آن‌ها می‌شد. همان کاری که پدر و مادرم در زمان کودکی ما انجام می‌دادند.

روزی برای تدریس به کلاس علوم اجتماعی و اطلاعات عمومی بچه‌ها رفتم. در جزوه‌ای که قرار بود تدریس کنم، چنین نوشته شده بود، اولین راه‌آهن ایران از تهران به شاه عبدالعظیم در سال ۱۸۸۸ وراه‌آهن تبریز به جلفا و جلفا به شرفخانه در سال ۱۳۳۲ احداث شد و بالاخره در سال ۱۳۰۶ اولین کلنگ راه‌آهن سراسری ایران به زمین زده شد. با خودم اندیشیدم این شاگردان بی‌گناه فکر می‌کنند مگر راه‌آهن ایران سیر قهقرایی داشته که اولی در سال ۱۸۸۸ و دومی در سال ۱۳۳۲ و سومی در سال ۱۳۰۶ احداث شده بود. مگر عقربهٔ ساعت به عقب کشیده می‌شده؟ برای همین جدول تهیه کردم و در آن سال‌های قمری و میلادی و شمسی را مطابقت دادم. به معلمان گفتم: «آقایان! همت کنید و تاریخ را یکسان کنید. تاریخ‌های قمری و میلادی را به تاریخ ایران برگردانید تا بچه‌ها متوجه شوند.» این ماجرا جرقه‌ای در ذهنم شد که سال‌ها بعد تاریخ تطبیق گاهنامه را بنویسم.

اولین کسی که اقدام به این کار کرده بود، فردینانت ووستنفلت آلمانی بود. او تاریخ قمری و میلادی را سال به سال تطابق داده بود. من می‌خواستم آن‌ها را با سال شمسی مطابق کنم. مشکل من یافتن اول فروردین بود که مطابق چه روزی از ماه مارس بوده است. بالاخره بعد از سال‌ها ممارست دریافتم که ۲۱ مارس با اول فروردین منطبق بوده است. آن را مبنا گرفتم و جدول را تهیه کردم. با استفاده از این گاهنامه می‌توانید هر سال قمری یا میلادی را با سال شمسی آن مطابق کنید.

پس از آن به کمک عده‌ای از فضلا به تهیه و تدوین زندگی‌نامهٔ علمی دانشوران پرداختم. بسیار کار می‌کنم. از سه بامداد تا ۱۰/۵ شب یکسره کار می‌کنم. اولین کسی هستم که ساعت ۶ سرکار حاضر می‌شود. تعطیلات ندارم، زیرا به کارم عشق می‌ورزم. عشق را از مادر و پدرم و از خواهر و برادرم آموختم. خانهٔ ما همیشه بسیار ساده بود. گاهی سقف آن ریخته بود. غذای ما معمولی بود، ولی همدلی، احترام و عشق آنجا را کاخ جلوه می‌داد. برادرم قاضی دادگستری و رییس دیوان کشور شد. نقاشی را تا آخر دوست داشت، از او تابلوهای بسیاری در اتاقم آویخته‌ام. خواهرم رییس دبیرستان بود. بسیار احترام‌برانگیز و مهربان و دلسوز ما بود. وقتی به گذشته‌های دور برمی‌گردم دلم تنگ می‌شود برای آن خانه‌هایی که در مرزها و جزایر عقب‌افتاده سکنا می‌کردیم. چقدر دوست‌داشتن و محبت خوب است. سراسر زندگی به‌جز زمانی که عزیزانم را یکی‌یکی از دست دادم، بسیار خوشبخت و سعادتمند بودم و به خاطر آن از خدواند ممنونم!

■

نقد کتاب

«دانش و تدریس ریاضیات ابتدایی[1]»

درک معلمان از ریاضیات پایه در چین و در ایالات متحده

لیپینگ ما

منتقد: راجر هوو[2]

مترجم: شیوا زمانی

نمادگذاری: منتقد، از کتاب مورد نقد با عنوان KTEM یاد خواهد کرد. برای تمام کسانی که با آموزش ریاضی سروکار دارند (مجموعه‌ای که می‌باید تقریباً هرکسی را که نشریهٔ Notices را دریافت می‌کند دربر داشته باشد)، KTEM یک کتاب مهم است. برای آن‌هایی که مشکوک هستند به این که تحقیق آموزش ریاضی بتواند حرفی داشته باشد، می‌تواند یک مثال نقض باشد. برای آن‌هایی که علاقه‌مند به بهبود آموزش ریاضی پیش‌دانشگاهی در ایالات متحده هستند، این کتاب سرنخ‌های مهمی به طبیعت مسأله ارایه می‌کند. یک امتیاز اضافی این است که علی‌رغم عنوان تاحدودی دافع آموزشی آن، این کتاب کاملاً خواندنی است. (باید متوجه شوید که من خواندن این کتاب را توصیه می‌کنم!)

از زمان انتشار استانداردهای برنامهٔ درسی و ارزشیابی توسط انجمن ملی معلمان ریاضی [NCTM] در سال ۱۹۸۹، افزایش مداومی در بحث و مناظره در مورد اصلاح آموزش ریاضی در ایالات متحده بوده است، من جمله توجه رو به افزایش از جانب ریاضی‌دانان دانشگاهی (رج [Ho]). بسیاری از ریاضی‌دانان با این حس برای بررسی آموزش پیش‌دانشگاهی وقت گذاشته‌اند که اگر معلمان بیش‌تر ریاضیات بدانند وضعیت بهتری وجود خواهد داشت. اگر این ریاضی‌دانان بیش‌تر درگیر آموزش ریاضی شوند ممکن

است از این مطلب شگفت‌زده شوند که چقدر تأثیر این شهود، در برنامهٔ کار اصلاح آموزش ریاضی کم به نظر می‌رسد.

قسمتی از این عدم علاقه به مهارت ریاضی گرایش شایعی را بین آموزشگران منعکس می‌کند [Hi] که «حقایق»، و درواقع تمام حقایق موضوعی، نسبت به مهارت تدریس عمومی و مستقل از موضوع و توسعهٔ «تفکر مرتبهٔ بالاتر»، از درجهٔ دوم اهمیت برخوردار است. به ویژه در رابطه با ریاضیات، این بررسی [Be] اغلب به عنوان دلیلی بر مرتبط نبودن دانش موضوعی با امر تدریس ذکر می‌شود. برای این بررسی، تربیت ریاضی دانشگاهی، که با واحدهای درسی اخذ شده اندازه‌گیری شده است، به عنوان نماینده‌ای برای دانش ریاضی معلمان مورد استفاده قرار گرفت. دیده شد که همبستگی آن با موفقیت دانش‌آموز قدری منفی است. روشی مشابه اما کمتر خاص در مطالعهٔ عظیم اخیر بین‌المللی علوم و ریاضیات (TIMSS) در موفقیت‌های ریاضی تطبیقی بین چهل و چند کشور استفاده شد. برای TIMSS دانش‌آموزان ایالات متحده دستاوردهای قابل قبول (در ردهٔ چهارم) تا ضعیف (در ردهٔ دوازدهم) را نمایش دادند [Do Ed ۱-۳]. برای تحلیل این که آیا دانش معلم می‌تواند به توضیح نتایج TIMSS کمک کند، داده‌های مربوط به تربیت معلمان گردآوری شد. به زبان تحصیلات دانشگاهی، معلمان ایالات متحده با همپاهای خود در سایر کشورها قابل مقایسه هستند [Do Ed ۱-۳].

چگونه این شهود ـ که فهم بهتر ریاضی تدریس بهتری را به وجود می‌آورد، می‌تواند این قدر اشتباه باشد؟ KTEM جوابی برای این پرسش ارایه می‌کند. به نظر می‌رسد که تکمیل موفقیت‌آمیز درس‌های دانشگاه مدرکی برای فهم کامل ریاضیات ابتدایی نیست. اکثر ریاضی‌دانان دانشگاهی بیش‌تر ریاضیات پیشرفته را به عنوان عمیق‌کننده و توسعه‌دهنده، پالایش‌دهنده و شفاف‌کننده و گسترش‌دهنده و تکمیل‌کنندهٔ ریاضیات ابتدایی می‌بینند. اما به نظر می‌رسد که می‌توان درس‌های پیشرفته را گرفت و گذراند بدون درک این که آن‌ها چگونه مواد مقدماتی‌تر را روشن می‌کنند، به ویژه اگر درک افراد از موضوعات، سطحی باشد. طی حدوداً ده سال دبورابال و دیگران [B ۱-۳] در جستجوی درک معلمان و معلمان آتی از اصول نهفته در پس ریاضیات مدرسه، با بسیاری از آن‌ها مصاحبه کردند. KTEM این کار را به زمینه‌ای چندملّیتی گسترش می‌دهد. تصویری که پدیدار می‌شود در سطح بالایی آموزنده و هشیارکننده است. ریاضی‌دانان می‌توانند خوشحال شوند که حداقل یک مدرک قدرتمند در دست دارند مبنی بر این که دانش ریاضی معلمان نقشی حیاتی در یادگیری ریاضیات بازی می‌کند. اما، همچنین به نظر می‌رسد که نوع دانشی که مورد نیاز است با آنچه برنامهٔ آماده‌سازی اکثر معلمان ایالات متحده ارایه می‌کند متفاوت است، و ما درحال حاضر به سختی ساختارهایی رسمی برای تغذیهٔ نوع مناسب درک داریم.

بدنهٔ اصلی KTEM (فصل‌های ۱ـ۴) نتایج مصاحبه با معلمان مدارس ابتدایی ایالات متحده (کلاً ۲۳ نفر) و چین (کلاً ۷۲ نفر) را ارایه می‌کند. معلمان ایالات متحده به طور خام به دو دستهٔ مساوی از معلمان باتجربه و تازه‌کارها تقسیم شده‌اند. نویسندهٔ کتاب، کل گروه را «بالاتر از متوسط» ارزیابی می‌کند. به ویژه، اگرچه «اشتیاق ریاضی» در میان معلمان مدارس ابتدایی فراز و نشیب دارد، این گروه گرایش‌های مثبتی در مورد ریاضیات داشتند. آن‌ها همگی احساس می‌کردند که می‌توانند از عهدهٔ ریاضیات مقدماتی برآیند و ریاضیات پیشرفته را [نیز] فرا بگیرند. معلمان چینی از مدارسی انتخاب شده بودند که نشان‌دهندهٔ دامنهٔ تجربه و مهارت تدریس چینی بود: مدارس شهری و روستایی، مدارس قوی‌تر و ضعیف‌تر.

درک معلمان از ریاضیات در مصاحبه‌هایی که حول چهار سؤال شکل یافته بود جستجو شد. به طور خلاصه، سؤال‌ها عبارت بودند از:

۱ ■ شما چگونه تفریق اعداد دورقمی را زمانی که «قرض کردن» و «دسته‌بندی مجدد» مورد نیاز باشد، درس می‌دهید؟

۲ـ در یک مسألهٔ ضرب، مانند ۶۴۵×۱۲۳، چگونه توضیح می‌دهید که چه چیزی در کار دانش‌آموزی که محاسبه را به شکل زیر انجام داده است اشتباه است؟

$$\begin{array}{rrr} & ۱ & ۲ & ۳ \\ \times & ۶ & ۴ & ۵ \\ \hline & ۶ & ۱ & ۵ \\ & ۴ & ۹ & ۲ \\ & ۷ & ۳ & ۸ \\ \hline ۱ & ۸ & ۴ & ۵ \end{array}$$

(دانش‌آموز به درستی حاصلضرب‌های جزیی ۱۲۳ در رقم‌های ۶۴۵ را نوشته است، اما آن طور که برای دست‌یابی به یک پاسخ درست لازم است، «آن‌ها را به سمت چپ انتقال نداده است».)

۳ـ $1\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ را محاسبه کنید. سپس یک مسألهٔ داستانی بسازید که این محاسبه را مدل‌سازی کند، یعنی، برای آن این محاسبه، جواب را ارایه دهد.

۴ـ فرض کنید درحال مطالعهٔ محیط و مساحت بوده‌اید و دانش‌آموزی درحالی که از یک «نظریه» جدید هیجان‌زده است، نزد شما می‌آید: مساحت با محیط افزایش می‌یابد. به عنوان توجیه، دانش‌آموز مثال یک مربع ۴×۴ را که به یک مستطیل ۸×۴ تبدیل می‌شود ارایه می‌کند: محیط از ۱۶ به ۲۴ افزایش می‌یابد، درحالی که مساحت از ۱۶ به ۳۲ افزایش می‌یابد. شما چگونه به این دانش‌آموز پاسخ خواهید داد؟

این پرسش‌ها برای افزایش عمق [مطلب] است. دو پرسش اول موضوعات پایه‌ای در ارزش مکانی نماد دهدهی را دربر دارد. سومی اعداد گویا و نیز تقسیم را درگیر می‌کند، سخت‌ترین عملیات حسابی. این پرسش همچنین «مدل‌سازی» یا «نمایش» را طلب می‌کند ـ که یک محاسبه را با موقعیت «زندگی واقعی» مرتبط می‌سازد. آخرین مسأله، که ابتدائاً برحسب محیط و مساحت یک «شکل بسته» بیان شده است، بالقوه موضوعات خیلی عمیقی را دربر دارد. حتی اگر «شکل بسته» را با «مستطیل» جایگزین کنیم، همان طور که تمام معلمان چنین می‌کنند، باید همچنان رفتار دوتابع از متغیرهای حقیقی را با هم مقایسه کنیم.

به ظاهر به نظر می‌رسد که معلما ن امریکایی قطعاً بهتر از چینی‌ها هستند: تمام آن‌ها فارغ‌التحصیلان دانشگاه بودند، و تعدادی از آن‌ها، کارشناسی ارشد داشتند. معلمان چینی نُه سال تحصیل منظم داشتند، و سپس سه سال در یک مدرسهٔ معمولی برای معلمان درس خوانده بودند ـ برحسب زمان تحصیل، یک تحصیل دبیرستانی ـ. اما، با اندازه‌گیری بر مبنای چیره‌دستی در ریاضیات مدارس ابتدایی، معلمان چینی بهتر بودند. خلاصهٔ خام نتایج مصاحبه‌ها این است: معلمان چینی کم و بیش طوری پاسخ دادند که از یک معلم ریاضی انتظار می‌رفت، درحالی که معلمان امریکایی نقایص آزاردهنده‌ای را آشکار کردند. دقیق‌تر بگوییم، در مورد دو مسألهٔ اول، تمام معلمان توانستند محاسبات را به درستی انجام دهند و توضیح دهند که چگونه آن‌ها را انجام می‌دهند. یعنی فرآیند درست را تشریح کنند. اما حتی در مورد مسألهٔ اول، کمتر از ۲۰٪ معلمان ایالات متحده درکی مفهومی از فرآیند دسته‌بندی دوباره داشتند ـ تجزیهٔ یک ۱۰ به ۱۰ یک. در مقابل، معلمان چینی به طور همگانی (۸۶٪) فرآیند تجزیه را فهمیده بودند و توانستند آن را توضیح دهند. در مسألهٔ دوم، حدود ۴۰٪ از معلمان امریکایی توانستند علت روش درست ردیف کردن حاصل ضرب‌های جزیی را توضیح دهند، درحالی که بیش از ۹۰٪ معلمان چینی درکی استوار از ملاحظات ارزش مکانی داشتند که فرآیند ردیف کردن را تعیین می‌کند.

در مسأله سوم، اختلاف زیادی حتی در سطح محاسباتی ظاهر می‌شود: کمتر از نصف معلمان امریکایی

محاسبهٔ نمایش داده شده را به درستی انجام دادند. تنها یک نفر توانست داستانی که از نظر فنی قابل قبول باشد، ارایه کند. حتی این داستان نیز از نظر تربیتی سؤال برانگیز بود، زیرا واحد جواب $3\frac{1}{2}$ نفر بود، چیزی که کودکان ممکن است انتظار داشته باشند که عدد صحیح باشد. معلمان چینی باز هم همگی محاسبه را درست انجام دادند، و ۹۰٪ آن‌ها توانستند مسألهٔ داستانی درستی بسازند. برخی از آن‌ها مسایل چندگانه پیشنهاد کردند، که تعبیرهای متفاوتی را از تقسیم متصور می‌کرد. در مسألهٔ چهارم، معلمان ایالات متحده غریزهٔ تدریس را خوبی به نمایش گذاشتند، و اکثر آن‌ها، اگرچه نه همه، توانستند رابطه‌های مساحت و محیط مستطیل‌ها را بیان کنند. اما، وقتی نوبت به تحلیل ریاضیات رسید، آن‌ها خود را گم کردند. اگرچه اکثراً می‌خواستند مثال‌های بیش‌تری را ببینند، بیش از ۹۰٪ آن‌ها تمایل داشتند قبول کنند که ادعای دانش‌آموز درست بوده است. برخی پیشنهاد کردند که چیزی را در کتابی ببینند. تنها سه نفر مبادرت به توجیه ریاضی‌وار ادعا کردند، و باز هم تنها یک نفر یک مثال نقض یافت. معلمان چینی، نیز این مسأله را مبارزطلب تشخیص دادند، و اکثراً می‌بایست در مورد آن مدتی فکر می‌کردند. پس از ملاحظه، ۷۰٪ آن‌ها به درک درستی دست یافتند، با مثال‌های نقض معتبر. از ۳۰٪ای که پاسخ را نیافتند، اکثراً به طور ریاضی در مورد مسأله فکر کردند، البتّه نه به اندازهٔ کافی دقیق و کامل که ایراد طرح پیشنهادی دانش‌آموز را بیابند. تقابل بین اجراهای دوگروه از معلمان حتی از آنچه این خلاصه معلوم می‌کند تأثیربرانگیزتر است. برخی از معلمان چینی پاسخ‌هایی دادند که بیش از جواب دادن به سؤال بود. آن‌ها گاهی اوقات روش‌های حل چندگانه ارایه می‌کردند. در مسایل حسابی اعداد صحیح، برخی اشاره کردند که اگر دانش‌آموز اینجا مشکلی دارد، بدین معناست که چیزی اساسی‌تر چنان که باید و شاید فرا گرفته نشده است. این تفسیرها به لایهٔ عمیق‌تری از فرهنگ تدریس اشاره دارند که به طور ساده در ایالات متحده وجود ندارد. به عنوان مثال، تدریس امریکایی تفریق دورقمی معمولاً بر «حقایق تفریق» پایه‌گذاری شده است، نتایج تفریق یک عدد یک رقمی از یک عدد یک یا دو رقمی برای به دست آوردن یک عدد یک رقمی. این‌ها به طور ساده به طور عادتی فراگرفته می‌شوند.

چینی‌ها هم تفریق را بر حقایق مشابه پایه می‌گذارند، اما آن‌ها به این موضوع به عنوان «تفریق کمتر از ۲۰» اشاره می‌کنند و با آن به عنوان موضوعی که باید به طور کامل فهمیده شود رفتار می‌شود. چون آن را به عنوان پیوندی بین پایهٔ مفهومی و محاسباتی تفریق چندرقمی می‌دانند. در پاسخ سؤال ۳، برخی معلمان چینی پیشنهاد کردند که مسألهٔ داده شده بیش از حد آسان است و مسایل سخت‌تری را طرح کردند. همچنین، معلمان چینی با جبری که به طور ضمنی در انجام [اعمال] حساب با عددنویسی دهدهی متداول ما استفاده می‌شود، راحت بودند. برای مثال، خیلی‌ها وقتی در مورد ضرب چندرقمی بحث می‌کنند به طور ضمنی از قانون پخشی یاد می‌کنند. چنین آگاهی از ستون فقرات جبری حساب توسط معلمان امریکایی نشان داده نشد.

در این چهارفصل اول، KTEM همچنین موضوعات روش‌های تدریس را مورد بحث قرار می‌دهد. بدون ورود به جزییات در این مورد، می‌توانم گزارش دهم که همان محدودیت‌هایی که معلمان در دادن یک توضیح قابل قبول برای یک موضوع نشان دادند همچنین مانع آن بود که وقتی از ابزارهای کمک‌درسی مانند دست‌ورزی‌ها استفاده می‌کنند، به قلب مفهومی موضوع دست بیابند.

بنابراین، به نظر KTEM، معلمان چینی درک بسیار بهتری از ریاضیاتی دارند که تدریس می‌کنند تا معلمان امریکایی. افراد سخت‌گیر ممکن است مدرکی بخواهند که این مهارت اضافی واقعاً یادگیری بهتری را تولید می‌کند. از آنجا که کار نویسنده به مطالعهٔ هم‌زمان دانش‌آموزان [این] معلمان گسترش نمی‌یابد، KTEM نمی‌تواند این سؤال را پاسخ دهد. اما، مطالعات اساسی استونسون و استیگلر [SS] موفقیت‌های ریاضی بالاتری را در چین ثبت می‌کند. (پروژهٔ استونسون و استیگلر قسمتی

از انگیزهٔ کار نویسندهٔ این کتاب را فراهم کرده است.) خود KTEM نیز مدارکی برای یادگیری بالاتر در چین و نوعی از یادگیری که مستقیماً مربوط به دانش معلمان است ارایه می‌دهد. چهار سؤال مصاحبه به یک گروه از دانش‌آموزان پایهٔ نهم چینی از یک مدرسهٔ غیرقابل توجه در شانگهای ارایه شد. همهٔ آن‌ها (با یک خطای خیلی کوچک) تمام محاسبات را به درستی انجام دادند و رابطه‌های محیط و مساحت مستطیل‌ها را می‌دانستند. بیش از ۶۰٪ یک مثال نقض برای ادعای دانش‌آموز در مورد مساحت و محیط یافتند، و بیش از ۴۰٪ توانستند یک مسألهٔ داستانی برای تقسیم کسرها در سؤال ۳ بسازند. این دانش‌آموزان پایهٔ نهم چینی درک بهتری از معلمان امریکایی در سؤال‌های مصاحبه نشان دادند.

همچنین می‌توان این امکان را پذیرفت که نویسنده در ارزیابی خود از معلمان امریکایی با عنوان «بالای متوسط» بیش از حد خوش‌بین بوده است. اما، این رده‌بندی به طور گسترده‌ای با مدرکی از یک مجموعهٔ بسیار بزرگ‌تر از مصاحبه‌هایی که توسط دبوراباال [B1_3] هدایت شده است، سازگار است و نیز با مطالعهٔ [PHBL] در مورد بیش از دویست معلم در خاورمیانه. در این مطالعه، به عنوان مثال، فقط کمی بیش از نصف افراد مورد سؤال توانستند مثالی از یک عدد بین ۳/۱ و ۳/۱۱ ارایه دهند. نسبت پاسخ‌های رضایت‌بخش به سؤال‌هایی که صلاحیت تربیتی را می‌آزمودند به طور قابل توجهی کمتر بود. نتایج KTEM همچنین با انبوه مدارک غیررسمی از افرادی که با جدیت برای پیشرفت حرفه‌ای معلمان تلاش می‌کنند منطبق است. نکتهٔ قابل توجه این است که این مسأله ـ شکست دستگاه ما در تولید معلمانی با دانش موضوعی قوی و تأثیر منفی این شکست ـ با صراحتی بیش از این تشخیص داده نشده است. به علاوه، حل این مسأله موضوع اصلی تحقیق آموزش ریاضی و سیاست آموزشی نیست. من امیدوارم KTEM انگیزه‌ای برای این تمرکز فراهم کند.

KTEM به ما از مسایلی که در بهبود آموزش ریاضی در ایالات متحده مدنظر هستند، چشم‌اندازهای جدیدی می‌دهد. برای مثال، قویاً پیشنهاد می‌کند که بدون تغییری بنیادی در وضعیت آمادگی ریاضی هیأت آموزشگران امریکایی، فراخوان‌هایی برای تدریس همراه یا برای «فهمیدن»، مانند آنچه در استانداردهای NCTM وجود دارد، به طور ساده فانی خواهند بود. با دامنه‌ای که توجه را از عامل قاطع آمادگی معلمان منحرف می‌کند، این‌ها می‌توانند ضدسازنده هم باشند. KTEM همچنین نشان می‌دهد که ادعاهایی مبنی بر این که برنامهٔ درسی سنتی شکست خورده است، به اشتباه جهت داده شده است. برنامهٔ درسی سنتی به میلیون‌ها نفر از مردم امکان داده است که رویه‌های قابل اتکایی را برای یافتن پاسخ‌های درست به مسایل مهم بیاموزند، بدون این که معلمان یا دانش‌آموزان لازم باشد بفهمند چگونه این رویه‌ها عمل می‌کنند. به طور هم‌زمان، دانش‌آموزان با استعداد ریاضی بالاتر می‌توانند اساساً ریاضیات بیشتری را فرابگیرند، آن‌قدر که برای شغل‌های آکادمیک یا فنی متنوع کافی باشد. این موضوع را باید یک موفقیت بزرگ به حساب آورد.

البته، زمانه عوض شده است. موفقیت برنامهٔ درسی سنتی فن‌آوری مبتنی بر ریاضیات را تغذیه کرده است، که به نوبهٔ خود شرایطی را به وجود آورده است که در آن، این برنامهٔ درسی دیگر مناسب نیست. حداقل دو دلیل برای این وجود دارد. اولاً، ما ماشین حساب‌های ارزانی داریم که با فشار تعدادی دکمه، (حداقل تقریباً) هر محاسبه‌ای از برنامهٔ درسی ابتدایی را انجام می‌دهند (و خیلی بیش‌تر از آن). این ماشین‌ها نوعاً بسیار سریع‌تر و قابل اطمینان‌تر از ما هستند، زمانی که خودمان این محاسبات را انجام می‌دهیم. ما همچنین دستگاه‌های «جبر کامپیوتری» داریم که از آنچه یک فرد می‌داند چگونه انجام دهد انواع بیش‌تری از محاسبات را انجام می‌دهند. این یکی از قدرت‌های ریاضیات بوده است که روش‌های سیستماتیک و قابل اطمینان محاسبات را جستجو کند، که اغلب به معنای خلق الگوریتم‌ها بوده است. خود کارسازی محاسبات به این معناست که در واقع انجام یک محاسبه دیگر مسأله‌ای نیست که افراد شاغل باید نگران آن باشند.

هم‌زمان باآن، این بدان معنی است که محاسبه متداول‌تر از پیش است. بنابراین، مردم باید وقت بیش‌تری را برای تعیین این‌که چه محاسباتی باید انجام دهند، صرف کنند. این دلیل دومی است برای این‌که لازم است آموزش ریاضی تغییر کند. دختر من دانش‌آموز قوی ریاضی بود اما هیچ اشتیاقی برای موضوع نداشت و انتظار نداشت که آن را در شغلی که انتخاب خواهد کرد، هرچه که باشد، استفاده کند. اکنون، او در یک مرکز مشاورهٔ مدیریت کار می‌کند، و حس می‌کند که جبر دوران دبیرستانش در تهیهٔ صفحه‌های گسترده[۳] کاربرد روزمره‌ای دارد. یاد گرفتن رویه‌های محاسباتی به طور ساده بدون درک آن‌ها توانایی استدلال در مورد این‌که چه نوع محاسباتی مورد نیاز است را توسعه نمی‌دهد. به طور خلاصه، برای عمل کردن در سر کار، افراد اکنون نسبت به نسل قبل، درک بیش‌تر و استعداد رویه‌ای کمتری نیاز دارند. (چه کسی می‌داند نسل آینده به چه چیزی نیاز خواهند داشت!)

خبر خوب KTEM این است که هیچ تضاد جدی بین دانش رویه‌ای و دانش ادراکی وجود ندارد: به نظر می‌رسد که معلمان چینی قادر هستند هر دو را در دانش‌آموزانشان توسعه دهند. (این شهود دیگری است که اکثر ریاضی‌دانانی که من می‌شناسم و موضوعات آموزش ریاضی را مطالعه می‌کرده‌اند، دارند: باید توانایی رویه‌ای و فهم ادراکی، یکدیگر را تقویت کنند. معلمان چینی یک گفتار سنتی دارند که این هدف آموزشی را توصیف می‌کند: «بدانید چگونه، و نیز بدانید چرا.») خبر بد این است که هیأت آموزشی ما قادر به ارایهٔ این نوع از فهم دوگانه نیست: ما تنها می‌توانیم از آن‌ها روانی رویه‌ای را بخواهیم. بگذارید به وضوح بگوییم که این یک مسألهٔ کمبود مدرک تحصیلی یا تدریس در خارج حوزهٔ تخصصی نیست، که هر دو مسایل متداولی هستند که وضعیت را وخیم‌تر می‌کنند. روند گرفتن مدرک تحصیلی، درس‌های روش تدریس، فرآیندهای استخدام، شرایط استخدام، بیش‌تر پیشرفت‌های اخیر معلمان ـ هیچ کدام از این‌ها طوری تنظیم نشده‌اند که تضمین کنند معلمان ریاضی امریکایی خودشان دارای ادراکی هستند که برای تدریس فهمیدن مورد نیاز است. به طور خلاصه، مجازاً تمام تشکیلات آموزش ریاضی ۱۲ پایهٔ آمریکایی از رده خارج است.

چگونه ممکن است ایالات متحده هیأت تدریسی با توانایی‌های شبیه‌تر به توانایی‌های معلمان چینی پدید آورد؟ برای شروع پاسخ، باید سعی کنیم دقیقاً بدانیم که تفاوت‌های بین دو گروه چه هستند. از شواهد KTEM، من سه تفاوت بارز را فهرست می‌کنم:

۱ـ معلمان چینی پرورش زود هنگام بهتری را دریافت می‌کنند ـ در یک دور مجازی، پرورش خوب پرورش‌دهندگان خوبی را تولید می‌کند.

۲ـ معلمان ریاضی چینی متخصص هستند، می‌توان انتظار داشت که تبدیل تدریس ریاضی به یک تخصص، شایستگی هیأت آموزشی را به دو طریق افزایش دهد: این کار نیازهای نیروی انسانی آموزش ریاضی را با متمرکز کردن آن در دست معلمانی که از نظر ریاضی شایسته‌تر هستند کاهش می‌دهد و انگیزه‌ها رابرای معلم شدن افرادی که تمایل ریاضی دارند، افزایش می‌دهد. گذشته از این تأثیر استخدامی، این مطلب بدین معناست که معلمان چینی دارای وقت و انگیزهٔ بیش‌تری برای توسعهٔ ادراکشان از ریاضیات هستند. این خود پیشرفتی با یک تأثیر اجتماعی تقویت می‌شود: تخصص هیأتی از همکاران را پدید می‌آورد که می‌توانند با هم کار کنند تا فرهنگ تدریس مشترک را در ریاضیات عمق ببخشند. بنابراین، تبدیل تدریس ریاضیات به یک تخصص به چندین طریق موجب افزایش کیفیت آموزش ریاضی می‌شود.

۳ـ معلمان چینی دارای شرایط کاری هستند که به رسیده شدن ادراک آن‌ها کمک می‌کند. معلمان ایالات متحده مجازاً تمام روز را در کلاس می‌گذرانند، در حالی که معلمان چینی طی روز کاری خود وقت دارند مواد درسی خود را مطالعه کنند، با دانش‌آموزانی که به توجه خاصی

نیاز دارند یا شایستهٔ آن هستند کار کنند، و با همکاران تعامل کنند. معلمان جدید می‌توانند از معلمان باتجربه‌تر یاد بگیرند. همه می‌توانند با هم، جنبه‌های کلیدی تک‌تک درس‌ها را مطالعه کنند، فعالیتی که آن‌ها به طور نظام‌داری درگیر آن هستند. آن‌ها همچنین می‌توانند مهارت‌هایشان را با بحث در مورد مسایل ریاضی تیزتر کنند. استونسون واستینگلر [SS] مشاهده کرده‌اند که وقت برای خود- پیشرفتی یک جنبهٔ عمومی آموزش ریاضی در آسیای شرقی است، که، بر اساس TIMSS [Do Ed1-3] و نیز [SS]، دارای موفق‌ترین دستگاه آموزش ریاضی در جهان امروز است.

ترکیب پرورش، روند استخدام، و شرایط کاری که در چین حاکم است کمک می‌کند که سطحی از تدریس پدید آید که ما آن را PUFM، «ادراک عمیق ریاضیات بنیادی»[۲] می‌نامیم. PUFM و چگونگی دست‌یابی به آن، موضوع فصل‌های ۵ و ۶ است. مهم است بفهمیم که PUFM شامل چیزی بیش از تسلط به محتوا است، هرچند که این مطلب حیاتی است، اما PUFM درگیر این هم هست که چگونه محتوا را به دانش‌آموزان انتقال دهد. آموزش شامل دو مادهٔ اولیهٔ بنیادی است: محتوا و دانش‌آموزان. تدریس، هنر وادار کردن دانش‌آموزان به یادگیری محتوا است. انجام موفقیت‌آمیز این کار مستلزم درک عالی هر دو است. با وجود این که این جمله، ساده و بدیهی به نظر می‌رسد، اغلب در مباحث آموزش ریاضی در ایالات متحده فراموش شده است، و بر یکی از دو مادهٔ اولیهٔ اصلی تأکید بیشتری از دیگری شده است. در آموزش ۱۲ پایه، تمایل به تأکید روی شناختن دانش‌آموزان است تا شناخت محتوا در حالی که در سطح دانشگاه تأکید اغلب در جهت مخالف است. (این اختلاف اساسی می‌تواند بخشی از دلیل واکنش منفی ریاضی‌دانان دانشگاهی در برابر استانداردهای NCTM باشد. تأکید روی روش‌های تدریس نسبت به محتوا در توصیه‌ها و «تصاویر» این متن، مشهود است.)

کدام سیاست‌های آموزشی در ایالات متحده می‌تواند هیأت تدریسی را رشد دهد که در آن PUFM، اگر نه به طور متعارف، اما حداقل خیلی نادر نباشد؟ این پرسش، در فصل ۷، فصل پایانی KTEM مورد بحث قرار گرفته است. من قصد دارم چشم‌انداز خودم را در مورد این موضوع اضافه کنم. تفاوت‌های (۱) و (۲) و (۳) که درصفحهٔ قبل فهرست شده‌اند، قسمتی از جواب را ارایه می‌دهند. تفاوتهای (۲) و (۳) مواد اولیهٔ سیاست‌های آموزشی هستند. هیچ انقلابی در عادت‌های آمریکایی برای پدیدآوردن متخصصین ریاضی یا برای دادن فرصتی به آن‌ها برای مطالعه و تعامل بین همکاران مورد نیاز نیست. چیزی که اساساً مورد نیاز است خواست سیاسی است.

با نگاهی به تفاوت (۲)، موضوع نیروی انسانی که به نفع پرورش متخصصین ریاضی از کلاس‌های ابتدایی در آمریکاست بسیار قوی‌تر از چین است. جامعهٔ اطلاعاتی ایالات متحده تقاضای بسیار بالایی برای افراد توانا در ریاضی دارد تا اقتصاد بیشتر روستایی چین. بنابراین، مدارس مواجه با رقابت بسیار سنگین‌تری برای افراد شایسته در ریاضیات هستند، و هر سیاستی که بتواند احتیاجات نیروی انسانی آن‌ها را پایین بیاورد یا موقعیت رقابتی آن‌ها را بهبود بخشد برای آموزش ریاضی مفید خواهد بود. تفاوت سطح فن‌آوری هم نیاز به یک آموزش ریاضی هماهنگ را در ایالات متحده از چین بیشتر می‌کند. به سادگی جدا کردن کادر موجود معلمان ابتدایی به متخصصین ریاضی و افراد غیر ریاضی کار، می‌تواند خود به یک کودک متوسط، یک معلم ریاضی (ابتدایی) از نظر کیفی بهتری ارایه کند، ضمن این که بسیاری دیگر را از آنچه اکنون یک وظیفهٔ شاق است رهایی می‌بخشد، همهٔ این‌ها بدون بالا بردن احتیاجات پرسنلی همگانی است. برخی آموزشگران برای مدتی تقاضای متخصصین ریاضی حتی در پایه‌های ابتدایی را داشتند [US]. شاید دلیل KTEM مبنی بر این که داشتن معلمانی که ریاضیات را می‌فهمند می‌تواند از هم‌اکنون تفاوتی را در [دانش‌آموز] کلاس دوم پدید آورد (زمان معمول برای تفریق دو رقمی)، بتواند سیاست گزاران آموزش را قانع کند که به این تقاضا اعتنا کنند.

در مورد تفاوت (۳)، مدرک مصاحبه‌های معلمان دارای PUFM، نمایان می‌کند که داشتن وقت برای مطالعه و تعامل بین همکاران عامل مهمی در پیشبرد PUFM است. چنین وقتی در بین متخصصین ریاضی حداکثر فرآوری را خواهد داشت ـ هم مطالعه و هم بحث، بیشتر بر ریاضیات متمرکز خواهد بود. برنامه‌ریزی این زمان ممکن است بیشتر از پدیدآوردن متخصصین بحث‌برانگیز باشد چون مستلزم منابعی است. در واقع، در آسیای شرقی کلاس‌ها بزرگ‌تر از اینجا هستند، بنابراین یک معلم آنجا تقریباً با همان تعداد دانش‌آموز سروکار دارد که یک معلم در ایالات متحده [SS]. پیشرفتی که در درس‌ها با مطالعه و تعامل با همکاران حاصل می‌شود بیشتر از تصمیم‌گیری برای داشتن کلاس‌هایی با تعداد دانش‌آموز بالاتر، ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر در ایالات متحده تمایل به کوچک‌تر کردن اندازهٔ کلاس‌ها هست. طبق مدرک KTEM و [SS]، من معتقدم که منابعی که برای چنین تغییری لازم است بهتر است صرف حذف تفاوت (۳) شود. چیزی که دشوارتر از همه است حذف تفاوت (۱) است، یعنی بنا نهادن یک دور مجازی که در آن دانش‌آموزان از پایهٔ نهم یا دبیرستان با یک ادراک مفهومی قوی از ریاضیات فارغ‌التحصیل می‌شوند، پایه‌ای قوی که روی آن برتری تدریس را بنا می‌کنند. من انتظار دارم که حرکت در این جهت، حداقل در آغاز، مستلزم مداخلهٔ عظیمی از طرف آموزش عالی باشد. برنامه‌های پیشرفت حرفه‌ای جدید، هم قبل از خدمت و هم ضمن خدمت، که صریحاً متمرکز بر تغذیهٔ ادراک عمیق ریاضیات ابتدایی در یک زمینهٔ تدریس است، لازم است که در یک مقیاس وسیع پدید آید.

همان‌طور که KTEM روشن می‌کند، درس‌های ریاضی دانشگاهی کنونی کمکی نمی‌کند، نیازهای معلمان در حال حاضر از یک طبیعت کاملاً متفاوت با نیازهای ریاضی‌دانان حرفه‌ای یا استفاده‌کنندگان فنی ریاضیات برخوردار است، که تقریباً تمام مطالب ارایه شده، برای آن‌ها طراحی شده است.

من توصیه می‌کنم که این برنامه‌ها تلاش‌های مشترک گروه‌های آموزشی و گروه‌های ریاضی باشند تا متضمن تأکید بر هر دو قطب تدریس، محتوا و تربیت، باشند. این گروه‌ها، فرهنگ‌های متفاوتی دارند، و توسعهٔ روابط کاری مولد، یک کار ساده نخواهد بود؛ اما با پشتیبانی کافی از طرف سیاست‌گزارانی که اهداف و نیازهای جاری آموزش ریاضی و کمی توانایی‌های موجود نسبت به این نیازها را می‌فهمند، برنامه‌های سودمندی می‌باید پدید آید.

در حالی که بزرگ‌ترین نیاز برای بهبود، احتمالاً در سطح ابتدایی است، معلمان راهنمایی و متوسطه نباید در برنامهٔ توسعهٔ حرفه‌ای جدید نادیده گرفته شوند. بدون شک آن‌ها از یک معلم ابتدایی نوعی، ریاضیات بیشتری می‌دانند، اما آن‌ها نیز باید از کمبود توجه به ادراک در تحصیلات اولیهٔ خود آسیب دیده باشند. به علاوه، آن‌ها نیاز دارند با بدنهٔ بزرگ‌تری از ریاضیات سروکار داشته باشند تا معلمان ابتدایی.

موضوع متن هم وجود دارد. معلمان چینی دارای مواد، متون، و راهنماهای معلمی هستند که مطالعهٔ خودکار آنها را حمایت می‌کند. به نظر می‌رسد که متون امریکایی به وفور تولید می‌شوند اما در ارایه بی‌ارتباط هستند، [SC,Do Ed1-3]، و راهنماهای معلم نیز کمکی نمی‌کند. بنابراین، برنامه‌های مداخله‌گر باید همچنین برای پدیدآوردن موادی که به معلمان هم در یادگیری و هم در انتقال چشم‌اندازی هماهنگ از ریاضیات کمک می‌کنند تلاش کنند. نهایتاً، این تلاش‌ها می‌تواند پایهٔ متون جدید باشد.

حداقل در شروع، این برنامه‌ها باید با دورنمای چند ساله باشند، طوری که هم معلمانی که شرایط کاری مطلوب معلمان چینی را ندارند بتوانند در هر صورت احیا شوند و به تدریج ادراک خود را از ریاضیات بهبود بخشند، و هم آن معلمانی که چنین شرایط کاری را به دست می‌آورند بتوانند به سطحی برسند که مطالعهٔ خود ـ جهت داده شده بتواند روشی قابل اطمینان برای بهبود آن‌ها باشد. یکی از منسوخ‌ترین عقاید درآموزش این است که از یک معلم به طور منطقی می‌توان انتظار داشت که تمام آنچه را که از محتوا و تدریس نیاز دارد در آغاز کار بداند. مطالعهٔ مستمر، به‌ویژه در مورد

محتوا، چون خود تدریس، فرصت‌های بسیاری را برای یادگیری در مورد کودکان فراهم می‌کند، که باید به یک هنجار تبدیل شود. اگر برنامه‌ای از این نوع با موفقیت اجرا شود این برنامه به تدریج کمتر مورد نیاز خواهد بود. این پیشرفت قدم به قدم در آموزش توسط معلمانی با درک بهتر و عمق بخشیدن تدریجی به فرهنگ تدریس توسط معلمانی که در بین خود به صورت دانشگاهی تعامل می‌کنند، اجازه می‌دهد که برنامه‌های توسعه با دقت عمل شوند تا این که خلاصه شوند یا سرانجام ناپدید شوند یا به مطالعهٔ سرفصل‌های پیچیده‌تر انتقال یابند، و حداقل در محتوا، بیش‌تر به درس‌های ریاضی دانشگاهی استاندارد تبدیل شوند. این می‌تواند پیشرفت واقعاً رضایت‌بخشی در دستگاه آموزش ریاضی ما پدید آورد. اما، این کار مستلزم تلاش و تصمیم عظیمی برای موفقیت است. به طور خلاصه، KTEM دارای درس‌هایی برای تمام سیاست گزاران آموزشی است. قانون‌گزاران، گروه‌های آموزشی، و هیأت مدیرهٔ مدارس نیاز به فهم ارزش بالقوهٔ پدیدآوردن یک هیأت از متخصصین ریاضی پایهٔ ابتدایی که دارای وقت برنامه‌ریزی شده برای مطالعه و تعامل دانشگاهی هستند دارند. آموزشگران دانشگاهی نیاز دارند تربیت معلمان در ریاضیات را به عنوان یک فعالیت متمایز، متفاوت اما با ارزش قابل قیاس با تربیت دانشمندان، مهندسان، یا معلمان عمومی درک کنند. من معتقدم که این تغییرات نهایتاً تقویت‌کننده، قادر است به ما شانس اصلاح موفق در آموزش ریاضی بدهد.

انتقال ریاضیات به دانش‌آموزان

مفهوم «ما»[5] از «ادراک عمیق ریاضیات بنیادی (PUFM)»، شامل هم استادی در ریاضیات و هم ادراکی از چگونگی ارتباط برقرار کردن با دانش‌آموزان است. معلم مائو یکی از معلمانی که [در این کتاب] به عنوان کسی که دارای PUFM هست مشخص شده است، به شیوایی نیاز به هر دو نوع ادراک را بیان می‌کند:

من همیشه نسبت به تدریس وقت بیش‌تری را صرف آماده‌سازی یک کلاس می‌کنم، گاهی اوقات سه یا حتی چهار برابر این وقت را. من این وقت را صرف مطالعهٔ مواد تدریس می‌کنم؛ چه چیزی هست که من می‌خواهم در این درس تدریس کنم؟ چگونه باید موضوع را معرفی کنم؟ چه مفاهیم یا مهارت‌هایی را دانش‌آموزان فرا گرفته‌اند که من باید بیرون بکشم؟ آیا قطعه‌ای کلیدی است که روی آن سایر قطعات دانش بنا خواهد شد، یا بر دانش دیگری بنا شده است؟ اگر قطعه‌ای کلیدی از دانش است، چگونه می‌توانم آن را طوری یاد دهم که دانش‌آموزان آن را به اندازهٔ کافی خوب درک کنند تا یادگیری بعدی آن‌ها را حمایت کند؟ اگر یک قطعهٔ کلیدی نیست، چه مفهوم یا رویه‌ای است که این مطلب روی آن بنا شده است؟ چگونه می‌خواهم آن دانش را بیرون بکشم و مطمئن شوم که دانش‌آموزانم از آن دانش قدیم و این سرفصل جدید آگاهند؟ دانش‌آموزانم چه نوع یادآوریی را نیاز خواهند داشت؟ چگونه باید موضوع را قدم به قدم ارایه کنم؟ پس از این‌که من سؤال خاصی را مطرح کنم، دانش‌آموزان چگونه پاسخ خواهند داد؟ کجا باید آن را به تفصیل توضیح دهم، و کجا باید آن را به دانش‌آموزان واگذار کنم که خودشان فرا بگیرند؟ چه موضوعاتی هستند که دانش‌آموزان یاد خواهند گرفت که مستقیماً یا غیر مستقیم روی این موضوع بنا شده‌اند؟ چگونه درس من می‌تواند پایه‌ای برای یادگیری آن‌ها از موضوع بعدی، و برای موضوعات مرتبط که آن‌ها در آینده قرار می‌گیرند، ایجاد کند؟ انتظار دارم دانش‌آموزان پیشرو چه چیزی از این درس فرا بگیرند؟ انتظار دارم دانش‌آموزان کند چه چیزی را یاد بگیرند؟ چگونه می‌توانم به این اهداف برسم؟ و غیره. در یک کلام، یک چیز مطالعهٔ کسی است که به او درس می‌دهی، چیز دیگری مطالعهٔ دانشی است که درس می‌دهی. اگر شما بتوانید [این] دو چیز را به خوبی درهم بیامیزید، موفق خواهید شد. ما در مورد این دو چیز بارها و بارها در مطالعهٔ مواد تدریس فکر می‌کنیم. باور کنید، وقتی در مورد آن صحبت می‌کنم ساده به نظر می‌رسد، اما اگر واقعاً آن را انجام دهید، خیلی پیچیده و ماهرانه است و وقت بسیاری را می‌گیرد. آسان است که معلم

مدرسهٔ ابتدایی باشیم، اما سخت است که یک معلم مدرسهٔ ابتدایی خوب باشیم.

قصد دارم مسألهٔ مورد توجه در گفتهٔ معلم وانگ را در مورد مرتبط بودن ریاضیات برجسته کنم، میل به اطمینان در مورد این که دانش‌آموزان ریاضیات را به عنوان یک کل هماهنگ ببینند. این، همان شیوه‌ای است که ریاضی‌دانان آن را می‌بینند، و برای ما یکی از جاذبه‌های اصلی این میدان است: ریاضیات معنا دارد و به ما کمک می‌کند که حس خوبی از دنیای اطرافمان به دست آوریم. برای من، شاید دلسرد کننده‌ترین جنبهٔ کار روی موضوعات آموزشی ۱۲ پایه، مواجهه با این حقیقت بود که اکثر امریکایی‌ها، ریاضیات را به عنوان یک مجموعه قوانین غیرمرتبط با یکدیگر و با دیگر قسمت‌های زندگی می‌بینند. بسیاری از معلمان در این نظر شریکند. معلمی که به هماهنگی ریاضیات نابینا است، نمی‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند آن را ببینند.

زیرنویس

1. Knowing and Teaching Elementary Mathematics
2. Roger Howe
3. Spreadsheet (نوعی برنامهٔ کامپیوتری)
4. Profound Understanding of fundamental Mathematics

۵ـ منظور، نویسندهٔ کتاب مورد بحث است.

مرجع اصلی

Knowing & Teaching Elementary Mathematics, Notices of the AMS, vol. 46, No. &, September 1999, pp. 881-887

مراجع

[B1] D. BALL, The Subject Matter Preparation of Prospective Teachers: Challenging the Myths, National Center for Research in Teacher Education, East Lansing, MI, 1988.

[B2] —, Teaching Mathematics for Understanding: What Do Teachers Need to Know about the Subject Matter?, National Center for Reasearch in Teacher Education, East Lansing, MI, 1989.

[B3] —, Prospective elementary and secondary teacher's understanding of division, J. Res. Math. Ed., 21 (1990), 132 - 144.

[Be] E. BEGLE, Critical variables in mathematics education: Findings from a survey of empirical literature, MAA and NCTM, Washington, DC, 1979.

[DoEd1] U.S. Department of Education, Pursuing excellence: A study of U.S. fourth - grade mathematics and science achievement in an international context, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1997.

[DoEd2] U.S. Department of Education. Pursuing excellence: A study of U.S. eighth grade mathematics and science teaching, learning, curriculum, and achievement in an international context, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1996.

[DoEd3] U.S. Department of Education, Pursuing excellence: A study of U.S. twelfth - grade mathematics and science achievement in an international context, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1998.

[Hi] E.D. HIRSCH, The Schools We Need and Why We Don't Have Them, Doubleday, New York, 1996.

[Ho] R. HOWE, The AMS and mathematics education: The revision of the "NCTM Standards", Notices of the AMS 45 (1998), 243-247.

[NCTM] Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, 1989.

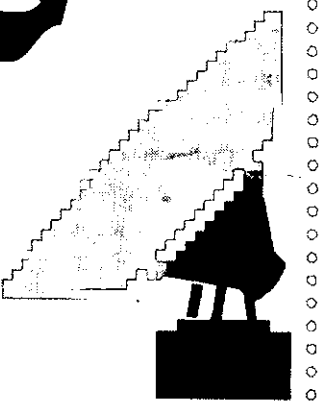
[PHBL] T. POST, G. HAREL, and R. LESH, Intermediate teacher's knowledge of rational number concepts, E. Fennema, T. Carpenter, and S. Lamon (eds.), Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics, SUNY, Albany, NY, 1991, pp. 177-198.

[SC] W. SCHMIDT et al., A Summary of Facing the Consequences: Using TIMSS for a Closer Look at United States Mathematics and Science Education, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1998.

[SS] H. STEVENSON and J. STIGLER, The Learning Gap, Why Our Schools Are Failing and What We Can Learn from japanese and Chinese Education, Paperback Reprint edition, Touchston Books, January 1994.

mZ. USISKIN, The beliefs underlying UCSMP, UCSMP Newsletter, no. 2 (Winter 1988).

خبر



سمینار بررسی روش‌ها ومسایل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها در آذرماه امسال در اصفهان برگزار می‌شود.

جهت اطلاع خوانندگان محترم رشد آموزش ریاضی، نخستین آگهی کمیتهٔ برگزاری این سمینار را که در خردادماه امسال به دستمان رسیده است، چاپ می‌کنیم.

آگهی شماره ۱

سمینار بررسی روش‌ها و مسایل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها

اهداف:

مسایل مرتبط با آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها که از یک سو فرآیند آموزشی دورهٔ عمومی و آموزش تخصصی دوره‌های دانشگاهی را تحت تأثیر و از سوی دیگر سلامت روانی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی جوانان و خانواده‌ها را در معرض خطر قرار داده است، نیاز به بررسی دقیق و کارشناسانه و نگرش عمیق نسبت به اثرات مثبت و منفی آن دارد. هدف این سمینار بررسی این مسایل است.

برگزارکنندگان:

خانه ریاضیات اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و سازمان آموزش و پرورش اصفهان.

از تمام انجمن‌ها، مؤسسات و سازمان‌های دولتی وغیردولتی، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها که مایلند در برگزاری سمینار مشارکت نمایند تقاضا می‌شود نحوهٔ همکاری خود را اعلام فرمایند.

مقالات:

مقالات و طرح‌های متکی بر یافته‌های علمی و داده‌های آماری در زمینه‌های آسیب‌شناسی آموزشی، اجتماعی و روانی کنکور، مطالعات تطبیقی با کشورهای مشابه، راه‌حل‌های حساب‌شده و علمی و بررسی مزایا و معایب احتمالی این آزمون‌ها، ازجمله مواردی هستند که می‌توانند در سمینار مطرح گردند.

زمان:

راهنمایی کمیته علمی سمینار در رابطه با محتوای برنامه تا ۲۰ خرداد ۱۳۸۱

ارسال خلاصه مقاله با ذکر عنوان، مشخصات نویسندگان، نحوه ارایه و نام ارایه‌دهنده تا ۳۱ مرداد ۱۳۸۱

تقاضای ارایهٔ طرح یا برنامهٔ خاص توسط انجمن‌های علمی، مؤسسات آموزشی و... تا ۱۵ مرداد ۱۳۸۱

ارسال **اصل مقالهٔ** پذیرفته شده تا ۱۵ مهر ۱۳۸۱

آگهی بعدی حاوی زمان و مکان دقیق سمینار و پاره‌ای از برنامه‌های علمی آن تا آخر مرداد ۱۳۸۱ انتشار می‌یابد.

سایر موارد:

دعوت‌نامه شرکت در سمینار **منحصراً** جهت افرادی ارسال خواهد شدکه مقاله یا طرح آن‌ها پذیرفته شده باشد. اما نتایج به‌دست آمده از سمینار جهت اطلاع تمام علاقه‌مندان منتشر خواهد شد. مطمئناً وسایل ارتباط جمعی در جهت خبررسانی به موقع ما را یاری خواهند کرد.

آدرس: اصفهان ـ خیابان سعادت آباد ـ مقابل مقبره بانو امین ـ جنب مجتمع ورزشی امین ـ خانه ریاضیات اصفهان ـ دورنویس ۶۶۹۲۰۱۴ (۰۳۱۱) info@mathhouse.org

کمیته برگزاری

با دریافت نامه‌ای ازسوی ادارهٔ آموزش و پرورش منطقهٔ رازو جرگلان استان خراسان، مطلع شدیم که در روز ۱۷ اردیبهشت ماه امسال همایش یک روزه‌ای در دبیرستان شبانه‌روزی شهدای غلامان آن منطقه برگزار شد. برای اطلاع خوانندگان مجله، بخش‌هایی از این نامه را چاپ می‌کنیم:

دبیرستان شهدای غلامان، با هدف ایجاد انگیزه و تشویق دانش‌آموزان به تحقیق و پژوهش در زمینهٔ ریاضی، از دی‌ماه ۸۰ تصمیم به برگزاری همایش دانش‌آموزی ریاضی را در اردیبهشت ماه سال ۸۱ گرفت. این همایش در روز سه‌شنبه ۱۷ اردیبهشت ماه ۱۳۸۱ با شرکت ۵۰ دانش‌آموز از ۷ دبیرستان منطقه رازو جرگلان برگزار گردید که حدود نیمی از شرکت‌کنندگان پسر و نیمی دختر بودند... مجلهٔ رشد آموزش ریاضی، برای دست‌اندرکاران این دبیرستان، آرزوی موفقیت می‌کند.

بدین وسیله به آگاهی خوانندگان مجله می‌رساند که **خانهٔ ریاضیات اصفهان** جهت «تشویق معلمان، دانش‌جویان و دانش‌آموزان محقّق و به منظور تقویت امر پژوهش بین اقشار فرهنگی کشور» تأسیس شده است. این خانه، طی یک آگهی، اعضای جامعهٔ ریاضی را به همکاری دعوت کرده است. مجلهٔ رشد آموزش ریاضی برای اطلاع‌رسانی و تشویق و تقویت خانه‌های ریاضیات در سایر استان‌ها، این آگهی را چاپ می‌کند تا از آن طریق، به گسترش چنین برنامه‌هایی در استان‌های دیگر، کمک کرده باشد.

اطلاعیه خانه ریاضیات اصفهان

قابل توجه دبیران محترم ریاضی، دانشجویان علوم ریاضی و دانش‌آموزان

خانه ریاضیات اصفهان به منظور تشویق محققان و حمایت از امر تحقیق در زمینه‌های مختلف علوم ریاضی و به طور خاص آموزش ریاضی، جوایزی را برحسب مورد به شرح زیر در سال ۱۳۸۱ اهداء می‌نماید:

۱ـ به هریک از **دبیران ریاضی و آمار استان اصفهان** (اعم از دبیران ریاضی دوره‌های راهنمایی و دبیرستان، بازنشسته یا شاغل) که مقاله‌ای را در یکی از مجلات علمی داخلی یا خارجی به چاپ برسانند، به ازای هر مقاله امکان استفاده یک‌صد ساعت رایگان از اینترنت داده می‌شود.

۲ـ هزینه مسافرت و شرکت در کنفرانس یا سمینار علوم ریاضی یا آموزش ریاضی، **معلمان ریاضی و آمار** استان اصفهان (اعم از دبیران ریاضی دوره‌های راهنمایی و دبیرستان، بازنشسته یا شاغل) که مقاله آن‌ها توسط کنفرانس مربوطه مورد پذیرش قرار گیرد را در برابر اسناد معتبر (بلیط هواپیما، بلیط اتوبوس، فیش پرداخت حق ثبت نام ارایه دهنده مقاله) حداکثر تا سقف ۱۰۰۰۰۰۰۰ (ده میلیون ریال) را پرداخت می‌نماید.

۳ـ به هریک از **دانشجویان علوم ریاضی** (ریاضی، آمار و کامپیوتر) که محل تحصیل آن‌ها یکی از دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری در اصفهان است و مقاله‌ای از آن‌ها در یکی از مجلات معتبر علمی در زمینه‌های علوم ریاضیات به چاپ برسد، به ازای هر مقاله امکان استفاده ۷۰ ساعت رایگان از اینترنت داده می‌شود.

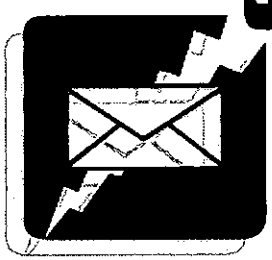
۴ـ به هریک از **دانش‌آموزان عضو خانه ریاضیات** که نتیجه کار تحقیقی گروهی ریاضی یا آمار آن‌ها در یکی از جشنواره‌های معتبر (به‌جز جشنواره خانه ریاضیات اصفهان) موفقیت کسب نماید و یا در مجله‌ای معتبر به چاپ برسد، امکان استفاده ۵۰ ساعت رایگان از اینترنت داده می‌شود.

شرط اهدای جوایز فوق، آوردن نام خانه ریاضیات اصفهان (Isfahan Mathematics House) همراهٔ نام نویسنده یا نویسندگان در مقاله و هماهنگی قبلی با خانه ریاضیات اصفهان خواهد بود.

داوطلبان استفاده از این هدایا می‌توانند مقاله چاپ شده و یا پذیرش مقاله برای کنفرانس را حداکثر تا پایان خرداد ماه ۱۳۸۲ به خانه ریاضیات اصفهان واقع در خیابان سعادت‌آباد ـ مقابل مقبره بانو امین ـ جنب مجتمع ورزشی امین تحویل دهند.

خانه ریاضیات اصفهان

پاسخ به نامه‌ها



خانم افسانه حسینی، از تهران؛

مطلب شما تحت عنوان «یک تجربه؛ جزوه، آری یا خیر» به دستمان رسید. از شما بسیار متشکریم و در شماره‌های آیندهٔ رشد ریاضی از آن استفاده خواهیم کرد.

آقای محمدعلی دهقانی، از یزد؛

مطالب شما تحت عنوان‌های «اعداد گنگ به فرم $\sqrt{n}$» و «یک حقیقت ساده دربارهٔ بردارهای ویژه که احتمالاً شما نمی‌دانید» به دست ما رسیده است. از همکاری شما با مجله بسیار متشکریم و در شماره‌های بعدی، از آن‌ها استفاده خواهیم کرد.

آقای عباس روح الامینی، از سیرجان؛

نامه و مطلب شما با عنوان «انسان‌ها اعداد اولند» به‌دست ما رسید. از شما متشکریم.

آقای محمود ابراهیمی معمره، از بندر گناوه؛

از ارسال مطالب جالبتان به مجله، متشکریم.

آقای اسماعیل نجفی، از اراک؛

نامه شما به دستمان رسید، در مورد روش جذرگیری که در نامهٔ خود ارایه کرده بودید، این روش در مورد دو تا از مثال‌های قیدشده در نامهٔ خودتان (مثال‌های اول و دوم، جذر عددهای ۲۹ و ۷۵) جواب نادرست داده است. ضمناً اگر عددی که قصد جذر گرفتن از آن را داریم، خیلی بزرگ باشد به‌طوری که مجموع تقریب‌های بالا و پایین آن از ۱۰۰، بیش‌تر شود، دیگر نمی‌توان از روش شما استفاده کرد؛ لذا به نظر می‌رسد این روش، روشی کلی نیست. امیدواریم بازهم با مجله، ارتباط داشته باشید.

آقای محمدحسین پورسعید، از لرستان؛

مطلب کوتاه شما با عنوان «روشی برای اثبات $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$» به‌دست ما رسید. از آنجا که پایهٔ اثبات‌های مربوط به مشتق تابع‌های Sin و Cos و...، براساس قضیهٔ $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$ گذاشته شده است، به نظر می‌رسد استفاده از مشتق، برای اثبات خود این قضیه، یک اثباتِ دوری باشد.

آقای علیرضا زارع، از یزد؛

مقالهٔ ترجمه‌شدهٔ شما به دست ما رسید، متشکریم.

توضیح

معرفی کتاب
«ریاضیات، محتوا، روش و اهمیت آن»
که در شمارهٔ ۶۶ این مجله به چاپ رسیده است، توسط آقای دکتر زنگنه تهیه شده است که متأسفانه نام ایشان از قلم افتاده بود. بدین‌ترتیب از ایشان پوزش می‌طلبیم.

سردبیر

بسم الله الرحمن الرحیم

Roshd

Mathematics Education Journal

Vol.19 - No.67 - 2002

Ministry of Education
Organization of Research & Educational Planning

Teaching-Aids Publications Office

CONTENTS:

2 Editor's Note

4 The Nessecity of Comparative Study...
by: Z. Gooya

12 The History of WritingText Books in Iran
by: A. Moshafi

19 New Views in Teaching Geometry
by: B. Zangeneh & Z. Gooya

24 Game Theory (2)
by: E. Babolian & M. Khosravi

27 An Introduction to Calendar
by: M. Pak-khesal

33 Children as Arithmetic Book Authors
by: Jan Van Den Brink
trans: A. Karamian

37 In the Memory of Birashk

45 Teacher's Narrative
by: A. Birashk

51 Book Review
by: Roger Howe
trans: Sh. Zamaini

61 News/ Letters

Managing Editor: Alireza Hadjianzadeh / ar_hajian@yahoo.com
Editor: Zahra Gooya
Executive Director: Sepideh Chamanara
Graphic Designer: Fariborz Siamaknejad
Editorial Board: Esmaiel Babolian, Mirza Jalili, Javad Hadjibabaie, Mehdi Radjabalipour, Mani Rezaie, Shiva Zamani, Bijan Zangeneh, Mohammad Reza Fadaie, Soheila Gholamazad and Alireza Medghalchi

P.O.Bax : Tehran 15875 - 6585 / **E-mail:info@roshdmag.org**

برگهٔ اشتراک مجلات آموزشی رشد

نام و نام خانوادگی : .....
تاریخ تولد : .....
میزان تحصیلات: .....
تلفن : .....
نشانی کامل پستی:
استان: .....
شهرستان : .....
خیابان : .....
کوچه : .....
پلاک : .....
کُد پستی: .....
مبلغ واریز شده : .....
شماره رسید بانکی: .....
تاریخ رسید بانکی: .....
مجله درخواستی : .....

امضاء:

شرایط اشتراک

۱ ـ واریز حداقل مبلغ ۱۵۰۰۰۰ ریال به عنوان پیش پرداخت به حساب شمارهٔ ۳۹۷۷۲۰۰۰ بانک تجارت شعبهٔ سرخه حصار ، کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست و ارسال رسید بانکی به همراه برگهٔ تکمیل شدهٔ اشتراک به نشانی دفتر انتشارات کمک آموزشی.

۲ ـ شروع اشتراک از زمان وصول برگهٔ درخواست اشتراک است . بدیهی است یک ماه قبل از اتمام مبلغ پیش پرداخت ، به مشترک جهت تمدید اشتراک اطلاع داده خواهد شد.

چند تا از تقارن های این توپ فوتبال ، پنج ضلعی های قرمز و مشکی را با هم جا به جا می کند؟

برای اطلاع بیش تر به آدرس زیر مراجعه کنید:

http://www.pims.math.ca/soccer