

ریاضی، دانشی زیبا، شیرین و دوست داشتنی

آموزشی

سیده صدیقه علوی*
کارشناس ارشد ریاضی محض
دبیرستان شاهد
ناحیه یک ساری

آموزش ریاضی، آموزش عمومی

کلید واژه

چکیده

دانش ریاضی به دلیل اهمیت و کاربرد گسترده‌اش در ایجاد و گسترش تمدن بشری از دیرباز مورد توجه بوده و از زمانی که بشر در صدد آموزش نسل‌های جوان خود برآمده، در برنامه درسی گنجانده شده است. در این مقاله تلاش شده است، آموزش این دانش در نظام آموزشی کشورمان و بازتاب‌های این آموزش و نتایجش بررسی شود و با جست‌وجوی رویکردهایی که نیاز به تغییر در آن‌ها احساس شده است، راه‌حل‌هایی ارائه شود.

مقدمه

آنچه پیش‌رو دارید دل‌نوشته‌ای است به زبان کسی که با دانش ریاضی از کودکی تا بزرگسالی دمساز بوده و از این هم‌نشینی خرسند، و از بی‌مهری‌هایی که با این عزیز می‌شود، دل‌نگران و رنجیده‌خاطر است. کم‌نبوده‌اند مقالات و سخنرانی‌های بس مبسوط و غزا که در باب اهمیت ریاضیات، تأثیر ریاضیات، جهانی کردن ریاضیات، و لزوم آموزش ریاضی ارائه شده‌اند، ولی نتیجه این همه چه بوده است؟ آیا آشتی با ریاضیات بوده است یا هنوز گریز از آن ادامه دارد؟ شاید به این مقوله کمتر پرداخته‌ایم! آنچه در ادامه می‌آید، بررسی وضعیت کنونی درس ریاضی از دیدگاه کسی است که به‌نوعی با آن درگیر است. سپس به آنچه از این آموزش انتظار می‌رود، می‌پردازیم. در پایان نیز راه‌های برون‌رفت از وضعیت فعلی و حرکت به‌سوی آنچه باید باشد، ارائه شده است.

آنچه در آموزش عمومی ما ریاضیات دانسته می‌شود

اجازه بدهید از دیدگاه یک ریاضی‌خوان از ابتدایی تا دبیرستان

حرکت کنیم و ببینیم، چه چیزهایی در ساعتی که با نام ریاضی و عنوان‌های منتسب به آن از اول ابتدایی تا چهارم دبیرستان می‌گذرانیم، قرار است

بیاموزیم (تازه من شاگردی هستم که از اول ابتدایی تا چهارم دبیرستان این درس را ۲۰ می‌گیرم).

اول دبستان را به پایان رسانده‌ام. اکنون اعداد حسابی را تا صد می‌شمارم. می‌توانم جمع و تفریق اعداد را تا جایی که انگشتان دست و پایم اجازه دهند، انجام دهم. می‌توانم خط و منحنی باز و بسته بکشم. جمع تکراری را دیده‌ام. می‌توانم مداد، خودکار، کتاب و خیلی شانس بیاورم، پرتقال، سیب و نظایر آن را تا دست کم تا ۱۰۰ بشمارم.

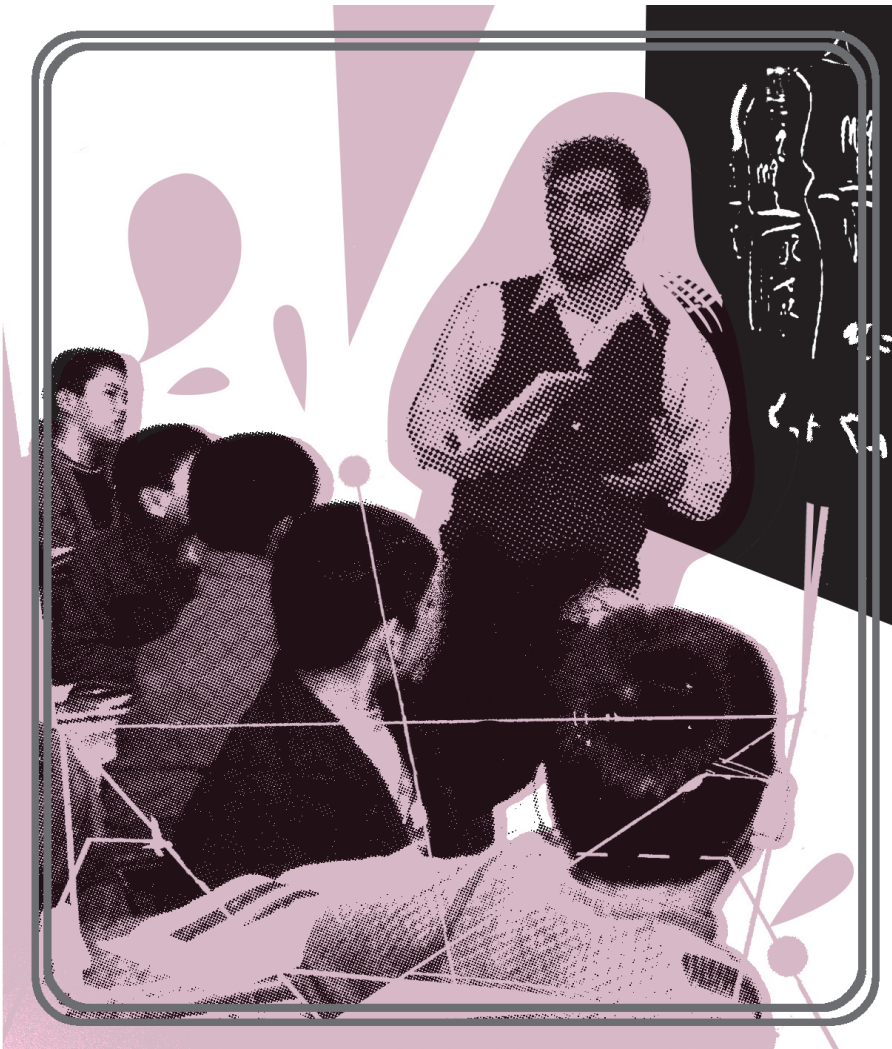
می‌روم کلاس دوم. یک یادآوری، بعد جمع و تفریق که اول اسمش منها بود. کمی می‌گذرد و روش عجیبی به اسم قرض دادن و ده بر یک و شبیه این‌ها یاد می‌گیرم. خیلی بجنهم، کمی جلو می‌روم و شاید برخی سه رقمی‌ها را هم در نوشتن رسمی به‌کار ببرم و آرام‌آرام جمع و تفریق کنم. با گردی و چهارگوش و سه‌گوش هم آشنا می‌شوم. می‌آیم به سوم دبستان این جمع و تفریق که ما را رها نمی‌کند! دائم بر رقم‌هایشان اضافه می‌شود. خیلی از قرض دادن و ده بر یک خوشمان، می‌آمد قطارش پر واگن‌تر شده است. تازه حالا جمع‌های تکراری هم باید در سروسامان بگیرند. قبلش من باید در یک جان‌کندن حسابی، یک چهارگوش بزرگ ۱۰ در ۱۰ (حالا نامش به مربع تغییر یافته) را که جدول ضرب

نامیده می‌شود، مثل یک داروی تلخ قاشق قاشق بخورم تا آخرش ببینم چه خبر است.

روزهای شاد زندگی من سپری می‌شود و من با کابوس ریاضی چهارم و پنجم که همه از قبل می‌گفتند سخت است، شب‌ها را صبح می‌کنم و شاید خودم را بکشم برای رفتن به تیزهوشان که دیگر دارد می‌رود به سال بعد که قبلاً اول راهنمایی بود. بالاخره در ضرب دو رقمی در دو رقمی و سه رقمی در سه رقمی، اسم زاویه‌ها (گوشه خودمان)، مثلث و مستطیل و دایره، تقسیم، مضرب، بخش‌پذیری، واحدها، تناسب، مساحت، حل مسئله و... سری توی سرها پیدا می‌کنم. می‌گویند به دوره راهنمایی که برویم، معلم این درس با بقیه درس‌ها فرق می‌کند. راستی چه‌طور می‌شود؟

در دوره راهنمایی باز هم مفصل به پنج کلاس قبلی سری می‌زنیم و برمی‌گردیم. چیزهایی به اسم هندسه پیدا شده‌اند که یادش بخیر زیر سر همان سه‌گوش و چهارگوش و گردی خودمان است. شکل‌های شبیه هم که توی هر کدام به یک گوشه گیر می‌دهند و باید اندازه‌اش را پیدا کنیم. خط‌کش هست، ولی باید محاسبه کنیم! یک چیزی که ۲ سانتی متر است، می‌گویند ۲ کیلومتر است و از این شعبده‌بازی‌هایی که معلوم نیست چرا در کتاب این‌قدر زیادند. تازه برایمان گل و ماشین می‌کشند و می‌شمارند. بعد چیزی که «ایکس» نام دارد، پیدا می‌شود. اینجا در این سه سال جذر می‌گیریم و تقریب می‌کنیم. مسئله‌ها، یادم رفته بود، از دوم ابتدایی تا اینجا ما را تعقیب کرده‌اند. مثل سایه عذاب هر شب تا حلشان نکنیم، نمی‌توانیم بخوابیم.

به دبیرستان می‌رسم. وای نگویید!



آموزش عمومی و یک چیزهایی که حد و پیوستگی، مشتق و انتگرال نامیده می‌شوند. می‌گویند در فیزیک به‌درد می‌خورند، ولی ما این‌ها را یک‌جور دیگر می‌بینیم. شاید اگر برویم دانشگاه (وای کابوس بعدی کنکور)، آنجا به‌درد بخورند. ما که سال اول و دوم در فیزیک هر چه لازم داشتیم، معلم‌ها گفته‌اند و بعدش یک‌طور دیگر در ریاضی پیدایشان شد. ولی در فیزیک گویی بهتر بود، می‌شد با آن‌ها کنار آمد. اینجا نمایی‌ها و لگاریتم‌ها نفسمان را گرفته‌اند.

راستی در این دوازده سال ریاضی خواندیم که آخرش یاد بگیریم یک چیزی به اسم تابع را که به هیچ

یک اسم‌هایی که قبلاً بلد بودیم، حالا طور دیگری شده‌اند. فکر کنم همان موضوع گردی و دایره است. ما در راهنمایی معادله خط می‌نوشتیم، ولی حالا شیب، موازی، عمود، قرینه معکوس، فاصله نقطه از خط و یک کشف جدید داریم؛ چیزی که آن را «مثلثات» می‌نامند. البته چیزهایی درباره ربطش به مثلث شنیده‌ام. آن خط‌های دوست داشتنی حالا بالای جان ما شده‌اند. پست‌های جدیدی مثل مماس و قائم داریم. خط‌خطی‌های دبستان یک شناس‌نامه‌هایی به نام معادله دارند و صحبت از وارون شدنشان و مساحت زیرشان است.

خلاصه می‌رسیم به ته کابوس

**کتاب‌های درسی
باید به سمت
موضوعات تازه
و پیشرفته‌تر
بروند و به جای
اینکه هر سال
موضوعات زیادی
را تکرار کنند، به
ژرفا بپردازند**

**صرافی مستقیم نیست، بکشیم و
انتگرالش را حساب کنیم!**

البته نویسنده منکر اهمیت مباحث مطرح شده در درس‌های جبر، ریاضیات گسسته، هندسه ۲ و هندسه تحلیلی نیست. ولی در سال چهارم عملاً تمام این‌ها به دلیل آمادگی برای کنکور، به توصیه همکاران غیررسمی در مراکز غیررسمی آموزشی کنار گذاشته می‌شوند و در نتیجه نمودی ندارند.

■ نگاه پیکره آموزش و پرورش، جز معلمان ریاضی به ریاضیات

از نگاه بخش اعظمی (حدود ۷۰ درصد) از همکاران، مدیران، معاونان مدارس تا مسئولان اداری در سطح معاونان و مدیران منطقه‌ای تا استانی، ریاضی یک چالش در نظام آموزشی است. دبیران ریاضی کمترین راندمان را دارند، در دسرهای آموزشی حاد مربوط به درس ریاضی است، عامل افت و مردودی درس ریاضی است و مخلص کلام، کاش روزی بیاید که درس ریاضی و معلمان از نظام آموزشی کشور حذف شوند، تا دغدغه‌های آنان تمام شود.

■ معلمان ریاضی چه می‌گویند؟

کلاس‌هایمان پر از دانش‌آموزان بی‌انگیزه و بی‌حوصله‌اند که با همه‌چیز، جز حرف زدن و شیطنت قهرند. دغدغه همه‌چیز را دارند جز درس و مدرسه. نظام آموزشی یک برنامه تحمیلی دارد و برنامه و کتاب درسی را کس دیگری تدارک می‌بیند. ما، هم باید درس بدهیم و هم باید سپر بلای همه مشکلات باشیم. آخر هم باعث همه مشکلات ما هستیم که باید یک تنه پاسخ دهیم. مسئولان از رده مدرسه‌ای تا بالا دائم از وضعیت تدریس ریاضی ناراضی‌اند و مشکل را در تدریس آن‌ها جست‌وجو می‌کنند.

کل جامعه نسبت به ریاضیات و آموزش آن دید منفی دارد و ریاضیات به یک کابوس اجتماعی بین خانواده‌ها تبدیل شده است. ترس از ریاضی مانند ترس از مار آن قدر عمیق شده است که گاهی شک می‌کنیم نکند ارثی باشد! همه تلاش می‌کنیم دانش‌آموزان تا حد امکان در امتحانات پایان هر سال، نهایی و کنکور نتیجه بگیرند تا شاید کمی به احساس رضایت از کارمان برسیم و امیدوی برای تدریس در سال آینده پیدا کنیم.

■ آموزش ریاضی آن‌طور که باید باشد

ارزش‌های آموزش ریاضی در مدرسه کدام‌اند؟

- اقتصاد ما وابسته به انسان‌هایی است که می‌توانند از مهارت‌های ریاضی خود در علوم، فناوری، مهندسی، تجارت و اقتصاد استفاده کنند.
- ریاضی یک حوزه از دانش منطقی است که ذهن انسان را به‌طور منطقی پرورش می‌دهد.
- ریاضی فعالیت لذت‌بخش است.
- ریاضی بخشی از میراث فرهنگی ماست.

● ریاضی برای درک جهان واقعی و برای زندگی روزمره ضروری است (رفیع‌پور کتابی، ۱۳۹۰: ۶۲-۵۶). دانش‌آموزان نباید به ریاضی به‌عنوان مجموعه‌ای از قواعد و رویه‌های دلخواه نگاه کنند. باید ریاضی را موضوعی ببینند که در آن اشیا به‌طور منطقی و با معنا به هم مرتبط‌اند و لازم است به این باور برسند که قادر به فهمیدن آن هستند.

در هر پایه تحصیلی، برنامه درسی باید بر موضوعات محدودتری تمرکز کند و در عوض، برای آن‌ها وقت

بیشتری صرف گردد و عمیق‌تر به آن‌ها پرداخته شود.

کتاب‌های درسی باید به سمت موضوعات تازه و پیشرفته‌تر بروند و به جای اینکه هر سال موضوعات زیادی را تکرار کنند، به ژرفا بپردازند (جرمی کیل، ۱۳۸۹).

■ نیازهایی که شاید ریاضیات پاسخ‌گوی بخشی از آن باشد

می‌دانیم که در دوره متوسطه، دانش‌آموزان در مرحله نوجوانی و آغاز جوانی‌اند و به واقع در اوج انرژی دوره زندگی خود قرار دارند. پس اگر آموزش بانشاط و هیجان‌انگیز باشد، مقبولیت بیشتری خواهد داشت. یکی دیگر از ویژگی‌های این دوره روحیه حقیقت‌جویی و حقیقت‌طلبی است؛ یافتن دلیل پدیده‌ها و روحی که بر آن‌ها حاکم است. بچه‌ها مسلماً در سال‌های اول زندگی با مشکلات زیادی مواجه‌اند که ساختار شخصیت آن‌ها را تشکیل خواهد داد. اگر آن‌ها در جایی بتوانند نحوه رویارویی با مشکلات را بیاموزند، به آرامش خواهند رسید.

■ نتیجه‌گیری و پیشنهاد

● (الف) تجزیه و تحلیل

دست‌پورده‌های ما در نظام آموزشی، نیازهایی دارند که شاید در روند آموزش ما دیده نشده‌اند یا اگر هم مدنظر بوده‌اند، راهبرد مناسبی برای برآورده شدنشان اندیشیده نشده است یا در مرحله اجرا فراموش شده‌اند.

از سوی دیگر، در روند آموزش باورهای یاددهندگان و باورهای یادگیرندگان به شدت تأثیرگذارند. باورها از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در بروز رفتارهای آدمی هستند و به دلیل ساختار مجرد بخشی از ریاضیات، تأثیر آن‌ها در کیفیت رفتارهای مرتبط

با ریاضی افراد، عمیق تر است. مثلاً، باورهای یادگیرنده نسبت به خود، یادگیری، ریاضی و معلم آن، به عنوان قسمتی از دانش غیررسمی فرد، یکی از پایه های یادگیری و حل مسئله ریاضی وی را تشکیل می دهند (حسام، ۱۳۹۰: ۱۰-۴).

در چند دهه اخیر، مطالعات زیادی در حوزه باورهای معلمان ریاضی انجام شده اند که مؤید تأثیر مستقیم باورها بر شیوه تدریس اند. تلاش برای تغییر شیوه تدریس معلمان، بدون تغییر باورهای آنان نشدنی است. بنابراین، برای بهبود آموزش ریاضی، توجه به باورهای معلمان حیاتی است. معلمان می توانند با تغییر باورهای خود نسبت به ماهیت ریاضی و یاددهی - یادگیری آن، نحوه تعامل خود را با دانش آموزان از نو طراحی کنند (فدایی، ۱۳۹۱: ۲۱-۱۶).

● (ب) پیشنهادها

دیدیم که اگر مشکلات را بپذیریم و در جهت رفع آن ها اقدام کنیم، ناچار از تغییر رویکردها و باورها هستیم. از این رو، پیشنهادهای زیر را مطرح می کنم:

۱. اول از همه با توجه به بار منفی که عنوان ریاضیات دارد و در عرف و لغت، همه آن را با ریاضت مرتبط می کنند (هرچند که در لغت معنای ورزش هم می دهد و برخی با توجه به ورزش فکر، لغت ریاضی را برای این دانش مناسب می دانند)، پیشنهاد می کنم عنوان جدیدی به جای ریاضیات برگزیده شود. حساب را هم خیلی مناسب نمی دانم، زیرا تنها به یک بعد از این دانش می پردازد و سایر ویژگی های آن را تحت الشعاع قرار می دهد.

۲. شاید به تغییر اساسی نگرش و دیدگاه ها نیاز داشته باشیم؛ مثلاً،

در سه سال اول ابتدایی (در سیستم ۳-۳-۶ جدید)، کتابی برای هر سه پایه تحصیلی در اختیار دانش آموزان گذاشت به نام دانش (یا دانش های) پایه که مسائلی کاربردی با رویکرد حل مسئله و آمیخته ای از دانش های فیزیک، ریاضی، شیمی و زیست شناسی، آن طور که به واقع در زندگی هم هست، مطرح کند و بتوان آن را با روش های آمیخته، مانند اکتشافی و فعال تدریس کرد (یک مثال ساده: کاشتن گل به صورت عملی، در باغچه مدرسه، در یک مساحت معلوم، با نظم خاص، ریاضی اش تعداد گل ها و مکان آن ها، شیمی و فیزیکش ترکیبات خاک، تأثیر نور و...، زیست شناسی هم مراحل رشد. تازه مهارت های اجتماعی همکاری و مواجهه با مشکل و حل آن هم آموزش داده می شود). در این روش، هم دانش ها با آمیختگی واقعی شان ارائه می شوند، و هم دلچسب، کاربردی و دلپذیر هستند

۳. در پایه های بالاتر، به خصوص پایان متوسطه عمومی و متوسطه تخصصی، کلاس هایی که به آموزش دانش ریاضی فعلی اختصاص می یابند، به استفاده از مسائل کاربردی به معنای واقعی بپردازند. (نه مانند برخی مسائلی که در کتاب های فعلی مطرح می شوند و چند پهلوی بودنشان، معلمان را روی منظور سؤال به چالش می کشد و از هدفش دور می شود). همچنین، با دادن آگاهی لازم و آموزش های عملی به همکاران در کلاس های ضمن خدمت، کلاس های مزبور به جلسات بحث و تبادل نظر حداقل سه جلسه در هر نیم سال تحصیلی در درس هایی با محتوای جبر، هندسه

و حسابان فعلی (گسسته، تحلیلی و دیفرانسیل) تبدیل شوند. به این شکل که معلم موضوع، مسئله یا قضیه ای را مطرح کند و بعد به صحبت بچه ها در مورد درکشان از موضوع و راه حل های پیشنهادی گوش فرادهد. همه دانش آموزان را، حتی آن ها را که ایده ای ندارند، وارد بحث کند و سپس بحث را سامان دهد و نتیجه گیری کند. نظرات دانش آموزانی را هم که قانع نمی شوند، کتبی دریافت و افکارشان را در تعامل هدایت کند. به این ترتیب، نوعی ارزشیابی پایانی در کلاس انجام می شود، مشارکت در تدریس برآورده می شود، کلاس نشاط پیدا می کند، و روحیه حقیقت جویی بچه ها تقویت می شود و پرورش می یابد. در واقع از این طریق مراحل و فنون حل مسئله به کار برده و آموزش داده می شود. از همه مهم تر، انرژی دانش آموزان در این چانه زنی علمی به مصرف می رسد و کلاس هم بانشاط و زنده می شود.

۴. برای جشنواره الگوی برتر تدریس حداقل در دو کلاس از هر مدرسه دوربینی باشد و هر معلم به دلخواه خود در این گونه کلاس ها تدریس کند و در پایان هر جلسه فیلم را خودش تجزیه و تحلیل کند و تغییرات رویکردی که خودش صلاح می داند، در روش تدریس خود (هر کسی بهترین و منصف ترین قاضی برای خویش است) اعمال کند. هرگاه خودش احساس رضایت کرد، آن بخش را که مناسب می داند به مسئولان مدرسه ارائه کند تا در جشنواره مطرح شود. چون این تدریس ها در موقعیت واقعی و با تعداد واقعی دانش آموز انجام می شود، کاربردی خواهد بود.

*sedighehalavi54@gmail.com

در چند دهه اخیر، مطالعات زیادی در حوزه باورهای معلمان ریاضی انجام شده اند که مؤید تأثیر مستقیم باورها بر شیوه تدریس اند