

۱۲۳

رشد آموزش ریاضه

دوره سی و سوم، شماره ۳، بهار ۱۳۹۵

فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

- | | | |
|----------------------------|----|--|
| زهرا گویا | ۲ | سخن سردبیر: هر دم از این باغ بری (چرتکه) می رسد! |
| مانی رضائی، محمدحسین مشتاق | ۴ | جایگاه اصول موضوع در تدریس ریاضی در دبیرستان |
| زهرا محتشم | ۱۲ | تحلیل محتوای ریاضی عمومی سال چهارم تجربی بر اساس تکنیک ویلیام رومی |
| محمدحسام قاسمی، صابر قدیمی | ۱۹ | آسیب شناسی ناشران کمک درسی |
| فاطمه قاسمی، زهرا گویا | ۲۷ | ویژه نامه زنده یاد میرزا جلیلی |
| حمیدرضا ادلوی | ۴۳ | مشکلات درک مفهوم تابع |
| محمدحسام قاسمی | ۵۱ | نگاهی به کتاب ریاضی نهم |
| قاسم حسین قنبری | ۵۵ | چند مفهوم کلیدی ریاضی دوره ابتدایی |
| احسان شعبانی | ۶۳ | ترس از اتحاد |
| سید جمال الدین محمودی جزیی | ۶۶ | آموزش به روش بازی، راهکاری برای جذاب تر کردن ریاضی |
| فاطمه حاج عزیزی | ۶۸ | رسم ها کجایید؟ یادتان به خیر! |
| | ۷۱ | گزارشی از مدرسه کاشی کاری و جورچینی در دانشگاه صنعتی اصفهان |
| | ۷۹ | نامه های رسیده |

● نشانی دفتر مجله: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵ ● تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ (داخلی ۳۷۴) ● نمابر: ۸۸۳۰۱۴۳۸ ● وبگاه: www.roshdmag.ir
● پیام نگار: riyazi@roshdmag.ir ● پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۰۳ ● roshdmag.ir ● تلفن پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲ ● کد مدیرمسئول: ۱۰۲ ● کد دفتر مجله: ۱۱۳
● کد امور مشترکین: ۱۱۴ ● نشانی امور مشترکین: تهران، صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱ ● تلفن امور مشترکین: ۷۳۳۶۶۵۶ - ۷۳۳۶۶۵۵ ● چاپ: شرکت افست (سهامی عام) ● شمارگان: ۶۲۰۰

مجله رشد آموزش ریاضی، نوشته ها و گزارش تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت، به ویژه معلمان دوره های تحصیلی مختلف را در صورتی که در نشریات عمومی درج نشده و مرتبط با موضوع مجله باشد، می پذیرد. 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 حاشیه مطلب نیز مشخص شود.
- نثر مقاله، روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه های علمی و فنی دقت شود. ● برای ترجمه مقاله، نخست اصل مقاله و منبع دقیق آن، به همراه ترجمه یک بند از آن، به دفتر مجله ارسال شود تا مورد بررسی هیئت تحریریه قرار گیرد و پس از تصویب مقاله و ترجمه ارائه شده، سفارش ترجمه به فرستنده مقاله داده خواهد شد. در غیر این صورت، مجله می تواند سفارش ترجمه مقاله را به مترجم دیگری بدهد. ● در متن های ارسالی تا حد امکان از معادل های فارسی واژه ها و اصطلاحات استفاده شود. ● پی نوشت ها و منابع، کامل و شامل نام اثر، نام نویسنده، نام مترجم، محل نشر، ناشر، سال انتشار و شماره صفحه مورد استفاده باشد. ● چکیده ای از اثر و مقاله ارسال شده در حداکثر ۲۵۰ کلمه، همراه مطلب ارسال شود.
- در مقاله های تحقیقی یا توصیفی، واژه های کلیدی در انتهای چکیده ذکر شود. ● همچنین: ● مجله در پذیرش، رد و ویرایش یا تلخیص مقاله های رسیده مجاز است. ● مطالب مندرج در مجله، الزاماً مبین نظر دفتر انتشارات کمک آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ گویی به پرسش های خوانندگان، با خود نویسنده یا مترجم است. ● مقاله های دریافتی در صورت پذیرش یا رد، بازگشت داده نمی شود.



هر دم از این باغ، بری (چرتکه) می‌رسد!

شدند و برنامه‌هایی برای افزایش موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان - به‌خصوص در درس ریاضی - تدوین و اجرا نمودند. ولی دیری نگذشت که برنامه‌های آموزشی مبتنی بر روان‌شناسی رفتاری، توسط رقیبان پر قدرت و پر ادعا، به چالش کشیده شدند. این رقیبان، نظریه‌های روان‌شناسی بودند که ریشه شناختی داشتند و با تعریف عمیق‌تر و وسیع‌تری که برای یادگیری ارائه دادند، خواهان تحولات آموزشی با توجه به جنبه‌های شناختی کودکان شدند. این تقاضا، با دسترسی آسان و ارزان به ماشین حساب، توأم شد و باعث دوباره‌نگری همه جانبه در برنامه‌های درسی ریاضی در آموزش مدرسه‌ای و بیش از همه، ریاضی دوره ابتدایی شد.

بدین ترتیب و از اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی، ماشین حساب در مغرب زمین، به تدریج جایگاه چشمگیری در ریاضی مدرسه‌ای پیدا نمود و ابزارهای محاسباتی سنتی مانند «چرتکه» و «خط‌کش تی»، عملاً از گردونه کلاس‌های درس ریاضی، خارج شدند و تنها در کلاس‌های قبل از خدمت، به‌عنوان یک وسیله کمک آموزشی تاریخی، به دانشجو- معلمان معرفی می‌شدند. در شرق دور اما، چرتکه همیشه از ارزش بالایی برخوردار بوده و هست. البته در این کشورها، چرتکه‌ها که معروف‌ترین و ماندگارترین آن‌ها، «تکرار و تمرین»^۲ به‌منظور تقویت حافظه و افزایش «دقت و سرعت»^۳ محاسباتی بود.

در چنین فضای اجتماعی و آموزشی، مدرسه را شروع کردم. خوب به یاد دارم که در پایه سوم ابتدایی، چگونه روی کاغذهای مویی، ده‌ها و ده‌ها محاسبه را انجام می‌دادیم و معلم، زمان شروع و خاتمه را برای هر کدام از ما ثبت می‌کرد و به نسبت پیشرفتی که پیدا می‌کردیم - یعنی دقت بیشتر و زمان کوتاه‌تر - به ما جایزه می‌داد! اگرچه برای مدتی کوتاه، از سرعت زیاد به وجد آمدیم و احساس غرور کردیم، اما چون دلیلی برای آن نوع محاسبه‌ها نداشتیم و خوشحال هم نمی‌شدیم که از یکدیگر جلو بزنیم و اوقات خود را تلخ کنیم، انگیزه خود را برای آن «بازی»، از دست دادیم و معلم هم دیگر پیگیری نکرد! این در حالی بود که به خاطر زیبایی و جذابیتی که شعرها و قصه‌های کتاب‌های درسی فارسی داشتند، با صدای بلند و با شور و شوق آن‌ها را می‌خواندیم و از بر می‌شدیم و اعتماد به نفسمان هم بالاتر می‌رفت.

در هر صورت، سرمایه‌گذاران آموزشی که متوجه احساس نیاز جامعه به پیشرفت سریع فرزندان خود شده بودند و اثربخشی تکنیک‌های رفتاری را در کوتاه‌مدت مشاهده کرده بودند، دست به کار

وقتی در اوایل دهه ۱۳۴۰ مدرسه را شروع کردم، دنیای آموزشی، تحت سیطره بی‌رقیب روش‌های رفتاری بود که آموزش مفاهیم درس «حساب» را هم شامل می‌شد. خاطره جنگ جهانی دوم، از ذهن‌های پدران و مادران پاک نشده بود و زخم‌های ناشی از آن جنگ خانمان‌سوز، هنوز التیام نیافته بود. پس باید کاری انجام می‌شد که جهان، به فکر افق‌های نو باشد و چه نویدی بهتر از این که از طریق آموزش درست به فرزندان، می‌توان آینده‌ای بهتر را رقم زد، اعتماد به نفس آینده‌سازان کشورها را افزایش داد و امید به زندگی مردم را بالا برد.

در این زمان بود که توجه نظام‌های تصمیم‌گیرنده، به روان‌شناسی‌های تازه ابداع شده، نظریه‌های یادگیری جدید و برنامه‌های درسی «مبتنی بر نتیجه» یا «صلاحت مدار»^۴، جلب شد. نظام‌های آموزشی هم که احساس نیاز جامعه را درک می‌کردند، در جستجوی اکسیری بودند که با استفاده از آن، دانش‌آموزان در کوتاه‌ترین زمان، به‌طور معجزه‌آسایی ریاضی و سایر درس‌ها را یاد بگیرند. البته طبیعی بود که همه این آرزوها، امکان تحقق نداشت، مگر آن که تعریف بسیطی برای یادگیری ارائه شود. در همین زمان، روان‌شناسی رفتاری، یادگیری را به عنوان تغییر رفتار بیرونی تبیین نمود و بر اساس آن، برای ایجاد یادگیری در نوآموزان و دانش‌آموزان، تکنیک‌های زودبازده‌ای ابداع شدند

با هم متفاوت‌اند و در مباحث مختلف هستند. مثلاً چرتکه ژاپنی که به «سوبامان»^۵ معروف است، در مبنای هشت است و در مدارس «کیومون»^۶، با استفاده از آن‌ها، تلاش می‌کنند که «دقت» و «سرعت» محاسباتی دانش‌آموزان را بالا ببرند.

ولی در ایران، وضعیت آموزش، منحصر به فرد بوده و هست! مثلاً گاهی به نظر می‌رسد که با وجود قابلیت‌هایمان، از هماهنگ شدن با زمان اجتناب می‌کنیم و بر عکس، گاهی با زاویه ۱۸۰ درجه، آینده را بی‌محابا در آغوش می‌کشیم. برای نمونه، از زمان تأسیس آموزش رسمی در ایران، حداقل در تاریخ مکتوب آموزش و پرورش، آموزش حساب و عملیات حسابی، با استفاده از چرتکه توصیه نشده است. در حالی که چرتکه ایرانی بدون اغراق، مناسب‌ترین نوع چرتکه برای یادگیری عملیات حسابی و ارزش مکانی است؛ زیرا ابزار محاسباتی رایج بین تمام کسانی بوده که کارشان با حساب و کتاب مرتبط بوده است، و در مبنای دهنده‌ی اعشاری است که متداول‌ترین مبنای شمارش در جهان است. پس هم صبغه تاریخی دارد، هم با فرهنگ و سنت‌های آموزشی ایران سازگار است - بحثی که «ریاضیات قومی»^۷ نسبت به رواج آن، بسیار تأکید دارد، و از همه مهم‌تر این که دقیق و کاراست و پل ارتباطی عمیقی بین کودکان با پدر بزرگ‌هایشان است!

از طرف دیگر، در حالی که عملاً اکثر کشورها در مورد استفاده از ماشین حساب در مدرسه به اجماع نانوشت‌ه رسیده بودند، تا همین چند سال پیش، این وسیله راحت و ارزان و در دسترس، اجازه ورود به مدارس ایران را نداشت! ولی در میان بهت و حیرت همگان، ناگهان زمینه‌های لازم اجرایی برای استفاده از ماشین حساب فراهم شد. حتی مدارس، ابتدا ملزم به برگزاری دو نوع امتحان پایانی - با ماشین حساب و بدون ماشین حساب - شدند و بعد، بخش نامه شد که امتحان

پایانی را در دو بخش «با استفاده از ماشین حساب» و «بدون استفاده از ماشین حساب»، برگزار نمایند و در تمام این فراز و نشیب‌ها، همیشه از چرتکه غفلت شد و دلش مورد تحقیق قرار نگرفت.

اما به ناگهان، سوغاتی‌های متنوعی از مالزی به ایران وارد شد؛ از تمبره‌ندی و آناناس و سایر میوه‌های استوایی گرفته تا پوشاک و غیره که چون در این حوزه تخصص ندارم، از آن می‌گذرم. ولی احساس وظیفه می‌کنم که نسبت به سوغات اخیر مالزی یعنی «یوسی‌مس»^۸ که والدین را به تکاپو انداخته، زمینه بحث و بررسی را فراهم کنم. به‌ویژه آن‌که وعده داده شده که دوره پیش‌دبستانی، زیر پوشش وزارت آموزش و پرورش خواهد رفت و اصلی‌ترین جمعیت هدف یوسی‌مس، نوآموزان این دوره‌اند. بدین سبب، تنها به چند نکته درباره این برنامه اشاره می‌کنم و از خوانندگان محترم استدعا دارم که با استفاده از اینترنت، مختصات این برنامه و نوع گستردگی آن را در جهان، مطالعه کنند.

آن‌چه که برای تبلیغ این برنامه بر آن تأکید می‌شود، وعده‌هایی از قبیل «محاسبه ذهنی، پویایی ذهن، سرعت، دقت، وسعت‌بخشی ذهن» یا «بهبود اعتماد به نفس و در نتیجه عملکرد بهتر» و سرعت و دقت محاسباتی است. از جمله دستاوردهای برنامه، به موفقیت کودکان ایرانی در مسابقات یوسی‌مس که در مالزی برگزار می‌شود، و «به‌هتزاز درآوردن پرچم کشور»^{۱۱} توسط آنان، اشاره می‌شود. یا این‌که گفته شده در بیش از ۵۶ کشور جهان این برنامه اجرا می‌شود، ولی کمتر گفته شده که به‌جز آمریکا، کانادا، انگلستان و استرالیا که کشورهای مهاجرپذیر و چندملیتی هستند، مجموع جمعیت ۵۰ کشور دیگر - به جز ایران - آن‌قدر اندک است که باعث تعجب است. خانواده‌ها اگر تحقیق کنند که به‌غیر از یک خانواده سه نفری هندی تبار، چه کسان دیگری در ایالات متحده، مجری این برنامه

هستند، چه تخصص‌هایی دارند و چه‌قدر توانسته‌اند مشتری جلب کنند، احتمالاً احساس مسئولیت می‌کنند که قبل از ثبت‌نام کودکان، بیشتر کنکاش کنند و آگاهی خود را نسبت به این نوع برنامه‌ها، افزایش دهند. این درحالی است که ناگهان، بعضی از پدر و مادرهای سر از پا نشناخته، آن‌قدر نسبت به این برنامه اشتیاق نشان داده‌اند که تنها تا نیمه اول سال ۱۳۹۴، در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران، ۱۰۲ شعبه و در شهرستان‌های استان تهران، ۶۲ شعبه، مجری این برنامه دایر شده است. این روند صعودی، با شیب تندی ادامه دارد، هم‌چنان که در ۳۱ استان کشور نیز، مراکز متعددی برای اجرای یوسی‌مس تأسیس شده‌اند.

برای تصمیم‌گیری درست در مورد آموزش کودکان در سطح عمومی، وظیفه داریم که در مورد هر برنامه‌ای، اطلاعات نسبتاً جامعی به دست آوریم و در آرزوها، واقعیت را گم نکنیم! به‌طور نمونه، لازم است بدانیم که سوابق علمی/ پژوهشی پروفیسور دینو وُنگ^{۱۲} مبدع یوسی‌مس و مؤسس این سازمان به‌اصطلاح جهانی، در ارتباط با مراحل رشد ذهنی کودک چیست؟ ایشان چه پژوهش‌هایی در زمینه یوسی‌مس انجام داده و آن یافته‌ها، کجا منتشر شده‌اند؟ چرا در انواع سایت‌های انگلیسی و فارسی که در مورد این برنامه و برنامه‌های مشابه وجود دارد، اشاره به منابع پژوهشی کمتر به چشم می‌خورد؟ چرا به جز چهار کشوری که نام بردم، به ندرت کشور پیشرفته‌ای از این برنامه‌ها استقبال کرده است؟ نسبت این «سازمان جهانی» با نظام‌های آموزش رسمی در جهان چیست؟ اعتبارنامه‌های صادر شده، تا چه اندازه از موضع حفاظت و حمایت از حقوق کودکان بوده است؟ محققان آموزش ریاضی پیش‌دبستانی و دوره ابتدایی، چه نظری راجع به این نوع برنامه‌ها دارند؟ و ده‌ها و ده‌ها سؤال جدی دیگر که امیدوارم پژوهشگران آموزشی در مقابل آن‌ها، خود را پاسخ‌گو بدانند.

پی‌نوشت‌ها

1. Outcome-based Curriculum
2. Competency-based Curriculum
3. Drill & Practice
4. Speed & Accuracy
5. Subaman
6. Kumon
7. Ethnomathematics
۸. البته قبل از دادن مجوز به ماشین حساب، ایجاد و توسعه مدارس هوشمند که اجباراً مبتنی بر تکنولوژی‌اند، در دستور کار بود.
۹. شاید به این دلیل که ایرانی‌ها برای ورود به مالزی، ویزا لازم ندارند و بنابراین، رفت‌وآمدشان به این کشور آسان است. شاید!
10. Universal Concept of Mental Account System: UCMAS
11. www.ucmas.com
12. Dino Wong



جاگاه اصول موضوع در تدریس

ریاضی در دبیرستان

مانی رضائی، دانشگاه شهید بهشتی

محمد حسین مشتاق، دبیر ریاضی تهران و کارشناس ارشد آموزش ریاضی

چکیده

کمک می‌کند. آنان همچنین، روش‌های اصل موضوع را شرط لازم در ساختارهای آموزش ریاضی دانسته و تنها راه آموزش استدلال و اثبات‌های ریاضی را از طریق آموزش اصول موضوع می‌دانستند. در مقابل، عده‌ای مانند دوپلیرز^۲ (۱۹۸۶)، معتقد بودند که این رویکرد، یک انتزاع زود هنگام و بی‌مورد در آموزش مدرسه‌ای است و برای مثال، آموزش اعداد حقیقی از طریق بیان اصول موضوع آن، برای بسیاری از دانش‌آموزان بی‌فایده بوده و در توسعه ریاضیاتی که بعدها بدان نیازمندند، کاربرد جدی ندارد. به همین دلیل وی، اتخاذ چنین رویکردی را به تدریس ریاضی دبیرستانی، باعث اتلاف وقت و سرمایه نظام‌های آموزشی می‌دانست.

تدریس اصول موضوع در برخی از مدارس کشور، امری رایج و متداول است، البته این امر همواره با شک و گمان همراه است که آیا چنین رویکردی برای دانش‌آموزان متوسطه مفید و قابل فهم است؟ آموزش اعداد حقیقی با رویکرد اصول موضوعی یکی از این موارد است که در دوره ریاضیات جدید به آموزش عمومی وارد و بعد از آن طی مراحل از آموزش حذف شد ولی همچنان در مدارس خاص توسط معلمان تجربه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: رویکرد اصل موضوعی، دوره ریاضیات جدید، ریاضی دبیرستانی

مقدمه

چرایی و چیستی اصول موضوع
هر نظریه علمی متشکل از یک رشته متناهی از اشیایی است که مورد بحث قرار می‌گیرد و شامل مجموعه‌ای از گزاره‌های درست است که خواص

گروهی همچون سافیس^۱ (۱۹۶۵)، معتقد بودند که آموزش اصول موضوعی اعداد حقیقی، به شناخت دانش‌آموزان از اعداد و اعمال جبری مربوط به آن،

معینی از این اشیا و یا رابطه بین آن‌ها را بیان می‌کند. مثلاً در هندسه، نقطه و خط و مانند آن، اشیای مورد بحث‌اند و گزاره‌هایی مانند «هر نقطه که بر روی عمودمنصف یک پاره‌خط قرار گیرد، از دو طرف آن به یک فاصله است» گزاره‌هایی درست هستند. حال اگر در یک نظریه علمی بخواهیم اشیای مورد بحث را تعریف کنیم، یا درستی گزاره‌ای را ثابت کنیم، چه باید بکنیم؟ لاک (۱۳۶۳) روش مطلوب را آن می‌داند که هر چه را از آن سخن می‌رود، تعریف کنیم و هر چه را بدان حکم می‌شود، اثبات کنیم. اما این روش در نظریه‌های علمی ممکن نیست. به‌عنوان مثال، در هندسه، هنگامی که می‌خواهیم نقطه را تعریف کنیم، مجبوریم به اشیای دیگری استناد کنیم و برای تعریف اشیای دیگر به عبارت‌های دیگری متوسل شویم. همین مشکل، در اثبات درستی یک گزاره وجود دارد. ولی در حین کار به تعداد معدودی شیء یا گزاره می‌رسیم که ادامه روش فوق منجر به تسلسل می‌شود که در نهایت تعریف شیء مورد نظر، یا درستی گزاره مذکور، غیرممکن می‌شود.

برای احتراز از این مانع، ممکن است چنین عمل شود که بسیاری از عبارت‌ها و یا گزاره‌ها را بر اساس تجربه پذیرفت، و بعضی دیگر را بدیهی پنداشت، با این موضع، وارد آن مبحث ریاضی می‌شویم. ضعف این روش در آن است که همیشه در شک و تردید باقی می‌مانیم و نمی‌دانیم چه اشیایی یا عبارت‌هایی تعریف شده است و در اثبات یک گزاره، به چه اصولی استناد شده است. بنابراین، ممکن است برهان‌ها بر اساس مطالبی مبهم و گزاره‌هایی بی‌پایه استوار شود که این امر مطلوب نیست. برای حل این مشکل لاک (۱۳۶۳) این سؤال را مطرح می‌کند که پس چه باید کرد؟ راه‌حلی را که اکثر ریاضی‌دانان بدان دست یافته‌اند، آن است که تعداد محدودی از این اشیا را به‌عنوان عبارت‌های تعریف‌نشده (یا حدود اولیه) بپذیرند، و اشیای بعدی را به کمک آن به‌عنوان عبارت‌های تعریف‌شده (یا حدود ثانویه) بیان کنند. در مورد گزاره‌ها نیز می‌توان به همین نحو عمل کرد، یعنی درستی تعداد مشخصی از گزاره‌ها را به‌عنوان اصول اولیه (یا اصول موضوع) پذیرفت و گزاره‌های درستی که نتیجه منطقی اصول اولیه است، به‌عنوان

قضیه بیان کرد. ولی مشکل اساسی در پذیرش این روش آن است که کدام شیء را به‌عنوان «عبارت تعریف‌نشده» و کدام اصل را به‌عنوان «اصول اولیه» باید پذیرفت؟ خط مشی اساسی آن است که عبارت‌های تعریف‌نشده و اصول اولیه نباید منجر به تناقض گردد و لازم است در حدی شفاف باشند که بتوان آن نظریه علمی را تأسیس و گسترش داد.

به‌طور کلی، دیدگاه اصل موضوعی می‌تواند چنین توصیف شود که اثبات یک قضیه در یک نظام استنتاجی، نشان دادن این موضوع است که آن قضیه، نتیجه منطقی و ضروری تعدادی گزاره است که درستی آن‌ها پیش از آن، ثابت شده است. این گزاره‌ها نیز خودشان باید نتیجه گزاره‌های پیش از آن باشند و به همین ترتیب تا به آخر برسیم. در حقیقت، اگر مجاز نبودیم در بازگشت به عقب، در نقطه‌ای توقف کنیم، فرایند اثبات ریاضی کاری ناممکن می‌شد که ورود به یک سیر قهقراپی نامتناهی بود. پس باید چند گزاره، موسوم به «اصل موضوع» یا فرض وجود داشته باشند که بتوانیم درستی آن‌ها را بپذیریم و نیازمند اثبات نباشند. سپس بر اساس این‌ها، می‌شود همه قضیه‌های دیگر را با استدلال منطقی محض به‌دست آورد. اگر حکم‌های یک مبحث علمی از چنان ترتیب منطقی برخوردار شوند که بتوان نشان داد همه آن‌ها از چند گزاره برگزیده - که ترجیحاً کم‌شمار، ساده، و موجه باشند - به‌دست آیند، گفته می‌شود آن مبحث در قالب اصل موضوع عرضه شده است. ولی برای ثمربخش بودن روش اصل موضوع، باید این گزاره‌ها ساده باشند و تعدادشان خیلی زیاد نباشد. به‌علاوه این اصول موضوع باید با هم سازگار باشند، به این معنی که دو قضیه متناقض از آن‌ها استنتاج نشود. همچنین، اصول موضوع باید تمام (کامل) باشند یعنی هر قضیه آن مبحث از آن‌ها قابل استنتاج باشد. برای رعایت صرفه‌جویی نیز مطلوب است که اصول موضوع، مستقل از هم باشند، یعنی هیچ‌یک از اصل‌ها نتیجه منطقی دیگر اصول نباشد (کورانت و رابینز، ۱۹۹۵).

اصول موضوع در ریاضی

ساختار اصول موضوع در ریاضی، سابقه دیرینه‌ای دارد، در حدود سی صد سال قبل از میلاد، اقلیدس با

به دلیل پیچیده بودن ساختار تفکر بشر، امکان ندارد که آن را با یک دستگاه اصل موضوعی ریاضی‌وار، مدل‌سازی کنیم. اصول ذهنی افراد، با سازوکارهای پیچیده‌ای در حال تغییر است و همین تغییر است که موجب خلاقیت می‌شود

نگارش کتاب «اصول» در هندسه، بنیادی را بنا نهاد که تا قرن‌ها، مستحکم‌ترین بنیاد نظری بشر محسوب می‌شد. ساختار این کتاب به این شکل بود که درستی گزاره‌های ساده و به‌ظاهر بدیهی را، به‌عنوان اصل می‌پذیرد و به استناد آن بسیاری از گزاره‌های دور از ذهن را ثابت می‌کند. ساختاری که در آن مفاهیم باید ابتدا تعریف شوند و ناگزیر نیازمند وجود مفاهیم تعریف‌نشده است، که وجود آن‌ها را نیز باید بی‌دلیل پذیرفت و با استفاده از آن مفاهیم پایه‌ای، مفاهیم دیگر را تعریف کرد. «کتاب اصول» به‌قدری مورد توجه ریاضی‌دانان قرار گرفت که تا قرن‌ها، هر جا سخن از هندسه بود، منظور هندسه اقلیدسی بود. البته دیوید هیلبرت به سفارش کلاین، در اواخر قرن نوزدهم، با نوشتن کتاب «مبانی هندسه»^۲ صورت‌بندی دقیق‌تری برای هندسه اقلیدسی ارائه داد. پیش از آن نیز ریاضی‌دانان متعددی با تغییر دادن اصل پنجم از اصول اقلیدس، به هندسه‌های نااقلیدسی متفاوتی دست یافتند.

هر چند به یقین نمی‌توان گفت که ریاضیات یونانی تنها در قالب اصل موضوعی انعطاف‌ناپذیر کتاب اصول پدید آمده یا عرضه شده است، ولی تأثیر این کتاب در نسل‌های بعدی، چنان عظیم بود که اصول به‌صورت الگوی ثابت دقیق در ریاضیات درآمده تا جایی که گاهی فیلسوفانی در حوزه اخلاق مانند اسپینوزا، کوشیدند که استدلال‌ها را به شکل قضایای حاصل از تعریف‌ها و اصول موضوع مانند «اثبات هندسی»^۳ عرضه کنند. با این وجود در ریاضیات نوین، پیروی از سنت اقلیدسی در قرن‌های هفدهم و هجدهم آغاز شد و از آن پس، روش اصل موضوع در همه شاخه‌های ریاضیات به‌طور فزاینده رسوخ کرد که یکی از آخرین نتایج آن، ابداع رشته جدید «منطق ریاضی» بود (کورانت و رابینز، ۱۹۹۵).

اصول موضوع در آموزش ریاضی

به گفته هنا (۱۹۸۳)، در ریاضیات مدرسه‌ای حرکتی با عنوان ریاضیات جدید در اوایل دهه ۱۹۵۰ آغاز شد و بین سال‌های ۱۹۵۵ و ۱۹۵۶، به اوج خود رسید. این حرکت، علاوه بر قرار دادن حوزه‌های بسیار مجردی از ریاضیات مدرن در ریاضیات مدرسه‌ای، تأکید بسیاری بر ریاضیات به‌عنوان یک ساختار اصل

موضوعی داشت و بر منطق و اثبات، تأکید ویژه‌ای می‌کرد (قدکساز خسروشاهی، ۱۳۸۶).

به گفته کلمنتس^۴ و الرتون^۵ (۱۹۹۶)، هر چند که ریاضی‌دانان دانشگاهی نقش مهمی در توسعه این نوع ریاضی در آموزش مدرسه‌ای داشتند، اما به‌طور کامل از آن برنامه حمایت نمی‌کردند؛ تا جایی که در اوایل دهه ۱۹۶۰، بسیاری از ریاضی‌دانان با نفوذ، اعلام کردند که از تغییرات جدید در ریاضی مدرسه‌ای، حمایت نمی‌کنند.

در مقابل، سافیس (۱۹۶۵) در دفاع از روش‌های اصول موضوعی و در مقابل نهضت تشکیل شده برای حذف ریاضیات جدید از آموزش عمومی، مقاله‌ای تحت عنوان «روش اصول موضوعی در ریاضیات مدرسه‌ای» نوشت. در این مقاله، او مدعی شد که اهمیت دادن به روش‌های اصل موضوعی در آموزش ریاضیات دانشگاهی و ریاضیات تحقیقی، کافی نیست. وی سه دلیل اساسی را برای ضرورت وجود روش اصول موضوعی در آموزش ریاضیات دبیرستانی ارائه کرد:

- انتظار می‌رود دانش‌آموزان دبیرستانی، به ریاضیاتی مجهز شوند که فراتر از ریاضیات مقدماتی است که بهترین مثال آن، اعداد حقیقی است که باید به آن تسلط کافی داشته باشند و به‌راحتی بتوانند با آن محاسبه کنند. خواصی که از اعداد حقیقی در روش آموزش اصل موضوعی به دانش‌آموز داده می‌شود، منحصر به‌فرد و پایه‌ای هستند که از روش‌های دیگر، نمی‌توان به آن دست یافت. علاوه بر آن، بسیاری از خواص ابتدایی تعمیمی طبیعی، مربوط به آموخته‌های سال‌های قبل دانش‌آموزان است. اصول موضوع به دانش‌آموزان اطمینان می‌دهد که خواصی که باید بدانند، محدود به همان اصول موضوع است و قضیه‌ها باید از این اصول تبعیت کنند و با آن‌ها سازگار باشند.

- تبدیل شهود به اثبات ریاضی اهمیت زیادی دارد.

- یادگیری تفکر در ریاضی مدرن، اهمیت روزافزونی یافته است که به‌عنوان بدنه اصلی ریاضی، در حال گسترش است (سافیس، ۱۹۶۵).

سافیس (۱۹۶۵) اعتقاد داشت که روش اصول موضوعی برای ریاضیات محض، هیچ تضادی برای

با تدریس اصل موضوعی ریاضیات، دانش‌آموزان نقشی در تولید ریاضی نخواهند داشت و آن را به‌طور واقعی تجربه نمی‌کنند. در واقع، رویکرد اصل موضوعی در تدریس ریاضی، توانایی دانش‌آموزان را برای تولید ریاضی، به حساب نمی‌آورد که این موضوع می‌تواند از لحاظ روانی مخرب باشد

نمی‌شود و چنین روندی، بیشتر از آنکه یک قاعده باشد، یک استثنا است. از نقطه‌نظر تاریخی، اصول موضوع، اغلب چیزهای از پیش تعیین شده در یک تولید ریاضی نیستند، بلکه اکثر تولیدات ریاضی، با استفاده از حدس زدن، نظریه‌پردازی، تجزیه و تحلیل، تجرید، تعمیم و غیره صورت می‌پذیرند. وی در توضیح این ادعا، بیان می‌کند که اصول موضوع، معمولاً پس از یک تولید ریاضی و برای فرمول‌بندی آن، حذف کردن بحث‌های اضافی، دقیق کردن اثبات‌ها و ارائه این تولید به جامعه ریاضی‌دانان به‌وجود می‌آیند. دویلیرز به نقل از فیش‌باین بیان می‌کند که یک ریاضی‌دان حرفه‌ای، با خواندن یک ارائه اصل موضوعی از یک مبحث ریاضی، می‌تواند با شهود خود، تفکر نویسنده را بازسازی کند و نمادها و اصول و مفاهیم اولیه را برای خویش تصور کند؛ اما چنین کاری از یک دانش‌آموز معمولی بر نمی‌آید. علاوه بر این، با تدریس اصل موضوعی ریاضیات، دانش‌آموزان نقشی در تولید ریاضی نخواهند داشت و آن را به‌طور واقعی تجربه نمی‌کنند. در واقع، رویکرد اصل موضوعی در تدریس ریاضی، توانایی دانش‌آموزان را برای تولید ریاضی، به حساب نمی‌آورد که این موضوع می‌تواند از لحاظ روانی مخرب باشد. زیرا طبیعی است که دانش‌آموزان باور کنند که ریاضی، توسط نخبگانی به‌وجود آمده است که با اصول موضوع شروع می‌کنند و با استدلال مستقیم و بدون اشتباه، به قضیه‌ها می‌رسند. با تصور چنین ذهن‌های دسترسی‌ناپذیری، دانش‌آموز ممکن است احساس ناتوانی کند (دویلیرز، ۱۹۸۶)، به نقل از کلاین، ۱۹۷۷).

علاوه بر این‌ها، با رویکرد اصل موضوعی به تدریس ریاضی، ممکن است که دانش‌آموزان، لزوم وجود اصول را احساس نکنند و آن‌ها را موضوعاتی بدانند که اگر چه برای آن‌ها مبهم است، اما برای نخبگان ریاضی و معلمان‌شان، بدیهی و روشن است. این در حالی است که در یک دستگاه اصل موضوع، بسیاری از دانش‌آموزان، الزاماً تفاوت بین اصول و قضیه‌های اولیه‌ای را که به‌نظرشان بدیهی هستند نمی‌دانند. بنابراین، آن‌ها نمی‌دانند که چرا از یک سو، باید گزاره‌هایی بدیهی را به‌عنوان اصول بپذیرند و از سوی دیگر، قضیه‌های اولیه‌ای هم، که برای آن‌ها به

استفاده از رویکرد حل مسئله در ریاضی ندارد. ولی با وجود این نوع جانبداری‌ها از ضرورت حضور ریاضی اصل موضوعی در دبیرستان، در دهه ۱۹۷۰، آموزش ریاضیات جدید مدرسه‌ای در آمریکا زیر سؤال رفت و عملاً از برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای حذف شد. این در حالی است که در بسیاری از کشورها، با این موضع که ریاضیات مدرسه‌ای آن‌ها باید با پیشرفت‌های معاصر در سایر نقاط دنیا برابری کند (کلمنتس و الرتون، ۱۹۹۶). در ایران نیز چنین تحولاتی را در عرصه ریاضیات مدرسه‌ای می‌توان با بررسی کتاب‌های مدرسه‌ای مشاهده کرد که تجلی آن، کتاب‌های ریاضی نظام اسبق آموزش متوسطه عمومی در ایران بود که تحت تأثیر برنامه تمام شده دوره ریاضی جدید، تازه از ابتدای دهه ۱۳۵۰ شمسی شروع شد و به تدریج فراگیر شد. این برنامه از سال ۱۳۷۱ به تدریج، با رویکرد دیگری جایگزین شد و در سال ۱۳۷۷، رسماً فراگیر شد. با تغییر رویکرد به برنامه ریاضی مدرسه‌ای، استفاده از شهود و تجربه برای ورود به موضوعات درسی ریاضی، بر استفاده از رویکرد اصل موضوعی غلبه یافت (قدکساز خسروشاهی، ۱۳۸۶).

نقدهایی بر آموزش ریاضی با رویکرد اصل موضوعی

در حالی که بسیاری از معلمان و آموزشگران سنتی، روش اصل موضوعی آموزش ریاضی را بهترین می‌دانند، دویلیرز (۱۹۸۶) ادعان می‌دارد که بسیاری دیگر از جمله فرودنتال^۷، هرش^۸، هیومن^۹، کلاین^{۱۰}، فیش‌باین^{۱۱}، لاکاتوش^{۱۲}، فن‌هیلی^{۱۳}، نقدهای فلسفی و پداگوژیکی متعددی را بر این نوع برنامه درسی ریاضی برای آموزش مدرسه‌ای، وارد کردند. در اینجا به‌طور خلاصه، به برخی از نقدهایی که توسط این افراد بر این رویکرد آموزشی وارد شده است، پرداخته می‌شود.

به عقیده دویلیرز (۱۹۸۶)، برخورد اصل موضوعی با ریاضیات، چهره نادرستی از آن به دانش‌آموزان نشان می‌دهد و بازتاب ماهیت واقعی یک تولید ریاضی نیست. نگاهی به تاریخ ریاضی نشان می‌دهد که دانش جدید در ریاضی، معمولاً با اصول موضوع از قبل تعیین شده و استخراج قضایای جدید، تولید

به جای این که به دانش آموزان پیاموزیم به چه چیزی فکر کنند، بهتر است به آن ها یاد بدهیم چگونه فکر کنند که این به معنای توجه بیشتر به وجه دوم آموزش یعنی روش تفکر در آموزش مدرسه ای است. در همین راستا، جونز (۲۰۰۱) اظهار می دارد که روش تفکر، تلاش برای درست قضاوت کردن با استفاده از شواهد موجود است و به اعتقاد وی، بسیاری از افراد، باورهایشان همان چیزهایی است که همه قبول دارند. در حالی که یک متفکر، تفکر خاص خود را دارد و حتی اگر قضاوت هایش بین بقیه رایج نباشد، با قدرت خطرپذیری که دارد، می تواند از آن دفاع کند.

نکته مهم در این بحث این است که بسیاری از محققان از جمله شافرسمن (۱۹۹۱)، اداف و تورنکوئیست (۱۹۹۳)، جونز (۲۰۰۱)، دوبونو (۱۹۹۲) و شیروانی (۱۳۸۳)، روش تفکر را قابل یادگیری و قابل توسعه می دانند و بعضی از آنان، به وجود برنامه های متنوعی که برای آموزش روش تفکر در نظام های آموزشی مختلف طراحی شده اند، اشاره کرده اند.

در این مقاله، با پذیرفتن این موضوع که روش تفکر قابل آموزش است، به رابطه بین فهم ساختارهای اصل موضوعی و توسعه توانایی روش تفکر می پردازیم.

فهم ساختارهای اصل موضوعی

هنا (۱۹۸۳) هر ساختار اصل موضوعی را متشکل از چهار مؤلفه «مفاهیم اولیه یا تعریف نشدنی»، «تعریف ها»، «اصول» و «قواعد استنتاج» می داند که هر کدام در تقویت تفکر منطقی، نقشی عمده دارند.

الف) مؤلفه اول: مفاهیم اولیه یا تعریف نشدنی

به گفته جونز (۲۰۰۱)، یک تعریف، بیانی از معنی یا معانی یک کلمه است که محدوده کاربرد آن کلمه را به طور دقیق، مشخص می کند. تعریف یکی از مؤلفه های اصلی تفکر علمی، منطقی و نقادانه است و لزوم وجود آن در تمامی علوم، از علوم ریاضی گرفته تا علوم تجربی و علوم انسانی، احساس می شود. قدکساز خسروشاهی (۱۳۸۶)، یکی از ضعف هایی را

همان اندازه بدیهی به نظر می رسند، باید اثبات شوند. هم چنین، در رویکرد اصل موضوعی، برای رسیدن به قضایای جالب که به اندازه لازم غیربدیهی بوده و نیاز به اثباتشان توسط دانش آموزان احساس می شود، معمولاً راه هایی طولانی وجود دارد که پیمودن آن ها، برای تعداد زیادی از دانش آموزان خسته کننده است. یکی دیگر از نقدهای آموزشی که بر این رویکرد وارد شده، این است که چون دانش آموزان نقشی در انتخاب اصول موضوع و تعریف های اولیه نداشته و آن را موضوعی تمام شده می بینند، ریاضیات را موضوعی خشن و انعطاف ناپذیر می یابند که خلاقیت در آن، نقشی ندارد. با چنین احساسی نسبت به ریاضی، ممکن است این دانش آموزان بدون درک و فهم کافی، به یادگیری طوطی وار و حفظ کردن اصل ها، تعریف ها، قضیه ها، گزاره ها و اثبات ها بپردازند.

البته لازم به یادآوری است که این نقدها، بر طراحی برنامه درسی ریاضیات مدرسه ای و تدریس ریاضی با رویکرد اصل موضوعی مطرح شدند. در غیر این صورت، دستگاه های اصل موضوعی به عنوان یک دست آورد عالی تفکر بشری، به منظور نظام مند کردن تفکر است. به همین دلیل، به نظر می رسد که رویکرد اصل موضوعی، نه تنها به عنوان روشی برای ارائه ریاضی، بلکه به عنوان موضوعی برای آموزش روش تفکر نظام مند، مفید و حتی ضروری است (قدکساز خسروشاهی، ۱۳۸۶).

روش تفکر

شافرسمن (۱۹۹۱) معتقد است هر آموزشی دو وجه دارد که شامل «موضوع تفکر» و «روش تفکر» است. از نظر وی، به چه چیز فکر کردن، همان موضوع تفکر است که به طور مرسوم و به عنوان اولین هدف آموزش، به آن توجه ویژه ای می شود و نظام های آموزشی، تأکید زیادی بر آن داشته و بسیاری از معلمان و یادگیرندگان، بیشتر تلاش و انرژی خود را صرف آن می کنند. در حالی که در دنیای امروز که حجم اطلاعات با سرعت زیادی در حال افزایش است، چنین آموزشی - یعنی دادن اطلاعات تازه و طبقه بندی شده در شرایطی که در آینده، به سرعت اطلاعات دیگری جایگزینشان خواهند شد - خطاست. به این دلیل، شافرسمن (۱۹۹۱) توصیه می کند که

که در توانایی روش تفکر افراد جامعه دیده می‌شود، مربوط به عدم دقت در تعریف واژه‌ها می‌داند و آن را از دوجنبه بررسی کرده است؛ یکی این که از یک متفکر انتظار می‌رود نسبت به تعریف دقیق واژه‌ها حساس باشد و مورد دیگری که باید در هر تعریفی رعایت شود، اجتناب از «تعریف دوری»^{۱۴} به این معناست که مفهوم الف را توسط ب و مفهوم ب را توسط الف تعریف نکنیم. مثلاً اگر بگوییم شجاعت یعنی دلیری و دلیری یعنی شجاعت، در یک دور بی‌حاصل افتاده‌ایم. برای رفع این مشکل، به مفاهیم اولیه یا تعریف‌نشده‌ی نیازمندیم تا بتوانیم بقیه مفاهیم را با استفاده از آن‌ها تعریف کنیم. بنابراین، یک متفکر نقاد، علاوه بر این که نسبت به تعریف واژه‌ها و مفاهیم حساس است، لزوم وجود مفاهیم اولیه و تعریف‌نشده‌ی را نیز درک می‌کند.

(ب) مؤلفه دوم: تعریف‌ها

بنابه اظهار لین^{۱۵} (۲۰۰۴)، در مطالعه‌ای که فاوست (۱۹۳۸) برای شناخت تأثیر یک روش جدید تدریس هندسه در دبیرستان انجام داد، موفق شد مهارت‌های تفکر نقادانه و توانایی تجزیه و تحلیل دانش‌آموزان را حتی در زمینه‌های غیر ریاضی، ارتقا دهد. یکی از کارهایی که وی انجام داد، حساس کردن دانش‌آموزان نسبت به تعریف‌های دقیق، با شروع از زمینه‌های غیر ریاضی بود. به‌طور مثال، فاوست دانش‌آموزان را درگیر فعالیت‌های گروهی کرد و از آن‌ها خواست تا واژه‌هایی مثل «مدرسه»، «نتیجه عالی» و «رستوران» را که در زندگی روزمره از آن‌ها استفاده می‌کنند، تعریف کنند تا به این ترتیب، با مفهوم تعریف، ملزومات و کارکردهای آن آشنا شوند.

(پ) مؤلفه سوم: اصول موضوع

هنا (۱۹۸۳) یکی از چهار مؤلفه هر ساختار اصل موضوعی را مجموعه‌ای از اصول می‌داند و ابراز می‌دارد که این مؤلفه، مهم‌ترین آن‌هاست. برخی دستگاه‌های اصل موضوعی ممکن است فاقد یک یا چند تا از این مؤلفه‌ها باشند، ولی هر ساختار اصل موضوعی، با وجود اصول، معنی‌دار است. همچنین، یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های تفکر نقادانه، توانایی استدلال استنتاجی است، اما استنتاج روی «هیچ

چیز» انجام نمی‌شود. برای استنتاج حکم A_1 از حکم A_p ، لازم است که حکم A_p قبلاً به اثبات رسیده باشد. پس باید A_p ‌ای وجود داشته باشد که A_p از آن نتیجه شده باشد و ... این روند، همین گونه ادامه می‌یابد. به این ترتیب با زنجیری از گزاره‌ها مانند:

$$A_1 \rightarrow A_p \rightarrow A_3 \rightarrow \dots \rightarrow A_1 \rightarrow A_{p+1} \rightarrow \dots$$

سروکار داریم که در آن، A_1 از A_{p+1} استنتاج شده است. اما این زنجیر تا کجا ادامه دارد؟ نامتناهی بودن این زنجیر به این معناست که نمی‌توان درستی هیچ گزاره‌ای را ثابت کرد. بنابراین، A_1 ‌ها باید جایی تمام شوند. متناهی بودن A_1 ‌ها به دو شکل مختلف امکان‌پذیر است. یکی اینکه در این دنباله، یکی از گزاره‌ها مثل A_p ، تکرار شوند که در این حالت، یک دور باطل در استدلال وجود دارد. یعنی برای اثبات درستی A_p از درستی A_p استفاده شده است:

$$A_p \rightarrow A_p \rightarrow A_p \rightarrow A_p$$

حالت دیگر این است که این زنجیر به A_n ‌ای منتهی شود که درستی آن را بدون اثبات پذیرفته‌ایم. چنین گزاره‌ای، «اصل» نام دارد که اثبات بدون وجود آن، امکان‌پذیر نیست. هر دستگاه ریاضی، اصول موضوع خاص خود را دارد. اصولی که با تغییر آن‌ها، ماهیت دستگاه ریاضی تغییر می‌کند و قضیه‌های تولید شده در آن، با قبل متفاوت خواهد بود.

مثلاً به گفته دوبونو (۱۹۹۲)، «شخصی که از پنجره‌ای با شیشه معمولی به بیرون نگاه می‌کند، نمی‌تواند شخصی را که از درون شیشه‌ای به رنگ صورتی به بیرون می‌نگرد متقاعد کند که جهان صورتی نیست» و منشأ بسیاری از سوء تفاهم‌ها را تفاوت باورها، تفاوت چارچوب فکر افراد با یکدیگر یا متفاوت بودن اصول پذیرفته شده توسط آن‌ها می‌داند. دوبونو (۱۹۹۱) به این جمع‌بندی می‌رسد که اگر شخصی که از پنجره‌ای با شیشه معمولی بیرون را نگاه می‌کند، بداند دیگری جهان را در چه چارچوبی می‌بیند، او را بهتر درک کرده و برای متقاعد کردن او، از راه‌حل‌های هوشمندانه‌تری بهره خواهد برد.

در هر صورت، ضروری است که به این نکته مهم توجه شود که به دلیل پیچیده بودن ساختار تفکر بشر، امکان ندارد که آن را با یک دستگاه اصل

دوبونو (۱۹۹۲) با تأکید بر تفکر خلاق، اعتقاد دارد که تفکر نباید به وسیله اصول هدایت شود. زیرا هرگاه از اصل شروع کنیم، تنها از طریق آن اصل، موقعیت را درک می‌کنیم و این مسئله، باعث نادیده انگاشتن حالت‌های ممکن دیگر می‌شود و خلاقیت را از بین می‌برد. اما هرگاه پس از عمیق کردن تفکر به اصل بازگردیم، برای رسیدن به ادراکی گسترده‌تر، فرصت بیشتری پیدا می‌کنیم

و تبدیل مسئله به زبان ریاضی، ضروری است.

مدل سازی و نمادگذاری

برای حل مسائل روزمره با استفاده از رویکردهای اصل موضوعی، ابتدا باید مسئله را از صورت اصلی خارج کرده و با مدل کردن آن و نمادگذاری روی پارامترهای مختلف موضوع، آن را به شکلی تبدیل کرد که بتوان با استفاده از منطق اصل موضوعی، به بررسی و تجزیه و تحلیلش پرداخت. مقوله مدل سازی و نحوه نمادگذاری اگر دقیق و مناسب نباشد خود باعث سردرگمی و ناتوانی در حل مسئله خواهد شد. در دنیای مدرن و با تکنولوژی پیشرفته جدید، زبان ریاضی نسبت به زبان عادی نقش بیشتری در پیدا کردن راه حل برای رفع مشکلات روزمره ایفا می کند. برنامه نویسی و رمزگشایی اطلاعات، کلمات اختصاری و نمایندگی و تجزیه و تحلیل داده ها، همگی فرآیندهایی هستند که در آن ها، از علائم ریاضی استفاده می شود. ریاضی نیز زبانی با نگارش خاص خود و واژگان شناخته شده جهانی دارد (استی^{۱۶}، ۲۰۱۱).

به گفته بل، کاستلو و کوچمان^{۱۷} (۱۹۸۳) یافته های عمومی حاکی از آن است که یادگیری زبان ریاضی، در یک کلاس معلم محور، بهتر صورت می گیرد، در حالی که در یک کلاس دانش آموز محور، ارائه این زبان، خود به بروز مشکلات جدیدی می انجامد. البته آن ها، این مشکل را در نقص موجود در کتاب های درسی می دانند و استدلال می کنند که اگر توضیح مفاهیم، روش ها، واژگان، قواعد و نمادها در تمام کتاب های درسی ریاضی، واضح و روشن باشد، این مشکل پیش نمی آید. هم چنان که روبنشتاین و تامپسون (۲۰۰۱) هم تأکید کرده اند که اگر دانش آموزان درک درستی از علائم و نمادهای ریاضی و ارتباط بین آن ها پیدا کنند، ممکن است مفاهیم کسب شده در بحث را بهبود بخشند و در آن صورت، کلاس می تواند از معلم محوری، به سوی دانش آموز محوری تغییر یابد.

جمع بندی

رویکرد اصل موضوعی نه تنها در ریاضیات بلکه در اکثر نظریه های علمی، از جایگاه خاصی برخوردار است، با این وجود، ورود این رویکرد به آموزش ریاضی

موضوعی ریاضی وار، مدل سازی کنیم. اصول ذهنی افراد، با سازوکارهای پیچیده ای در حال تغییر است و همین تغییر است که موجب خلاقیت می شود. دوبونو (۱۹۹۲) با تأکید بر تفکر خلاق، اعتقاد دارد که تفکر نباید به وسیله اصول هدایت شود. زیرا هرگاه از اصل شروع کنیم، تنها از طریق آن اصل، موقعیت را درک می کنیم و این مسئله، باعث نادیده انگاشتن حالت های ممکن دیگر می شود و خلاقیت را از بین می برد. اما هرگاه پس از عمیق کردن تفکر به اصل بازگردیم، برای رسیدن به ادراکی گسترده تر، فرصت بیشتری پیدا می کنیم.

ت مؤلفه چهارم: قوانین استنتاج

در دستگاه های اصل موضوعی ریاضی، معمولاً از قواعد منطق مرتبه اول کلاسیک برای استنتاج استفاده می شود که مدت ها، به عنوان یک ماده درسی مستقل در مدارس تدریس می شد. با وجودی که قوانین استنتاج، در تفکر نقادانه نیز کاربرد وسیعی دارند، اما به گفته ادافر و تورنکوئیست (۱۹۹۳)، بعضی یافته های تحقیقاتی نشان می دهند که دانش آموزان نمی توانند این قوانین را در زندگی روزمره خود به کار ببرند و برای ایجاد این توانایی، باید از موقعیت های واقعی در زندگی استفاده کنند. جونز (۲۰۰۱) در کتاب خود با عنوان «پایه و اساس تفکر نقادانه» علاوه بر این که بخش هایی را به آموزش منطق ریاضی اختصاص داده است، مثال ها و تمرین های فراوانی را از کاربرد این قوانین در زندگی واقعی بیان می کند و اشتباهات رایج در این زمینه را مطرح می نماید.

آشنایی با قواعد استنتاج و توانایی به کارگیری آن ها، تنها یک وجه توانایی استدلال استنتاجی است و دانش آموزانی که با آن ها آشنایی داشته باشند، می توانند در زمینه های مجردتر، به خوبی با آن ها دست ورزی کنند. اما مشکل وقتی دیده می شود که شخص می خواهد برای تفکر نظام مند روی یک مسئله واقعی زندگی، آن را به زبان منطق ریاضی تبدیل کند، یعنی کاری که یک متفکر نقاد به طور پیوسته با آن سروکار دارد. این مشکل حتی در تبدیل مسائل ریاضی که به زبان دقیق ریاضی بیان نشده اند، نیز وجود دارد.

همه این ها نشان می دهد که برای تقویت تفکر در رویکرد اصول موضوعی، یادگیری مدل سازی، نمادگذاری

Axiomatisation in Mathematics Teaching. Originally Published in 1986 Research Unit for Mathematics Education (RUMEUS) University of Stellenbosch, South Africa.

4. Esty, W., (2011). **The Language of Mathematics.** Retrieved on 06/12/11 from: <http://www.augustusmath.hypermath.net>

5. Hanna, Gila. (1983). **Rigorous Proof in Mathematics Education.** The Ontario Institute for Studies in Education. Printed in Canada.

6. Kristen N. Bieda, (2010), Enacting Proof-Related Tasks in Middle School Mathematics: Challenges and Opportunities. Michigan State University. **Journal for Research in Mathematics Education** 2010, Vol. 41, No. 4, 351–382.

7. Jones, Royce P. (2001). **Foundations of Critical Thinking.** Harcourt College Publishers. Printed in the United States of America.

8. Lane, Erica. (2004). The Nature of Proof in Today's Classroom. **The Montana Mathematics Enthusiast (TMME)**. vol. 1, No. 2 (October 2004). pp. 58.

9. Rubenstein, R.N. & Thompson, D.R., (2001). Learning Mathematical Symbolism: Challenges and Instructional Strategies. **Mathematics Teacher** (94), 4, Reston, VA: NCTM.

10. Suppes, P. (1965). The axiomatic method in high school mathematics. In **The Conference Board of The Mathematical Sciences, The role of axiomatics and problem solving in mathematics** (pp.69-76). Boston: Ginn.

۱۱. ادافر، فارز ج. و تورنکوپیست، بروس. (۱۹۹۳) **تفکر انتقادی، استدلال ریاضی و اثبات.** ترجمه: جواد حاجی‌بابایی. گروه ریاضی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

۱۲. دوبونو، ادوارد. (۱۹۹۲). **من درست می‌گویم، تو غلط.** ترجمه: پوران‌دخت مجلسی (۱۳۸۲). انتشارات سپیده سحر.

۱۳. شافرسمن، استیون دی. (۱۹۹۱). **مقدمه‌ای بر تفکر انتقادی.** ترجمه و تلخیص: پروانه زاهدی‌فر. مجله رشد آموزش علوم اجتماعی. دوره نهم، شماره ۱، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

۱۴. قدکساز خسروشاهی، لیلا. (۱۳۸۶). **ریاضیات اصل موضوعی؛ قالبی نامناسب، اما موضوعی مناسب برای آموزش. مجله رشد آموزش ریاضی.** دوره بیست و چهارم، شماره ۳، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

۱۵. کورانت، ریچارد و رابینز، هربرت. (۱۹۹۵). **ریاضیات چیست؟ ویراست دوم: یان استیوارت.** ترجمه: سیامک کاظمی (۱۳۷۹). نشر نی.

۱۶. لاگی، جواد. (۱۳۶۳). **اصول موضوعه اعداد طبیعی و بحثی در اصل استقراء ریاضی، مجله رشد آموزش ریاضی.** شماره ۱، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

دوره متوسطه، در دوره ریاضیات جدید، واکنش‌های تندی در پی داشت. به‌دنبال این واکنش‌ها در اغلب کشورهای جهان، رویکرد اصل موضوعی به سرعت از آموزش متوسطه حذف گردید، ولی جنجال‌های زیادی را به‌دنبال خود داشت، و طرفداران و منتقدان آن هم‌چنان در عرصه آموزش فعال هستند.

با وجود چالش‌ها و نظرات منتقدانه نسبت آموزش ریاضی با رویکرد اصل موضوعی، آموزش تفکر اصل موضوعی با ارزش و به‌عنوان یکی از وجوه گران‌بهای ریاضی، همیشه مورد توجه بوده است. آنچه که در این مقاله بدان پرداخته شد، می‌تواند هشدار برای علاقمندان به این رویکرد باشد که وجوهی از رویکرد اصل موضوعی، نه به‌عنوان شاکله برنامه درسی ریاضی و بستر آموزش مدرسه‌ای، بلکه به‌عنوان ظرفیتی برای تقویت پرورش تفکر نقادانه در دانش‌آموزان سال‌های آخر دبیرستان، در نظر گرفته شود.

پی‌نوشت‌ها

1. P Suppes
2. De Villiers
3. Grundlagen der Geometrie
4. Ethica, more geometrico demonstrata
5. Clements
6. Ellerton
7. Freudenthal
8. Hersh
9. Human
10. Kline
11. Fischbein
12. Lakatos
13. Van Hiele
14. Circular Definition
15. Lane
16. Esty
17. Bell, A.W., Costello, J. & Kuchemann, D.E.

منابع

1. Bell, A.W., Costello, J. & Kuchemann, D.E., (1983). **A Review of Research in Mathematical Education; Part A: Research on Learning and Teaching.** Windsor, Berks: NFER-Nelson Publishing Coy Ltd.
2. Clements, M. A. & Ellerton, Nerida F. (1996). **Mathematics Education Research: Past, Present and Future.** Unesco Principal Office for Asia and Pacific, Bangkok, Thailand.
3. De Villiers, Micheal. (1986). **The Role of**



تحلیل محتوای ریاضی عمومی
سال چهارم تجربی براساس

تکنیک ویلیام رومی

زهرامحتشم

دبیر ریاضی بوشهر و کارشناس ارشد آموزش ریاضی

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تحلیل محتوای متن، مسائل، تمرین‌ها و تصاویر کتاب ریاضی عمومی چهارم تجربی دوره متوسطه سال ۱۳۹۰، براساس تکنیک ویلیام رومی و همچنین تحلیل مسائل درس و تمرین‌ها براساس حیطه شناختی بوم و روش مورد استفاده در این پژوهش، تحلیل محتواست. جامعه آماری پژوهش کتاب ریاضی چهارم متوسطه رشته تجربی سال ۱۳۹۰ بود. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد ضریب درگیری متن کتاب و تصاویر به ترتیب، ۰/۰۱ و ۰/۰۵ به دست آمد که نشان می‌دهد محتوای کتاب در بخش متن و تصاویر از حد مطلوب (فاصله بین ۰/۴ تا ۱/۵) فاصله زیادی دارد و به شیوه فعالی نوشته نشده است لذا دانش‌آموزان را با فرایند یادگیری و تفکر درگیر نمی‌کند. ضریب درگیری سؤال‌ها ۴/۲۵ به دست آمده است که بیش از حد مطلوب است. دیدگاه ویلیام رومی در این زمینه بیانگر آن است که سؤال‌ها دانش‌آموزان را بیش از اندازه به تحلیل می‌کشاند بنابراین محتوای این بخش نیز به صورت غیرفعال ارائه شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که هماهنگی مناسبی بین متن و مسائل این کتاب که نتیجه تجدید نظر و اصلاح کتاب قبلی است، وجود ندارد. اگر هدف از تجدیدنظر کردن و بازنگری، فعال کردن فرایند یادگیری است، این هدف محقق نشده است. لذا تجدید نظر مجدد ضروری به نظر می‌رسد.

کلید واژه‌ها: تحلیل محتوا، تکنیک ویلیام رومی، کتاب ریاضی عمومی

مقدمه

کتاب‌های درسی، یکی از مهم‌ترین منابع یادگیری در نظام‌های آموزشی و عمده‌ترین منبع یادگیری در نظام‌های آموزشی متمرکز محسوب می‌شوند و مواد اصلی برنامه درسی مدارس را تشکیل می‌دهند. اگر از منظر و دیدگاه برنامه درسی به کتاب‌های درسی به‌ویژه محتوا و فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان نگاه کنیم، اهمیت و ضرورت یک محتوای خوب و پویا در فرایند آموزش و پرورش بیش از پیش نمایان می‌شود (رضاپور، ۱۳۷۸). محتوا از عناصر برنامه درسی است که به‌عنوان مجموعه فعالیت‌ها و تجارب یادگیری از اهمیت خاصی برخوردار است در صورتی که روش آموزش مبتنی بر فعالیت فراگیر در فرایند یادگیری باشد محتوای آموزشی مبتنی بر این رویکرد، باید به‌صورت فعال تدوین شود. بنابراین با توجه به متمرکز بودن نظام آموزشی (کتاب محور بودن برنامه درسی) در ایران، می‌توان گفت نوع محتوای ارائه شده به‌صورت فعال یا غیرفعال در کتاب‌های درسی حائز اهمیت زیادی است و تحقق یا عدم تحقق مطلوب اهداف آموزشی را به دنبال دارد. در این راستا، بررسی محتوای کتاب درسی می‌تواند نقاط قوت و ضعف احتمالی را برای اصلاح و تغییر محتوا، متناسب با اهداف تعیین شده و اصول علمی در اختیار آموزگاران و مؤلفان کتاب‌های درسی قرار دهد (کوهی فائق و شاه‌محمدی اردبیلی، ۱۳۹۲).

مبتنی بر تجربه تدریس محقق با توجه به مشکلاتی که بسیاری از دانش‌آموزان سال چهارم رشته تجربی برای درک صحیح مفاهیم مطرح شده در کتاب ریاضی عمومی مانند مقاطع مخروطی، توابع جزء صحیح و مجانب‌ها با آن مواجهند و از آنجا که بیشتر وقت کلاس و در نتیجه فرایند آموزش (توسط معلم) و یادگیری (دانش‌آموز) به کتاب درسی اختصاص می‌یابد (کرمی، اسدیگی و کرمی، ۱۳۹۲). به لحاظ این اهمیت و با توجه به نقش محتوای کتاب‌های درسی در برانگیختن، هدایت فعالیت‌های مناسب، تسهیل یادگیری دانش‌آموزان و تعیین روش تدریس معلم، در این پژوهش به تحلیل

محتوای کتاب ریاضی عمومی چهارم متوسطه رشته تجربی براساس تکنیک ویلیام رومی پرداخته شده است. در این پژوهش، مفاهیم تحلیل محتوا و تکنیک ویلیام رومی به‌کار رفته است که در ادامه توضیح داده می‌شوند.

تحلیل محتوا

فن پژوهش عینی، اصولی و احتمالاً کمی در محتوا به منظور تفسیر آن را تحلیل محتوا می‌نامند. تحلیل محتوا شاخصی است که به‌وسیله آن می‌توان فرایندهایی که به تولید پیام منجر شده است و فرایندهایی را که پس از مصرف پیام اتفاق می‌افتد ارزیابی کرد. هدف از تحلیل محتوا یافتن نسبتی (مثلاً نسبت بین اهداف و محتوا) برای بهبود محتوای موجود است. به عبارت دیگر تحلیل محتوا نوعی آسیب شناسی به منظور بهبود وضعیت محتوا و اطمینان از عملکرد صحیح آن خواهد بود. تعیین هدف، نمونه‌گیری، رمزگذاری و طبقه‌بندی مقوله‌ها، ارزیابی عینی طبقه‌ها مراحل اصلی تحلیل محتوا محسوب می‌شوند. تکنیک ویلیام رومی از جمله روش‌های تحلیل محتوای کیفی محسوب می‌شود.

تکنیک ویلیام رومی

تکنیک ویلیام رومی یکی از روش‌های تحلیل متن، تصاویر و سؤال‌های کتاب‌های درسی است که می‌تواند میزان درگیری فعال یادگیرنده را در جریان آموزش تعیین نماید. هدف آن بررسی این موضوع است که آیا کتاب یا محتوای موردنظر، مخاطبان را به‌طور فعال با آموزش و یادگیری درگیر می‌کند یا خیر؟ اگر جامعه آماری وسیع باشد برای انجام پژوهش می‌توان نمونه‌گیری کرد در غیر این صورت پژوهش روی تمام جامعه انجام می‌شود. ویلیام رومی برای تحلیل محتوای کتاب‌های درسی، محتوای آن‌ها را به سه قسمت متن، پرسش و تصاویر تقسیم و برای هر قسمت مقوله‌هایی تعریف می‌کند. برای متن کتاب درسی ده مقوله و برای تصاویر و پرسش‌ها هرکدام چهار مقوله تعریف می‌کند و برای طبقه‌بندی مقوله‌ها، مقوله را به سه طبقه فعال،

با توجه به متمرکز بودن نظام آموزشی (کتاب محور بودن برنامه درسی) در ایران، می‌توان گفت نوع محتوای ارائه شده به‌صورت فعال یا غیرفعال در کتاب‌های درسی حائز اهمیت زیادی است و تحقق یا عدم تحقق مطلوب اهداف آموزشی را به دنبال دارد

- مقوله‌هایی که نقش مهمی در ارزشیابی و تحلیل کمی کتب و متون درسی ندارند و لذا در ارزشیابی می‌توان از آن‌ها صرف‌نظر کرد.

روش تحقیق

در این پژوهش از روش تحلیل محتوا براساس تکنیک ویلیام رومی استفاده شد. جامعه آماری پژوهش، کتاب ریاضی عمومی چهارم تجربی سال ۱۳۹۰ است. حدود ۴۰ درصد از کتاب شامل ۷۰ صفحه (متن درس، مسئله و تمرین، شکل) به شیوه نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از هر صفحه جمله یا تصویری انتخاب شده و مورد بررسی قرار گرفت و کدگذاری شد.

تحلیل متن درس

واحد مطالعه درس‌های کتاب است. به منظور تحلیل متن، جملات انتخاب شده مطالعه و هر کدام در یکی از مقوله‌های زیر قرار داده شد.

a. بیان حقیقت: عبارتیست از مفروضات و یا مشاهداتی که توسط فرد دیگری غیر از دانش‌آموز انجام پذیرفته است.

b. بیان نتایج یا اصول کلی: منظور از بیان نتایج یا اصول کلی عبارت است از: نظرات ارائه شده توسط نویسندگان کتاب درباره ارتباط بین مفروضات موضوعات مختلف

c. تعاریف: منظور جملاتی است که برای توصیف و تشریح یک واژه یا اصطلاح آورده می‌شود.

d. سؤال‌هایی که در متن مطرح شده و جواب آن‌ها بلافاصله بوسیله نویسنده داده شده است.

e. سؤال‌هایی که ایجاب می‌کند دانش‌آموز برای پاسخ به آن‌ها مفروضات داده شده را تجزیه و تحلیل کند.

f. سؤال‌هایی که به منظور جلب توجه دانش‌آموز ارائه شده است و جواب آن‌ها بلافاصله بوسیله نویسنده در متن نیامده است.

g. جملاتی که در هیچ یک از مقوله‌های فوق نگنجد در این مقوله جای می‌گیرد.

غیرفعال و خنثی تقسیم می‌کند (کوهی فائق و شاه‌محمدی اردبیلی، ۱۳۹۲)

- در طبقه فعال دانش‌آموز با فعالیت‌های علمی و به طور کلی با یادگیری و آموزش درگیر است.
- در طبقه غیر فعال دانش‌آموز به طور واقعی درگیر فعالیت‌های علمی نیست. کتاب‌هایی که روی این مقوله تأکید کنند غیر پژوهشی محسوب می‌شوند.

جدول ۱- نمونه‌هایی از جملات و مقوله‌های کتاب درسی

فصل	صفحات	نمونه متن انتخاب شده	a	b	c	d	e	f
اول	۴۶، ۱۲، ۱۶	ص ۱۲: پس اگر پسر بودن فرزند را با E_1 و دختر بودن فرزند را با E_2 نشان دهیم، آنگاه E_1 ، E_2 ناسازگارند و حتماً یکی از آن دو رخ خواهد داد.	*					
دوم	۲۴، ۲۶، ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۷ ۴۲، ۴۵، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۱ ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۷	ص ۳۳: نمودار تابع $y = \frac{1}{x}$ نشان می‌دهد که این تابع روی بازه‌های $(-\infty, 0)$ و $(0, \infty)$ اکیداً نزولی است، اما روی $\{0\}$ نه صعودی است و نه نزولی.		*				
سوم	۶۷، ۷۱، ۷۳، ۸۰	ص ۶۷: علامت مشتق نشان‌دهنده آن است که تابع در اطراف آن نقطه در حال افزایش است یا کاهش. ص ۸۰: در این مثال دیده می‌شود که برای محاسبه $(X)'$ (تقسیم بر $Y(X)$ پیش می‌آید.	*					
چهارم	۸۳، ۸۵، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۴ ۹۸، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۵ ۱۰۶، ۱۰۷	ص ۹۰: تعریف ۲: می‌گویند تقعر منحنی نمایش تابع $y = f(x)$ در نقطه $A(c, f(c))$ رو به پایین است هرگاه $f''(c)$ موجود باشد و بازه بازی مانند I شامل C یافت شود که به ازای هر $x \in C$ در I، نقطه $B(x, f(x))$ روی منحنی پایین خط مماس بر منحنی در نقطه $A(c, f(c))$ باشد.			*			
پنجم	۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸ ۱۲۲، ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۱، ۱۳۳ ۱۴۱، ۱۴۳، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۸	ص ۱۲۶: رأس سهمی $X^2 = 4py$ بر مبدأ مختصات واقع است.	*					
ششم	۱۴۹، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴ ۱۵۷، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱ ۱۶۳، ۱۶۵، ۱۶۸، ۱۷۰ ۱۷۲، ۱۷۳	ص ۱۵۷: این سؤال قابل طرح است که چنانچه تابع مورد نظر در بازه انتگرال‌گیری پیوسته نباشد آیا می‌توانیم باز هم برای آن انتگرال معین تعریف کنیم؟				*		

جدول ۲- سؤال‌های بررسی شده

فصل	صفحه	سؤال	a	b	c	d																																								
اول	۴، ۵	مسئله صفحه ۴: خانواده‌ای دارای ۴ فرزند است: (الف) فضای نمونه‌ای مربوط به جنسیت فرزندان (ب) احتمال آن که این خانواده دو پسر و دو دختر داشته باشند. (ج) احتمال آن که تعداد پسرها بیش از تعداد دخترها باشد.	*																																											
دوم	۲۴، ۲۶، ۲۸ ۲۹، ۳۳، ۴۵ ۴۷، ۵۱، ۶۴ ۵۷، ۵۸	مسئله ۳ صفحه ۲۶: مقدار a را چنان تعیین کنید که جواب‌های معادله $2x^2 - 5x + a = 0$ معکوس یکدیگر باشند. مسئله ۲ صفحه ۲۸: اگر $ x > a$ نشان دهید $x < a$ یا $x > -a$ و برعکس. مسئله ۴ صفحه ۲۹: می‌توان نشان داد رابطه نامساوی مثلثی برای هر تعداد عدد حقیقی برقرار است. برای سه عدد حقیقی x_1, x_2, x_3 نشان دهید. $ x_1 + x_2 + x_3 \leq x_1 + x_2 + x_3 $ مسئله ۷ صفحه ۴۵: برای محافظت از تابش‌های مضر مواد رادیواکتیو لایه‌های محافظتی ساخته شده است که شدت تابش‌ها پس از عبور از آن‌ها نصف می‌شود. حداقل از چند لایه باید استفاده کنیم تا شدت تابش ۹۷ درصد کاهش یابد؟ مسئله ۳ صفحه ۵۷: جمعیت شهری ۱۰۰۰۰ نفر است و با آهنگی متناسب با تعداد جمعیت افزایش می‌یابد. اگر این آهنگ ۶ درصد و جمعیت بعد از t سال $p(t)$ باشد، آنگاه $p(t) = 10000 e^{t/100}$. تا کی انتظار می‌رود جمعیت به ۴۵۰۰۰ نفر برسد؟ تمرین ۶ صفحه ۵۱: ابتدا جدول را کامل کنید و سپس نمودارهای توابع زیر را در دستگاه مختصات رسم کنید. $y = 3^x, y = \log_3 x$ $y = (\frac{1}{3})^x, y = \log_{\frac{1}{3}} x$ <table><tr><td>x</td><td>-۳</td><td>-۲</td><td>-۱</td><td>۰</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr><tr><td>3^x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\log_3 x$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$(\frac{1}{3})^x$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\log_{\frac{1}{3}} x$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> مسئله صفحه ۶۴ قسمت ۷: معادلات زیر را حل کرده و جواب‌های کلی آن‌ها را بیابید. $\sin^2 x \cos x - \cos^2 x \sin x = 1$	x	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲	۳	3^x								$\log_3 x$								$(\frac{1}{3})^x$								$\log_{\frac{1}{3}} x$								*	*	*	*
x	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲	۳																																							
3^x																																														
$\log_3 x$																																														
$(\frac{1}{3})^x$																																														
$\log_{\frac{1}{3}} x$																																														
سوم	۷۳	مسئله ۳: آیا می‌توان خطی از نقطه (۰ و ۳) گذراند که بر سهمی $y = x^2$ عمود شود؟ چند خط با این ویژگی وجود دارد؟			*																																									
چهارم	۸۹، ۱۰۷	مسئله ۷ صفحه ۸۹: در تابع $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 30$ ثابت کنید پاره‌خطی که نقاط ماکزیمم و می‌نیمم روی نمودار تابع را به هم وصل می‌کند توسط منحنی نمایش تابع به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود.			*																																									

از مقوله‌های فوق، مقوله‌های d, c, b, a غیرفعال و مقوله‌های f, e فعال محسوب می‌شوند. مقوله آخر یعنی g از مقوله‌های خنثی است که نقش مهمی در ارزیابی کتاب ندارد و بنابراین می‌توان هنگام ارزشیابی و تحلیل از آن صرف‌نظر کرد. برخی از جملات کتاب و مقوله‌بندی آن‌ها در جدول (۱) نشان داده شده است.

تجزیه و تحلیل پرسش‌ها

واحد تحلیل پرسش‌ها، مسائل یا تمرین‌هایی است که در انتهای هر مبحث یا آخر هر فصل ذکر شده است. از صفحات نمونه تعداد ۲۱ مسئله و تمرین به صورت تصادفی انتخاب شد و هر کدام در یکی از مقوله‌های زیر جای گرفت.
a. سؤالی که جواب آن را به طور مستقیم در کتاب می‌توان یافت.
b. سؤالی که جواب آن مربوط به نقل تعاریف است.

c. سؤالی که برای پاسخ به آن دانش‌آموز باید از آموخته‌های خود در درس جدید استفاده کند.
d. سؤالی که در آن از دانش‌آموز خواسته شده تا مسئله خاصی را حل کند (سؤالات منجر به حل مسئله).
e. سؤالی که در هیچ یک از مقوله‌های فوق نگنجد در این مقوله جای می‌گیرد.
در طبقه‌بندی بالا مقوله‌های a, b غیرفعال و مقوله‌های c, d, e فعال و خنثی محسوب می‌شوند. تعدادی از سؤال‌های بررسی شده در جدول (۲) آورده شده است.

۲-۳ تجزیه و تحلیل تصویرها

واحد تحلیل تصویرها، نمودارها و شکل‌های کتاب درسی است که در دو مورد بررسی می‌شود. از صفحات نمونه تعداد ۲۱ تصویر به صورت تصادفی انتخاب و بررسی شد. طبقه‌بندی تصاویر به صورت زیر بوده است:
a) تصاویری که صرفاً جنبه توضیحی و توصیفی دارند و نیازمند هیچ فعالیت فکری پیچیده نیست.

پنجم	۱۴۸، ۱۳۳	مسئله صفحه ۱۳۳: معادله سهمی را بنویسید که کانون آن $F(3, 5)$ و معادله خط هادی آن $X = -3$ باشد.	*	
ششم	۱۷۲، ۱۵۹، ۱۷۳	مسئله ۲۹ صفحه ۱۷۳: $\int_1^5 \frac{dx}{x}$ را محاسبه کنید.	*	

جدول ۳ - نمونه تصاویر بررسی شده

فصل	صفحات	تصاویر	a	b
اول	۱۲	ص ۱۲ وضع سلامتی سالم نا سالم سالم نا سالم پسر دختر	*	
دوم	۲۴، ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۴۹، ۵۳، ۵۵	ص ۲۴ 	*	
سوم	۶۶		*	
چهارم	۸۸، ۹۴، ۹۸، ۱۰۲، ۱۰۶			
پنجم	۱۲۲، ۱۲۸، ۱۳۳، ۱۳۶، ۱۴۵	ص ۱۳۳ 	*	
ششم	۱۶۳، ۱۵۳	ص ۱۵۳ 	*	

جدول ۴- فراوانی متن در مقوله‌های مختلف

مقوله‌های غیرفعال			مقوله‌فعال		مقوله‌خنثی
a	b	c	d	e	f
۷	۳۰	۶	۱۵	۰	۱
ضریب درگیری					$\frac{e+f}{a+b+c+d+g} = \frac{۱}{۷+۳۰+۶+۱۵+۰} = ۰/۰۱$

طبق نظر پیاژه، دانستن اطلاعات بیشتر، تفکر کودک را پیشرفته‌تر نمی‌سازد، بلکه پیشرفت از نظر کیفی متفاوت است

جدول ۵- فراوانی سؤال‌ها در مقوله‌های مختلف

مقوله‌غیرفعال		مقوله‌فعال		مقوله‌خنثی
a	b	c	d	e
۳	۱	۷	۱۰	۰
$\frac{c+d}{a+b} = \frac{۷+۱۰}{۳+۱} = \frac{۱۷}{۴} = ۴/۲۵$				

(b) تصاویری که نیازمند نوع تجزیه و تحلیل از سوی فراگیر است.

(c) تصاویری که در مقوله‌های بالا قرار نگیرند در این مقوله جای می‌گیرند.

در طبقه‌بندی بالا مقوله‌a غیرفعال، مقوله‌b فعال و c خنثی محسوب می‌شود. برخی از تصاویر در جدول ۳ نشان داده شده است.

فرمول ضریب درگیری دانش‌آموز با متن، پرسش یا تصویر در روش تحلیل ویلیام رومی

$$\text{ضریب درگیری} = \frac{\text{مجموع مقوله‌های فعال}}{\text{مجموع مقوله‌های غیرفعال}}$$

جدول ۶- فراوانی سؤال‌ها در مقوله‌های مختلف

مقوله‌غیرفعال	مقوله‌فعال	مقوله‌خنثی
a	b	c
۲۰	۱	۰
$\frac{b}{a+c} = \frac{۱}{۲۰} = ۰/۰۵$		

جدول ۷. فراوانی مقوله‌های فعال و غیرفعال در بخش‌های مختلف

مقوله‌های غیرفعال	مقوله‌های فعال	
۵۸	۱	متن
۴	۱۷	مسائل و تمرین‌ها
۲۰	۱	نمودارها و شکل‌ها
۸۲	۱۹	جمع
$\frac{۱۹}{۸۲} = ۰/۲۳$		ضریب درگیری

یافته‌های پژوهش

۱. پس از دسته‌بندی متن کتاب درسی در مقوله‌های یاد شده نتایج نشان داده شده در جدول (۴) بدست آمد.

ضریب درگیری دانش‌آموز با متن، عددی است که نشان‌دهنده میزان فعال بودن متن کتاب درسی است. به نظر ویلیام رومی زمانی متن کتاب درسی فعال است که ضریب درگیری آن عددی بین ۰/۴ تا ۱/۵ باشد. براساس یافته‌های جدول شماره (۴) ضریب درگیری متن ۰/۰۱ است که کمتر از ۰/۴

می‌باشد. لذا متن کتاب بدون در نظر گرفتن تصاویر و مسائل بیشتر به ارائه اطلاعات علمی می‌پردازد. و محتوای غیر فعال محسوب می‌شود.

۲. نتایج حاصل از بررسی مسائل و تمرین‌ها در جدول (۵) آورده شده است.

ضریب درگیری برای سؤال‌های کتاب ۴/۲۵ به‌دست آمد که بر مبنای دیدگاه ویلیام رومی از حد مطلوب (بین ۰/۴ تا ۱/۵) بیشتر است. و چون دانش‌آموزان را بیش از اندازه به تجزیه و تحلیل می‌کشاند از نوع محتوای غیر فعال محسوب می‌شود. ۳. همچنین تصاویر و نمودارهای کتاب مورد تحلیل قرار گرفت و به‌صورتی که در جدول (۶) آورده شده است طبقه‌بندی شد.

با توجه به اینکه ضریب درگیری به‌دست آمده برای تصاویر (۰/۰۵) کمتر از حد مطلوب (بین ۰/۴ تا ۱/۵) است. این بخش نیز فقط به ارائه مطالب علمی می‌پردازد و غیر فعال است. ۴. به منظور نتیجه‌گیری کلی در مورد میزان درگیر شدن دانش‌آموزان با محتوای این کتاب، میزان مقوله‌های فعال و غیر فعال در قسمت‌های مختلف را جمع کرده و ضریب درگیری را محاسبه می‌کنیم.

نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش، تحلیل محتوای کتاب ریاضی عمومی چهارم رشته تجربی برای بررسی برخی از مشکلاتی است که دانش‌آموزان در یادگیری این کتاب با آن مواجهند. بررسی انجام شده نشان می‌دهد شاخص درگیری دانش‌آموزان با محتوای کتاب ریاضی عمومی پایه چهارم تجربی در بخش‌های مختلف متن، مسائل و تصاویر نامناسب بوده و نیازمند توجه جدی مؤلفان این کتاب درسی است. محتوای این کتاب، براساس دیدگاه ویلیام رومی، با ضریب درگیری ۰/۲۳ و کمتر از ۰/۴ غیرفعال است. در نتیجه این کتاب یک محتوای غیر پژوهشی محسوب می‌شود که دانش‌آموز، نقش فعالی در یادگیری به عهده ندارد و لذا تأثیری در ایجاد روحیه

پژوهش در دانش‌آموز ندارد. یکی از دلایل ضریب درگیری پایین این است که حقایق، مطالب و مفاهیم زیادی در متن ارائه شده است که در بیان آن‌ها از روش‌های انتقال مستقیم استفاده شده است و تعداد مقوله‌های غیرفعال متن را افزایش داده است (میرزائی، ۱۳۹۲). فعالیت‌های متعدد و متنوعی می‌توان در کتاب‌های درسی قرار داد تا از طریق آن‌ها، مهارت‌های فکری و حل مسئله که امروزه بیش از پیش در حوزه آموزش ریاضی مورد توجه قرار گرفته است، پرورش یابد. یکی دیگر از مشکلاتی که در ارتباط با کتاب درسی مطرح می‌شود، عدم تناسب حجم کتاب با زمان در نظر گرفته شده برای تدریس است. طبق نظر پیاژه، دانستن اطلاعات بیشتر، تفکر کودک را پیشرفته‌تر نمی‌سازد، بلکه پیشرفت از نظر کیفی متفاوت است (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین، ضمن در نظر گرفتن محدودیت زمانی برای تدریس، محتوای این کتاب باید متناسب با رویکردهای جدید آموزشی از جمله تدریس از طریق حل مسئله، تدوین شود.

منابع

۱. رضاپور، یوسف. (۱۳۷۸). شیوه‌های تجزیه و تحلیل کتب درسی، جغرافیا و برنامه‌ریزی، نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز؛ شماره هفتم، بهار و تابستان و پاییز و زمستان ۱۳۷۸.
۲. کوهی فائق، امراه و شاه محمدی اردبیلی، معصومه (۱۳۹۲). ارزشیابی محتوای کتاب درسی شیمی (۲) و آزمایشگاه با استفاده از روش ویلیام رومی؛ هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران، دانشگاه سمنان.
۳. کرمی، زهره؛ اسدی‌بگی، پژمان و کرمی، مهدی (تابستان ۱۳۹۲). تحلیل محتوای ریاضی ۱ پایه اول متوسطه براساس تکنیک ویلیام رومی و حیطه شناختی بلوم. پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، سال دهم، دوره دوم، شماره ۱۰، صص ۱۶۷-۱۷۹.
۴. عبدالله میرزایی، رسول و مهنایی، احسان (شهریور ۱۳۹۲). تحلیل محتوای کتاب درسی شیمی سال دوم دبیرستان در مفاهیم ترکیبات یونی و کووالانسی با استفاده از روش ویلیام رومی. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران، دانشگاه سمنان.



آسیب شناسی ناشران کمک درسی

آیا ناشران اهداف آموزش ریاضی رسمی را به چالش کشیده‌اند؟

محمد حسام قاسمی، دبیر ریاضی شهریار و کارشناس ارشد ریاضی
صابر قدمی، دبیر ریاضی تکاب، آذربایجان غربی و کارشناس ارشد آموزش ریاضی

چکیده

با وجود نظارت نهادهای قانونی مسئول در حوزه تولید و نشر منابع کمک‌درسی ریاضی، هم‌چنان شاهد وسیع‌تر شدن دایره نفوذ و تأثیرگذاری ناشران غیرمسئول در صنعت نشر منابع کمک‌درسی، در نظام آموزشی کشور هستیم. این تأثیر در حوزه آموزش ریاضی به بهانه برخی دلایل، از نمود بیشتری برخوردار است. در این مقاله، با اشاره به انتظارات برنامه درسی ریاضی و اهداف والای آموزش و یادگیری ریاضی، به بررسی و علت‌یابی برخی از آسیب‌های ناشی از عدم نظارت دقیق و تخصصی بر محتوای این منابع و توزیع فراگیر، پر حجم و بدون قید و منع این منابع در بین جامعه دانش‌آموزی و معلمان ریاضی کشور، می‌پردازیم. در نهایت، به ارائه راهکارهایی می‌پردازیم که می‌تواند برای نظارت و هماهنگی بیشتر بین نهادهای مسئول و در جهت کاهش اثرات این نوع آسیب‌ها، کارساز باشند.^۱

کلیدواژه‌ها: ناشران منابع کمک‌درسی، آموزش ریاضی رسمی، اهداف آموزش

ریاضی

مقدمه

آموزش غیررسمی دارای ویژگی‌های خاصی است که آموزشگران ریاضی با علم به ویژگی‌هایش، به تکمیل فرآیند یادگیری از آن مسیر تأکید می‌کنند.

آموزش غیررسمی ریاضی در کنار آموزش ریاضی به شکل رسمی و مدرسه‌ای آن، می‌تواند مفید و مکمل امر یادگیری و یاددهی ریاضی باشد.

نمود که «فقط ۵۰ درصد از کتاب‌های کمک‌درسی موجود در بازار، مطابق استانداردها هستند» و «وزارت ارشاد، دقت و حساسیت لازم را در اعطای مجوز به کتاب‌های کمک‌آموزشی ندارد». ایشان در ادامه اضافه کرد که «ناشری را سراغ دارم که ۵۰۰ میلیون تومان برای تبلیغات به صدا و سیما پرداخته است^۳ که این‌ها، تنها گوشه‌ای از دغدغه‌های مسئولان مربوط به این بخش را نشان می‌دهد.

در چنین آشفتنه بازاری، سؤال‌هایی جدی قابل طرح‌اند که برای پاسخ دادن به هر یک، انجام مطالعات عمیق، ضروری است. برای نمونه، مثلاً این کنجکاوی وجود دارد که «ناشران فعال در حوزه تولید کتاب‌های به اصطلاح کمک‌درسی ریاضی، چقدر با اصول و اهداف آموزش ریاضی، چه به صورت رسمی و چه غیر رسمی، آشنایی دارند؟»، یا این که «تا چه اندازه، مسئولان آموزشی، این مسئله را به چشم یک چالش بزرگ پیش‌روی نظام آموزشی کشور می‌بینند؟»، و آیا «مسئولان آموزشی، شناسایی آسیب‌های ناشی از کمیت و کیفیت این تولیدات را جزو اولویت‌های پژوهشی آموزش و پرورش می‌دانند یا خیر؟» و بالاخره، «آیا یافته‌های پژوهشی اصیل در این حوزه، می‌تواند به ارائه راهکارهایی برای برون‌رفت از وضعیت موجود، کمک کند؟»

این‌ها تنها چند نمونه از سؤال‌هایی هستند که در این مقاله، به استناد آمار و ارقام موجود، تلاش شده تا پشتوانه مطمئنی برای پاسخ دادن به این سؤال‌ها ایجاد کنیم.

جایگاه ناشران کتاب‌های کمک درسی در آموزش مدرسه‌ای

چند سالی است که مطابق با سند چشم‌انداز توسعه کشور، مراکز دانشگاهی بسیاری در سرتاسر کشور راه اندازی شده و با حداکثر توان خود (با حتی بیش از توان تعریف شده) به جذب و تربیت دانشجو مشغولند. انتظار این بود که با وجود شتاب در توسعه کمی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور، شاهد تغییر شکل کنکور و کاهش ترس و اضطراب دانش‌آموزان و خانواده‌هایشان از مواجهه با آن باشیم. ولی این توسعه کمی نه تنها از هیجان کنکور کم نکرد، بلکه جامعه هم‌چنان شاهد تداوم

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها، گسترده‌ی آموزش‌های غیر رسمی و محدود نشدن آن در قید مکان و زمان است. به‌خصوص در عصر فناوری‌های نوین، این نوع آموزش قادر است از ظرفیت‌های متنوع تکنولوژی استفاده کند و جوابگوی نیازهای بشر باشد. همچنین، آموزش‌های غیر رسمی دارای زمینه‌ها و نمودهای مختلفی خارج از مدرسه و کلاس درس است که کتاب‌های کمک‌درسی، تنها یکی از آن‌هاست. دفتر انتشارات کمک‌آموزشی، کتاب‌های کمک‌آموزشی را به شش دسته کتاب‌های دانش/افزایی معلمان، دانش/افزایی دانش‌آموزان، سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، کمک‌درسی، فرهنگ و دایرةالمعارف و جنبی و سرگرمی تقسیم کرده است. بنا به تعریف این دفتر، کتاب‌های کمک‌درسی، کتاب‌هایی هستند که در چارچوب برنامه درسی مصوب، به تکمیل، تسهیل، تسریع و تثبیت یادگیری محتوای درسی می‌انجامد. در حال حاضر در ایران، آنچه که به‌عنوان کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی شناخته می‌شود، در اصل همان کتاب‌های «تست و کنکور»، «حل المسائل» و کتاب «نمونه سؤال» هستند که به‌طور گسترده‌ای در نظام آموزشی فعلی ایران، مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر چند این کتاب‌ها به اشتباه به نام کمک‌درسی شناخته می‌شوند ولی در حقیقت نمی‌توان با تعریف بالا، آن‌ها را کتاب‌های کمک‌درسی نامید. یک کتاب باید در صورتی «کمک‌درسی» نامیده شود که هدفش ایجاد انگیزه و توسعه یادگیری، افزایش دانش، پرورش مهارت‌های ذهنی و عملی باشد. علاوه بر این، اگر منطبق بر اهداف عالی یادگیری ریاضی مانند پرورش تفکر و اگر، استدلال کردن، حل مسئله، جستجوگری، پرسش‌گری، خلاقیت و آفرینندگی باشد، می‌تواند سازنده و مفید باشد. موضوع دیگر، باز بودن راه ناشران در تولید کتاب‌های غیراستاندارد و مشتری‌پسند است که به جز صافی نظارت عمومی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، به کس دیگری پاسخگو نیستند. این ناشران، به دور از نظارت‌های تخصصی معنی‌دار وزارت آموزش و پرورش، آموزش‌گران ریاضی، متخصصان دانشگاهی و معلمان باتجربه، دست به تولید و نشر می‌زنند. به‌طور مشخص، در نشست خبری دهمین دوره جشنواره کتاب‌های آموزشی رشد، مدیر کل دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش^۴ عنوان

رونق بازار ناشران «کمک درسی» و تبلیغات گسترده و پر زرق و برق آن‌ها با هزینه‌های میلیاردی است. در این میان، این ناشران برای توجیه ورود گسترده خود به این حوزه، دلایل آموزشی و فرهنگی را عنوان نموده و حتی گاهی رسالتشان را در راستای جبران کمبودهای موجود در برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی بیان می‌کنند. از عمده‌ترین دلایل ناشران کمک‌درسی که ادعا دارند باعث ترغیب دانش‌آموزان به تهیه کتاب‌های آن‌هاست، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد که می‌توانند برای مسئولان و صاحب‌نظران، قابل تأمل باشد:

۱. کم محتوا و مبهم بودن کتاب‌های درسی به‌ویژه دشوار بودن متون رسمی ریاضی؛
 ۲. عدم تناسب بین انتظارات مؤلفان کتاب‌های درسی و نظام سنجش و ارزیابی که به شدت رویکردی رقابتی دارد (کنکور سراسری و امتحانات نهایی)؛
 ۳. قائل بودن حقی برای دانش‌آموزان به نام حق دانستن و فهمیدن بیشتر؛
 ۴. نبود تنوع در منابع رسمی، یکنواخت و خسته‌کننده بودن کتاب‌های درسی به‌ویژه درس ریاضی؛
 ۵. کافی نبودن زمان کلاس‌های رسمی برای پرداختن به جزئیات و پاسخگویی به همه سؤالات دانش‌آموزان؛
 ۶. یکسان نبودن توانایی حرفه‌ای معلمان و توزیع ناعادلانه امکانات آموزشی در همه مناطق کشور؛
 ۷. یکسان نبودن عملکرد و یادگیری هر دانش‌آموز در میان کتاب‌های متعدد ریاضی (هندسه، جبر و احتمال، ریاضی، ریاضی پایه، حسابان، حساب دیفرانسیل، هندسه تحلیلی و جبر خطی، ریاضی گسسته، آمار، ریاضی عمومی، ریاضی پایه و ...) و لزوم تدریس هر درس به شیوه‌ای خاص. البته بعضی از این دلایل، بیشتر توجیه‌هایی برای توسعه کسب‌وکار ناشران کتاب‌های کمک درسی هستند. ولی در عین حال، برخی از دلایل ناشی از حقیقتی آزاردهنده‌اند که جای تأمل و چاره‌اندیشی بیشتری دارد. یکی از این تأملات، بررسی کمی نشر در این حوزه، به روایت آمار است.
- بنا بر آمار موسسه خانه کتاب^۴، از ابتدای سال

۱۳۹۰ تا تیرماه ۱۳۹۳، تعداد ۵۹۸۸ ناشر در حوزه نشر کتاب فعال بوده‌اند. از این تعداد، ۱۵ ناشر کمک‌درسی و آموزشی بسیار فعال بوده و به طور معناداری در صدر پرفروش‌ترین ناشران ایران قرار دارند. جدول ۱ که فقط برحسب تعداد عنوان کتاب‌های چاپ شده در حوزه کتاب‌های «کمک‌آموزشی» و دارای مجوز از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی است، گویای حضور پررنگ این ناشران در نظام آموزشی کشور است که رتبه بالای آن‌ها بر حسب تعداد عنوان کتاب‌های چاپ شده، الزاماً نشان دهنده میزان خدمتشان به جامعه و پاسخ به نیازهای آموزشی آن نیست.

جدول ۱. تعداد عنوان کتاب‌های چاپ شده در حوزه کتاب‌های «کمک‌آموزشی» و دارای مجوز از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

ردیف	نام ناشر ^۵	تعداد عنوان کتاب‌ها	چاپ نخست	تجدید چاپ
۱	الف	۳۲۳۴	۲۷۵۴	۴۸۰
۲	ب	۲۸۷۷	۳۴۴	۲۵۳۳
۳	پ	۲۶۴۳	۴۲۲	۲۲۲۱
۴	ت	۱۹۹۵	۱۱۶	۱۸۷۹
۵	ث	۱۱۵۷	۲۵۸	۸۹۹
۶	ج	۸۹۷	۸۹۶	۱
۷	چ	۸۸۱	۸۸۰	۱
۸	ح	۷۶۳	۹۸	۶۶۵
۹	خ	۶۵۵	۵۶۷	۸۸
۱۰	د	۵۶۲	۳۵۵	۲۰۷
۱۱	ذ	۵۴۸	۵۶	۴۹۲
۱۲	ر	۳۸۷	۶۴	۳۲۳
۱۳	ز	۳۶۶	۲۹۲	۷۴
۱۴	ژ	۲۷۵	۱۶	۲۵۹
۱۵	س	۲۱۵	۴۳	۱۷۲

هرچند آمار دقیقی از نسبت و سهم کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی وجود ندارد و این جدول هم مشخص نمی‌کند که چه تیرازی از کتاب‌ها در زمینه درس‌های ریاضی به چاپ رسیده‌اند اما با این وجود و با توجه به تنوع موجود در موضوعات درسی کتاب‌های ریاضی به‌ویژه در مقطع متوسطه، می‌توان حدس زد که کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی

و فروش سالیانه تقریباً ۱۰ میلیون جلد کتاب که جمعیت جامعه خریداران آن‌ها نیز حدود ۵ میلیون دانش‌آموز است^۶ (البته در این آمار، تعداد ۲ میلیون کتابی که به دانش‌آموزان مناطق محروم و کتاب‌هایی که هر سال به معلمان تحت عناوین مختلف اهدا می‌شود و ظاهراً بیشتر با مقاصد تبلیغاتی و نفوذ در مدارس است، لحاظ نشده است)، در منطقه خاورمیانه نیز بی‌نظیر است.

۴. تعداد عناوین کتاب‌های ناشران ردیف‌های ۱ تا ۵، رقمی بالای ۱۰۰۰ و بعضاً ۲۰۰۰ عنوان کتاب است. این آمار، از آن جهت تأمل برانگیز است که این ناشران، بیشتر در حوزه آموزش و پرورش فعال هستند و نه دانشگاه! به این معنا که با وجود این که تعداد عنوان کتاب‌های رسمی مدارس، عددی محدود و مشخص است و انتظار می‌رود که آمار تعداد عناوین کتاب‌های این ناشران نیز به همین تعداد محدود و یا تنها کمی بیشتر از این باشد، اما چنین نیست. سؤال اصلی نیز همین جاست؛ وجود این اختلاف بیانگر چیست؟ پاسخ بسیار روشن است؛ چاپ کتاب‌هایی با عناوین متعدد که فقط برای یک موضوع درسی تهیه شده‌اند! کتاب‌هایی که مزین به اسامی عجیب و غریب و آغشته به رنگ‌ها و ترفندهای گوناگون، چاپ و توزیع می‌شوند.

آسیب‌ها

هر چند که می‌توان به رفتارهای زیادی اشاره کرد که جامعه ریاضی کشور به‌ویژه آموزش و پرورش رسمی از ناحیه ناشران بسیاری از کتاب‌های کمک‌آموزشی، دچار آسیب شده است، در این بخش، به چند آسیب عمده اشاره می‌شود که از طریق توسعه بی‌رویه کتاب‌های کمک‌آموزشی، بر جامعه و آموزش رسمی وارد شده و می‌شود.

آسیب رسیدن به اعتماد خانواده‌ها و دانش‌آموزان نسبت به آموزش رسمی ریاضی

بسیاری از خانواده‌های ایرانی، تفاوتی بین هدف‌های مورد نظر نظام سنجش و ارزشیابی‌های سراسری مانند کنکور سراسری و فلسفه و هدف‌های تدریس و یادگیری ریاضی در کلاس درس، قائل نمی‌شوند. هم‌چنین طبیعی است که خانواده‌ها، از

سهم و آمار قابل توجهی را از نشر این حوزه به خود اختصاص داده‌اند. چند واقعیت را می‌توان از جدول ۱ دریافت کرد:

۱. اختلاف فاحش بین تعداد چاپ نخست و تجدید چاپ در ردیف‌های شماره ۶ و ۷ و نزدیک بودن تعداد کل عناوین با تعداد عناوین چاپ نخست، می‌تواند نشانه آغاز فعالیت این ناشران باشد که مؤید وجود جاذبه مسحور کننده این بازار است که باعث شده در گام اول با این تعداد عنوان به سوی آن خیز بردارند.

۲. اختلاف میان تعداد چاپ نخست و تجدید چاپ در ردیف‌های شماره ۱۴ و ۱۵ نشانه به‌روز نبودن و عدم نوآوری متناسب با شرایط بازار (و نه نوآوری به معنای محتوایی، زیرا ماهیت و محتوای یک علم هم‌چون ریاضیات مدرسه‌ای، آنچنان دستخوش تغییر نیست که نیاز به نوآوری‌های محتوایی داشته باشد) و امید بستن و اتکا بر عناوین موفق و پرفروش قدیمی برای فعال ماندن در این بازار است. این موضوع، نشان می‌دهد که چقدر مؤلفه تغییر در شکل و ظاهر و به‌کارگیری اسامی اغوا کننده در کتاب‌ها متناسب با شیوه‌های نوین تبلیغاتی، می‌تواند در فروش (و نه ارتقاء کیفیت) مؤثر باشد.

۳. اختلاف میان تعداد چاپ نخست و تجدید چاپ در ردیف شماره ۱ نیز نشانه خیز بلند این ناشر برای اختصاص سهم بیشتری از این بازار به خود است. البته قرار گرفتن در رتبه نخست این جدول، به معنای داشتن سهم بیشتری از بازار نیست زیرا این موضوع با مؤلفه تعداد تیراژ کتاب سنجیده می‌شود و نه تعداد عنوان! بزرگ بودن رقم تعداد عناوین این ناشر، می‌تواند به این دلیل باشد که این ناشر، بیشتر در حوزه دروس دانشگاهی فعال است و این تنوع در رشته‌ها و دروس دانشگاهی است که باعث بالا بودن تعداد عناوین این ناشر شده است. اگر بخواهیم از لحاظ تیراژ کار رتبه‌بندی را انجام دهیم و مشخص کنیم که کدام ناشر موفق به تسخیر بخش عظیمی از بازار شده است، باید تنها به یک ناشر اشاره کرد و آن ناشر ردیف ۴ است که از نظر تیراژ کتاب، نه تنها در ایران در رتبه نخست ناشران کمک‌درسی قرار دارد (حداقل به مدت شش سال منتهی به سال نگارش این مقاله)، بلکه مطابق آماری که مدیریت این انتشارات ارائه کرده است، این انتشارات با چاپ

یک کتاب باید در صورتی «کمک‌درسی» نامیده شود که هدفش ایجاد انگیزه و توسعه یادگیری، افزایش دانش، پرورش مهارت‌های ذهنی و عملی باشد. علاوه بر این، اگر منطبق بر اهداف عالی یادگیری ریاضی مانند پرورش تفکر و اگر، استدلال کردن، حل مسئله، جستجوگری، پرسش‌گری، خلاقیت و آفرینندگی باشد، می‌تواند سازنده و مفید باشد

میزان هم‌پوشانی و گاهی تضاد بین این دو دسته از هدف‌ها نیز اطلاع‌چندانی ندارند. پس طبیعی است که اگر فرزندشان که از نظر آن‌ها کوشا و موفق است، در درس‌های ریاضی مدرسه‌ای به درصد پایینی از سؤال‌های ریاضی در کنکور سراسری پاسخ دهد، آن‌گاه به دنبال مقصر می‌گردند و با اطمینان به توانایی فرزند خود، تقصیر را به گردن مدرسه، معلم و کلاس درس می‌اندازند! یعنی به تدریج، اعتمادشان را نسبت به آموزش رسمی مدرسه‌ای، از دست می‌دهند و تصمیم می‌گیرند که خود، ابتکار عمل را به دست گرفته و وارد عمل شوند. بسیاری از آنان، موفقیت‌نهایی را قبولی در یک رشته «سرنوشت‌ساز» دانشگاهی دانسته و با این توجیه، آموزش رسمی را به اصطلاح، دور می‌زنند. وقتی هم که اعتماد خانواده‌ها به نظام رسمی آموزش دچار خدشه می‌شود، دیگر کسی به ادعای واقعی مسئولان سازمان سنجش آموزش کشور که «محور طرح سؤالات، تنها کتاب‌های درسی هستند و نه منابع دیگر»، یا صحبت‌های اکثریت قاطع قبول‌شدگان رتبه‌های برتر کنکور در رسانه‌ها که «هیچ‌گاه از منابع ناشران کمک‌درسی یا کلاس‌های کنکور استفاده نکرده‌اند»، اعتنایی نمی‌کنند. این یک واقعیت تلخ است که بسیاری از خانواده‌ها، منابع کمک‌درسی و ثبت‌نام در آموزشگاه‌های کنکور را مکمل آموزش فرزندانشان در مدرسه می‌دانند. آن‌ها این آموزش‌ها را ثمربخش دانسته و باور دارند که نجات‌بخش آینده تحصیلی فرزندانشان خواهد شد. تعداد زیادی از دانش‌آموزان نیز تحت‌تأثیر انواع تبلیغات، اطمینان خود را نسبت به کفایت کتاب‌های درسی ریاضی برای توفیق در آزمون‌های سراسری از دست داده‌اند و باور کرده‌اند که نمی‌توان تنها با اتکا و اعتماد به کتاب‌های درسی ریاضی و آن‌چه که در کلاس ریاضی می‌گذرد، به نتیجه دلخواه رسید. از این به بعد، ناشران کمک‌آموزشی به هدفشان رسیده و مخاطبان مشتاق خود را جذب می‌کنند.

تأثیر منفی بر اهداف متعالی آموزش ریاضی

هدف یا بهانه نگارش اغلب کتاب‌های کمک‌درسی، ضرورت دانستن تکنیک‌ها و نکته‌ها

برای موضوع‌های مختلف ریاضی است. این در حالی است که چنین هدفی، قابلیت رساندن دانش‌آموزان را به اهداف متعالی آموزش ریاضی ندارد. این کتاب‌ها با تمرکز بر رویه به جای فهم و درک، مانع پرورش خلاقیت و آفرینندگی، ریاضی‌وار اندیشیدن، تفکر واگرا، استدلال کردن، تفکر انتزاعی، تفکر تحلیلی، حل مسئله و جست‌وجوگری و پرسش‌گری در دانش‌آموزان می‌شود. زیرا این کتاب‌ها، حتی مجال کشف یک نکته را نیز به دانش‌آموزان نمی‌دهند. در حقیقت، زنگ خطر دیروقتی است که به صدا در آمده، ولی هنوز در مقابل آسیب‌های وارد شده بر آموزش عمومی، پژوهش‌های جدی انجام نشده است.

صدمه به آرامش روانی کلاس‌های درس و روش‌های تدریس معلمان ریاضی

موضوعی که بیشتر معلمان ریاضی پایه‌های سوم و چهارم متوسطه را آزار می‌دهد، این است که دانش‌آموزان از آن‌ها تدریسی متفاوت و یا فراتر از وظایف معمول و تعریف‌شده، انتظار دارند. دانش‌آموزان از معلمان خود توقع دارند که برای هر موضوعی که تدریس می‌شود، سؤال‌های چهارگزینه‌ای همراه با «نکات کنکوری» ارائه کنند. برآورده کردن این انتظار دانش‌آموزان، مستلزم تغییر در برنامه‌ریزی‌ها و روش‌های تدریس معلمان و در نتیجه، اخلال در فرآیند یادگیری متعارف در این پایه‌هاست. ایجاد چنین توقعی، تنها به دانش‌آموزان محدود نمی‌شود و گاهی مدیران مدارس ناحیه‌های آموزش و پرورش هم با فشار آوردن بر معلمان برای افزایش آمار قبولی دانش‌آموزان مدرسه‌ها و ناحیه‌ها، فشاری مضاعف را بر کلاس و معلم تحمیل می‌کنند. طبیعی است که بعضی از معلمان نیز مأخوذ به حیا شده یا از روی اجبار، به این انتظار نابجا واکنش مثبت نشان داده و از ابتدای سال تحصیلی، به دنبال طرح درس‌هایی متناسب با کنکور و آزمون‌های آزمایشی آموزشگاه می‌روند، ولی با این حال، از وضعیتی که موجب ایجاد این توقعات نامتعارف شده است، راضی به نظر نمی‌رسند. وقتی که زمان کلاس درس، بیشتر به تحلیل تست‌ها و مقایسه تکنیک‌های موجود در کتاب‌های کنکور سپری شود، می‌توان به جرأت گفت که آموزش رسمی دچار آسیب‌هایی جدی و

آزاردهنده شده است که این آسیب‌ها، تأثیرات منفی خود را بر فرآیند معنادار یادگیری-یاددهی ریاضی، گذاشته است.

۴. اخلال در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای

از مهم‌ترین نقاط آسیب‌پذیر توسط این کسب‌وکار بی‌رویه، روش‌های تدریس معلمان و فضای حاکم بر کلاس‌های درس ریاضی است. برای نمونه، توالی و نظم حاکم بر پایه‌های تحصیلی و درس‌های ریاضی آن‌ها که بخشی حساس و کلیدی از هر برنامه درسی است، مورد آماج چنین ناشران و آموزشگاه‌هایی قرار می‌گیرد. به این معنا که برخی از آموزشگاه‌ها در تابستان‌ها، پیشاپیش و قبل از آن که دانش‌آموز به پایه بالاتر وارد شود، به ثبت‌نام و تدریس درس‌های اصلی پایه بعدی به‌ویژه درس‌های ریاضی، اقدام می‌کنند. در نتیجه، دانش‌آموزانی که در شروع سال تحصیلی در کلاس درسی می‌نشینند که قبلاً، اکثر مطالب آن درس جایی خارج از مدرسه، به آن‌ها تدریس شده است. به نظر می‌رسد علت این معضل تازه ظهور کرده- هر چند هنوز فراگیر نشده است- این است که در بعضی از دانش‌آموزان و خانواده‌هایشان این باور ایجاد شده که در عوض پرداخت پول و رفتن به این آموزشگاه‌های غیررسمی در تابستان، زمان می‌خرند! یعنی وقتی که به تصور آن‌ها قرار است در مدرسه و کلاس درس رسمی به کندی و بیهودگی از بین برود، می‌تواند به فرصت‌های بیشتری برای کار بر روی تست‌ها، تکنیک‌ها و نکته‌ها تبدیل شود. یکی از مشکلات جدی این روند این است که از همان شروع سال تحصیلی، معلمان در کلاس، با دانش‌آموزان خسته و منفعلی مواجه می‌شوند که تصور می‌کنند مطالب درس، برایشان تازگی ندارد، آن‌ها را به وجد نمی‌آورد و سرتاسر تکرار و دوباره‌گویی است. در چنین وضعیتی، وقتی معلمان از دانش‌آموزان منفعل کلاس علت را جویا می‌شوند، معمولاً پاسخ این است که «آن‌چه را که قرار است در آن جلسه تدریس شود، می‌دانند و می‌توانند به‌درستی ادامه درس بعدی معلم را پیش‌بینی کنند». این نوع کلاس‌ها برای معلمان آزاردهنده

هدف یا بهانه نگارش
اغلب کتاب‌های
کمک‌درسی،
ضرورت دانستن
تکنیک‌ها و نکته‌ها
برای موضوع‌های
مختلف ریاضی است.
این در حالی است
که چنین هدفی،
قابلیت رساندن
دانش‌آموزان را
به اهداف متعالی
آموزش ریاضی ندارد

است، زیرا باعث کاهش انگیزه و شوق در معلمان برای تدریس و تسری انفعال به سایر دانش‌آموزان کلاس می‌شود.

ورود به سطوح پایین‌تر تحصیلی و برهم زدن آرامش این دوره‌ها

ورود تنش آفرین ناشران منابع کمک‌درسی به پایه‌های پایین‌تر و حساس‌تر، مانند دوره‌های پیش‌دبستانی و ابتدایی که با تبلیغات اغواکننده برای والدین همراه است، نمی‌تواند مؤید رسالت فرهنگی مورد ادعای این ناشران باشد. در این سطوح، منابع آموزشی رسمی، شیوه‌های جذاب و سرگرم‌کننده تدریس همراه با بازی‌های فکری، تجربه آموزگاران دلسوز و استفاده آن‌ها از منابع استاندارد و وسایل کمک‌آموزشی مورد تأیید، کفایت می‌کند. اصولاً آموزش به کودکان در این دوره‌ها، بیشتر وابسته به فرایندهای یادگیری مبتنی بر اکتشاف و آفرینندگی توأم با آرامش و به دور از هرگونه رقابت ناسالم است. این یک آسیب جدی است که این نوع تولیدات آموزشی به بهانه کسب درآمد بیشتر، روان والدین را که بی‌شک همگی دلسوز و نگران آینده کودکان خردسال‌شان هستند، درگیر و پریشان‌کنند.

شیوه‌های تبلیغاتی و بازاریابی «ناشران برتر» کمک‌درسی

یکی از دلایل عمده موفقیت تولیدکنندگان منابع کمک‌درسی به معنای توفیق در زمینه نفوذ بیشتر در لایه‌های آموزش رسمی و جذب سرمایه‌های خانواده‌ها، به‌کارگیری شیوه‌های مختلف تبلیغاتی است. برخی از این شیوه‌ها به شرح زیر است:
الف. ایجاد تنوع در نام، طرح و رنگ روی جلد، صفحه‌آرایی و به‌روز جلوه دادن کتاب‌هایشان از لحاظ پوشش دادن نکته‌ها و تکنیک‌های بیشتر، چندجلدی کردن یک کتاب و تولید کتاب‌های جمع‌بندی و کتاب‌های لحظه آخری!
ب. تغییر هم‌زمان محتوای کتاب‌های کمک‌درسی به محض تغییر در کتاب‌های درسی و حتی گاهی پیش از در دسترس قرار گرفتن کتاب‌های تازه تغییر یافته در سطح جامعه؛

پ. سوء استفاده از خوش نامی، عنوان و نشان^۸ برخی از ارگان‌ها؛

ت. استفاده از توانایی و ظرفیت‌های کم‌نظیر رسانه ملی، چه در قالب پیام‌های بازرگانی معمولی و چه به صورت مشارکت مالی با «مؤسسات کنکور» در ساخت برنامه‌ها؛

ث. بهانه قرار دادن دشواری‌ها و پیچیدگی‌های یادگیری ریاضی و القای نبودن فرصت و زمان کافی در کلاس، برای پرداختن به جزئیات بیشتر هم‌چون نکته‌ها، تکنیک‌ها، فرمول‌های میانبر، نمودارهای کمکی و نظایر آن؛

ج. شیوه‌های خاص و فصلی تبلیغ هم‌چون اهدای رایگان کتاب به معلمان و دانش‌آموزان، تخفیف در فروش، استفاده از رسانه‌های محلی و تابلوهای تبلیغاتی در سطح شهر و جاده‌ها؛
چ. بازیچه قرار دادن نام و اعتبار پذیرفته‌شدگان رتبه‌های برتر کنکور.

در این بخش، تنها به موارد (پ) و (ت) اشاره مبسوط‌تری می‌شود زیرا این دو، شیوه‌های فراگیر و تأثیرگذار هستند. چنین مؤسسات و ناشرانی، تا آن جا پیش رفته‌اند که جهت سوء استفاده از توان کم‌نظیر این نهادها برای تأثیرگذاری بر افکار مردم، از هیچ تلاشی فروگذار نیستند. عبور فیزیکی و مجازی کتاب‌های کمک‌درسی از دیوار مدرسه، کار دشواری نیست. این کار وقتی آسان‌تر است که با پشتیبانی لجستیکی و تبلیغاتی سازمان‌های مسئول و اجازه استفاده از ظرفیت‌های خود توسط آنان، همراه می‌شود و خواسته یا ناخواسته، به رونق این بازار، کمک بیشتری می‌کند. هم‌چنین در برخی از موارد، شیوه‌های تبلیغاتی برخی از ناشران به شکل سوء استفاده از نشان برخی از نهادهای خوش‌نام، خود را نشان می‌دهد. بها دادن بیش از حد به برخی از برنامه‌های ویژه کنکور با حمایت مالی مؤسسات قدر و مشهور، جای تأمل دارد. به‌خصوص وقتی در بعضی از این برنامه‌ها، مشاهده می‌شود که مدرس مهمان در حالی که ظاهراً در حال تدریس ریاضی است، به طور هوشمندانه‌ای فقط یک قطره از دریای مباحث را در اختیار مخاطب قرار می‌دهد و اشراف به بقیه آن مبحث را موکول به خرید محصولات، کتاب‌ها و جزوه‌های

یک مؤسسه خاص می‌کند.

ارائه راهکارهایی جهت کاهش آسیب‌های ناشی از این پدیده

جهت کاهش اثرات ناشی از کسب‌وکار پرسود و همراه با آسیب‌های فراوان برای آموزش ریاضی مدرسه‌ای در ایران، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شوند:

۱. تأسیس نهادی که متولی نظارت بر محتوای آموزشی تولید شده توسط ناشران و فعالان ناشران کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی باشد.

۲. رسانه ملی بدون رعایت بند ۱، به تولید برنامه‌های مشترک با ناشران به اصطلاح «آموزشی»، نپردازد.

۳. به جای تأثیر دادن نمرات کتبی امتحانات نهایی درنمره تراز، می‌توان برای ریاضی، آزمون‌های استاندارد توسط ترکیب جامعی از متخصصان و به منظور سنجش صلاحیت خروجی‌های نظام آموزش مدرسه‌ای در درس ریاضی، طراحی کرد. این آزمون‌ها می‌توانند شامل تلفیقی از سؤال‌های چندگزینه‌ای و تشریحی باشند و حتماً مطابق با اهداف روشن و اعلام شده در برنامه درسی برای کتاب‌های درسی ریاضی هر پایه باشند. نمره عملکرد دانش‌آموزان در این آزمون‌ها، می‌تواند معیاری قوی‌تر و قابل اطمینان‌تر برای سنجش توانایی‌های ریاضی دانش‌آموزان داوطلب ورود به آموزش عالی و جایگزین مناسب‌تری از درصدی از معدل دوره متوسطه باشد.

۴. به‌عنوان یک راهکار کوتاه مدت، لازم است بین وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی و وزارت آموزش و پرورش، هماهنگی‌های معناداری برای نظارت عملی بر تولید محتوای کمک‌آموزشی، ایجاد شود.

۵. لازم است آگاهی معلمان از رسالت واقعی یادگیری و آموزش ریاضی، افزایش یابد. این کار، می‌تواند به کاهش استفاده و به‌کارگیری کتاب‌های تک‌بعدی و متکی به آموزش «تکنیک‌ها»، کمک کند. تجربه‌های آموزشی مؤید این ادعاست که با وجود رشد سریع و فراگیر شدن تکنولوژی‌های نوین، روش‌های سلبی هم‌چون امر و نهی‌های بخش‌نامه‌ای،

کتاب‌های کمک
آموزشی با تمرکز
بر رویه به جای
فهم و درک، مانع
پرورش خلاقیت
و آفرینندگی،
ریاضی‌وار
اندیشیدن، تفکر
واگرا، استدلال
کردن، تفکر
انتزاعی، تفکر
تحلیلی، حل مسئله
و جست‌وجوگری
و پرسش‌گری در
دانش‌آموزان می‌شود

پی‌نوشت‌ها

۱. برگردانی از این مقاله، در یکی از میزگردهای «سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها» که در ۲۹ و ۳۰ مهر ۱۳۹۴ با پیشنهاد فرهنگستان علوم ایران و با میزبانی دانشگاه تربیت مدرس برگزار گردید، ارائه شد.
۲. آقای محمد ناصری.
۳. به گزارش پایگاه خبری فرهنگ انقلاب اسلامی (فرهنگ نیوز) در تاریخ ۱۳۹۲/۱۰/۳۰.
۴. به گزارش سایت خبرگزاری کتاب ایران (ایبنا)، در تاریخ ۱۳۹۳/۴/۱۶.
۵. اسامی ناشران به‌طور دقیق در دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی موجود است ولی برای حفظ محرمانه در قالب حروف الفبا آورده شده است.
۶. تمام آمارها از وبسایت رسمی انتشارات بین‌المللی گاج وابسته به گروه آموزشی جوکار اخذ شده‌اند.
۷. با این رویکرد که از حساسیت بالای چند روز مانده به کنکور، بتوانند کسب درآمد کنند.

8. Brand

۹. در سال ۱۳۸۹، شورای عالی آموزش و پرورش با صدور مصوبه ۸۲۸، مدیران و معلمان را ملزم کرد که تنها کتاب‌های کمک‌آموزشی را تهیه کنند که در فهرست‌های استاندارد و مجاز مانند کتابخانه رشد معرفی شده‌اند.
۱۰. البته یکی از معاونت‌های دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی همه کتاب‌های کمک آموزشی و کمک درسی ریاضی را توسط کارشناسان و معلمان مجرب بررسی و کتاب‌های هماهنگ و همسو با برنامه درسی را از طریق کتابخانه رشد به مدارس معرفی می‌شود. که بر اساس ماده ۶ مصوبه هرگونه کتابی برای ورود به مدرسه نیازمند تأیید این دفتر است. همچنین پس از مصوبه ۸۲۸، شورایی به نام شورای سیاستگذاری سامان‌دهی منابع آموزشی و تربیتی با حضور معاونان وزارتخانه و مدیران مربوط وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، صدا و سیما و نمایندگان انجمن‌های صنفی ناشران تشکیل یافته است که می‌کوشد با اتخاذ سیاست‌های مناسب و هماهنگ به این امر یاری برساند.

منابع

۱. افضل‌نیا، محمدرضا. (۱۳۸۷)، طراحی و آشنایی با مراکز تولید مواد و منابع یادگیری، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، تهران.
۲. تنده، محسن. (۱۳۸۹)، استفاده از کتاب‌های کمک آموزشی ریاضی آری یا نه؟، رشد آموزش ریاضی، شماره ۹۹، صص ۵۵-۵۲.
۳. دانیلز، هاروی. زملمن، استیون. (۱۳۸۴)، درود بر یادگیری، خداحافظی با کتاب‌های درسی، ترجمه الهام امیرکیانی، رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۶، صص ۴۶-۴۰.
۴. سلسبیلی، نادر. (۱۳۸۲)، ارزیابی کتاب‌های کمک آموزشی دوره متوسطه به منظور ارائه چارچوبی مطلوب برای طراحی و تدوین آن‌ها، فصل‌نامه تعلیم و تربیت، ۱۹ (۳)، صص ۶۴-۲۹.
5. Coffield, F. (2000), *The Necessity of Informal Learning*, Policy Press.
6. Richarson, L. D. and Wolfe, M. (2003), *Principles and Practice of Informal Education*, Routledge, London.

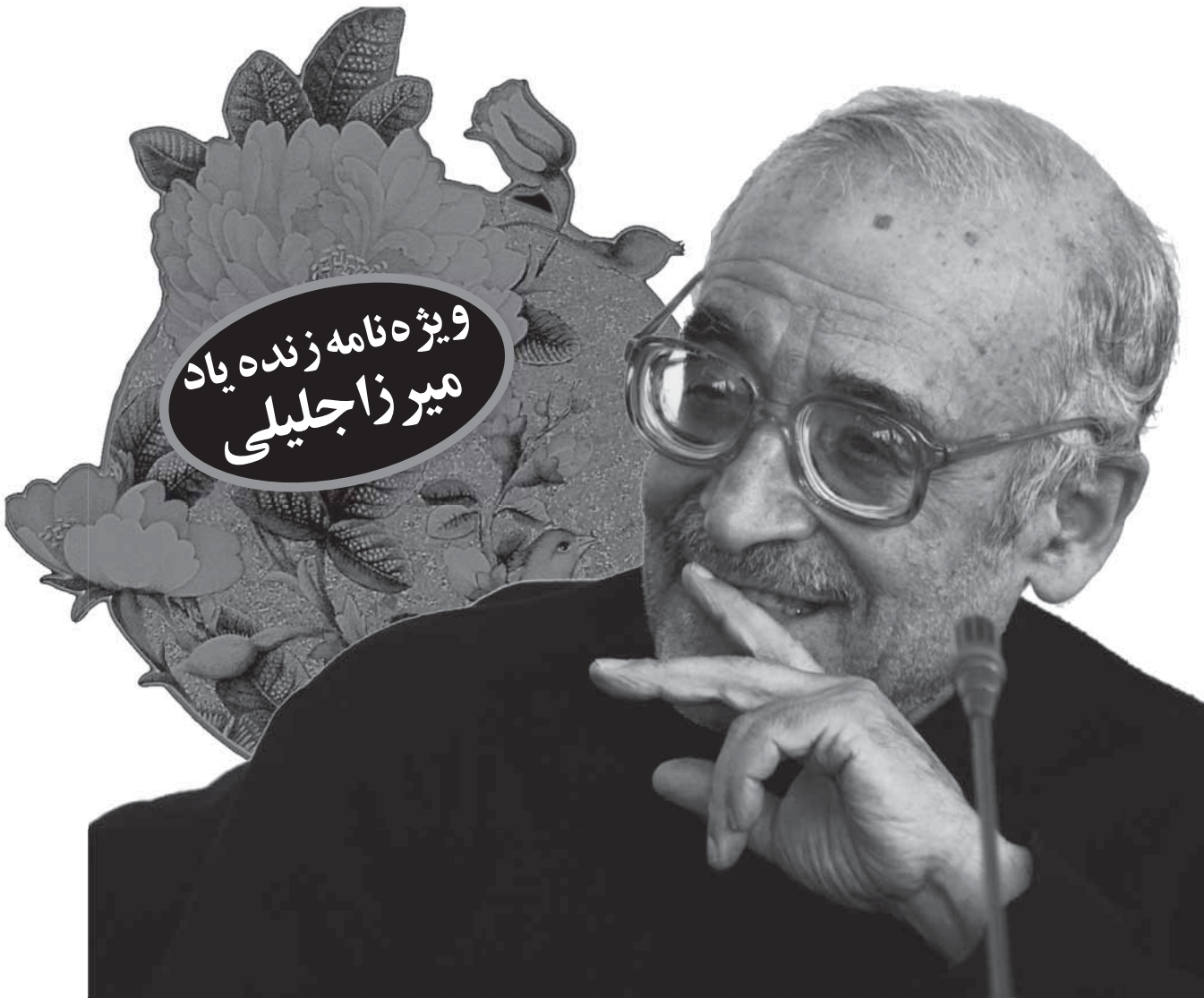
نمی‌تواند درهای کلاس‌های ریاضی را بر روی کتاب‌های کمک‌درسی یا کمک‌آموزشی موجود در بازار ببندد. به‌خصوص در شرایطی که اغلب ناشران کمک آموزشی، با ترفندهای خلاق و اثرگذار، از جمله تهیه فهرست دبیران ریاضی، تازه‌های خود را به آنان از طریق ارسال پستی، هدیه می‌کنند!

۶. یکی از کارهای مثبت انجام شده در صنعت نشر، حذف یارانه کاغذ برای کتاب‌های کمک درسی بود (هر چند نبایست این مسئله به تمام ناشران تعمیم می‌یافت و لازم است که ناشران کتاب‌های باکیفیت و استاندارد طبق معیارهای تبیین شده، با دریافت یارانه تشویق شوند). اما این کار به خودی خود، کافی و مانع نیست و لازم است در مسیر پخش این کتاب‌ها نیز، تدبیرهای کارآمدی اندیشیده شود.

۷. سامانه‌هایی هم‌چون «کتابخانه رشد»^۹ و سامانه «فروش کتاب‌های درسی» برای مدارس و تعمیم آن‌ها به همه منابع کمک‌درسی و معرفی کتاب‌های استاندارد از طریق آن‌ها، نیازمند تقویت، نظارت و دوباره‌نگری است.

نتیجه‌گیری

لازم است بین کتاب‌های کمک‌درسی به معنای واقعی آن که منطبق بر معیارها و اهداف یادگیری ریاضی است و خیل عظیم کتاب‌های تک‌بعدی که فقط با رویکرد آموزش تکنیک‌ها و برای عبور از یک آزمون منتشر می‌شوند، تفاوت قائل شد. همچنین به نظر می‌رسد که مسئولان متولی امر آموزش و پرورش به‌ویژه سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، جامعه معلمان و آموزشگران ریاضی، مسئولان وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، رسانه‌ها به‌خصوص رسانه ملی، وزارت علوم-تحقیقات و فناوری و سازمان سنجش آموزش کشور، با تشکیل کمیته‌ای مشترک و هماهنگ، به منظور بررسی ضرورت و کیفیت منابع کمک‌درسی و شناخت زمینه‌ها و عواملی که هموارکننده سوداگری‌ها در حوزه کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی هستند، در مورد راه‌های کاهش آسیب‌های ناشی از آن، به تبادل نظر بپردازند. این تلاش می‌تواند به تبیین راهکارهای اجرایی مناسب بیانجامد.^{۱۰}



ویژه نامه زنده یاد میرزا جلیلی

ای عاشقان، ای عاشقان، هنگام کوچ است از جهان در گوش جانم می رسد، طبل رحیل از آسمان

هنگام کوچ که رسید، «میرزا جلیلی» ما نیز آن را با گوش جان شنید و به ندای حق، لبیک گفت. خوشا به سعادتش که آگاه بود و به قول پروین اعتصامی، آماده کرده بود آن چه را، که بدان نیاز داشت: رهروان این گذرگاه، آگهند توش راه خود، فراهم کرده اند

زنده یاد «میرزا جلیلی»، نامی آشنا برای چند نسل از مدرسه رفته های ایران است که صفات برجسته اش، از وی معلمی مثال زدنی ساخت و همین، توشه راهش شد. آن چه که آقای «میرزا جلیلی» را از بسیاری دیگر متمایز نمود، این بود که عاشق معلمی اش بود و آن را با «هیچ چیز» دیگری، معاوضه نکرد. برای وی، کارهای آموزشی متنوعی که انجام داد و میراث گرانبهایی که باقی گذاشت، نشان دادن بخش های متفاوتی از مسئولیت پذیری - نه امتیازخواهی - یک معلم خوب به معنای واقعی کلمه بود. به طور مشخص، کارهایی که در رابطه با برنامه ریزی درسی، تألیف کتاب، آموزش معلمان و نوشتن و ترجمه و تصحیح و داوری انجام می داد، همه و همه را، جزو مسئولیت های معلمی خود می دانست. بدین سبب، آرامش داشت و با پشتکار بی نظیر و دقت سرشارش، بی سروصدا و بی حاشیه، تا واپسین لحظه های عمر با برکتش، دست از تولید و یاد دادن و یاد گرفتن، برنداشت.

آقای جلیلی برای ارتقای علمی خود و در نتیجه، ارتقای سطح توانایی‌های دانش‌آموزانش، محدودیت‌ها را از سر راه برمی‌داشت و از پا نمی‌نشست تا به مقصود برسد و به محض رسیدن به هدف میان‌مدتی که برای خود تعیین کرده بود، دستاوردهای علمی‌اش را در کلاس‌های درس و بعد در گروه ریاضی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف، سخاوتمندانه با دیگران به اشتراک می‌گذاشت. بعید می‌دانم که کسی، تصویری از مرحوم آقای جلیلی را در حالت بی‌کاری، در خاطر داشته باشد! او همیشه می‌خواند و می‌نوشت و اظهار نظر می‌کرد و برای همکارانش هم، دائم به فکر «وصل» بود و تا پای جان، از «فصل»، پرهیز می‌نمود! خاطره عینک ته‌استکانی‌اش که این اواخر، رویش یک ذره‌بین هم می‌گرفت، در ذهن‌های بسیاری از ما حک شده است.

همه اعضای هیئت تحریریه واقف بودند که آقای جلیلی، بخش گران‌قدری از تاریخ شفاهی تحولات آموزشی و برنامه‌های درسی ریاضی ایران در بیش از پنج دهه است و این تاریخ، باید ثبت و ضبط شود. از طرف دیگر، همه می‌دیدیم که دیگر، چندان وقتی باقی نمانده است و صدای «الرحیل» را همگی با ترس و لرز می‌شنیدیم. بدین سبب در اغلب شماره‌های اخیر مجله، مرحوم جلیلی مطلبی آموزنده از این تاریخ نوشتند و در مجله چاپ شد که عنوان آخرین مقاله، «دنیا که آخر نشده!» بود، که در شماره ۱۲۱ چاپ شد. مرحوم جلیلی، یکی از فعال‌ترین و وقت‌شناس‌ترین اعضای هیئت تحریریه مجله بود که در آخرین جلسه هم، با حوصله همیشگی، چند مقاله را خواندند، چند تایی دیگر را با خود به منزل بردند که داوری کنند که مثل همیشه، اجل همه ما را غافلگیر کرد!

این شماره مجله آماده چاپ بود که آقای جلیلی را از دست دادیم. سه روز پس از رحلت ایشان، و در اولین جلسه‌ای که بعد از مدت‌ها، بدون حضورشان تشکیل شد، در تکاپو بودیم که چگونه می‌توان در مجله‌ای که آماده چاپ شده بود، حداقل به گوشه‌ای از زندگی پربارشان پی‌ردازیم.

با کمال خوشوقتی، جناب آقای ناصری- مدیر مسئول محترم مجلات رشد- با درایت و شناختی که از مرحوم جلیلی پیدا کرده بودند، درخواست هیئت تحریریه را مبنی بر اضافه کردن یک قالب چاپ ۸ صفحه‌ای به مجله، تکمیل نموده و خودشان پیشنهاد ۱۶ صفحه را دادند. اعضای محترم هیئت تحریریه مجله، با استقبال زیاد از این پیشنهاد، این ویژه‌نامه را تقدیم خوانندگان عزیز می‌کنند. طبیعی است که به دلیل محدودیت زمان و صفحه، این ویژه‌نامه از کیفیت حداکثری برخوردار نیست، ولی گاهی ضرورت دارد که نقطه بهینه زمان را از دست ندهیم. در هر حال، بدون موافقت مدیر کل محترم دفتر و همراهی همکارانمان در بخش‌های مختلف تولید مجله، این امر شدنی نبود. از همه متشکریم!

پایه پای معلم فرهیخته و دلسوز، میرزا جلیلی

اسمعیل بابلیان

دانشگاه خوارزمی، عضو هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی

بیش از ۴۰ سال از آشنایی من با آقای میرزا جلیلی می‌گذرد. به تازگی به عنوان استادیار در گروه ریاضی دانشگاه تربیت معلم استخدام و شروع به کار نموده بودم. دکتر دانش نارویی مدیر گروه ریاضی بود و در متن تحولات ریاضی آن زمان قرار داشت. کتاب‌های ریاضی جدید تازه تألیف مین‌باشیان و میرزا جلیلی، برای تدریس در دبیرستان‌ها تدوین شده بودند. گروهی از اعضای هیئت علمی دانشگاه تربیت معلم، از جمله من، به سرپرستی دکتر دانش نارویی، آموزش دبیران ریاضی را برای تدریس کتاب‌ها، به عهده گرفتیم.

آقای میرزا جلیلی با جدیت و عشق وافر، به بحث و گفت‌وگو با دبیران می‌پرداخت. اغلب دبیران او را می‌شناختند و از صداقتش در کار، مطلع بودند. این که وارد نمودن ریاضیات جدید، پس از شکست وارد کردن آن به مدارس آمریکا، خوب بود یا بد مورد نظر نیست، هر چند تحولی بود و سبب حذف برخی موضوعات قدیمی و غیرمفید شد.

دوره دوم همکاری من با آقای جلیلی، از مهر سال ۱۳۵۹ شروع شد. خرداد ۱۳۵۹، پس از اخذ مدرک دکتری، از انگلستان به ایران برگشتم. متأسفانه با ورود من به ایران، دانشگاه‌ها تعطیل شدند! به پیشنهاد مرحوم دکتر مسعود فرزاد، از اعضای هیئت علمی دانشگاه تربیت معلم، و موافقت اعضای شورای ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی آموزش و پرورش و مدیر گروه ریاضی این دفتر (آقای میرزا جلیلی)، به عضویت شورای ریاضی درآمدم و با آقایان دکتر لاهی، دکتر کریم‌پور، دکتر فرزاد، دکتر دیبائی، دکتر بیژن‌زاده، صفر باهمت، فرهودی، هاشم رستمی، حسن‌پور و... در تألیف کتاب‌های ریاضی اول تا پنجم همکاری داشتم. نکته برجسته در این دوران، تشکیل مرتب و منظم جلسات شورای ریاضی، مدیریت جلسه و ثبت مذاکرات جلسه و

پیگیری امور مربوط به تشکیل جلسات تألیف کتاب‌های ریاضی توسط آقای میرزا جلیلی بود. علاوه بر این امور، اطلاع‌رسانی و سازمان‌دهی جلسات مصاحبه و انتخاب آموزگاران زنده هر پایه برای شرکت در تألیف کتاب ریاضی همان پایه بود (کاری که در تألیف کتاب‌های ریاضی ابتدایی فعلی، صورت نگرفته است) که انرژی مضاعفی از آقای جلیلی می‌گرفت. پس از تألیف هر کتاب و چاپ آزمایشی آن، انتخاب مدارس برای پیاده‌سازی و بازآموزی آموزگاران این مدارس برای آموزش مفاهیم کتاب‌های جدید بود که نقش آقای میرزا جلیلی در این مورد نیز، برجسته بود. پس از پیاده‌سازی هر کتاب به‌طور آزمایشی و اعمال نظرات آموزگاران و صاحب‌نظران روی کتاب آزمایشی، کتاب بازسازی شده برای تدریس در کل کشور تدوین و با وسواس فراوان، در مورد انتخاب محتوا و تصویرها، به زیر چاپ می‌رفت. از سال ۱۳۶۱، هر تابستان تعدادی از مؤلفان و اعضای شورای ریاضی دفتر تألیف، برای بازآموزی آموزگاران شهرستان‌ها به شهرهای مختلف مسافرت می‌کردند. اوایل انقلاب بود و شور و حال زایدالوصفی در معلمان به چشم می‌خورد و از این‌که افرادی نسبتاً جوان، عهده‌دار تألیف و بازآموزی آموزگاران شده بودند، رضایت داشتند. به‌خاطر دارم که به‌صورت خانوادگی، من و همسر و دو فرزندم با آقای جلیلی و همسر و دو فرزندش، یک هفته در همدان بودیم و به آموزش آموزگاران و دبیران آن خطه پرداختیم.

تعویض کتاب‌های ریاضی ادامه یافت. کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی، با نشیب و فراز زیاد، صورت گرفت. جا دارد که از زحمات و خدمات شادروان دکتر مسعود فرزاد در جهت تألیف کتاب‌های ریاضی راهنمایی نیز یاد داشته باشم و از او که با دعوت به شورای ریاضی دفتر تألیف، اجازه داد سهمی در خدمت به فرزندان کشور داشته باشم، تشکر نمایم. بدون شک، نقش آقای جلیلی در تألیف این کتاب‌ها نیز، فراموش نشدنی است.

در سال ۱۳۶۳، از طرف وزارت آموزش و پرورش، چند نفر از اعضای شورای ریاضی دفتر تألیف، برای شرکت در پنجمین کنگره بین‌المللی آموزش ریاضی (ICME-5) که در شهر آدلاید برگزار شد، به استرالیا سفر کردیم و در ژاپن، توقفی کوتاه داشتیم و با شرکت‌های چاپ کتب درسی، جلساتی برگزار نمودیم. آقای جلیلی بسیار خوش‌بین، خوش‌مشرّب، بذله‌گو و خانواده‌دوست بود (برای تمام افراد خانواده سوغاتی مناسب آن‌ها را خریداری کرد). در این سفر، از او بسیار آموختم.

در سال ۱۳۷۰، من و آقای جلیلی، دکتر مدقالچی و آقای رضا شهریاری، مأمور تألیف کتاب‌های ریاضی ۱ و ۲ شدیم که برای اولین بار، تمام دانش‌آموزان پایه‌های اول و دوم دبیرستان، مجبور به خواندن آن‌ها بودند.

آقای میرزا جلیلی، کارگردانی تألیف کتاب‌های ریاضی مراکز تربیت‌معلم را نیز به‌عهده داشت. چند نفر دیگر از جمله دکتر لاگی و دکتر فروزانفر هم در تألیف این کتاب‌ها، مشارکت داشتند. گرچه آقای حسام‌الدینی دوست و همکار آقای جلیلی در دفتر تألیف بود، ولی دلسوزی، تعامل‌سازنده و پیگیری امور، مختص آقای جلیلی بود و پیشبرد امور بدون پیگیری‌های آقای جلیلی، میسر نبود.

با شروع چاپ مجلات رشد، باز هم آقای جلیلی بود که آستین بالا زد و عده‌ای عاشق را دور هم جمع کرد؛ افرادی چون دکتر علیرضا جمالی و دکتر جواد لالی که علاوه بر سردبیری و تدوین مجله، فروش مجلات رشد آموزش ریاضی را نیز انجام می‌دادند تا این مجله پا بگیرد، که گرفت. آقای جلیلی، تا پایان سال ۱۳۹۳ به‌طور مرتب در جلسات هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی شرکت می‌کرد و برای اکثر شماره‌های این مجله، مقاله تهیه می‌کرد و خوانندگان این مجله را در جریان تاریخ و نشیب و فرازهای ریاضی ایران قرار می‌داد. آقای جلیلی با عشق به فرزندان این مرزوبوم و عشق به همسر و فرزندانش زندگی کرد. روحش شاد.

میرزا جلیلی: معلمی بزرگ که یاد گرفتن را، پیش فرض یاد دادن می دانست!



بیژن ظهوری زنگنه
دانشگاه صنعتی شریف
عضو هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی

اولین بار که با آقای میرزا جلیلی آشنا شدم، «دومین کنفرانس ریاضی کشور» در فروردین ۱۳۵۰ در دانشگاه صنعتی شریف (آریامهر سابق) بود. در آن کنفرانس، میزگردی با عنوان «اصلاح برنامه های ریاضی کشور» برگزار شد که هماهنگ کننده آن، مرحوم دکتر مرتضی انواری، رئیس دانشکده ریاضی دانشگاه در آن زمان بود. از جمله شرکت کنندگان در این میزگرد، مرحوم پروفسور تقی فاطمی و مرحوم دکتر افضلی پور بودند. من هم که دانشجوی سال چهارم رشته ریاضی بودم، به ابتکار دکتر انواری، در این میزگرد شرکت کردم. شرکت کنندگان در میزگرد، صحبت های خود را ارائه کردند و بعد، نوبت به حاضران در جلسه رسید. اولین نفر، خود را «میرزا جلیلی، دبیر ریاضی» معرفی نمود و با شور و شوق فراوان، به بحث در مورد برنامه درسی ریاضی پرداخت. حیف است که همان صحبت های پرشور، دوباره شنیده نشود. به این سبب، و به دلیل این که تمام زندگی کاری مرحوم جلیلی،



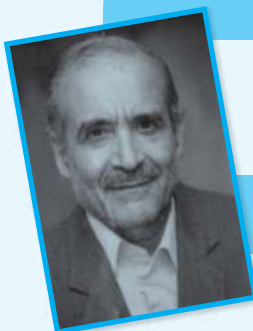
نشان‌دهنده ثبات فکری و تلاش بی‌وقفه و بی‌اعای ایشان جهت بهبود ریاضی مدرسه‌ای در ایران بود، آن صحبت را نقل می‌کنم.

آقای جلیلی (از میان حضار): گرچه عده‌ای از دبیران هفته‌ای ۵۰ الی ۶۰ ساعت در مدارس مختلف تدریس می‌کنند، ولی عده‌ای هم هستند که علاقه‌مند به مطالعه و تحقیق می‌باشند. خود بنده مدت یک سال در فن تدریس و دروس مطلوب و ریاضی دوره‌های دبیرستانی در انگلستان مطالعه و تحقیق کرده‌ام و اطلاعاتی درباره تغییر و تحول در برنامه‌های ریاضی دارم و پس از مراجعت، تحت نامه‌ای علاقه‌مندی خویش را جهت کمک به رفورم در برنامه درسی ریاضی کشور به وزارت آموزش و پرورش ارسال داشته و فعلاً مشغول نوشتن کتاب ریاضی برای سال چهارم دبیرستان‌ها هستم که در آن مقداری آنالیز، جبر مدرن و تئوری مجموعه‌ها و کاربرد آن‌ها و همچنین تبدیلات خطی و ساختمان‌های جبری و غیره هست.

(یادنامه بیست و پنج سال کنفرانس ریاضی، ۱۳۷۳، ص. ۴۶)

سال‌ها بعد، با داشتن این خاطره فراموش نشدنی در ذهن، در موقعیتی دیگر با آقای میرزا جلیلی آشنا و این بار، همکار شدم! بازی روزگار، این دو آشنای ناآشنا را در جلسه‌های تألیف کتاب‌های درسی ریاضی برای «نظام جدید آموزش متوسطه»، کنار هم نشاندا! از سال ۱۳۷۳، به‌طور منظم مرحوم جلیلی را در جلسه‌های تألیف می‌دیدم و از سال ۱۳۷۵ نیز در هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی، با ایشان بیشتر آشنا شدم. در تمام این جلسه‌ها، چیزی که همیشه مثال‌زدنی و آموختنی بود، تعهد، شور و شوق، تلاش دائم برای دانستن تا آخرین روزهای زندگی و صبوری در مقابل انتقادها و اختلاف‌نظرها بود که در هر جمع علمی، از بدیهات است.

مرحوم میرزا جلیلی، به واقع دایرةالمعارف تغییرات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای ایران در تاریخ معاصر بود. من به نوبه خود، هم در جلسات تألیف کتاب‌ها و هم در جلسات هیئت تحریریه، از این معلم بزرگ و عاشق، با حافظه بسیار قوی و علاقه‌مندی به ذکر خاطرات گوناگون و آموزنده که هر کدام گنجینه‌ای برای این بخش از تاریخ آموزشی در ایران است، خیلی چیزها آموختم. انسانی که همیشه مورد احترام بود و امیدوارم که من هم بتوانم مانند مرحوم میرزا جلیلی، تا آخرین لحظه عمر، دغدغه بهبود آموزش و پرورش ایران را در وجودم، شعله‌ور نگه دارم. روحش شاد.



اولین دیدار!

سهیلا غلام آزاد

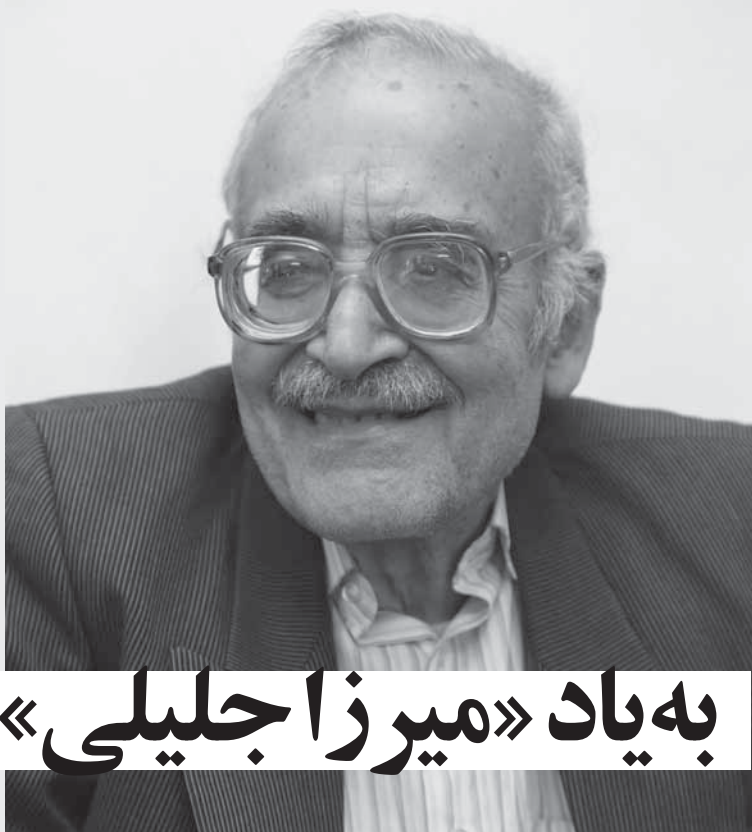
پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، عضو هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی

اولین بار، آقای میرزا جلیلی را سال ۱۳۶۷، در دفتر کار آقای مسعود ابوطالبی، مدیر کل وقت «دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی»، ملاقات کردم. سال قبل از آن، تیم دانش‌آموزان ایران برای نخستین بار، در المپیاد بین‌المللی ریاضی (IMO) در کوبا شرکت کرده بود و با کسب یک مدال برنز، انگیزه زیادی در جامعه ریاضی برای کسب مقام‌های بهتر، ایجاد شده بود. من هم که تازه از دوره کارشناسی دبیری ریاضی فارغ‌التحصیل شده بودم، به پیشنهاد یکی از استادانم، یک مجموعه از مسائل المپیاد ریاضی مجارستان را برای دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی، ترجمه کردم. در آن زمان آقای جلیلی، از کارشناسان ارشد و خبره گروه ریاضی دفتر تألیف بودند.

وقتی وارد دفتر مدیر کل شدم تا بازخورد کارم را جویا شوم، آقای جلیلی آنجا حضور داشتند. معلوم بود که قبل از ورودم، نظرشان را در مورد ترجمه‌ها، به مدیر کل اعلام کرده بودند. من که جوانی بی‌تجربه بودم، با دیدن نوشته‌هایم در دست آقای جلیلی، احساس دلهره کردم. ولی این احساس زیاد دوام نداشت، چرا که ایشان بلافاصله، صحبت‌های مشفقانه خود را شروع کردند. این که برای آماده‌سازی دانش‌آموزان جهت شرکت در المپیاد بین‌المللی ریاضی، چقدر نیازمند چنین مجموعه‌هایی هستیم و این که چقدر منابع فارسی که در اختیار داریم، محدود و ناکافی هستند. در آخر، مجموعه را به صورت بسته برگرداندند و از من خواستند با توجه به توصیه‌های پیشنهاد شده، کار را ویرایش کنم. بعد از جلسه، وقتی پوشه ترجمه‌ها را باز کردم، با دیدن نوشته‌های قرمز رنگ روی آن‌ها، دچار شوک شدم! تقریباً روی تمام خطوطی که نوشته بودم، توضیحات اصلاحی آورده بودند و هیچ نکته‌ای از چشم ایشان دور نمانده بود. آن روز، اولین درس ایشان را نه فقط در حوزه ریاضی، که از نظر اخلاق معلمی، آموختم و از آن پس، هر روز کار در کنار ایشان، درسی برای من به همراه داشت.

نظم و جدیت در همه کارها، مطالعه مستمر منابع، سخاوت در انتقال تجربه‌های غنی که به عنوان معلم، برنامه‌ریز و مؤلف کتاب‌های درسی ریاضی کسب کرده بود، رفتاری متین به خصوص با معلمان، و از همه مهم‌تر عشق به تدریس ریاضی، از جمله شاخص‌های فراموش نشدنی رفتار آقای جلیلی بود. من این شانس را داشتم که سال‌ها در کنار ایشان کار کنم. امیدوارم بتوانم امانت‌دار و در عین حال، اشاعه‌دهنده درس‌هایی باشم که از آقای جلیلی آموختم.

روحش شاد و یادش گرامی و پایدار باد.



به یاد «میرزا جلیلی»

سپیده چمن آرا - سردبیر مجله رشد برهان متوسطه اول

پیدا می‌کرد، همیشه خوش‌قول بود و متعهد نسبت به کاری که باید برای مجله انجام می‌داد، چه برای داوری مطالب رسیده، چه برای نوشتن مطلبی برای مجله، و چه برای حضور در جلسات؛ و من به راحتی روی قول و قرار ایشان حساب می‌کردم.

یک موضوع بود که آقای جلیلی همواره آن را دنبال می‌کرد و آن، سؤال‌های ریاضی در کنکور بود. هر سال، سؤال‌ها را به دقت بررسی می‌کرد و البته همواره از این که چرا باید عده‌ای سودجو، از موقعیت سوء استفاده کنند و سؤال‌هایی که به راحتی می‌توان آن‌ها را با درک مفهومی حل کرد، به صورت نکته‌ای و طوطی‌وار به خورد دانش‌آموزان معصوم بدهند، شاکی بود.

آخرین چیزی که دوست دارم بگویم این است که تا مدت‌ها، فکر می‌کردم نام خانوادگی ایشان «میرزا جلیلی» است! اولین بار که باید ماکت مجله را بررسی می‌کردم و نام اعضای هیئت تحریریه را در آن خواندم، متوجه شدم که نامشان «میرزا» و فامیلشان «جلیلی» است! یاد و نامشان همواره در خاطرات ما به نیکی و قشنگی زنده باد.

اولین بار، چهارده سال پیش او را دیدم، زمانی که برای نخستین بار در جلسه هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی، به عنوان مدیر داخلی آن مجله شرکت کرده بودم. مردی میان‌سال، ریزجثه، کمی قوز کرده، و با عینکی ته‌استکانی که نشان می‌داد سال‌ها با آن چشمان، خوانده است و نوشته است...

خب آن موقع، خیلی جوان‌تر از آخرین باری بود که او را دیدم. در آخرین دیدار، با حالتی پدرا نه و با مهربانی تمام، جویای احوال و اوضاع من شد، حالتی که هرگز تا عمر دارم، فراموش نخواهم کرد.

قصد ندارم در این نوشتار کوتاه، از نقش او در تغییر برنامه درسی ریاضی و تألیف کتاب‌های درسی ریاضی نظام قدیم بگویم؛ که افراد صاحب‌نظرتری هستند که در این خصوص بنویسند. من تنها درباره «میرزا جلیلی» از دریچه نگاه خودم و از میان خاطرات خویش می‌نویسم: طی ده سالی که به واسطه مسئولیت در مجله رشد آموزش ریاضی، افتخار همکاری با او را داشتم، همواره وی را فردی پیگیر دیدم. تمام جلسات مجله را با علاقه می‌آمد، همیشه سرموقع در جلسات حضور

کلام گرم و طنز آمیزش، طنین انداز گوشم است!

مهدی رجبعلی پور - دانشگاه شهید باهنر کرمان، عضو هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی

خبر درگذشت میرزا جلیلی برایم بسیار ناراحت کننده بود. ظاهر خمیده اش در این روزهای آخر عمر، روایتی از یک عمر طولانی مطالعه و نویسندگی بود. چند سالی می شد که در جلسات هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی، کنار هم می نشستیم و از نزدیک، درد دل هایش را گوش می کردیم. شاید خاطره زیر، بهترین نمونه از درد دل هایش باشد:

در یک کنفرانس بین المللی ریاضی در هلند شرکت کرده بودم؛ یک استاد برزیلی ضمن سخنرانی خود، مطالب جدیدی را برای برنامه های دبیرستان پیشنهاد کرد. بعد از سخنرانی وی، حاضران برای صرف چای به سالن مجاور رفتند. بر حسب تصادف، من سر میزی قرار گرفتم که دو نفر فرانسوی هم آنجا نشسته بودند. پس از تعارف، آن ها به کارت شناسایی که بر سینه ام نصب شده بود، نگاه کردند و گفتند «از ایران هستید؟» سپس ادامه دادند که «خوب است شما پیشنهادهای استاد برزیلی را به کشورتان ببرید و اجرا کنید». گفتم «شما چرا اقدام نمی کنید؟» جواب دادند که تغییر برنامه و کتاب در فرانسه، به این آسانی نیست که ما تا اراده کنیم و بخواهیم، تغییر کند یا عوض شود. مسئولان آموزشی ما معتقدند که تغییر یک نظام آموزشی یا برنامه، اگر بدون مطالعه و به صورت جهشی انجام بگیرد، تلاطم و آشوبی در کلاس ها و خانواده ها ایجاد می کند که ضررش بیشتر از نفعش است. از این جهت، ما در تغییر نظام و برنامه های خود، خیلی با احتیاط و حساب شده و با بررسی همه جوانب و فراهم ساختن زمینه و مقدمات کار، اقدام می کنیم و این زمان می برد. اما در سایر کشورها، این طور نیست. مثلاً شما به عنوان مسئول یا کارشناس، هر وقت اراده کنید می توانید، یک شبه برنامه ها و کتاب های خود را عوض کنید. در آن روز، من این گفت و گو را جدی نگرفتم و آن را حمل بر غرور و برتری طلبی غربی ها کردم. اما بعدها در عمل متوجه شدم که در این زمینه، روال کار غربی ها با ما چقدر متفاوت است.

واقعاً نشستن در کنار چنین انسان های نکته بینی، چقدر آموزنده و سودمند است. از این گونه خاطرات، یکی دوتا نداشت؛ عمری را در سیر و سیاحت و جهان بینی گذرانده بود که با آن ها، مطالعات و نویسندگی های خود را تکمیل می کرد. کلام گرم و طنز آمیزش، طنین انداز گوشم است. جایش خالیست و بر از دست دادن یک یک این پیشکسوت ها، اشک می ریزم.

جعفر ربانی، پیشکسوت آموزش و پرورش



نخستین آشنایی من با میرزا جلیلی؛ معلم، مدیر، آموزگار و کارشناس توانمند ریاضی، در دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی روی داد. اوایل دهه هفتاد بود و ایشان مسئول گروه ریاضی آن دفتر بود و سال‌های آخر خدمت رسمی خود را سپری می‌کرد. آن زمان، جلیلی و چند تن دیگر از کارشناسان آن دفتر را که می‌شناختم، در واقع بقیه‌السیف کارشناسان توانایی به‌شمار می‌رفتند که در دو دهه چهل و پنجاه، نقشی تعیین‌کننده و ماندگار در متحول ساختن آموزش و پرورش ایران ایفا کردند و به نوسازی آموزشی، جامعه عمل پوشاندند. زمانی که من با جلیلی آشنا شدم، بیش از ده سال از وقوع انقلاب اسلامی سپری شده بود و او و همکارانش در سازمان پژوهش، پس از یک دوره اصلاح و تغییر کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی، این بار مشغول کار برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های مناسب برای دوره «نظام جدید آموزش متوسطه» بودند که تازه آغاز شده و کاری فشرده و دشوار بود. می‌دیدم که میرزا جلیلی تا چه حد، در جلساتی که با استادان و کارشناسان ریاضی برگزار می‌کرد، در عین آرامش طبیعی که داشت، فعال و کوشا بود. به تدریج دریافتم که او، هم در تحصیل، هم در تدریس و هم در کارشناسی ریاضی، چهره‌ای طراز اول است و در این زمینه، کارنامه‌ای پربار دارد.

میرزا جلیلی!

صاحب این نام در جایی گفته بود که «نام کوچک اینجانب، «میرزا» و نام فامیلم «جلیلی» است. ولی بسیاری از همکاران عزیز، میرزا جلیلی را نام فامیل بنده

میرزا جلیلی:
با ایمان، مهربان،
وظیفه‌شناس، پرکار و
در عین حال بی ادعا!

می‌دانند!» صحیح می‌گوید و من هیچ‌گاه ندیدم که آن شادروان را کسی - به جز همسر گرامی‌اش - جلیلی بخواند، و باز همه «میرزا جلیلی» می‌گفتند!

میرزا جلیلی در سال ۱۳۱۲ در بوشهر متولد شد، ۸۲ سال در این جهان زیست و سرانجام در آذر ماه ۱۳۹۴، به لقای دوست شتافت. وی دوره ابتدایی را در دبستان فردوسی زادگاهش گذراند و دوره اول دبیرستان را در «مدرسه سعادت بوشهر» سپری کرد. از مدرسه سعادت بوشهر، افراد موفق و چهره‌های مشهور بسیاری درآمدند که جلیلی یکی از آنهاست. جلیلی که خودش محضر عبدالکریم سعادت را درک کرده بود، او را در شغل معلمی سرمشق و راهنمای خود می‌دانست. وی از مرحوم سعادت نقل می‌کرد که «معلمی چشم و ابروی قشنگ نمی‌خواهد، قد و قامت رشید هم لازم ندارد، به زیبایی و قشنگی نیازی نیست، شیک‌پوشی هم نمی‌خواهد؛ بلکه احتیاج به صبر و حوصله، تحمل و بردباری، طاقت و شکیبایی، علاقه و فداکاری، سعی و کوشش، و ایثار و از خودگذشتگی دارد». در همان مدرسه سعادت بود که جلیلی، توانایی استثنایی خود را در ریاضیات نشان داد. در این باره گفته است: «در دبیرستان که بودم، تخیل داستان‌نویسی داشتم و اگر ریاضی نمی‌خواندم، شاید داستان‌نویس می‌شدم. اما وقتی در کلاس دوم دبیرستان درس می‌خواندم، وسط‌های سال، معلم جدیدی به کلاس ما آمد. هندسه درس داد و بعد مسئله‌ای تصویری روی تخته سیاه کشید و گفت: «بچه‌ها! هر کس این مسئله را برای روز دیگر حل کند، جایزه می‌گیرد». چون قد من کوتاه بود، جایم همیشه در ردیف اول بود. بعد از چند دقیقه اندیشیدن، دست بلند کردم و گفتم «من حل کردم». معلم جواب داد که «بنشین و وقت کلاس را نگیر، این مسئله به این سادگی حل نمی‌شود! من اصرار کردم. عده‌ای از بچه‌ها گفتند: آقا! اجازه بدهید برود و غلط حل کند تا به او بخنیدیم» و معلم اجازه داد. پای تخته سیاه رفتم. شکل هنوز روی تخته بود. یک خط اضافی روی آن کشیدم و به کمک آن خط، مسئله حل شد. فردای آن روز، جلوی صف مدرسه که در حیاط تشکیل می‌شد، رئیس دبیرستان مرا به اسم جلوی صف فراخواند و از قول آن معلم ریاضی، از هوش من تعریف کرد. این عمل در روحیه‌ام تأثیر مثبت گذاشت و به ریاضی علاقه‌مند شدم.»

جلیلی دوره اول دبیرستان سعادت را که به پایان رساند، به شیراز رفت تا در دانش‌سرای مقدماتی تحصیل

کند و آموزگار شود. در پایان یک دوره دو ساله، و پس از فارغ‌التحصیل شدن (۱۳۲۷)، محل کار او را شهر کازرون اعلام کردند. اما چون دریافتند وی در ریاضی توانایی خوبی دارد و دبیر ریاضی هم کم داشتند، جلیلی را به‌عنوان دبیر ریاضی دبیرستان پذیرفتند و او از سرآموزگاری برید! شش سال پس از تدریس در کازرون، در سال ۱۳۳۳ تصمیم گرفت در رشته ریاضی ادامه تحصیل دهد. بنابراین، دیپلم ناقص خود را به دیپلم کامل تبدیل کرد و امتحان داد و در رشته ریاضی در دانش‌سرای عالی در تهران پذیرفته شد. آنگاه از کازرون به‌عنوان معلم مأمور به تحصیل، راهی تهران شد و تحصیل خود را آغاز کرد. جلیلی سرانجام دوره لیسانس ریاضی را با رتبه اول به پایان رساند و با وجودی که می‌توانست برای ادامه تحصیل بورس بگیرد و به یکی از دانشگاه‌های خارج برود، اما گویا به دلایل شخصی، از این امتیاز استفاده نکرد. جلیلی به کازرون بازگشت و کار خود را ادامه داد. در همین شهر نیز ازدواج کرد و چند سال هم مدیر دبیرستان شاهپور کازرون شد.

در کازرون، یک آشنایی تصادفی سبب شد تا افق تازه‌ای بر جلیلی پدیدار شود (مشروح این اتفاق، در مصاحبه‌ای که با مرحوم جلیلی در شماره ۱۱۴ مجله رشد آموزش ریاضی چاپ شده است، قابل دسترس است). پس از آن اتفاق، در سال ۱۳۴۸، از طرف بخش فرهنگی سفارت انگلستان در ایران، مسابقه‌ای گذاشته بودند تا از طریق آن، افرادی را برای ادامه تحصیل در رشته ریاضی، در آن کشور بپذیرند. جلیلی در آن مسابقه شرکت کرد و قبول شد. سپس به انگلستان رفت و در دانشکده ریاضی کالج سلطنتی لندن (امپریال کالج)، یک دوره یک ساله را که معادل فوق لیسانس بود، گذراند. وی طی این مدت، علاوه بر درس‌های جدیدی که گذراند، بر روی کتاب‌های ریاضی مدارس انگلستان هم بررسی مفصلی انجام داد و با مجموعه‌ای از آن کتاب‌ها، به ایران بازگشت و به سر کار خود در کازرون رفت. در عین حال، گزارشی از آن مأموریت علمی یک ساله تهیه کرد و برای وزیر وقت آموزش و پرورش (خانم فرخ‌رو پارسای) فرستاد. در گزارش یادآور شده بود که «در حال حاضر، وضع ریاضیات در دبیرستان‌های ما، به‌روز نیست». این گزارش مورد توجه وزیر وقت واقع شد و پی‌آمد خوبی هم برای جلیلی داشت. زیرا به دستور وی، میرزا جلیلی در سال ۱۳۵۰، از کازرون به تهران منتقل شد تا در سازمان پژوهش و نو سازی آموزشی (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی فعلی)، در گروه ریاضی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب

«یکی از نشانه‌های
خلاقیت فرد این
است که او، ناقد
کارهای خودش
باشد». من میرزا
جلیلی را مصداق
این سخن فروید
می‌دانم، زیرا با
وجود تمام زحمتی
که برای وارد کردن
ریاضیات جدید
به مدارس ایران
کرد، از آن دفاع
مطلق نکرد، بلکه
واقع‌گرایانه و از روی
انصاف، نقدهای وارد
بر آن را پذیرفت

درسی مشغول کار شود. بدین ترتیب، جلیلی در موقعیت و جایگاهی قرار گرفت که می‌توانست تأثیر تعیین‌کننده‌ای بر آموزش ریاضی در کشور بگذارد و سرانجام هم چنین شد. در حقیقت، ریاضیات جدید با فاصله حدود دو دهه با غرب، وارد برنامه‌های درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران شد. این در حالی بود که در آمریکا و اروپا که مبداء این برنامه بود، به تدریج نوعی عقب‌نشینی از برنامه‌های درسی ریاضی جدید در مدارس آغاز شده بود و این اتفاق، البته در ایران حدود ده سال بعد، روی داد.

تجربه‌های معلم بزرگ میرزا جلیلی

جلیلی ضمن تسلطی که بر ریاضیات داشت، در روزآمد کردن دانش خود نیز سخت می‌کوشید. جلیلی در سال ۱۳۵۲ به آمریکا اعزام شد و یک دوره شش ماهه برنامه آموزشی را در دانشگاه تگزاس گذارند. در این دوره، ضمن مطالعه درس‌هایی مانند جبر مجرد، جبر خطی و نظریه اعداد، به بررسی کتاب‌های ریاضی دبیرستانی در آمریکا از سال ۱۹۳۰ تا ۱۹۷۰ پرداخت. هم‌چنین در کنفرانس‌های بین‌المللی متعددی از جمله استرالیا، انگلستان و هلند شرکت نمود. در سال ۱۳۶۳ نیز در سفر به ژاپن، با برنامه‌ریزان و مؤلفان ژاپنی به تبادل نظر و تجربه در زمینه برنامه‌ریزی درسی و تألیف کتب ریاضی پرداخت و بالاخره او، نخستین کارشناس گروه ریاضی بود که سرپرستی دانش‌آموزان ایرانی را به المپیاد جهانی ریاضی، بر عهده گرفت و به اتفاق دکتر محمدعلی نجفی، با آن تیم به کوبا رفت.

جلیلی و نقد خویشتن

اخیراً در کتاب مشهور تعبیر خواب، اثر فروید، خواندم که «یکی از نشانه‌های خلاقیت فرد این است که او، ناقد کارهای خودش باشد». من میرزا جلیلی را مصداق این سخن فروید می‌دانم، زیرا با وجود تمام زحمتی که برای وارد کردن ریاضیات جدید به مدارس ایران کرد، از آن دفاع مطلق نکرد، بلکه واقع‌گرایانه و از روی انصاف، نقدهای وارد بر آن را پذیرفت.

از نیمه دوم دهه ۵۰ و اوایل دهه ۶۰، با مسئله کاهش دانش‌آموزان رشته ریاضی فیزیک در مدارس مواجه شدیم که از آن به «آفت ریاضی» تعبیر شد و به تدریج در بسیاری از مدارس این رشته تعطیل شد. در مدرسی هم که رشته ریاضی فیزیک وجود داشت، تعداد دانش‌آموزان در هر کلاس، بسیار اندک بود. نقد و نظر میرزا جلیلی در این خصوص، خواندنی است:

«همزمان با پیاده شدن نظام جدید (در دبیرستان)، یعنی از سال ۱۳۵۳ به بعد، به علت تغییرات ضربتی برنامه‌ها و کتاب‌ها و آماده‌نساختن دبیران برای تدریس مطالب جدید، علاقه دانش‌آموزان نسبت به ادامه تحصیل در رشته ریاضی کم شد. لذا در سال ۱۳۶۱، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی کمیسیونی به نام «کمیسیون بررسی مشکلات آموزش ریاضی» متشکل از جمعی از اساتید دانشگاه، دبیران و صاحب‌نظران تشکیل داد. این کمیسیون به مدت دو سال، هفته‌ای یک روز تشکیل جلسه داد و اقداماتی انجام داد که در آن زمان، نتیجه‌بخش بودند. نکته قابل توجه این بود که مرحوم جلیلی، یکی از دلایل اصلی افت ریاضی دانش‌آموزان را در آن دهه، بی‌توجهی به یافته‌های مطالعاتی می‌دانست که در کشورهای پیشرفته، در رابطه با اجرای برنامه درسی «ریاضی جدید» در آموزش عمومی، به دست آمده بود. آقای جلیلی که بر اساس این رویکرد، برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی ریاضی را انجام داده بود، با مطالعه آن یافته‌ها، پیشنهاد اصلاح همان برنامه‌ها و کتاب‌ها را داد و این «خود انتقادی» بود که در وی وجود داشت. جلیلی در این باره ابراز نمود که «مطالبی که ما در کتاب‌هایمان آورده بودیم، مطالبی بود که در حقیقت از آن کتاب‌ها (کتاب‌های خارجی) شیره‌کشی و عصاره‌کشی کرده بودیم. چون فکر می‌کردیم لابد آن‌ها چیزهایی می‌دانسته‌اند که در سطح جهان، آن تغییر را انجام دادند.»

شادوران میرزا جلیلی مردی بود آراسته به صفات نیک، از جمله باایمان، دارای سلوک عبادی، مهربان، وظیفه‌شناس، پرکار و در عین حال بی‌ادعا.

آخرین دیدار من با مرحوم میرزا جلیلی، در اواسط تابستان گذشته اتفاق افتاد که از قضا، درست هم‌زمان شد با دیداری که خانم دکتر گویا، خانم دکتر غلام‌آزاد و خانم طباطبایی از آقای جلیلی داشتند. آن روز آقای جلیلی، البته با سختی، آمد کنار ما نشست و صحبت کرد و خوشبختانه از هشیاری کامل نیز برخوردار بود. در همان دیدار، من پیش‌نویس زیست‌نامه‌ای که نوشته بودم را به همسر ایشان دادم تا به نظر آقای جلیلی برساند تا اگر کم و کاستی داشت، به آن اضافه کنند. دو ماه بعد که برای گرفتن نوشته به در منزلشان رفتم، همسر ایشان گفتند که جلیلی، دیگر نمی‌تواند از روی تخت پایین بیاید و نوشته را نیز به من دادند که همراه با آن، یادداشت کوتاهی از آقای جلیلی بود که نوشته بود به علت ضعف حافظه، توانایی خواندن آن را ندارد. البته همسر آقای جلیلی به من گفتند که نوشته کم و کاستی ندارد.



خاموشی

بخشی از تاریخ شفاهی

تألیف کتاب‌های درسی ریاضی

مانی رضائی

دانشگاه شهید بهشتی، عضو هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی



در زمان شنیدن خبر، لحظاتی چند از درک آن‌چه می‌شنیدم، ناتوان بودم. راوی خبر بر این تصور بود که من پیش‌تر، از خبر مطلع بودم، پس تنها اشاراتی می‌کرد. گفت: آقای میرزا جلیلی... خیلی ناراحت‌کننده بود...! شنیدید که؟ گفتم «چی رو؟!»، گفت: «چهارشنبه بود... چون تعطیلی بود، با خبر نشده بودیم...». دوباره پرسیدم «چی رو؟» و گفت که «آقای میرزا جلیلی درگذشت!... تصاویر متعددی با سرعت بسیار، از پیش چشمم گذشت. بعضی‌ها کوتاه بود، بعضی دیگر با جزئیات بیشتری همراه بود. خبر برایم غیرقابل باور بود. شاید چون هر بار که در بستر بیماری بود، شور زندگی موجب شد تا دوباره او را در کنار خودمان ببینیم. اما این بار خبر از نوع دیگری بود.

سال‌ها تجربه برای او، کوله‌باری سنگین و پُربار ساخته بود که شاید بار آن، پشتش را خم کرده بود، اما در پسِ چهره خندان و مهربان او، ذهنی فعال و جویای مطالب تازه بود. معلمی با سابقه‌ای درخشان که تألیف کتاب‌های درسی و سال‌ها فعالیت در دفتر تألیف کتاب‌های درسی و همکاری مستمر با مجله رشد آموزش ریاضی را در کارنامه خود داشت. وجودش در مجله، موجب دل‌گرمی و نقطه امید بود. پشتکار و تلاش وی، بهانه‌ها را برای کم‌کاری از هر کس می‌گرفت. برخلاف زندگی‌های شتاب‌زده امروز، با صبر و بردباری موضوع‌ها را پیگیری می‌کرد و دیگران را از تجربه خود بی‌بهره نمی‌گذاشت. مرحوم میرزا جلیلی معلم بود.



از نخستین باری که میرزا جلیلی را دیده بودم، بیش از بیست سال می‌گذرد. در تمام این سال‌ها، چهره همان بود که نخستین بار دیدم. اما خستگی در چهره وی، هر روز نمایان‌تر می‌شد. خستگی تنها از گذر زمان نبود، شاید چیزی را که در خشت‌خام می‌دید، دیگران در آینه نمی‌دیدند. در سال‌های اخیر، با وجود مشکلات متعددی که غبار زمان بر شانه‌اش داشت، شاهد همراهی او در مجله رشد آموزش ریاضی بودیم. مرحوم میرزا جلیلی از جنس همان دسته معلمانی بود که صبور، با حوصله و شنونده خوبی هستند. او حرف‌های بسیاری داشت که اگر پای آن می‌نشستیم، از جزئیات آن آگاه می‌شدیم. بارها از چگونگی برنامه‌ریزی‌های آموزشی از گذشته‌های دور تا امروز سخن می‌گفت و درباره فراز و فرودهای هر یک، حرف‌های بسیاری داشت. به تشویق سردبیر محترم، دست به قلم شده بود تا تاریخ شفاهی خود را به رشته تحریر درآورد. از آن پس، هر بار که او را می‌دیدیم، نوشته‌ای تازه به‌همراه داشت. نوشته‌هایی که با دقت و حوصله نگارش شده بود و ناگفته‌های بسیاری در خود داشت.

چند سال پیش، برای جمع‌آوری داده‌های پژوهشی درباره کتاب‌های درسی به سراغش رفتم. شاید چیز زیادی نگفت، اما نشانی‌هایی داد که جزئیات بسیاری را آشکار کرد. بر این باور بودم که هر چه را لازم بود، گفته و فکر می‌کردم موضوع برای وی تمام شده است. چند روز بعد، یادداشت‌هایی به من داد که علاوه بر راهنمایی‌های که پیش‌تر داشت، حاوی مطالب تکمیلی بود.

در سال‌های اواخر دهه ۴۰ و اوایل دهه ۵۰ که برنامه درسی و نظام آموزشی تغییر کرد و کتاب‌های درسی ریاضی بازنویسی شد، میرزا جلیلی برای شرکت در چند دوره، به خارج از کشور اعزام شد. وی در تألیف کتاب‌های «ریاضیات جدید» همکاری گسترده‌ای داشت. در یکی از صحبت‌ها و نقل‌خاطرات درباره آن دوره، تأکید داشت که در تألیف کتاب‌های درسی، تمرکز بر محتوای ریاضی کتاب بود و حرف‌چندانی از مباحثی نبود که امروز در روند آموزش و یاددهی و یادگیری مورد توجه است. این اشاره صادقانه و صحبت‌هایی که به‌دنبال آن درباره رویکرد تألیف کتاب‌های درسی ریاضی داشت، حاوی نکات بسیار با ارزشی بود. میرزا جلیلی بیان نمود که مهم‌ترین تفاوت آن است که دانش‌آموزان آن دوره، تنوع امروز را نداشتند و برای مؤلف کتاب درسی، «یک» دانش‌آموز فرضی می‌توانست نمونه‌ای از همه دانش‌آموزان باشد. اما تأکید نمود که شناخت دانش‌آموزان امروز و توانایی‌ها و سلیقه‌های آنان، بسیار دشوارتر است. میرزا جلیلی از روندی که امروز در تدریس ترویج می‌شود، ابراز نارضایتی می‌کرد. وی معتقد بود که توجه بیش از حد به کتاب‌های کمک درسی، در عمل، معنی تدریس را عوض کرده است. در یکی از جلسه‌های هیئت تحریریه مجله، با اشاره به یکی از کتاب‌های کمک درسی، می‌گفت: «در جایی ده‌ها نکته نوشته و هیچ دلیلی نیآورده است و دانش‌آموز مجبور می‌شود آن‌ها را حفظ کند. در حالی که اگر یک قضیه برایشان اثبات شود، در روند اثبات و نتایج ناشی از آن، دانش‌آموز می‌تواند به سادگی همه نکته‌ها را درک کند و حتی خودش به‌دست آورد و اجباری به حفظ کردن آن‌ها ندارد.»

شاید تنوع توانایی‌های دانش‌آموزان، مؤلفان امروز را به مسیری متفاوت کشانده است، اما استفاده از تجربه مؤلفان پیشین و رویکرد آنان در تألیف‌ها، درسی است که باید از تاریخ گرفت، هر چند که این تاریخ شفاهی باشد، تاریخی که اگر ثبت و ضبط نشود، از دست می‌رود.

یکی از روزهایی که مسئولیت اجرایی در مجله داشتم، مشغول پُر کردن یکی از فرم‌های مجله بودم، در جایی نام اعضای هیئت تحریریه را می‌نوشتم... نام: میرزا، نام خانوادگی: جلیلی! حس کردم نام «آقای جلیلی» برای من آشنا نیست، «میرزا جلیلی» برایم آشنا بود. از زمانی که دانش‌آموز بودم، این دو نام در کتاب‌های درسی ریاضی، همیشه در کنار هم بودند. برای من، هیچ‌گاه «میرزا جلیلی» از هم جدا نشد... اما امروز «میرزا جلیلی» از ما جدا شد.

یادش گرامی!

معلمی وارسته

محمد رضا فدائی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
عضو هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی

در گذشت تأسفبار معلم ارزشمند، کارشناس اندیشمند خستگی ناپذیر، و عزیز همراه چندین ساله هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی، شادروان جناب استاد میرزا جلیلی، ضربه محکم و غیرقابل جبرانی به حوزه آموزشی و کارشناسی نظام تعلیم و تربیت کشور تلقی می شود.

بیش از یک دهه در جلسات هیئت تحریریه، از حضور، تواضع، هم فکری، صداقت، نظم، حوصله، و پشتکار مستمر ایشان درس ها آموختم. به همین لحاظ به عنوان شاگردی کوچک، توان بیان مکنونات قلبی خود را نسبت به فقدان این استاد دوست داشتنی ندارم. لذا تنها به این بسنده می کنم که از قادر متعال و دانای بی همتا، درخواست تعالی ابدی و مغفرت الهی برایشان داشته باشم. وظیفه خود می دانم که به بازماندگان محترم این انسان وارسته نیز تسلیت عرض نموده و برای آنان از درگاه حق تعالی، آرزوی صبر جمیل و اجر جزیل مسئلت نمایم. روانش شاد.



در نظر ماست!

شیوا زمانی

دانشگاه صنعتی شریف
عضو هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی

به صورت از نظر ما، اگر چه محبوب است همیشه در نظر خاطر مرفه ماست
«حافظ»

خدایش بیامرزد که برای همیشه، اندام نحیف و چهره اش با آن عینک ته استکانی، «در نظر ماست»؛ نمونه سخت کوشی، همت بلند و خستگی ناپذیری. یادش به خیر که تاریخچه هر موضوعی را می دانست و روایت می کرد و مناسب با هر مطلبی، ماجرایابی از مخزن حافظه پربارش بیرون می کشید. در جمع هیئت تحریریه مجله رشد آموزش ریاضی، از این پس حقیقتاً جایش خالی است.

کتابی که به ریاضیات علاقه مندم کرد!

پری حاجی خانی
مدیر داخلی مجله رشد آموزش ریاضی

زمانی که در سال اول دبیرستان مشغول به تحصیل بودم، کتاب ریاضیات ۱ و ۲، از کتاب‌های مورد علاقه‌ام بود و از آنجایی که جذب آن‌ها شده بودم، کنجکاو شدم تا نام مؤلفان این کتاب را بدانم پس از گذشت سال‌ها، وقتی همکاری خود را با مجله شروع کردم و با اعضای هیئت تحریریه آشنا شدم، بی‌اختیار یاد کتاب مذکور و نام آقای میرزا جلیلی افتادم و از این‌که می‌توانستم در کنار ایشان خدمت کنم، احساس غرور کردم. با توجه به این‌که در این مدت، آقای جلیلی یکی از فعال‌ترین اعضای هیئت تحریریه بودند، به پاس قدردانی از زحماتشان فهرستی از مقالاتی که از زمان شروع به کار در این مجله نوشته بودند، تهیه کردم. فهرست حاضر، دلیلی بر این ادعاست.

فلسفه تأسیس سازمان کتاب‌های درسی
ایران

مجله شماره ۸۷

تضاد و اشکال در کجاست؟

مجله شماره ۸۹

از میلاد تا میلاد یا از بهار ۶۳ تا ...

مجله شماره ۱۰۰

ما وارث چه ریاضیاتی هستیم؟ (خاطراتی از تغییرات برنامه درسی)

مجله شماره ۱۰۱

تاریخچه گروه‌های آموزشی، خانه‌های ریاضیات و مسابقات ریاضی

مجله شماره ۱۰۳

تجربه شصت سال خدمت آموزشی

مجله شماره ۱۰۵

ضرورت تجلیل از پیشکسوتان

مجله شماره ۱۰۹

منشأ پیدایش واژه پیش‌دانشگاهی

مجله شماره ۱۱۱

تاریخ شفاهی برنامه درسی (گفت‌وگو با آقای جلیلی)

مجله شماره ۱۱۴

فرایند برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی

مجله شماره ۱۱۷

فرایند برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی (۲)

مجله شماره ۱۱۹

گروه‌های آموزشی چه می‌کنند؟

مجله شماره ۱۲۰

دنیا که آخر نشده است!

مجله شماره ۱۲۱

میراثی مجموعه‌های ماتریس‌های 2×2

مجله شماره ۴۵

بازنگری شده درخت فامیلی سه‌تایی فیثاغورسی

مجله شماره ۴۷

عکس قضیه فیثاغورس

مجله شماره ۴۹

بررسی دو دیدگاه در تألیف کتب ریاضی

مجله شماره ۵۹ و ۶۰

مروری بر کتاب‌ها و برنامه‌ریزی ریاضی کشور در گذشته دور و نزدیک

مجله شماره ۷۶

تولد رشد آموزش ریاضی

مجله شماره ۷۷

کنکور سراسری و مسائل آن

مجله شماره ۸۲

اثبات در یک دستگاه ریاضی

مجله شماره ۸۳

تأملی بر تألیف کتاب‌های درسی ریاضی: بازبینی تجارب گذشته

مجله شماره ۸۴

کلامی در یاد استاد محسن هشترودی

مجله شماره ۸۵

استدلال و آموزش

مجله شماره ۸۵

قوای طبیعی ماتریس‌های مربعی

مجله شماره ۳

نحوه آموزش ریاضی در هند

مجله شماره ۷

مصاحبه با آقای میرزا جلیلی

مجله شماره ۱۱

گزارش پنجمین مسابقه ریاضی کشور

مجله شماره ۱۷

گزارش ششمین دوره مسابقات دانش‌آموزش کشور

مجله شماره ۲۱

گزارش از آموزش و آموزش ریاضی در شوروی

مجله شماره ۲۳

آموزش ریاضی برای دنیای فردا

مجله شماره ۲۴

المپیاد ریاضی آبادان، هفتمین دوره مسابقات ریاضی کشور

مجله شماره ۲۵

مسئله حل کردن در برنامه ریاضی (۱)

مجله شماره ۲۶

مسئله حل کردن در برنامه ریاضی (۲)

مجله شماره ۲۷

کتاب‌های ریاضی کمک آموزشی (جنبی) در خارج و در ایران

مجله شماره ۲۸

هشتمین المپیاد ریاضی کشور ۲۱-۱۹ بهمن ماه ۱۳۶۹ کرمان

مجله شماره ۲۹

معرفی کتاب نگرشی جدید به کاربرد ریاضیات درباره جهان و انسان

مجله شماره ۴۴



مشکلات درک

مفهوم تابع

فاطمه قاسمی، دبیر ریاضی خرم دره، استان زنجان و کارشناس ارشد آموزش ریاضی
زهرا گویا، دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

آنچه که در این مقاله به شرح آن پرداخته می‌شود، بخشی از یک مطالعه بزرگ‌تر است که تمرکز آن، بر درک تابع توسط دانش‌آموزان پایه ۱۱ رشته ریاضی-فیزیک و نقش کتاب تازه‌تألیف حسابان در شکل‌گیری این درک است.

کلیدواژه‌ها: تابع، پایه ۱۱، رشته ریاضی-فیزیک، کتاب تازه‌تألیف حسابان

مقدمه

نویسنده اول این مقاله-فاطمه قاسمی، در یک مدرسه نمونه دولتی واقع در یکی از شهرستان‌های شمال غرب ایران، در پایه‌های نهم و دهم تدریس می‌کند. در این شهر، تنها یک مدرسه نمونه دولتی دخترانه با رشته ریاضی-فیزیک وجود دارد. به روایت ایشان، دانش‌آموزان اغلب در درک مفهوم تابع و به‌خصوص در رابطه با تعریف تابع، تعیین دامنه تابع و توابع مرکب، مشکل دارند. با این وجود، وی شاهد بوده که بیشتر دانش‌آموزان، برای کسب نمره بهتر در درس ریاضی، مجبور به حفظ کردن مطالب می‌شوند و می‌توانند نمره مطلوب خود را به‌دست آورند. ولی هنگامی که به پایه بالاتر می‌روند، مشکلاتشان بیشتر می‌شود. با این تجربه، در سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۳، خانم قاسمی تدریس کتاب تازه‌تألیف حسابان را که به عهده وی گذاشته شد، به فال نیک گرفت، زیرا هم زمان با تدریس، تحقیقی طراحی شد که در آن، تدریس مباحث کتاب حسابان جدید، همان گونه که در قسمت «سخنی با معلم» این کتاب قید شده، مطابق با روش‌های آموزشی کتاب باشد و در تمام طول تدریس، روند کار مطابق با فعالیت‌ها و تمرین‌های کتاب انجام گیرد. وی بیان می‌کند که «انتظار داشتم که با محور قرار دادن این کتاب، در تدریس تابع برای دانش‌آموزان رشته ریاضی-فیزیک، مشکلات سال‌های قبل را کمتر مشاهده کنم.»

پیشینه

پونته (۱۹۹۲) برای نشان دادن اهمیت تابع در ریاضی و توسعه آن، به سیر تحول تاریخی این مفهوم پرداخته است. وی خاطر نشان می‌سازد که ریاضی بخش مهمی از توصیف، توضیح، پیش‌بینی، کنترل و تحلیل پدیده‌ها را تشکیل می‌دهد و تابع مفهومی است که نقش بی‌بدیلی در این فرایند دارد. پونته (۱۹۹۲) در بررسی تحول تاریخی مفهوم تابع، به این نتیجه رسید که این مفهوم، به صورت شانس در ریاضیات پدیدار نشده است و نیازمندی، سبب ابداع این مفهوم شده است. در هر صورت، تابع یکی از اصلی‌ترین مفاهیم‌های برنامه درسی ریاضی است که در «دوره ریاضی جدید»، به عنوان یک مفهوم هماهنگ‌کننده عمل می‌کرد و در برنامه‌های درسی اخیر، ابزاری قوی برای مدل‌سازی ریاضی است (شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا، ۱۹۸۹ و ۲۰۰۰، نقل شده در گویا و امامی، ۱۳۹۲).

پرهیزگار (۱۳۸۷)، به نقل از ساجکا، (۲۰۰۳)، تابع را یکی از مفاهیم اساسی ریاضی می‌داند که گوناگونی تفسیرها و بازنمایی‌هایش، شگفت‌آور است و توجه و زمان زیادی در فرایندهای آموزشی، بر روی آن صرف شده است. اما با وجودی که طیف وسیعی از بازنمایی‌ها برای کمک به درک بهتر مفهوم تابع معرفی شده، همچنان درک آن، با بدفهمی‌های گسترده‌ای همراه است.

به گفته گویا (مریم، ۱۳۸۲)، تابع از جمله مفاهیمی است که دانش‌آموزان مدرسه‌ای نسبت به آن، توانایی‌های متفاوتی ابراز می‌کنند، از یک طرف برخورد رویه‌ای و طوطی‌وار نسبت به تابع، باعث شده است که دانش‌آموزان با انواع نکته‌ها و ریزه‌کاری‌های محاسباتی آن آشنا شوند و از طرف دیگر، شواهد نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در درک مفهوم تابع مشکل دارند، زیرا توانایی برقراری رابطه بین ساختار مفهومی و قواعد رویه‌ای تابع را ندارند.

بازنمایی‌های مختلف تابع

روش‌های جدید برای نمایش توابع، در طول توسعه این مفهوم به وجود آمده است. هر کدام از این نمایش‌ها در فهم جنبه‌های خاصی از مفهوم تابع حائز اهمیت است و هر یک به شدت به دیگری وابسته می‌باشد. اما علاوه بر این، بازنمایی‌ها ممکن است گاهی اوقات موجب سردرگمی دانش‌آموزان نیز بشوند (سلدان و سلدان، ۱۹۹۲، نقل شده در جونز، ۲۰۰۶). برای جلوگیری از این وضعیت، آکوک و تال (۲۰۰۳) معتقدند که دانش‌آموزان در صورتی می‌توانند درک بهتری از مفهوم تابع داشته باشند که بتوانند بین بازنمایی‌های مختلف تابع، ارتباط برقرار کنند. اگر امکان داشته باشد که دانش‌آموزان، خودشان تجربه این کشف را داشته باشند که یک ایده، می‌تواند با بازنمایی‌های مختلف اما مشابه ارائه شود، آن‌گاه تعداد بازنمایی‌ها می‌تواند تسهیل‌کننده یادگیری دانش‌آموزان باشد (امامی، ۱۳۹۱ و دافعی، ۱۳۸۹).

معرفی پژوهش

برای شناخت عمیق‌تر درک دانش‌آموزان از مفهوم تابع و نقش کتاب درسی تازه‌تألیف حسابان در شکل‌گیری این درک، مطالعه‌ای با ۱۷ دانش‌آموز که در رشته ریاضی - فیزیک یک دبیرستان دخترانه تحصیل می‌کردند، طراحی شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق، ۲۶ سؤال در قالب شش آزمون بود که همه آن‌ها، بر مبنای سرفصل‌های کتاب درسی تازه‌تألیف حسابان (۱۳۹۳) بود و بیشتر سؤال‌ها با تمرینات این کتاب، همخوانی داشت. البته، به دلایل مختلفی از کمبود زمان برای انجام آزمون گرفته تا ماهیت و گستردگی مبحث مورد آزمون، تعداد سؤال‌های هر آزمون با دیگری فرق داشت. علاوه بر آزمون‌ها، اگر در تجزیه و تحلیل بعضی پاسخ‌ها، پژوهشگران در مورد صحت برداشت خود از پاسخ‌های دانش‌آموزان دچار تردید می‌شدند، برای رفع آن و شفافیت برداشت‌ها، گفت‌وگوهای شفاهی مورد استفاده قرار گرفت.

شرکت دانش‌آموزان در دو آزمون که بخشی از ارزشیابی کلاسی آن‌ها بود الزامی، و شرکت در چهار آزمون دیگر که در ساعت‌های بعد از کلاس برگزار شدند، داوطلبانه بود. همچنین، به دانش‌آموزان

اطمینان داده شد که نتایج آزمون‌هایی که به صورت داوطلبانه برگزار می‌شوند، تأثیری در نمرات کلاسی آن‌ها نداشته و تنها در صورت تمایل ایشان، از آن داده‌ها استفاده خواهد شد. پس از خواندن متن رضایت‌نامه در کلاس توسط معلم/ پژوهشگر (نویسنده اول)، دانش‌آموزان نیز رضایت خود را به‌طور شفاهی اعلام کردند.

نتایج

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، سؤال‌های شش آزمون دوباره با هم در یک مجموعه قرار گرفتند و با توجه به اشتراک موضوعی و سؤال تحقیق، در پنج دسته جدید سازماندهی شدند. سپس داده‌های هر دسته، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با در نظر گرفتن شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود در پاسخ‌ها صورت گرفت. در این بخش، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های یکی از دسته‌ها، ارائه می‌شود. هدف از طراحی سؤال‌های این دسته، بررسی درک دانش‌آموزان از مفاهیم تابع یک‌به‌یک و تابع وارون بود که مطابق با مباحث زیر، از فصل دوم کتاب درسی تازه‌تألیف حسابان به شرح زیر بود:

• توابع یک‌به‌یک و تابع وارون، صص ۸۸-۸۶؛

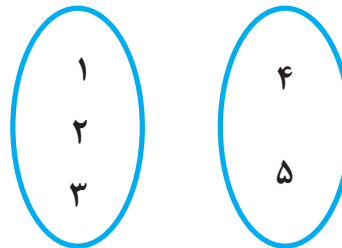
• محاسبه تابع وارون، ص ۸۹؛

• یافتن ضابطه تابع وارون، صص ۹۴-۹۰.

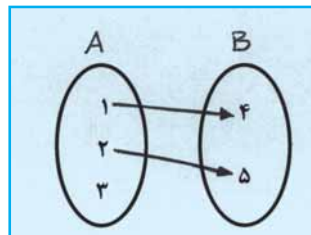
در ادامه، یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل سؤال‌های این دسته به تفکیک و به اختصار، ارائه می‌شود.

سؤال ۱: اگر مجموعه‌های A و B به شکل زیر داده شده باشند، تابعی یک‌به‌یک از A به B

تعریف کنید.

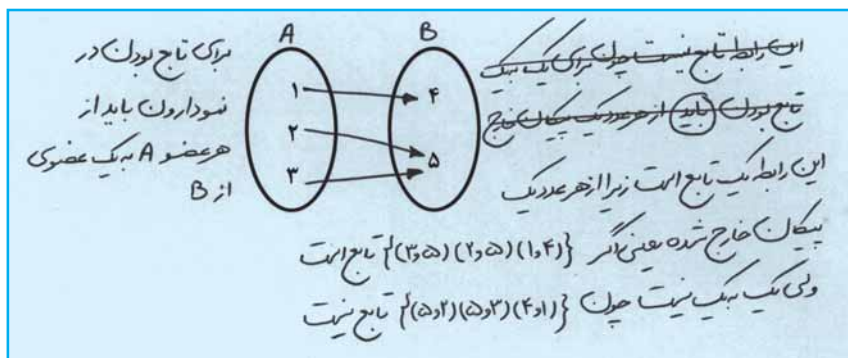


در صورت این سؤال، مجموعه A و B مشخص نشده بود، زیرا انتظار این بود که همان گونه که در کتاب درسی عنوان شده، دانش‌آموزان با استفاده از نمودار ون، مجموعه اول را دامنه و مجموعه دوم را هم‌دامنه در نظر بگیرند و بیان کنند که نمی‌توان در این حالت، تابعی یک‌به‌یک تعریف کرد. ولی برخلاف این انتظار، از ۱۶ دانش‌آموزی که به این سؤال پاسخ دادند، تنها یک نفر به این موضوع اشاره کرده بود. هشت نفر هم از مجموعه سه عضوی، دو عضو را به مجموعه دوعضوی نظیر کرده بودند و به تابع بودن رابطه، توجهی نکرده بودند. نمونه‌ای از پاسخ‌های نادرست در زیر آمده است:

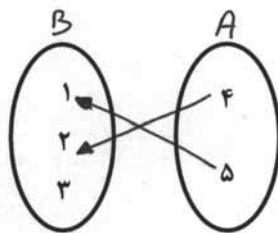


آکوک و تال
(۲۰۰۳) معتقدند
که دانش‌آموزان در
صورتی می‌توانند
درک بهتری از
مفهوم تابع داشته
باشند که بتوانند
بین بازنمایی‌های
مختلف تابع،
ارتباط برقرار کنند

پاسخ مورد نظر به این سؤال به صورت زیر بود:



هفت نفر دیگر نیز مانند نمونه زیر، مجموعه دو عضوی را دامنه و مجموعه سه عضوی را هم دامنه فرض کرده و بدین ترتیب، به این سؤال پاسخ درست داده بودند.



از تجزیه و تحلیل پاسخ‌های داده شده به این سؤال، نتایج زیر به دست آمد:

- دانش‌آموزان در برخورد با مسائل ترکیبی ناتوان بودند و نتوانستند هم‌زمان، هم «تابع بودن» و هم «یک‌به‌یک بودن» را بررسی کنند.
- اکثر دانش‌آموزان، تعریف‌ها را حفظ کرده بودند و کاربرد آن‌ها را به درستی نمی‌دانستند.
- بعضی از دانش‌آموزان، مجموعه دوم را دامنه فرض کردند، و با اینکه بارها و بارها در حل مسائل مربوط به نمودار ون، همواره مجموعه اول را به عنوان دامنه گرفته و در تعریف‌های خود از تابع نیز به این مطلب اشاره داشتند، اما در این مورد، آن را رعایت نکردند. این‌ها از جمله کسانی بودند که وقتی با مسئله‌ای مواجه می‌شوند که قابل حل نیست و مانعی برای حل آن وجود دارد، بدون تأمل، آن مانع را برمی‌دارند.
- در حالی که این سؤال می‌توانست به خوبی در کتاب حسابان، مطرح شود و در تمرین در کلاس صفحه ۴۵ نیز که نمودارهای ون بسیاری برای تشخیص تابع بودن رسم شده، بهتر بود که در تعدادی از آن‌ها، به «یک‌به‌یک بودن» هم اشاره شود.

سؤال ۲: در مورد یک‌به‌یک بودن تابع زیر بحث کنید.

$$f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = \frac{3 + |x|}{x}$$

از ۱۷ دانش‌آموز پاسخ‌دهنده به این سؤال، چهار نفر پاسخ درست و ۱۳ نفر پاسخ نادرست دادند. دانش‌آموزانی که به پاسخ درست رسیده بودند؛ از روش جای‌گذاری دو نقطه و پیدا کردن γ های متمایز، یا دو ضابطه‌ای کردن تابع و بررسی یک‌به‌یک بودن در هر یک از ضابطه‌ها، استفاده کردند. دو نمونه معرف، از پاسخ‌های نسبتاً درست دانش‌آموزان، در صفحه بعد آمده است:

اگر چه این دو پاسخ تا حدودی درست هستند و نشان می‌دهد که این دو دانش‌آموز، به یک‌به‌یک بودن تابع پی برده‌اند، ولی کامل نیستند.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{x} = \frac{x}{x} - 1 & x < 0 \\ \frac{x+3}{x} = \frac{x}{x} + 1 & x > 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} f(-1) = \frac{-4}{-1} = 4 \\ f(1) = \frac{4}{1} = 4 \end{matrix}$$

در مورد یک به یک بودن تابع زیر بحث کنید.

$$f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = \frac{x+|x|}{x}$$

$$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$$

$$\begin{cases} \frac{x_1+|x_1|}{x_1} = \frac{x_2+|x_2|}{x_2} \\ \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \end{cases}$$

چون دامنه تابع $f(x)$ ، $\mathbb{R} - \{0\}$ است
در نتیجه اعداد مثبت و منفی ندارند
در $f(x)$ قرار بگیرند. نتیجه یک است

$$\begin{aligned} f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} \quad D \rightarrow x > 0 \\ f(x) = \frac{x+|x|}{x} \quad y_1 = y_2 \rightarrow \frac{x_1+|x_1|}{x_1} = \frac{x_2+|x_2|}{x_2} \rightarrow x_2 \left(\frac{x_1+|x_1|}{x_1} \right) &= x_1 \left(\frac{x_2+|x_2|}{x_2} \right) \\ \frac{x_1+|x_1|}{x_1} = \frac{x_2+|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} &= \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \\ \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} &= \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \\ \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} &= \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \\ \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} &= \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2} \end{aligned}$$

هم چنین در زیر، نمونه ای از پاسخ های نادرست ارائه شده است:

$$f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = \frac{x+|x|}{x} \rightarrow \frac{x_1+|x_1|}{x_1} = \frac{x_2+|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1+|x_1|}{x_1} = \frac{x_2+|x_2|}{x_2}$$

$$\frac{x_1+|x_1|}{x_1} = \frac{x_2+|x_2|}{x_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_1} + \frac{|x_1|}{x_1} = \frac{x_2}{x_2} + \frac{|x_2|}{x_2}$$

چون این تابع دارای شرط است پس یک به یک نیست

اگر امکان داشته باشد که دانش آموزان، خودشان تجربه این کشف را داشته باشند که یک ایده، می تواند با بازنمایی های مختلف اما مشابه ارائه شود، آن گاه تعدد بازنمایی ها می تواند تسهیل کننده یادگیری دانش آموزان باشد (امامی، ۱۳۹۱ و دافعی، ۱۳۸۹)

به طور کلی، در پاسخ های دانش آموزان به این سؤال، نکات زیر حائز اهمیت بود:

• دانش آموزان اطلاعات کافی در مورد یک به یک بودن تابع داشتند، ولی هنگام استفاده از تعریف، دچار مشکل شدند.

• بیشتر دانش آموزانی که به این سؤال پاسخ نادرست دادند، به دلیل شکل قدرمطلقى سؤال بود، زیرا تأکید تمرین های کتاب درسی، بر این است که توابع قدرمطلقى، یک به یک نیستند و طبیعى است که اکثر دانش آموزان در مواجهه با تابعی که قسمتی از آن قدرمطلقى است، به تبعیت از آن تمرین ها، پاسخ نادرست دهند.

• هیچ یک از دانش آموزان در تعیین یک به یک بودن توابع چندضابطه ای، به برد تابع توجه نکردند و فقط به دامنه و ضابطه توجه نمودند. این موضوع نیز در کتاب درسی، مورد غفلت قرار گرفته است.

سؤال ۳: آیا تابع $f(x) = \begin{cases} 3x+1, & x > 2 \\ 7x-2, & x \leq 2 \end{cases}$ وارون پذیر است؟ توضیح دهید.

از ۱۶ دانش آموز پاسخ دهنده به این سؤال، تنها یک نفر پاسخ درست داد و نه نفر پاسخ نادرست دادند. چهار نفر هم با وجود تلاشی که کردند، به نتیجه ای نرسیدند و دو نفر، هیچ پاسخی ندادند. دانش آموزی که پاسخ درست داده بود، به روش رسم تقریبی نمودار به جواب رسیده بود.

پاسخ های نادرست ناشی از این بدفهمی بود که دانش آموزان استدلال کرده بودند که «چون هر کدام از ضابطه ها خطی هستند و توابع خطی هم یک به یک هستند، پس این تابع نیز یک به یک است». در حقیقت، ریشه این بدفهمی این بود که این دانش آموزان، بیشتر به شکل ضابطه ها که خطی بود توجه کرده بودند و یک به یک بودن هر ضابطه را در دامنه خود بررسی نموده و توجهی به برد تابع نکرده بودند و به این علت، به پاسخ نادرست رسیده بودند. یک نمونه از پاسخ های نادرست، در زیر آمده است:

آیا تابع $f(x) = \begin{cases} 3x+1, & x > 2 \\ 7x-2, & x \leq 2 \end{cases}$ وارون پذیر است؟ توضیح دهید.

این تابع را در دو بخش برای اشتراک آن منظر است و هر خط منطقی که بشیم نمودار تابع را در یک نقطه قطع می کند.

$$y = 3x + 1 \rightarrow 3x = y - 1 \rightarrow x = \frac{y-1}{3}$$

$$7x - 2 = y \rightarrow 7x = y + 2 \rightarrow x = \frac{y+2}{7}$$

تصویر زیر هم یکی از راه حل هایی را نشان می دهد است که دانش آموز، به جواب نرسیده است:

$$y = 3x + 1 \rightarrow 3x = -1 + y \rightarrow x = \frac{y-1}{3} \rightarrow y = \frac{x-1}{3}$$

$$7x - 2 = y \rightarrow 7x = y + 2 \Rightarrow x = \frac{y+2}{7} \rightarrow y = \frac{x+2}{7}$$

در واقع، هیچ یک از دانش آموزان نمی دانستند که برای یک به یک بودن تابع چندضابطه ای، باید اشتراک برد هر ضابطه با ضابطه های دیگر، تهی باشد. این مطلبی است که در کتاب درسی به آن پرداخته نشده است. همچنین، سؤال های مربوط به این قسمت طوری طراحی شده اند که دانش آموزان، می توانند تنها با توجه به دامنه و ضابطه تابع، به پاسخ درست برسند. در نتیجه، نیازی به دقت بیشتر، برایشان ایجاد نشده است.

سؤال ۴: وارون تابع زیر را در صورت وجود، بیابید.

$$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \cup \{0\}$$

$$f(x) = 2x - |x + 1|$$

از ۱۷ دانش آموز پاسخ دهنده، تنها سه نفر به این سؤال پاسخ درست دادند و پاسخ ۱۴ نفر، قابل قبول نبود. از این ۱۴ نفر، یک نفر نموداری پیوسته رسم کرده و نوشته بود که «تابع وارون پذیر است»، ولی وارون را محاسبه نکرده بود. سه نفر نیز ضابطه وارون را نادرست محاسبه کرده بودند. ده نفر هم پاسخ نادرست یا بی نتیجه داده بودند. در کل، نتیجه ای را که از تجزیه و تحلیل پاسخ های دانش آموزان به این سؤال حاصل شد، می توان به صورت زیر، جمع بندی کرد:

- دانش آموزان توجهی به اینکه دامنه تابع اعداد طبیعی است، نکردند و حتی آن هایی که پاسخ درست دادند، نمودار را به شکل پیوسته رسم کردند.
- دانش آموزانی که پاسخ نادرست دادند، به شکل قدر مطلق تابع توجه کردند و به جواب نادرست رسیدند که این نتیجه، مؤید نتیجه سؤال ۲ همین دسته است. در واقع دانش آموزان معتقد بودند که توابع قدر مطلق، نمی توانند یک به یک باشند.
- در صفحه ۴۶ کتاب درسی (تصویر زیر)، جایی که برای اولین بار دانش آموزان را با نمادگذاری جدید آشنا می کند، این مطلب تنها در چند سطر بیان شده است و مثال های کاربردی برای آن، بیان نشده است در حالی که این مبحث برای دانش آموزان جدید است و نیازمند آموزش بیشتر و عمیق تری است.

به طور کلی اگر f تابعی از مجموعه A به مجموعه B باشد، می نویسیم: $f: A \rightarrow B$

این نمادگذاری نشان می دهد که f تابعی با دامنه A و مقادیر در B است، ولی ضابطه f در این نمادگذاری مشخص نمی شود و جداگانه باید ارائه شود. به طور مثال تابع g داده شده در فعالیت صفحه قبل را می توان به یکی از صورت های زیر نمایش داد:

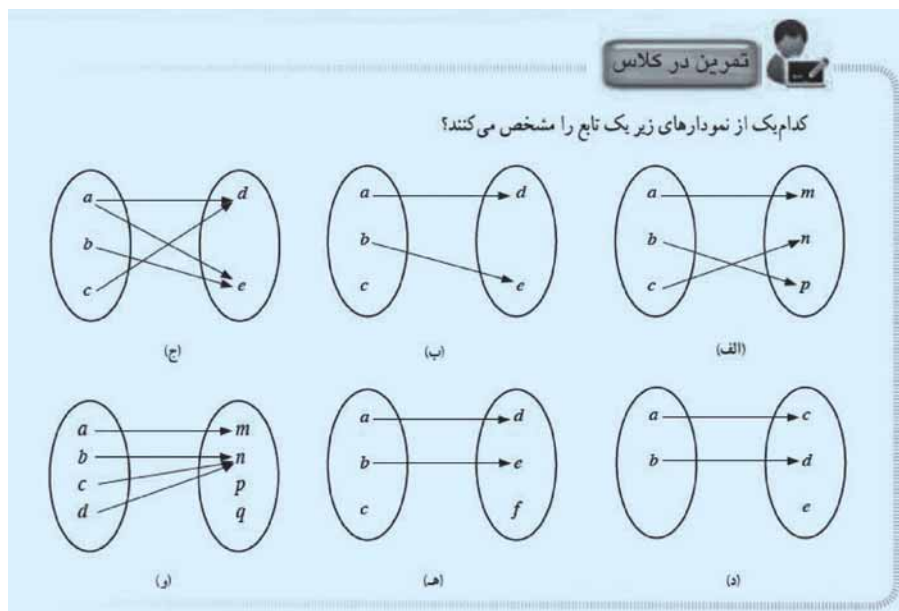
$$g: \mathbb{R}^- \rightarrow \mathbb{R} \quad \text{یا} \quad g: \mathbb{R}^- \rightarrow \mathbb{R}^+ \quad \text{الف}$$

$$g(x) = x^2 \quad \text{ب}$$

در هر دو نمایش دامنه تابع، مجموعه اعداد حقیقی منفی ($\mathbb{R}^-$) است و در طرف چپ پیکان آمده است. اما در نمایش (الف) هم دامنه تابع، مجموعه اعداد حقیقی مثبت ($\mathbb{R}^+$) است که در طرف راست پیکان آمده است و در نمایش (ب) هم دامنه تابع، مجموعه اعداد حقیقی است که در طرف راست پیکان آمده است. در نمایش دوم به جای مجموعه اعداد حقیقی هر مجموعه دیگری را که شامل برد تابع باشد را نیز می توان نوشت.

ولی در صفحه ۴۵، روی شکل نمودار ون تأکید شده و این در حالی است که دانش آموزان در سال

گذشته، به وفور با نمودار ون آشنایی پیدا کرده بودند. تصویر این صفحه نیز در زیر آمده است:



هیچ یک از
دانش آموزان
نمی دانستند که
برای یک به یک
بودن تابع
چند ضابطه ای، باید
اشتراک بُرد هر
ضابطه با ضابطه های
دیگر، تهی باشد.
این مطلبی است که
در کتاب درسی به
آن پرداخته نشده
است

نتایج این بخش نشان داد که بهتر بود به جای تأکید روی نمودار ون، بر روی نمادگذاری جدید تمرکز می شد و به این مطلب، از طریق مثال های بیشتر و متنوع تری پرداخته می شد. مثلاً رابطه هایی مانند

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = \sqrt{x-1}$$

ارائه شده و از دانش آموزان درباره تابع بودن یا نبودن آن، سؤال می شد.

جمع بندی

یافته های حاصل از تجزیه و تحلیل پاسخ های دانش آموزان به چهار سؤال که در یک دسته واقع شدند، به اضافه مشاهدات کلاسی نویسنده اول و گفت و گوهای شفاهی وی با دانش آموزان، نشان داد که اکثر دانش آموزان در موارد زیر، دارای مشکل بودند:

- برقراری ارتباط و اتصال بین دانش قبلی و دانش جدید
- دیدن بازنمایی های مختلف یک تابع به صورت یک کل منسجم
- به کار بردن دانش کسب شده به دلیل رویه ای و حافظه - محور بودن یادگیری
- تعیین دامنه توابع مختلف
- بیش تعمیمی مسائل مطرح شده در کتاب درسی
- باور به اینکه می توان برای تمام توابع ضابطه تعریف کرد و آن ها را با نمودار نمایش داد.
- حل مسائل مربوط به توابع چندضابطه ای و توابع مرکب
- انتقال بین بازنمایی های مختلف تابع.

این تحقیق، با هدف بررسی درک دانش آموزان پایه سوم ریاضی یکی از دبیرستان های نمونه دولتی در شمال غرب کشور، انجام شد. در انجام این تحقیق، کتاب درسی تازه تألیف حسابان، محور آموزش مفهوم تابع قرار گرفت و این مبحث، مبتنی بر توصیه های منتشر شده مؤلفان آن، تدریس شد.

به گفته این مؤلفان، رویکرد اصلی کتاب حسابان در آموزش مفاهیم جدید، رویکرد حل مسئله است و در اکثر آن ها، ذکر شده که هدف، آموزش یک مفهوم جدید است. با این وجود، در فصل دوم کتاب، هیچ موردی از حل مسئله وجود ندارد و عمدتاً شروع هر مبحث، با عنوانی تحت عنوان مثال، تمرین در کلاس و فعالیت است که از لحاظ ماهیت، عملاً تفاوتی با هم ندارند. ولی انجام تمام این بخش ها در کلاس، وقت زیادی را به

خود اختصاص می‌دهد که به‌نظر می‌رسد در حالی که مؤلفان، مباحثه و موشکافی را جزو هدف‌های کتاب برشمرده‌اند، ولی در عمل، به این مقوله کمتر توجه داشته‌اند. زیرا در گفت‌وگوهایی که با بسیاری از دبیران ریاضی انجام شد، همگی ابراز داشتند که زمان اختصاص داده شده به درس حسابان کافی نیست و آن‌ها به ناچار، از روی مباحث به سرعت می‌گذرند و همین باعث می‌شود که مفاهیم اساسی در ذهن دانش‌آموزان خوب جای نگیرد که این امر، یک تناقض است.

علاوه بر این، بسیاری از مطالب فصل اول و فصل دوم کتاب حسابان، با اینکه ارتباط تنگاتنگی با هم دارند، ولی به‌صورت گسسته از هم بیان شده‌اند و این نوع سازمان‌دهی، باعث می‌شود که این ارتباط، در ذهن دانش‌آموزان کمرنگ شود. در واقع، دانش‌آموزان تصورشان این است که مطالبی که در فصل‌های جداگانه بیان می‌شوند، از لحاظ ماهیت نیز با هم متفاوتند و به همین دلیل، در حل مسائلی که به‌صورت ترکیبی از دو قسمت مطرح می‌شوند، دچار بدفهمی و مشکل می‌گردند. به نظر می‌رسد مطالبی که مکمل هم هستند، اگر به صورت پیوسته در یک فصل بیان شوند، درکشان برای دانش‌آموزان آسان‌تر می‌شود. هم‌چنین، تأکید زیاد روی مطالب سال قبل و رد شدن سریع از روی مطالب جدید نیز، یکی دیگر از مواردی است که در این کتاب مشهود است و معلم و دانش‌آموز را با مشکل مواجه می‌کند. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که کتاب درسی، هم در پیدایش تصورات درست و هم نادرست در ذهن دانش‌آموزان، نقشی اساسی دارد.

در واقع، در تألیف کتاب‌های درسی، بدیهی است که نظرات معلمان و نیازهای دانش‌آموزان در نظر گرفته شود و با توجه به آن، گام‌های اساسی جهت بهبود وضعیت موجود برداشته شود. به گفته گویا (۱۳۷۵)، در ایران به دلیل تمرکز نظام آموزشی و کمبود رسانه‌های متنوع آموزشی، کتاب درسی از اهمیت سرنوشت‌سازی برخوردار است. در واقع، یکی از قوی‌ترین ابزار اعتلای آموزش ریاضی در ایران، تهیه برنامه درسی، ریزمواد مناسب درسی و تألیف کتاب‌های درسی ریاضی متناسب، با توجه به نیازهای مختلف علمی و آموزشی و اجتماعی است. انتظار می‌رود که برنامه‌ریزان و مؤلفان کتاب‌های درسی به این مسئله واقف باشند تا با رعایت تمام جنبه‌ها، به این امر خطیر بپردازند.

منابع

1. Akkoc, H. & Tall, D. (2003). The Function Concept: Comprehension and Complication, Proceedings of the Day Conference of British Society of Research on Learning of Mathematics, Sheffield Hallam University, UK, 1- 6.
2. Jones, M. (2006). Demystifying Function: The Historical and Pedagogical Difficulties of the Concept of the Function. Published in Mathjournal, vol 7. No. 2, pp.1-19.
3. Ponte, J. P. (1992). The History of the Concept of Function and Some Educational Implications. Mathematics Educator, volume 3. Number 2.
4. امامی، علی. (۱۳۹۱). بررسی تأثیر بازنمایی‌های مختلف تابع بر فهم دانش‌آموزان دوم دبیرستان از تابع، با تأکید بر کتاب درسی ریاضی ۲ تازه‌تألیف. پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی.
5. اصلاح‌پذیر، بهمن و همکاران. (۱۳۹۳). حسابان. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
6. ایرانمنش، علی و همکاران. (۱۳۹۲). ریاضی (۲). ۲۳۴/۲.
- د فتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
7. پرهیزگار، بی‌بی زکیه. (۱۳۸۷). درک دانش‌آموزان از مفهوم اصلی تابع، پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی.
8. دافعی، حمید. (۱۳۸۹). بازنمایی‌های چندگانه در آموزش ریاضی. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۰۰، صص ۷۵-۷۰، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
9. گویا، زهرا و امامی، علی. (۱۳۹۲). بازنمایی‌ها و نقش آن در درک مفهوم تابع. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۱۴، صص ۳۵-۲۴، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
10. گویا، زهرا. (۱۳۷۵). ضرورت تغییر برنامه درسی. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۴۶، صص ۱۲-۸، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
11. گویا، مریم. (۱۳۸۲). مفهوم تابع و بدفهمی‌های دانش‌آموزان. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۷۲، صص ۳۰-۲۳، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

نگاهی به کتاب

ریاضی نهم

حمیدرضا ادای

دبیر ریاضی الیگودرز لرستان



اشاره

کتاب ریاضی پایه نهم دوره اول متوسطه، در راستای تغییر نظام آموزشی و استقرار نظام آموزشی ۳-۳-۶، هم‌چنین بر مبنای برنامه درسی ملی و در ادامه تغییر کتاب‌های درسی پایه‌های هفتم و هشتم، تألیف شده است. در این نوشته، نگاهی اجمالی بر روند تألیف این کتاب و مطالب مندرج در آن خواهیم داشت که امیدوارم مفید بوده و مورد استفاده همکاران قرار گیرد.

قبل از هر چیز، لازم است مراتب تقدیر و تشکر خود را از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تألیف این کتاب، قبول زحمت فرموده و تلاش نموده‌اند، اعلام نموده و ضمن آرزوی توفیق برای همه استادان ارجمند و همکاران فرهیخته، از محضر همه عزیزان کسب اجازه نموده و در حد بضاعت ناچیز خود، به‌طور مختصر به بررسی این کتاب بپردازم.

کلیدواژه‌ها: کتاب ریاضی پایه نهم، دوره اول متوسطه، دفتر تألیف کتب درسی

را از حدود نُه ماه قبل از شروع سال تحصیلی جدید مشاهده فرموده و مورد نقد و بررسی قرار داده‌اند. این در حالی است که در سال‌های گذشته، دبیران از محتوا و مطالب کتاب درسی تا زمان شروع سال تحصیلی، بی‌اطلاع بوده و نهایتاً در دوره‌های ضمن خدمت قبل از آغاز سال تحصیلی، با محتوای کتاب آشنا می‌شدند، آن هم زمانی که کتاب چاپ شده و در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفته بود که مسلماً هر گونه نقد و اشکال و ایراد و اصلاحات احتمالی، باید برای سال تحصیلی بعدی اعمال می‌شد. همان‌گونه که این مورد، برای کتاب ریاضی پایه هفتم اتفاق افتاد و در طول سال، با موارد متعدد اشتباهات چاپی و اشکالات دیگری مواجه بودیم، تا حدی که سر و صدای دانش‌آموزان بلند شد که «این چه کتابی است که این همه اشکال دارد!!» در حالی که نقد و بررسی قبل از چاپ نهایی کتاب، می‌تواند از بسیاری اشکال‌های احتمالی جلوگیری نماید.

بررسی کتاب را در چهار بخش پی خواهیم گرفت:
الف. روند تألیف کتاب ب. ساختار کتاب
ج. مطالب و محتوای کتاب د. اشکال‌ها و ایرادها

الف. روند تألیف کتاب و امتیازات آن نسبت به کتاب‌های هفتم و هشتم

۱. از جمله مهم‌ترین امتیازات این کتاب نسبت به کتاب‌های قبلی، قرار گرفتن هر بخش یا فصل کتاب، بر روی پایگاه اینترنتی دفتر تألیف کتب درسی پس از تألیف بود تا توسط دبیران ریاضی سراسر کشور، مورد نقد و بررسی واقع شود. این روند از آذر سال ۱۳۹۳ شروع شد و به عنوان مثال، پس از تألیف فصل اول کتاب با موضوع مجموعه، بنده توانستم فصل اول را بررسی و مطالبی در مورد آن به دفتر تألیف ارسال نمایم. حال تصور بفرمایید که همکاران فرهیخته در سراسر کشور فصل به فصل کتاب

۲. پس از پایان این روند و تهیه پیش‌نویس اولیه، کتاب درسی به مراکز استان‌ها ارسال و توسط گروه‌های آموزشی مورد نقد و بررسی دوباره و اعتبارسنجی قرار گرفت. به‌عنوان نمونه در پیش‌نویس اولیه، کتاب دارای ۱۰ فصل بود که پس از بررسی همکاران و جلسات گروه‌های آموزشی در استان‌ها، برخی از فصل‌ها و مطالب حذف شدند و در نهایت، کتاب اصلی با ۸ فصل زیر چاپ رفت.

۳. دفتر تألیف ضمن تألیف کتاب، با اعلام یک فراخوان سراسری از دبیران ریاضی سراسر کشور، دعوت نمود تا در صورت علاقه، در دوره‌ای تحت عنوان «آموزشگران ریاضی» در شهر تهران شرکت نمایند. آموزشگران ریاضی در کنار مؤلفان، به نقد و بررسی فصل به فصل کتاب پرداخته و ضمن آشنایی با محتوا و مطالب کتاب، می‌توانستند در دوره‌های تأمین مدرسی که در مرداد ۱۳۹۴ برگزار شد، کمک حال مؤلفان ارجمند باشند. از طرف دیگر در طول سال تحصیلی با مراجعه به مناطق و شهرستان‌های مختلف می‌توانند با برگزاری کارگاه‌های آموزشی، کار دوره‌های ضمن خدمت را کامل نموده و پاسخ‌گوی سؤال‌های همکاران عزیز باشند چرا که بخشی از دوره‌های ضمن خدمت قبل از شروع سال تحصیلی برگزار می‌شود و هنوز مطلبی در کلاس تدریس نشده است تا معلم و دانش‌آموز، با مشکلات احتمالی آن دست و پنجه نرم کنند. بنابراین، بخش دوم دوره‌های ضمن خدمت که در طول سال تحصیلی برگزار می‌گردد و برگزاری کارگاه‌های آموزشی توسط آموزشگران ریاضی دفتر تألیف، تا حدودی می‌تواند این مشکل را برطرف نماید.

۴. دوره مدرسی که در مرداد ماه سال جاری از طرف دفتر تألیف برگزار شد، تفاوت‌هایی با دوره‌های قبلی داشت که بر میزان رضایت‌مندی آن از طرف مدرسین افزوده شد. حضور مؤلفان کتب درسی در این دوره و همکاران دفتر تألیف و آموزشگران ریاضی از یک طرف و کتاب چاپ شده و آماده از طرف دیگر، به برگزاری مطلوب این دوره کمک شایانی نمود. این تفاوت‌ها در حالی است که به‌عنوان نمونه در دوره تأمین مدرسی کتاب ریاضی هفتم که بنده خودم حضور داشتم، نه تنها کتاب درسی آماده نبود و قبل از آن کسی از محتوای کتاب اطلاعی نداشت، بلکه تنها یک نسخه تحت عنوان «کتاب غیرقابل استناد» آن هم به صورت کپی شده و با کیفیت بسیار پایین در اختیار همکاران قرار گرفت. تنها جلسه‌ای هم که مؤلفان حضور داشتند، در روز پایانی آن هم به صورت عمومی در سالن پردیس شهید چمران و با حضور فقط یک نفر (مدیر گروه تألیف) برگزار گردید که مدرسین کتاب هفتم، بر کیفیت برگزاری جلسه واقفند و بنده از تکرار آن خودداری می‌نمایم.

مطالب بیان شده در مورد روند تألیف کتاب ریاضی نهم، تأکیدی بر این نکته نیست که کتاب تألیف شده کامل و جامع و عاری از اشکال و ایراد است. بنده همچنین نظری نداشته و ندارم، چرا که مشکلات احتمالی پس از تدریس کتاب در کلاس مشخص خواهد شد و در قسمت‌های بعد، به برخی از اشکال‌هایی که ضمن تدریس پیش آمده، اشاره خواهد شد. بیان این موارد نشان‌دهنده تلاش همکاران ارجمند دفتر تألیف جهت استفاده از نظرات همکاران سراسر کشور و استفاده از اصل هم‌فکری و مشورت بوده که جای تقدیر و تشکر ویژه دارد.

ب. ساختار کتاب و مشخصات ظاهری آن

۱. ساختار کتاب هم‌چون کتاب‌های پایه‌های هفتم و هشتم بوده و هر موضوع درسی، از سه بخش اصلی «فعالیت»، «کار در کلاس» و «تمرین» تشکیل شده است. هدف بخش فعالیت‌ها که قبل از بیان مطلب جدید توسط خود دانش‌آموز صورت می‌گیرد و معلم فقط نقش یک راهنما را دارد، آشنایی دانش‌آموزان با مفهوم درسی جدید و سهیم شدن آن‌ها در ساختن دانش مورد نظر است.

پس از انجام فعالیت توسط دانش‌آموز و با راهنمایی و هدایت معلم، معمولاً تدریس مطلب جدید آغاز شده و پس از پایان تدریس، به منظور تثبیت یادگیری، دانش‌آموز به حل سؤال‌های «کار در کلاس» خواهد پرداخت. کمک معلم در این قسمت و پاسخ‌گویی به مشکلات احتمالی، می‌تواند در یادگیری دانش‌آموزان نقش ارزنده‌ای داشته باشد.

بخش سوم هر درس «تمرین» است که حل آن به عهده دانش‌آموز است و معمولاً در منزل انجام می‌شود. حل کامل این تمرین‌ها در کلاس و رفع اشکال و ایرادها و نوشتن پاسخ‌های درست و کامل، در تثبیت یادگیری نقش مهمی دارد.

۲. کل کتاب شامل ۸ فصل و ۲۸ درس است. از جمله نکات مثبت کتاب نهم این است که هر فصل به چند درس تقسیم شده که می‌تواند در بحث بودجه‌بندی کتاب، کمک حال همکاران عزیز باشد.

۳. کتاب در قطع وزیری و طرح جلدی زیبا و شکیل و ۱۴۳ صفحه با اشکال و تصاویر رنگی و زیبا به چاپ رسیده است.

ج. مطالب و محتوای کتاب

۱. اولین نکته‌ای که در کتاب ریاضی نهم به چشم می‌خورد، سعی در برقراری ارتباط بین ریاضیات با دین و مذهب و ملیت و طبیعت و ... است، به گونه‌ای که در

صفحه‌های شروع هر فصل، بخشی از مطالب فوق بیان شده است.

الف. فصل اول با موضوع مجموعه با آیه ۹۷ سوره مبارکه انعام و اشاره به منظومه شمسی و تصویری از آن، تحت عنوان یک مجموعه آغاز شده است.

ب. فصل دوم با موضوع اعداد حقیقی و اعداد گنگ با اشاره به زندگی‌نامه غیاث‌الدین جمشید کاشانی از ریاضی‌دانان برجسته کشور و نقش او در ریاضیات و محاسبه عدد پی آغاز گردیده است. علاوه بر آن، از آیه ۲۸ سوره مبارکه جن که به موضوع اعداد اشاره دارد، استفاده شده است.

ج. شروع فصل سوم با موضوع استدلال و اثبات در هندسه با آیه ۱۲۵ سوره مبارکه نحل که به موضوع روش استدلال نیکو اشاره دارد آغاز، و از تصاویر دانه‌های مختلف برف به عنوان یک پدیده طبیعی زیبا و مرتبط با موضوع تشابه، کمک گرفته شده است.

د. در فصل ۴ با موضوع توان و ریشه، با اشاره به تعداد زیاد مولکول‌های آب در یک قطره و ارزش آب به عنوان مایه حیات و بیان آیه ۳۰ سوره مبارکه انبیا در مورد ارزش و اهمیت آب، به نوعی گریزی به بحث فرهنگ درست مصرف آب و مشکل کمبود آب در کشورمان زده است.

ه. فصل ۵ با عنوان عبارت‌های جبری با تصویری از یکی از آثار باستانی استان مرکزی و اشاره به روابط ریاضی در محاسبات هندسی آغاز شده است. در پایان فصل هم با اشاره به زندگی خوارزمی و نقش او در مبحث جبر، بار دیگر به نقش ریاضی‌دانان ایرانی در بسط و توسعه ریاضیات اشاره شده است.

و. فصل ششم با موضوع خط و معادله‌های خطی، با تصاویر بسیار زیبایی از سقف صحن و سرای امام حسین (ع) آغاز و به نقش هندسه و خط‌ها در هنرهای مختلف ایرانی - اسلامی از جمله فرش بافی، کاشی کاری، تذهیب و غیره پرداخته است. اشاره به انواع هنرها و نمایش یک تصویر کاربردی از هنر در زندگی روزمره، از نکات مثبت این صفحه کتاب است.

ز. در فصل هفتم که موضوع آن اعداد گویاست، با بیان رابطه‌ای تحت عنوان «بار محاسباتی پل‌ها»، از دو تصویر زیبا و خاطره‌انگیز استفاده شده است. یکی از آن‌ها تصویر پل طبیعت در تهران است که نماد هنر معاصر و امروزی و دوران سازندگی است و تصویر دیگر از پل خنجر است که در زمان جنگ، توسط رزمندگان و در شرایط بسیار سخت ساخته شد و رزمندگان را در حال نماز و نیایش بر روی پل نمایش می‌دهد.

ح. فصل پایانی کتاب با موضوع «حجم و مساحت»، از تصویر گنبد قابوس به عنوان یک بنای تاریخی که از

بدنه استوانه‌ای و ستون‌های منشوری و گنبد مخروطی ساخته شده استفاده کرده است که هم از نظر ارتباط با موضوع و هم بحث آثار باستانی و تاریخی، مورد توجه است.

۲. به نظر من دومین امتیاز این کتاب، حذف صفحات «مرور فصل» است که در کتاب‌های هفتم و هشتم در پایان هر فصل آورده شده بود. این صفحات با توجه به وقت کم و حجم زیاد کتاب‌ها، معمولاً وقت زیادی از کلاس را می‌گرفت و دانش‌آموزان از حل آن‌ها احساس خستگی می‌کردند.

۳. ارائه فعالیت‌های بسیار جالب در آغاز درس‌ها، از امتیازات این کتاب است. نمونه بارز این فعالیت‌ها را می‌توان در درس حجم و مساحت کره مشاهده نمود.

۴. توجه به بحث خلاقیت و پرورش تفکر و تعقل به جای محاسبات صرف، از نکات بارز کتاب است.

۵. تقسیم مطالب هر فصل به چند درس جداگانه از نکات جالب کتاب است. همان‌طور که در بالا گفته شد، این تقسیم‌بندی می‌تواند به برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی کتاب جهت تدریس در طول سال تحصیلی، کمک کند. ۶. توجه به اصل مطلب، پرهیز از پراکنده‌گویی و انسجام مطالب و ارتباط آن‌ها با مطالب فصل‌های قبل و کتاب‌های هفتم و هشتم، از امتیازات دیگر کتاب است.

۷. حذف بسیاری از مطالب تکراری مثل اعداد صحیح، جذر و ... که در کتاب ریاضی پایه سوم راهنمایی بود و کلی از وقت و انرژی معلم و دانش‌آموز را می‌گرفت، از جمله نقاط قوت کتاب است.

د. اشکال‌ها و ایرادها

هر چند اشکال‌ها و ایرادهای احتمالی کتاب پس از تدریس آن در کلاس، بیشتر و بهتر مشخص خواهد شد، اما در یک نگاه اجمالی به چند مورد برخورد نموده‌ام که در زیر، به آن‌ها اشاره می‌کنم. البته موارد ذکر شده فقط نظر شخصی است و ممکن است فقط از نظر بنده ایراد و اشکال باشد که قضاوت در این مورد را به استادان ارجمند و همکاران فرهیخته واگذار می‌نمایم.

۱. در فصل اول، هیچ اشاره‌ای به مجموعه‌های نامتناهی و مجموعه‌هایی که تعداد اعضایشان زیاد است و از علامت ... برای نشان دادن اعضای مجموعه، استفاده نشده است. ولی در تمرین ۴ صفحه ۴ و تمرین ۲ صفحه ۵ و فصل‌های بعد، از این مطلب استفاده شده است.

۲. در تعریف صفحه ۶ از مجموعه‌های برابر، نوشته شده که دو مجموعه A و B برابر است در حالی که بهتر است نوشته شود برابر هستند یا برابرند. برای دو مجموعه از فعل مفرد استفاده شده است.

۳. در فعالیت صفحه ۷، از دانش‌آموز خواسته شده

است که اعضای زوج مجموعه را بنویسد. چون در مجموعه هم اعداد مثبت و هم اعداد منفی وجود دارد، بهتر بود از عبارت زوج طبعی استفاده می شد (هر چند اعداد زوج فقط در مجموعه اعداد طبعی بیان می شود ولی ممکن است دانش آموز از ابتدای درس دچار اشتباه شود و اعداد زوج صحیح را نیز بنویسد).

۴. در روش نمایش مجموعه با نمادهای ریاضی در صفحه ۸ و سؤالهای ۱ و ۳ تمرین صفحه ۱۰، کمی تفاوت وجود دارد.

۵. در صفحه ۱۱، سه موضوع اجتماع و اشتراک و تفاضل برای تدریس در یک جلسه، طولانی و سنگین به نظر می رسد. (این موضوع را با توجه به تدریس این مطلب در ریاضی ۱ دبیرستان، بیان می کنم).

۶. در تعریف تفاضل دو مجموعه در صفحه ۱۳، به نظر می رسد که اگر تصویرها جداگانه رسم شود بهتر باشد.

۷. در صفحه ۱۵، مثالی از بحث احتمال حل شده است و جواب آن نیز مشخص است. در حالی که از دانش آموز خواسته شده احتمال هر پیشامد را به دست آورد. در بسیاری از مثال ها، همین مشکل وجود دارد.

۸. در سؤال ۴ تمرین صفحه ۱۷، بهتر بود یا از دو بار انداختن یک تاس استفاده شود، یا از تاس های رنگی چون این دو عبارت هم زمان، ممکن است برای دانش آموز ایجاد اشکال نماید.

۹. در فعالیت صفحه ۱۹، از مجموعه های نامتناهی استفاده شده است، در حالی که در فصل مجموعه ها به آن ها اشاره ای نشده است.

۱۰. در صفحه ۲۰، در روش مهناز، باید محور به ۱۲ قسمت تقسیم شود نه ۷ قسمت.

۱۱. در تمرین صفحه ۲۲، صورت سؤال های ۱ و ۲ باید جابه جا شود.

۱۲. در صفحه ۲۴، تعریفی از اعداد گنگ ارائه شده که به نظر می رسد اگر گفته می شد «عددی که جذر آن عددی گویا نباشد، عددی گنگ است» ساده تر باشد. (دانش آموز عددی را مربع کامل می داند که پس از تجزیه به عامل های اول، توان اعداد اول زوج باشد. با این تعریف، برای مثال هایی مثل جذر $\frac{49}{5}$ و $\frac{64}{5}$ و... به تناقض بر می خورد. چون طبق تعریف مربع کامل نیستند ولی جذرشان هم عددی گویاست)

۱۳. در فعالیت صفحه ۳۹، بهتر بود قبل از بیان سؤال و استدلال، اشاره ای به تعریف میانه در شکل مثلث می شد.

۱۴. در صفحه ۴۵، بهتر بود دو روش خواسته شده، در همان صفحه بیان می شد.

۱۵. در «کار در کلاس» صفحه ۷۳، شروع درس با

جمع و تفریق اعداد کسری کمی مشکل به نظر می رسد. بهتر بود مثال های ساده تر بیشتری حل می شد و در قسمت های بعد، از اعداد کسری استفاده می شد.

۱۶. در فعالیت صفحه ۷۵ در قسمت (و)، ممکن است خط هایی که به عنوان جای خالی در نظر گرفته شده اند، با خط کسری اشتباه شود.

۱۷. در صفحه ۸۰، بهتر بود به اصطلاح «استانداردسازی» مانند ریاضی ۱ دبیرستان، اشاره می شد.

۱۸. در تعریف صفحه ۸۱، به جای کلمات «باشد»، کلمه «باشند» مناسب تر به نظر می رسد.

۱۹. در فعالیت صفحه ۸۶، از عبارت تصویر ابتدای فصل استفاده شده است، در حالی که تصویر مورد نظر در صفحه ۸۲ است نه در ابتدای فصل که صفحه ۷۸ است.

۲۰. در تمرین صفحه ۹۳، قسمت (ج) اشکال چاپی دارد و علامت منفی باید اصلاح شود.

۲۱. در آغاز درس صفحه ۹۶، جهت فلش در عبارت با جهت فلش در جدول هم خوانی ندارد.

۲۲. در «کار در کلاس» صفحه ۱۰۳، در سؤال ۳ بهتر بود در آغاز سؤال بیان می شد که «با کمک رابطه زیر، معادله خط را بنویسید».

۲۳. در صفحه ۱۰۴، به مفاهیم شیب مثبت و منفی اشاره نشده است، ولی از آن ها در سؤال ۴ استفاده شده است.

۲۴. در صفحه ۱۰۹، بهتر بود ابتدا توضیحی در مورد تعریف دستگاه معادله های خطی داده می شد، بعد از دانش آموز حل دستگاه خواسته می شد.

۲۵. در «کار در کلاس» صفحه ۱۱۶، قسمت های (و-ه-د) برای شروع درس، کمی سنگین به نظر می رسد. در حالی که مثال های تمرین صفحه ۱۱۷، ساده تر هستند.

۲۶. در صفحه ۱۳۷، در تعریف حجم هرم، اشکال چاپی وجود دارد و چند حرف، اشتباهی چاپ شده اند.

۲۷. در صفحه ۱۴۱، از کلمه یال استفاده شده ولی در قسمت های قبل، به آن هیچ اشاره ای نشده است.

در پایان، ضمن تقدیر و تشکر مجدد از همه عزیزان و دست اندرکاران تألیف و تدوین این کتاب، اذعان می دارم که مطالب نوشته شده در بالا، خالی از اشکال و ایراد نبوده و از همه بزرگواران خواهشمندم که مطالب ارائه شده را به دیده اغماض بنگرند و به قول سعدی:

صوفی و کنج خلوت، سعدی و طرف صحرا
صاحب هنر نگیرد، بر بی هنر بهانه



چند مفهوم کلیدی

ریاضی دوره ابتدایی

محمد حسام قاسمی

دبیر ریاضی شهرستان شهریار و کارشناس ارشد ریاضی

اشاره

مطلب پیش رو گزیده‌ای از کتاب «مفاهیم کلیدی در تدریس ریاضیات دوره ابتدایی» است که «درک هایلوک» و «فیونا تانگاتا»، نویسندگان این کتاب، با تألیف آن تلاش دارند چهل و چهار مفهوم مطرح (موضوع کلیدی و مهم) در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی را به شیوه‌ای موجز و به نسبت جذاب و با ادبیاتی علمی اما نه‌چندان پیچیده، معرفی و تبیین نمایند. برای هر کدام از مفاهیم کتاب، در ابتدا معرفی اجمالی تحت عنوان «تعریف» ارائه شده است و پس از آن توضیح کامل‌تری که دربرگیرنده تارخچه، مطالعات انجام شده و نظرات گوناگون در باب آن مفهوم می‌باشد، تحت عنوان «توضیح و بحث» آمده است. بعد از شرح توضیحات نظری در مورد مفهوم، نویسندگان به منظور کمک به خواننده، سعی در ارائه نمونه‌های عملی تحت عنوان «مثال‌های عملی» دارند تا چگونگی به کارگیری آن مفهوم در کلاس درس را روشن سازند و در قسمت بعدی، به معرفی منابع کمکی تحت عنوان «مطالعه بیشتر» می‌پردازد که می‌تواند برای مطالعه بیشتر پیرامون آن مفهوم، مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: جست‌وجوگری، ساخت‌وسازگرایی، تعمیم، حل مسئله، استفاده و به کارگیری ریاضی، یادگیری مفهوم، بقای کمیت، تعمیم‌سازی، تعدی (ترایی)، الگوریتم، برقراری ارتباط، یادگیری طوطی‌وار

جست‌وجوگری (بررسی کردن و تحقیق)^۱

تعریف

منظور ما از «بررسی کردن» یا «جست‌وجوگری» (تحقیق) در حوزه آموزش ریاضی و به‌خصوص در این بخش از کتاب، تکلیف‌هایی است که به دانش‌آموزان داده می‌شود که برای انجام آن‌ها، از ریاضی استفاده می‌شود و هدف اصلی این است که دانش‌آموزان، سؤال‌های خود را

طرح کنند، رویکردهای خودشان را تعیین کنند، روش‌ها را بیازمایند، دست به اکتشاف بزنند و از طریق یافته‌های خود، بتوانند به تفصیل و روشنی، با دیگران ارتباط برقرار کنند. روابطی که طی یک تحقیق توسط دانش‌آموز کشف می‌شوند، معمولاً راحت‌تر یاد گرفته می‌شوند، زیرا دانش‌آموز نسبت به نتایج حاصل از تحقیق خود،

احساس مالکیت می‌کند و یافته‌ها و نتایج، از پایداری بیشتری در ذهن‌شان برخوردار است.

توضیح و بحث

موضوع جست‌وجوگری در ریاضی، پس از انتشار گزارش کاکروفت (۱۹۸۲)، اهمیت خاصی در مدارس بریتانیا پیدا کرد. در بند مشهور ۲۴۳ از این گزارش، به شش رکن اصلی در آموزش ریاضی که لازم است در تمام سطوح تدریس لحاظ گردند، اشاره شده است که بررسی و جست‌وجوگری، یکی از آنهاست. این شش رکن اساسی عبارت از توضیح توسط معلم، گفت‌وگو و بحث بین معلم و دانش‌آموزان و دانش‌آموزان با یکدیگر، فعالیت عملی و کلاسی مناسب، تمرین و تکلیف برای تثبیت یادگیری، حل مسئله و در نهایت، انجام کارهایی به روش جست‌وجوگری است. با این حال، با وجود آن که کاکروفت بر دو موضوع حل مسئله و تکلیف‌های تحقیقی تأکید داشت، اما باز هم برای موضوع «تمرین خوب در تدریس ریاضی» که در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی مطرح شد، کاری بیش از حمایت انجام نداد. به محض انتشار گزارش کاکروفت در مورد اهمیت تحقیق و جست‌وجوگری در آموزش ریاضی، فعالیت‌های عجولانه و همراه با سراسیمگی برای ترویج این رویکرد - چه در بین ناشران مواد آموزشی و چه در بین سیاست‌گذاران برنامه‌های درسی در هر دو دوره ابتدایی و متوسطه- انجام شد.

اما چارچوب استراتژی سواد عددی^۲ (۱۹۹۹ DfEE, b) در اواخر دهه ۹۰ میلادی، نسبت به کاهش استفاده از روش‌های تدریس مبتنی بر جست‌وجوگری پس از اوج‌گیری افراطی استقبال از آن در دهه ۸۰ میلادی، هشدار می‌دهد. هم‌چنین، پایین آمدن تب استفاده از رویکرد جست‌وجوگری، تقریباً طبیعی و قابل پیش‌بینی بود، زیرا مدارس ابتدایی انگلستان، بیشتر به حرکت در چارچوب برنامه‌های سالانه تمایل داشتند و حتی خود را موظف کرده بودند که مطابق برنامه‌های درسی که اغلب نتیجه‌گرا^۳ بودند، عمل کنند. علاوه بر این، نتیجه گرفتن در ارزشیابی‌های ملی، بر همه چیز سایه انداخته بود و به همین دلیل، در مدارس جایی یا زمانی برای انجام فعالیت‌های زمان‌بر جست‌وجوگری، یا از دید معلمان هر چیزی که خارج از اهداف خاص و تمرکز بر دانش و مهارت‌های مورد نظر برنامه باشد، وجود نداشت. با این حال، استراتژی ملی برای مدارس ابتدایی در سال ۲۰۰۶، یک بار دیگر و با صراحت بیشتر، انجام فعالیت‌های جست‌وجوگری را در برنامه درسی ریاضی مدارس ابتدایی مورد تأکید قرار داد. در نتیجه، رویکرد جست‌وجو-محور، به‌عنوان یکی از پنج جزء

کلیدی در بخش استفاده و کاربرد ریاضی در برنامه بازبینی‌شده مدارس ابتدایی، به رسمیت شناخته شده و در آن گنجانده شد. مطالعات انجام شده، حکایت از همبستگی مثبت بین موفقیت در ریاضی و به‌کارگیری رویکرد جست‌وجوگری در تدریس ریاضی دارند. بنا به تأکید دفتر آموزش و مهارت‌ها (DfES)، «هنگامی که دانش‌آموزان در فرایندی مشارکت می‌کنند که خود دست به اکتشاف می‌زنند و می‌کوشند که خودشان اقدام به طراحی مسئله و یافتن راه حل برای آن بکنند و بالاخره، یافته‌هایشان را جمع‌بندی کرده و با دیگران به اشتراک می‌گذارند. در این صورت، دانش‌آموزان یک فرایند یادگیری موفق و هیجان‌انگیز را تجربه کرده‌اند».

(9:2006 b, DfES)

با این اوصاف، جهت کمک به معلمان برای طراحی تدریس‌های مبتنی بر رویکرد جست‌وجوگری، پیشنهادهایی ارائه می‌کنیم تا در ایجاد چنین فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان، مفید واقع شوند:

- اجازه دهیم که دانش‌آموزان، با تکلیفی که برایشان جذاب، چالش‌برانگیز و محرک است درگیر شوند؛
- اجازه دهیم که دانش‌آموزان، آزادانه سؤال‌های خود را درباره موقعیت‌های ریاضی، طرح کنند؛
- اجازه دهیم دانش‌آموزان، آزادانه رویکردهای خود را طراحی کنند؛
- به دانش‌آموزان توصیه کنیم که از دانش‌ها و مهارت‌های مهم ریاضی که در اختیار دارند، استفاده کنند؛

● این امر خیلی مهم است که دانش‌آموزان، خودشان کشف کنند و مره یافتن چیزها را توسط خود، تجربه کنند؛

● دانش‌آموزان بتوانند یافته‌های خود را به وضوح و روشنی، با دیگران، در میان بگذارند؛

● لازم است که دانش‌آموزان، نتایج جست‌وجوگری‌های خود را با سایر موضوع‌ها و مفهوم‌های مربوط در ریاضی، مرتبط سازند. بدین ترتیب، توسعه درک مفاهیم و روابط ریاضی در دانش‌آموزان، افزایش می‌یابد.

در جهت اجرای بهتر این موارد، راهنمای دستورالعمل دفتر آموزش و مهارت‌ها (DfES) پیشنهاد می‌کند که در اوایل کار جست‌وجوگری، سؤال‌هایی توسط معلم، در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرد. اما بعد از آنکه دانش‌آموزان مهارت‌های بیشتری در طراحی و سازماندهی روش‌ها و راهبردها کسب کردند و برای جست‌وجوگری و تحقیق آماده‌تر شدند و اعتمادبه‌نفس بیشتری به‌دست آوردند، می‌توان سؤال‌های جدید و چالش‌برانگیزی در اختیار آن‌ها قرار داد تا خودشان پس از بحث و بررسی، آن‌هایی را که به نظرشان می‌تواند

هنگامی که دانش‌آموزان در فرایندی مشارکت می‌کنند که خود دست به اکتشاف می‌زنند و می‌کوشند که خودشان اقدام به طراحی مسئله و یافتن راه حل برای آن بکنند و بالاخره، یافته‌هایشان را جمع‌بندی کرده و با دیگران به اشتراک می‌گذارند. در این صورت، دانش‌آموزان یک فرایند یادگیری موفق و هیجان‌انگیز را تجربه کرده‌اند

جذاب باشد، برای جست‌وجوگری انتخاب نموده و فعالیت خود را آغاز کنند (9:2006 b, DfES).

جست‌وجوگری در ریاضیات دوره ابتدایی، به خصوص از این نظر مهم است که تجربه‌های لذت‌بخشی از ریاضی را برای دانش‌آموزان مهیا می‌سازد و در ایشان برای تعامل با ریاضی، ایجاد انگیزه می‌کند و طرز تلقی مثبت را نسبت به ریاضی افزایش می‌دهد. هنگامی که چیزی را خودمان کشف می‌کنیم، آن کشف، تأثیر بیشتری بر یادگیری ما خواهد داشت. زیرا علاوه بر یادگیری دانش موجود در آن بررسی، استفاده از الگوریتم‌ها، قواعد و روش‌های به کار گرفته شده در فرایند جست‌وجوگری نیز، می‌تواند به توسعه درک عمیق ترمان از روابط کلی موجود بر مسائل ریاضی، کمک کند. به گفته یاورسکی^۵ (۲۰۰۳: ۲)، «روش پرسش‌گری و جست‌وجوگری در تدریس ریاضی، با اصول ساخت‌وسازگرایی در یادگیری مطابقت دارد، زیرا سرشار از چالش‌های برانگیزاننده تفکر ریاضی و فرصت‌هایی برای بازخوردهای اساسی در درک و فهم ریاضی است». برای آنکه معلم از پیشرفت کار این نوع فعالیت‌ها توسط دانش‌آموزان خود آگاه و مطمئن شود، حتماً لازم است که پس از پایان هر فعالیت، زمانی را به بررسی و ارزیابی آن کار اختصاص دهد و به دانش‌آموزان کمک کند تا بر آن چه که یافته‌اند، تأمل کنند و با بازتاب بر آن‌ها، راجع به نتایج جست‌وجوهای خود، سؤال کنند.

مثال‌های عملی

در این بخش، پنج نقطه شروع برای انجام یک کار جست‌وجوگری پیشنهاد شده است. آن چه که در همه این مثال‌ها مورد نظر بوده، آن است که دانش‌آموزان فرصتی داشته باشند تا خود، سؤال‌هایی را صورت‌بندی نموده، رویکرد مناسبی تعیین کرده و خودشان به کشف و حل آن بپردازند.

۱. چه چیزهایی را می‌توانید در کلاس پیدا کنید که از یک مداد سنگین‌تر و از یک قیچی سبک‌تر باشد؟ آیا می‌توانید سؤال‌های مشابه دیگری طرح کنید (برای اشیاء یا مکان‌های متفاوت).

۲. فرض کنید جعبه‌ای در اختیار دارید که در آن، میله‌هایی به طول‌های ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ سانتی‌متر باشد. چشم‌هایتان را ببندید و ۳ تا از میله‌ها را انتخاب کنید. از آن ۳ میله به عنوان ۳ ضلع یک مثلث استفاده کنید. آیا شما می‌توانید ...؟

۳. بچه‌ها! امروز موضوع جالبی را مطرح می‌کنم و می‌خواهم که آن را بررسی کنید. روز تولد مگ و پدرش یکی است. یک اتفاق جالب‌تر اینکه رقم‌های سن مگ، همان رقم‌های سن پدرش است، با این تفاوت

که رقم‌های عدد سن مگ، برعکس رقم‌های عدد سن پدرش است. مگ دوست دارد بداند که آیا دوباره، این اتفاق تکرار خواهد شد؟ آیا قبل از این هم این اتفاق افتاده بوده است؟

۴. بچه‌ها! بروید چهار برگ کاغذ با اندازه‌های A_4 ، A_5 و A_6 تهیه کنید. بعد ببینید چه نکات جالبی در مورد اندازه‌های آن‌ها کشف می‌کنید و اندازه این کاغذها، چه ارتباطی با یکدیگر دارند؟ حالا اگر برگ‌های کاغذ A_1 ، A_2 و A_3 نیز اضافه کنید، متوجه چه نکته شگفت‌انگیزی می‌شوید؟ حالا بدون اینکه کاغذهای A_4 و A_5 را از قبل تهیه کنید، پیش‌بینی شما راجع به رابطه بین اندازه‌های آن‌ها با اندازه کاغذهای قبلی چیست؟

۵. اگر در یک جدول 4×4 مانند شکل ۱، اعداد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ را به دنبال هم و بارها و بارها در یک صفحه با چهار خانه مربعی در هر ردیف بنویسیم، چه می‌شود؟ آیا می‌توانید الگوهای منظمی را که عددها در این جدول می‌سازند، مشخص کنید؟ بررسی کنید که اگر از دنباله اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ استفاده کنیم، آن وقت چه الگوهای دیگری در سطرها، ستون‌ها یا به شکل اریب، به وجود خواهد آمد؟ آیا می‌توانید توضیح دهید که چرا این الگوها به وجود می‌آیند؟ آیا می‌توانید پیش‌بینی کنید که با اضافه کردن سطرها یا بیشتر به جدول، چه اتفاقی خواهد افتاد؟ سؤال‌های دلخواه دیگری در مورد این جدول، ابعاد و اعدادش مطرح کنید و خود به آن‌ها پاسخ دهید.

۵	۴	۳	۲
۱	۵	۴	۳
۲	۱	۵	۴
۳	۲	۱	۵
۴	۳	۲	۱
۵	۴	۳	۲
۱			

شکل ۱: در این جدول، چه الگوهایی را مشاهده می‌کنید؟

مطالعه بیشتر

بورتون^۶ (۱۹۸۴)، چند راهنمایی مفید برای به کارگیری رویکرد حل مسئله همراه با بررسی و جست‌وجوگری (تحقیق) ارائه می‌کند و علاوه بر آن، نمونه‌هایی عملی همراه با تحلیل نیز عرضه کرده است که برای ایجاد انگیزه و درگیر کردن دانش‌آموزان با مفاهیم ریاضی، بسیار مفیدند. هم‌چنین، مجموعه‌ای از ایده‌های

و راهبردها در انجام مسائل ریاضی شویم. مثلاً اگر دانش‌آموزی به خوبی اصل جابه‌جایی ضرب را یاد گرفته باشد، می‌تواند هنگام روبه‌رو شدن با یک پرسش شفاهی مانند «بیست تا سه تا، چند تا می‌شه؟»، سریعاً آن را به «سه تا بیست تا چند تا می‌شه؟» تعبیر کرده و به جواب ۶۰ برسد. یا به‌طور مشابه، وقتی از دانش‌آموزی پرسیده شود که «برای خرید ۲۵ کالای یکسان که قیمت هر کدام ۱۶ پوند است، چقدر پول لازم است؟» او به جای محاسبه «۲۵ تا ۱۶ تا» که کمی دشوار به‌نظر می‌رسد، محاسبه «۱۶ تا ۲۵ تا» را انجام دهد.

یکی از روش‌های مفید در آموزش اصول ریاضی، آن است که معلمان سعی کنند موقعیت‌هایی تجربی و ملموس را برای درک بهتر دانش‌آموز از اصول در کلاس درس خود، ایجاد کنند تا دانش‌آموزانشان از نزدیک، آن اصول را خود تجربه کنند. این کار باعث می‌شود تا دانش‌آموزان، راحت‌تر یک اصل را به عنوان یک واقعیت ثابت و عمومی در ریاضی بپذیرند و با یادگیری بلندمدت آن، از مزایایی که در آینده می‌تواند برای آن‌ها به همراه داشته باشد، بهره‌مند شوند. یکی از روش‌های تجربی برای از نزدیک حس کردن اصل جابه‌جایی ضرب، این است که معلم با در اختیار قرار دادن ۲۴ مهره، از دانش‌آموزان بخواهد که مهره‌ها را در حالت‌های مختلف در یک آرایه مستطیلی شکل، کنار یکدیگر بچینند. شکل ۲، روش‌های مختلف آرایش مستطیلی ۲۴ مهره را نشان می‌دهد.

مفید در رابطه با یادگیری به کمک تحقیق، توسط تیر^۷ (۱۹۹۳) گردآوری شده است. تاکر^۸ (۲۰۰۵) نیز به اصول و چارچوبی که باید در انجام یک کار جست‌وجو-محور، مورد توجه قرار داد اشاره می‌کند. این مجموعه، یکی از منابع مهم در زمینه جست‌وجوگری و راهنمای مفیدی برای «استفاده و به‌کارگیری ریاضی»^۹ است که بخشی کلیدی از استراتژی ملی برای مدارس ابتدایی در انگلستان (2006 b, DfES) محسوب می‌شود.

یادگیری اصل‌ها^{۱۰} تعریف

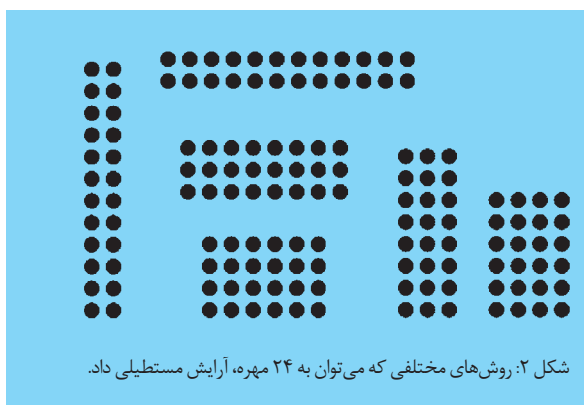
«اصل‌ها» (قوانین)، حقایق مشخص، عمومی و پایه‌ای در ریاضی هستند که به‌دلیل پیش‌نیاز و پایه‌ای بودنشان در فهم و درک یادگیرنده، به‌خاطر سپاری و یادگیری آن‌ها از جانب دانش‌آموزان بسیار اهمیت دارد. هم‌چنین، به این دلیل که برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی سرشار از اصل‌های مهم در ریاضی است، آموزش آن‌ها نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

توضیح و بحث

در سلسله مراتب یادگیری گانیه (۱۹۷۰)، یادگیری اصول در سطحی بالاتر از یادگیری مفهوم طبقه‌بندی شده است و این شاید به این دلیل است که اصول، به وجود برخی روابط بین چند مفهوم که قبلاً باید فراگرفته شده باشند، اشاره دارد و در نتیجه، یادگیری مفاهیم به‌کار رفته در یک اصل، می‌بایست مقدمه‌ای برای یادگیری آن اصل باشند.

برای روشن‌تر شدن مطلب بالا، بر یکی از اصول مهم در ریاضیات ابتدایی تأکید کرده و آن را تشریح می‌کنیم. این اصل، خاصیت «جابه‌جایی عمل ضرب» نام دارد. پیش‌نیاز فهمیدن این اصل، مفاهیمی چون «ضرب»، «بزرگ‌تری» و «تساوی» و مرتبط شدنشان از طریق این اصل است. اصل جابه‌جایی ضرب، در واقع تعمیم و تجریدی از این حقیقت است که اگر یک عدد را از هر طرف در عددی دیگر ضرب کنیم، حاصل یکسان خواهد بود. برای مثال، حاصل ضرب 5×7 با 7×5 مساوی است؛ اما در تبیین یک اصل نمی‌توان تنها به مثال‌ها اکتفا کرد و باید آن را به‌صورت یک عبارت با زبان رسمی و مجرد، بیان نمود. دلیل این کار نیز، عمومی بودن یک اصل است، در حالی که مثال‌ها فقط به موارد خاص اشاره می‌کنند. برای نمونه، همین اصل جابه‌جایی ضرب را می‌توان به‌صورت «برای هر دو عدد p و q ، همواره $p \times q = q \times p$ » بیان کرد.

زمانی اهمیت یادگیری اصول بیشتر می‌شود که متوجه قدرت آن‌ها در کوتاه‌تر و ساده‌تر کردن روش‌ها



شکل ۲: روش‌های مختلفی که می‌توان به ۲۴ مهره، آرایش مستطیلی داد.

کارهای عملی از این نوع، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا متوجه این نکته شوند که اگر بتوانیم مهره‌ها را در ۳ سطر و ۸ ستون بچینیم، پس همان‌طور می‌توانیم آن‌ها را در ۸ سطر و ۳ ستون نیز بچینیم، یعنی عدد ۲۴ هم به ۳ تا ۸ و هم به ۸ تا ۳ ربط پیدا می‌کند. در بسیاری از موضوعات ریاضی، فهم دقیق و صحیح از اصول مربوط به آن موضوع، اساس و پیش‌نیاز فهم و درک آن موضوع است. یعنی تا معلمان از یادگیری

مثال‌های عملی

اصل جابه‌جایی ضرب یکی از اصول کلیدی ریاضیات دوره ابتدایی است که در مورد آن، قبلاً بحث شد. یکی دیگر از اصول مشابه به این اصل، اصل جابه‌جایی جمع است که صورت رسمی و نمادین آن، به شکل زیر است: (برای هر دو عدد a و b)

$$a+b=b+a$$

شاید وجود اصل جابه‌جایی در مورد ضرب و جمع، دانش‌آموزان را دچار این تصور نادرست کند که برای اعمال تفریق و تقسیم نیز، چنین قوانینی برقرار است. رفع سوء تفاهم در این زمینه، مستلزم هوشیاری معلمان است.

برای عمل جمع و ضرب، یک اصل مهم دیگر نیز موسوم به اصل «شرکت‌پذیری» وجود دارد که به صورت زیر ارائه می‌شود:

(برای هر سه عدد a ، b و c)

$$a+(b+c)=(a+b)+c$$

البته بیان این اصول برای دانش‌آموزان کم سن و سال‌تر با همین قالب نمادین و رسمی، نه تنها توصیه نمی‌شود بلکه لازم است معلمان عجله‌ای برای مطرح کردن اصول و با استفاده از نمادها نداشته باشند. در عوض، معلمان می‌توانند با طراحی مثال‌ها و فعالیت‌های مناسب و ساده، دانش‌آموزان را به‌طور ضمنی، از وجود چنین اصول مهمی در ریاضی، آگاه سازند.

هم‌چنین، اصل‌های بسیار پایه‌ای دیگری نیز وجود دارند که می‌توانند مبنای کار در بیشتر محاسبات قرار گیرند که برای نمونه، می‌توان به اصل «توزیع‌پذیری» یا «پخش‌پذیری» اشاره کرد (البته اینجا فقط از سمت راست) معرفی می‌شوند:

(برای هر سه عدد a ، b و c)

$$(a+b) \times c = (a \times c) + (b \times c)$$

$$(a-b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$$

$$(a+b) \div c = (a \div c) + (b \div c)$$

$$(a-b) \div c = (a \div c) - (b \div c)$$

مجدداً متذکر می‌شویم که ارائه این اصول در پایه‌های پایین‌تر در مدارس ابتدایی به همین شکل نمادین و انتزاعی، نه لازم و نه مناسب است؛ اما با این حال، اشاره به وجود چنین قوانینی و به‌کارگیری آن‌ها در محاسبات، می‌تواند راه‌گشای انجام بسیاری از محاسبات ریاضی باشد که در آن‌ها، استفاده از الگوریتم‌های رسمی زمان‌بر است. مثلاً عملیات $69 \div 3$ را در نظر بگیرید، می‌توانیم به دانش‌آموزان خود یاد دهیم که به جای استفاده از روش مستقیم تقسیم، از اصل توزیع‌پذیری استفاده کنند. یک بار عدد ۶۰ را بر عدد

اصول توسط دانش‌آموزان به خوبی اطمینان حاصل نکنند، یا به اندازه کافی برای تثبیت آن یادگیری زمان صرف نکرده باشند، بهتر است از ارائه حجم زیادی از تکلیف‌ها و کارهای مبتنی بر آن اصول، خودداری کنند. برخی از محققان بر اولویت یادگیری اصول بر یادگیری مهارت‌ها تأکید دارند. از جمله این محققان، گل‌مان و گالیستل^{۱۱} (۱۹۷۸) هستند که اصطلاح «اصول قبل از مهارت‌ها»^{۱۲} را در همین رابطه به‌کار برده‌اند. به‌خصوص، آن‌ها در موضوع آموزش شمارش به دانش‌آموزان کم سن و سال‌تر از خود، حساسیت بیشتری نشان داده و تأکید کرده‌اند که تا قبل از آنکه دانش‌آموزان یاد بگیرند چگونه اعداد را بشمارند، لازم است اصل‌ها و واقعیت‌هایی را در مورد اعداد یاد بگیرند. گل‌مان و گالیستل (۱۹۷۸) این اصل‌ها را این‌گونه بیان می‌کنند:

● اصل یکی برای یکی^{۱۳}: یعنی هنگام شمارش اشیای یک مجموعه^{۱۴}، هر شیء، تنها یک بار شمرده می‌شود و هر چند تا شیء هم که در این مجموعه باشد، باز هم فقط یک بار از آن نام برده می‌شود (به هر شیء، نام یک عدد اختصاص داده می‌شود)؛

● اصل ثبات ترتیب^{۱۵}: یعنی هنگام شمارش اشیاء، همیشه از یک فرایند و دنباله ثابت استفاده می‌کنیم (مثلاً همیشه بعد از ۱، ۲ است و بعد از ۲، ۳ است و ...).
● اصل کاردینال^{۱۶}: یعنی هنگام شمارش تعداد اشیاء درون یک مجموعه، با شروع از اولین شیء، وقتی که به آخرین شیء می‌رسیم، عدد نام برده شده، همان تعداد اشیای موجود در مجموعه است؛

● اصل انتزاع^{۱۷}: یعنی تعداد اشیای یک مجموعه و روش شمارش آن‌ها، مستقل از جنس و کیفیت آن اشیاست (تعداد اشیاء به ماهیت اشیاء، ربطی ندارد)؛

● اصل ترتیب بی‌اثر^{۱۸}: یعنی ترتیب قرار گرفتن اشیاء در یک مجموعه، تأثیری بر تعداد اشیای آن مجموعه ندارد (به این اصل، بقای تعداد نیز گفته می‌شود).

پساً، دو اصل دیگر یعنی «اصل بقا» و «اصل انتقال» را، جزو اصول مهم و اساسی در درک و فهم کودکان از تعداد، مقدار و اندازه می‌داند. او معتقد است که کودکان باید بدانند که مقادیر (تعداد، عدد) نسبت به ترتیب، ثابت مانده و اندازه‌ها (طول، سطح، حجم و ...) نیز نسبت به انتقال، بقای خود را حفظ می‌کنند. این خیلی مهم است که معلمان مدارس ابتدایی از این اصول، آگاه باشند، زیرا شالوده بسیاری از فرایندهایی است که دانش‌آموزان، بعدها، در سطوح بالاتر ریاضی با آن‌ها مواجه خواهند شد و کسب مهارت در محاسبات و توانایی حل مسئله که از اهداف سطوح بالای ریاضی هستند، همگی مشروط به فراهم شدن بستری مناسب از اصول است.

۳ و یک بار نیز عدد ۹ را بر عدد ۳ تقسیم کنند و در نهایت، حاصل این تقسیم‌ها را با هم جمع کنند تا به جواب ۲۳ برسند. در واقع، ما به آن‌ها یاد می‌دهیم که به جای انجام مستقیم $69 \div 3$ ، معادل آن یعنی $(9 \div 3) + (60 \div 3)$ را انجام دهند.

مطالعه بیشتر

بریانت (در نانس و بریانت، ۱۹۹۷؛ صص. ۶۹-۵۴)، تحلیل جامعی از فهم و درک کودکان از اصول مربوط به اعداد و یادگیری آن اصول ارائه می‌کنند. به‌ویژه اینکه آن‌ها مقایسه جالبی بین اصولی که گل‌مان و گالیستل (۱۹۷۸) به آن‌ها اشاره کرده‌اند و اصولی که پیازو مطرح می‌کند، انجام داده و این اصول را در قیاس با یکدیگر، مورد تحلیل قرار داده‌اند. برای توضیح بیشتر و دست‌یابی به مثال‌های تکمیلی، به‌ویژه در رابطه با اصول جابه‌جایی، شرکت‌پذیری و توزیع‌پذیری، می‌توانید به هایلک (۲۰۰۱؛ صص. ۴۵-۵۶) مراجعه کنید. هم‌چنین، برای مقایسه یادگیری اصول با یادگیری مفهوم‌ها و درک تفاوت‌های بین این دو، می‌توانید به فصلی از کتاب شاموی^{۱۹} (۱۹۸۰) که توسط سودر^{۲۰} نگاشته شده است، مراجعه کنید.

یادگیری مهارت^{۲۱} تعریف

«مهارت» را می‌توان چیزی دانست که یک یادگیرنده، با آن، می‌تواند چیزی را که یاد گرفته، انجام دهد و این فعل انجام دادن را با رفتاری که دارای سطحی قابل قبول از شایستگی است، همراه سازد. به‌ویژه که یادگیرنده باید قادر باشد انجام آن فعل را با دقت، کارایی بالا، به‌طور مکرر و هر وقت که لازم باشد، انجام دهد. رفتارهایی که در دوره ابتدایی می‌توان آن‌ها را در قالب مهارت‌هایی گنجانده که باید یاد گرفته شوند، به‌طور عمده عبارتند از مهارت‌های محاسبه مکتوب (قلم و کاغذ) و ذهنی، مهارت‌های به‌کارگیری ریاضی در موقعیت‌های واقعی و مهارت‌های کار با ابزار، وسایل یا دستگاه‌هایی که برای انجام محاسبات ریاضی، ساخته شده‌اند مانند ابزارهای رسم و ماشین حساب‌ها، یا دیگر ابزارهایی که در آن‌ها، تا حدودی از ریاضی استفاده شده است.

توضیح و بحث

در رده‌بندی مراحل یادگیری گانیه (۱۹۷۰)، «یادگیری مهارت»، به‌عنوان یکی از یادگیری‌های سطح پایین رده‌بندی شده است و بیان شده که «یادگیری مهارت» در مقایسه با مراحل بالای یادگیری، مانند «فهمیدن»، «حل مسئله» و «تفکر خلاق»، نسبتاً

نتیجه گرفتن در

ارزشیابی‌های ملی، بر همه چیز سایه انداخته بود و به همین دلیل، در مدارس جایی یا زمانی برای انجام فعالیت‌های زمان‌بر جست‌وجوگری، یا از دید معلمان هر چیزی که خارج از اهداف خاص و تمرکز بر دانش و مهارت‌های مورد نظر برنامه باشد، وجود نداشت

ساده‌تر یاد گرفته شده و ارزیابی می‌شوند و تدریس مهارت‌ها نسبت به دیگر موضوعات، آسان‌تر است. در معرفی بالا از مهارت، از یک دسته‌بندی کلی در مورد مهارت‌هایی که در دوره ابتدایی یادگیری آن‌ها مورد انتظار است، سخن به میان آمد. اما به‌طور جزئی‌تر، به برخی از مهارت‌هایی که باید در ریاضی دوره ابتدایی از جانب دانش‌آموز کسب شوند، اشاره کنیم:

۱. شمارش اعداد از ۰ تا ۱۰۰ رو به جلو و برعکس از ۱۰۰ تا ۰، یا اصلاً شمارش با شروع از هر عدد دیگری تا عدد ۱۰۰.

۲. جمع یک عدد یک‌رقمی با یک عدد دورقمی و تفریق یک عدد یک‌رقمی از یک عدد دورقمی به روش شمارش ذهنی، و کم یا زیاد کردن عدد یک‌رقمی از عدد دورقمی.

۳. تفریق اعداد سه‌رقمی از یکدیگر به کمک تفریق به روش تجزیه.

۴. استفاده از یک خط‌کش ۳۰ سانتی‌متری برای رسم خطوط با طول ۱ سانتی‌متر تا ۳۰ سانتی‌متر.

۵. خواندن صحیح ساعت‌های عقربه‌ای.

معمولاً حرفه‌ای شدن در انجام مهارت‌ها (ماهر شدن در مهارت‌ها) به چند عامل مهم از جمله میزان بالای «تخصص^{۲۲}»، «دقت^{۲۳}»، «کارآمدی^{۲۴}» و «سرعت^{۲۵}»، بستگی دارد. ممکن است برای ایجاد مهارت‌های مختلف، تأثیر و نسبت این عوامل متفاوت باشد. مثلاً در مورد مهارت شماره ۳، لازم است دانش‌آموز برای آنکه نشان دهد به خوبی می‌تواند این مهارت را کسب کند، اولاً از تخصص و خیره‌گی لازم برخوردار باشد و ثانیاً با دقت این کار را انجام دهد و دارای کمترین میزان خطا باشد. هم‌چنین یک دانش‌آموز، باید در انجام این مهارت، دارای بازدهی و بهره‌وری بالا باشد و در کمترین زمان ممکن، از عهده آن برآید. در مورد مهارت شماره ۴، «دقت»، عاملی مهم در این مهارت محسوب می‌شود و «سرعت عمل داشتن» چندان مورد توجه نیست. در حالی که در مورد مهارت شماره ۵، «سرعت» حرف اول را می‌زند و لازم است که دانش‌آموز فوراً، جواب صحیح را بگوید. در هر صورت، چیزی که در مورد همه این مهارت‌ها مشترک است و از دانش‌آموز انتظار می‌رود، این است که بدون کمترین تأمل، آشفتنگی و فکر کردن، از مهارت‌هایشان به‌گونه‌ای استفاده کنند که انگار به‌طور ناخودآگاه، از قبل با آن‌ها آشنایی کامل داشته‌اند و بدون آنکه در انجام آن‌ها به مشکلی برخوردند یا اصطلاحاً گیر کنند، از عهده انجام آن برمی‌آیند. برای اینکه منظور خود را واضح‌تر بیان کنیم، فرض کنید یک یادگیرنده، درگیر حل مسئله است. او باید بدون آنکه تحت‌تأثیر واژه‌ها و اعداد به کار رفته در آن مسئله شود، بتواند با آرامش خاطر و بدون

پیشانی و هراس، از همه مهارت‌های قبلی خود که به خوبی کسب کرده و در به‌کارگیری آن‌ها ماهر شده است، برای انجام آن مسئله استفاده کند.

برای رسیدن به این سطح از حرفه‌ای شدن در مهارت‌ها، لازم است دانش‌آموزان دائماً در حال تکرار و تمرین باشند، دقیقاً همان چیزی که ما آن را «مشق»^{۲۶} می‌نامیم. خیلی از خصوصیات حرفه‌ای شدن در مهارت‌ها از جمله تخصص و بازدهی، صرفاً از راه تمرین و تکرار آن‌ها در پاسخ به پرسش‌ها و سؤال‌های مختلف حاصل خواهد شد. با این حال، لازم است که هنگام تمرین و تکرار، متوجه یک خطر بالقوه در یادگیری و استفاده از مهارت‌ها باشیم و آن خطر این است که مراقب باشیم که زمان زیادی از تدریس و فعالیت‌های دانش‌آموزان، صرف تمرین و تکرار مهارت‌ها نشود و این شبیه را در ذهن دانش‌آموزان القا نکنند که ماهیت ریاضی، همین تکرار کردن کارها برای کسب مهارت‌های لازم است. تأکید بیش‌ازحد بر مهارت‌آموزی به شیوه تمرین و تکرار، ما را از رسالت اصلی ریاضی یعنی درگیر کردن ذهن دانش‌آموزان با واقعیت‌های زیبای نهفته در ریاضی و توانایی استدلال و تفکر ریاضی داشتن، غافل می‌کند.

مشکل اساسی دیگر در راه حرفه‌ای شدن در مهارت‌های ریاضی، رو به فراموشی گذاشتن و تنزل یافتن آن‌ها در صورت عدم استفاده از آن‌هاست. یک مهارت یاد گرفته شده، لازم است که تقویت، تثبیت و تازه‌تر شود. شاید در نگاه اول تصور شود که این کار با تمرین و مشق نوشتن، امکان‌پذیر است و این باعث زنده ماندن یک مهارت کسب شده می‌شود. اما راه مؤثرتر تقویت و پویا نگاه داشتن مهارت‌ها، آن است که در فرایندهای مبتنی بر حل مسئله و تحقیق و جست‌وجوگری و به‌صورت ابزارهای لازم و پیش‌نیاز، آن‌ها را به‌کار گیریم. هم‌چنین، می‌توان از مهارت‌های موجود هنگام یادگیری مهارت‌های جدید، دوباره استفاده کرد. برای مثال، مهارت شماره ۱ پیش‌نیاز مهارت شماره ۲ است و وقتی کسی با مهارت شماره ۲ درگیر است، به‌طور ناخودآگاه از مهارت شماره ۱ نیز بارها و بارها کمک می‌گیرد یا به بیانی بهتر، مهارت شماره ۲ بر روی مهارت شماره ۱ بنا شده است. یعنی نکته مهم این است که لازم است دنباله مهارت‌هایی که باید در دوره ابتدایی آموخته شوند، با دقت و حساسیت بالا انتخاب شوند تا مهارت‌هایی که مقدمه و پیش‌نیاز مهارت‌های بعدی هستند، زودتر یاد گرفته شوند و این، از اصول مهم تدریس ریاضی است.

شاید تأکید بر جنبه‌هایی از یادگیری مهارت‌ها مانند تکرار کردن، از بر کردن، تمرین و تقویت، این موضوع را القا کند که یادگیری مهارت‌ها، چیزی شبیه یادگیری طوطی‌وار است. در صورتی که سویدام و دیزارت^{۲۷}

(۱۹۸۰؛ ص. ۲۰۸)، در مقاله‌ای با موضوع یادگیری مهارت، به همین نکته مهم توجه نموده و معتقدند که در یادگیری مهارت‌ها، باید به گونه‌ای عمل شود که تا حد امکان، با یادگیری طوطی‌وار و روش‌های آن، متفاوت باشد. آن‌ها تأکید می‌کنند که «همه اجزای تشکیل‌دهنده یک کار فرایندی، لازم است که به خوبی فهمیده شود. فهمیدن اجزایی چون اصول، مفاهیم و کاربرد در انجام کار فرایندی (مهارت)، از ملزومات یادگیری مهارت است». در همین رابطه، ریتل - جانسون و سیگلر (۱۹۹۸؛ ص. ۱۰۹) نظری مشابه دارند. به باور آن‌ها، «فهم و درک کودکان از مفاهیم ریاضی موجود در فرایندها، با توانایی آن‌ها در اجرای آن فرایندها گره خورده است». در مقاله‌ای مهم و تأثیرگذار در رابطه با درک و فهم دانش‌آموزان از فرایندهای ریاضی، اسکمپ^{۲۹} (۱۹۷۷)، فهمیدن در ریاضی را به دو دسته «فهم ابزاری»^{۳۰} و «فهم رابطه‌ای»^{۳۱} تقسیم کرده است. منظور وی از فهم ابزاری به‌طور خلاصه، فهمیدن این است که چه کاری باید انجام داد؛ یعنی دانش‌آموز فقط می‌داند که در هنگام مواجهه با یک موقعیت یا سؤال در ریاضی، چه کاری باید انجام دهد یا چه مهارتی را از خود به نمایش بگذارد. در صورتی که در فهم رابطه‌ای، وی می‌داند که چه باید انجام دهد و مهم‌تر از آن، چرا باید آن کار را انجام دهد! به این معنی که صرفاً دانش‌آموز یاد نگرفته باشد که برای یک مسئله، چه واکنشی نشان دهد، بلکه دائم بدانند واکنش‌های او به اجزای مختلف موجود در آن مسئله به چه دلیلی است. مثلاً در مورد مهارت‌های محاسباتی و عددی در دوره ابتدایی، یک روش برای بهره‌گیری از فهم رابطه‌ای، می‌تواند ایجاد مهارت ارتباط، تقویت آن و همراه ساختنش با زبان مناسب، تصویرها و شکل‌های متناسب، مواد ملموس مانند سکه‌ها و بلوک‌های ارزش مکانی و موقعیت‌های معنادار واقعی در زندگی باشد.

مثال‌های عملی

در ادامه، روش و رویکردی عملی و مناسب را برای تدریس مهارت‌های شماره ۱ و ۳ پیشنهاد می‌کنیم.

مهارت شماره ۱

در مهارت شمارش رو به جلو یا رو به عقب اعداد از ۰ تا ۱۰۰، معلم می‌تواند با مثال‌های ساده‌تر، فرصت‌هایی را برای تکرار، از بر کردن و شمارش، برای دانش‌آموزان به‌وجود آورد. پس از مدتی با تقویت و تکرار این کار، دانش‌آموزان مهارت لازم را در این زمینه کسب می‌کنند. مثلاً از آن‌ها بخواهید که با سرعت عمل بیشتر اما با صدای واضح، این کار را انجام دهند (برای نمونه؛ ۵۶، ۵۷،

دانش مفهومی و دانش فرآیندی از ریتل - جانسون و سیگلر که قبلاً نیز به قسمت‌هایی از آن‌ها، اشاره شد.

پی‌نوشت‌ها

1. Investigation (enquiry)
2. Good practice in mathematics teaching
3. Numeracy Strategy Framework
4. Outcome based
5. Jaworski
6. Burton
7. Thyer
8. Tucker
9. Using and Applying Mathematics
10. Principle Learning
11. Gelman and Galistel
12. Principles before Skills
13. One to One Principle
- این اصل، با آن‌چه که دانش‌آموزان به‌عنوان «یک‌به‌یک» یا «تناظر یک‌به‌یک» می‌شناسند، متفاوت است و مشخصاً به شمارش تعداد اشیاء اشاره دارد.
14. Set
- در این‌جا منظور از «مجموعه»، یک گردایه با تعدادی مشخص از اشیاء است که با مفهوم سطح بالاتر از «مجموعه» که در پایه‌های بالاتر استفاده خواهد شد، متفاوت است. این‌ها مقدمه‌ای برای آماده کردن دانش‌آموزان برای درک مجموعه است.
15. Stable Order Principle
16. Cardinal Principle
17. Abstraction Principle
18. Order Irrelevance Principle
19. Shumway
20. Sowder
21. Skill learning
22. Proficiency
23. Accuracy
24. Efficiency
25. Speed
26. Drill
27. Suydam and Dessart
28. Rittle-Johnson and Sigler
29. Skemp
30. Instrumental Understanding
31. Relational Understanding
32. Donlan
33. Numerical Competence in Infants
34. Wyenn

۵۸، ۵۹، ۶۰ ... و برعکس ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰ (...). در حین این تمرین و تکرارها، معلم باید به فهم رابطه‌ای نیز توجه کافی داشته باشد، مثلاً از ابزارها یا فیلم‌هایی که شمارش معکوس پرتاب یک موشک ماهواره‌بر را نشان می‌دهند، یا از کروномتر و ابزارهای رسم‌کردنی دیگر مانند محور اعداد، کمک بگیرد. افزون بر این‌ها، معلم می‌تواند بین شمارش شفاهی اعداد و مربع‌های صدتایی ارتباط برقرار کند تا دانش‌آموزان به‌صورت تصویری نیز، شاهد چگونگی فرایند مهارتی که کسب کرده‌اند، باشند.

مهارت شماره ۳

برای تدریس این مهارت، معلم می‌تواند از مثال‌های ساده‌تر شروع کند و به‌صورت یک دنباله از مثال‌های هدف‌دار به مثال‌های دشوارتر برسد. مثلاً از ۳۷-۵۳ شروع کند و به مثال‌هایی مانند ۲۳۷-۴۵۳ و ۲۳۷-۴۰۳ برسد و با تمرین و تکرار، به تقویت مهارت‌آموزی در این فرایند کمک کند. اما باز هم معلم، باید به فهم رابطه‌ای متناسب با این مهارت نیز توجه داشته باشد و تلاش کند در کنار یادگیری این مهارت، فهم رابطه‌ای مربوط به آن هم در ذهن دانش‌آموزان ایجاد شود. او می‌تواند این کار را به کمک دست‌ورزی با سکه‌ها (۱ پنی، ۱۰ پنی و ۱ پوندی) یا به کمک بلوک‌های ارزش مکانی (برای نمایش یکان، دهگان و صدگان) در رابطه با جمع و تفریق‌هایی که پیش روی دانش‌آموزان است، انجام دهد (برای دیدن چنین مثال‌هایی به هایلک، ۲۰۰۶؛ ص. ۲-۶۰ مراجعه کنید). مثلاً برای کم کردن ۲۳۷ از ۴۵۳ به کمک بلوک‌ها، ۴ بلوک صدتایی و ۵ بلوک ده‌تایی و ۳ بلوک واحد را انتخاب کرده و همین کار را برای ۲۳۷ نیز انجام می‌دهیم. بعد برای آموزش اینکه چطور یکان ۷ را از یکان ۳ در این دو عدد کم کنیم، توضیح می‌دهیم که می‌توانیم یکی از ۵ دسته بلوک ده‌تایی را باز کنیم و آن را عدد ۱۰ در نظر بگیریم.

مطالعه بیشتر

پیشنهاد می‌کنیم که کتاب اسکمپ (۱۹۷۷) در مورد فهم ابزاری و فهم رابطه‌ای و چگونگی ارتباطشان را با مهارت‌ها و یادگیری آن‌ها در ریاضی دوره ابتدایی، مطالعه کنید. در فصل‌های ۵، ۶، ۸ و ۹ از هایلک (۲۰۰۶) نیز به خوبی نشان داده شده است که چگونه مهارت در محاسبات کتبی قلم و کاغذی و ذهنی، می‌تواند مبتنی بر درک و فهم باشد و چگونه می‌توان این مهارت‌ها را در ارتباط با زبان، تصویرها و مواد ملموس، کسب نمود. منبع دانلن^{۳۲} (۱۹۹۸) نیز شامل چند فصل مفید در این زمینه است، از جمله فصل «شایستگی عددی در نوزادان»^{۳۳} از واین^{۳۴} و بخشی نیز در مورد



قاسم حسین قنبری
دبیر ریاضی سمنان

اتحاد

درس از

اشاره

به دلیل اهمیت نقش معلم، برنامه‌های آموزش معلمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مجله رشد آموزش ریاضی در نظر دارد که این مهم را به عنوان یکی از وظایف اصلی خویش بداند. به همین منظور، ستونی در مجله با عنوان روایت‌های معلمان ریاضی باز شده است تا از طریق آن، بتوانیم رابطه نزدیک‌تری با معلمان ریاضی برقرار کنیم. این روایت‌ها برای محققان و معلمان محقق فرصت ارزنده‌ای به وجود می‌آورد تا به تبیین نظریه‌های آموزشی و تدریس که از دل کلاس درس و عمل معلم می‌جوشد، بپردازند. آن‌گاه نظریه‌ها به عمل درمی‌آیند و مجدداً عمل به نظریه 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 به اهمیت تجربه‌های خود واقف شوند و با پویایی به غنی‌تر کردن آن‌ها بپردازند.

در ضمن، گاهی هم به جای شنیدن روایت از زبان معلم، می‌توان کلاس وی را مورد مشاهده قرار داده و پس از تأیید همان معلم، روایت را از زبان مشاهده‌گر شنید.

رشد آموزش ریاضی

«آقا دفتر چند برگ بگیریم؟» این اولین سؤالی بود که در اولین جلسه کلاس ریاضی دانش‌آموزان اول دبیرستان که تازه از مدرسه راهنمایی آمده بودند؛ از معلم می‌پرسیدند. سؤال دوم هم معمولاً این بود که:

«آقا اتحاد خیلی سخته؟ می‌گن هیچ‌کس ازش هیچی نمی‌فهمه!؟»

به عبارتی می‌توان گفت که درس اتحاد و تجزیه، یکی از پیچ‌های خطرناک ریاضی سال اول دبیرستان است که البته بیشتر جنبه روانی دارد و این به دلایل مختلفی است که به خود ریاضی ارتباط زیادی ندارد. از جمله اینکه این درس در نیمه دوم آذرماه تدریس می‌شود که هوا سرد است سرما خوردگی و آنفولانزا شیوع پیدا می‌کند، دانش‌آموزان و معلم‌ها خسته شده‌اند و دانش‌آموزان در فکر امتحان و نمره هستند! لذا این درس خیلی باصبر و حوصله کار نمی‌شود و چنین نتایجی هم به دست می‌آید. با نظام

آموزشی ۳-۳-۳-۳ درس اتحاد و تجزیه در دوره اول دبیرستان یا سال نهم تدریس می‌شود. در این مختصر، هدف این است که موضوع برای دانش‌آموزان و همکاران دوره اول مطرح شود، شاید تجربه چند ساله اینجانب، مفید واقع شود. البته در کتاب ریاضی سال نهم، درس اتحاد در ابتدای نیمه دوم تدریس می‌شود و از نظر زمانی، موقع مناسب‌تری نسبت به کتاب سال اول دبیرستان دارد.

در سال‌های ابتدای کار معلمی، من برای تدریس همراه کتاب پیش می‌رفتم. ابتدای جلسه بالای تخته درشت می‌نوشتیم «اتحاد». بعد اتحاد مربع دوجمله‌ای و چند مثال، سپس اتحاد مزدوج و جمله مشترک و در آخر جلسه، چهره‌های عبوس و سردرگم بچه‌ها و این سؤال که «اتحاد به چه دردی می‌خورد؟ چند نمره داره که نخونیمش؟» این بازخوردها باعث شد که به تدریج، شیوه‌ای را در پیش گرفتم که این مشکلات را کمتر کند و کمی از ترس بچه‌ها بکاهد. در این روش، صحبتی از اتحاد به میان نمی‌آید. به این شکل که در ادامه درس ضرب چند جمله‌ای‌ها، به شکل پنهان درس اتحاد و تجزیه را شروع نموده و به جای اتحاد مربع، از اتحاد مزدوج کار را آغاز می‌کنم که تجربه‌ام نشان داده ساده‌تر است. به این منظور از دانش‌آموزان می‌خواهم که فعالیت ۱ را انجام دهند. البته کتاب ریاضی نهم هم درس را با اتحاد مربع دو جمله‌ای شروع کرده است.

فعالیت ۱: ضرب‌های زیر را انجام دهید. چه الگویی مشاهده می‌کنید؟

تصویر ۱

بعد از انجام این فعالیت، دانش‌آموزان معمولاً الگو را پیدا می‌کنند و با کمک معلم، به رابطه زیر می‌رسند:

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

در این مرحله، از دانش‌آموزان می‌خواهم که با الگوی به‌دست آمده، ضرب‌های زیر را انجام دهند.

$$(x-10)(x+10)$$

$$(3x-7)(3x+7)$$

$$(3x^2+5)(3x^2-5)$$

$$\left(\frac{2x}{3}-7\right)\left(\frac{2x}{3}+7\right)$$

$$(3a-b^2)(3a+b^2)$$

در ضمن، برای بعضی دانش‌آموزان متوسط و ضعیف، رابطه را به‌صورت زیر نیز بیان نمودم:

$$(a-b)(a+b) = (a)^2 - (b)^2$$

در ادامه، اتحاد جمله مشترک را شروع کرده و از دانش‌آموزان می‌خواهم فعالیت ۲ را انجام دهند.

فعالیت ۲: ضرب‌های زیر را انجام دهید و الگو را مشخص کنید.

$$(x+3)(x+2)$$

$$(x+7)(x-3)$$

$$(x-5)(x-2)$$

$$(2x-7)(2x-3)$$

$$(3a+5)(3a+2)$$

$$(x-2)(x+2)$$

$$(x-3)(x+3)$$

$$(x^2+5)(x^2-5)$$

$$(2x-7)(2x+7)$$

$$(3a-2)(3a+2)$$

۱- با استفاده از اتحاد یک جمله‌ای مشترک حاصل عبارت‌های زیر را بنویسید.

$$(x+1)(x+2) =$$

$$(2x-1)(2x+4) =$$

$$(ax+5)(ax+b) =$$

$$(x-a)(x-b) =$$

۲- با استفاده از اتحاد یک جمله‌ای مشترک چندجمله‌ای‌های زیر را تجزیه کنید.

$$x^2 + 4x + 3, \quad x^2 + x - 2, \quad x^2 - 6x + 8$$

معمولاً بیشتر دانش‌آموزان، الگو را پیدا کرده و آن را به زبان فارسی بیان می‌کنند که باز هم با کمک معلم به شکل زیر در می‌آید:

$$(x+a)(x+b)=(x)^2+(a+b)(x)+(a)(b)$$

وقتی بحث به اینجا رسید، زمان مناسب فرا رسیده بود که بگویم این روابط، همان اتحادها هستند. با این روش، بیشتر دانش‌آموزان که از اتحاد می‌ترسیدند، گفتند: «اتحاد که می‌گفتند همین بود!»

در این مرحله، از دانش‌آموزان خواستم که «تمرین در کلاس» مربوط به اتحادها یعنی تمرین در کلاس صفحه ۹۲ (تصویر ۱) کتاب درسی را حل کنند که با این کار، اتفاق جالبی افتاد. بسیاری از دانش‌آموزان علاوه بر تمرین ۱، تمرین ۲ را که تجزیه چند جمله‌ای‌ها بود، حل کردند، بدون اینکه قبلاً بحث تجزیه را مطرح کرده باشم. این اتفاق باعث شد که زمینه برای شروع مبحث تجزیه، فراهم شود.

البته در این زمان، مثال‌های ساده‌تری توصیه کردم. جلسه اول در اینجا به پایان رسید و من هم به هدف خود که از بین بردن ترس دانش‌آموزان از اتحادها بود، رسیدم.

در جلسه‌های بعد، اتحاد مربع دوجمله‌ای را به صورت حالت خاصی از اتحاد جمله مشترک ارائه کردم. در تجزیه هم، نیازی به استفاده از این اتحاد نداشتم، چرا که اتحاد جمله مشترک، کار آن را انجام داد! مثلاً عبارت x^2+5x+6 به صورت $(x+3)(x+2)$ تجزیه می‌شود.

یکی از اهداف این روش، کم کردن تعداد فرمول‌ها است و دیگر اینکه روابط برای دانش‌آموزان، با معنی می‌شود به این منظور، اتحاد مکعب سه جمله‌ای را به صورت زیر ارائه کردم که همان بسط دو جمله‌ای خیام - نیوتن است.

$$(a+b)^3=(a)^3+(b)^3+3(a)^2(b)+3(a)(b)^2+(a)(b)^3$$

البته به دانش‌آموزان سفارش کردم که برای حل مسئله، ابتدا رابطه را به صورت زیر طراحی کنند، سپس مقادیر a و b را در آن جایگذاری کنند.

$$(\quad + \quad)^3 = (\quad)^3 + 3(\quad)^2(\quad) + 3(\quad)(\quad)^2 + (\quad)^3$$

به عنوان مثال، برای محاسبه $(2x+3)^3$ به شکل زیر، عمل نمودم:

$$\begin{aligned}(2x+3)^3 &= (2x)^3 + 3(2x)^2(3) + 3(2x)(3)^2 + (3)^3 \\ &= 8x^3 + 1 + 3 \times 4x^2 \times 3 + 3 \times 2x \times 9 + 1 \times 27 \\ &= 8x^3 + 36x^2 + 54x + 27\end{aligned}$$

تمرین: حاصل عبارت‌های زیر را به کمک اتحادها، حساب کنید.

$$\begin{aligned}(x+2)^3 \\ (x+1)^3 \\ (x-3)^3 &= (x+(-3))^3 \\ (3x+2)^3\end{aligned}$$

یکی از مزایای این نوع ارائه این است که شرایط برای شکل کلی $(a+b)^n$ آماده می‌شود.

در چند سال اخیری که با این روش کار می‌کنم، حتی دانش‌آموزان ضعیف هم به سؤال اتحاد مربع سه جمله‌ای پاسخ درست می‌دهند، در صورتی که شاید به سایر سؤال‌ها پاسخ نداده باشند. البته این روش، شاید برای مدارس خاص مناسب نباشد. چرا که معمولاً دانش‌آموزان این مدارس، در تابستان درس‌ها را می‌گذرانند و چنین برنامه‌ای برای آن‌ها جذابیت ندارد. به طور کلی، یکی از معایب کلاس‌های تابستانی این است که جذابیت درس را از بین می‌برد و استفاده از روش فعال برای دانش‌آموزان، موضوعیت خود را از دست می‌دهد.

آموزش به روش بازی

راهکاری برای جذاب تر کردن ریاضی

احسان شعبانی

دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه آزاد واحد مرودشت فارس

چکیده

بازی یکی از مهمترین نیازهای کودکان است که علاقه شدیدی هم به آن دارند. یکی از عوامل تسهیل کننده رشد جسمی و فکری دانش آموزان، بازی های سالم دوران کودکی است که جزئی از خاطرات شیرین همه ما را تشکیل می دهد. کودک با بازی کردن، احساس بزرگی می کند و اعتماد به نفس به خصوصی پیدا می کند. کودکان حتی در سال های قبل از دبستان، هنگام درگیر شدن با بازی های همان دوران مانند جورچین (پازل) و خانه سازی، توانایی های حل مسئله پیدا می کنند و به دنبال راه حلی برای پیروز شدن در هر بازی هستند. بهره بردن از بازی های متنوع ریاضی، به معلمان کمک می کند تا دانش آموزان را به کلاس و درس ریاضی علاقه مند کنند. علاوه بر این، معلمان ریاضی می توانند بسیاری از تمرین ها را در قالب بازی، برای دانش آموزان جذاب تر کنند. همچنین تدریس ریاضی همراه با بازی، باعث ماندگاری بهتر بسیاری از مفاهیم ریاضی در ذهن دانش آموزان می شود. پس می توان از بازی به عنوان یکی از بسترهای مناسب برای معنادار کردن ریاضی نام برد.

کلیدواژه ها: بازی های ریاضی، ریاضی معنادار، تدریس ریاضی

مقدمه

بازی تا حد زیادی، نیازهای جسمی و روحی کودک را برآورده می کند، زیرا حس کنجکاوی وی را بر می انگیزد و قدرت ابتکارش را به کار می اندازد و اعتماد به نفس وی را تقویت می کند. پیازه بازی را وسیله ای برای ماندگاری ذهنی درک مفاهیمی که کودکان به تازگی آموخته اند، می داند. وی معتقد است که وقتی کودک چیز تازه ای می آموزد، دوست دارد که بارها و بارها آن را تکرار کند تا آن آموخته ها، تبدیل به بخشی از گنجینه رفتار ذهنی وی یا همان طرحواره های ذهنی وی شوند.

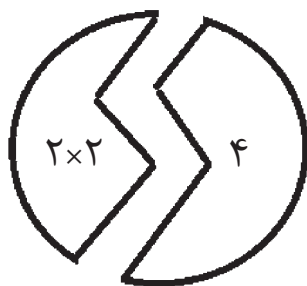
بازی برای کودکان، یک نیاز اجتناب ناپذیر است و در رشد ذهنی و جسمی آنان، اهمیتی مانند آب برای ماهی ها و اکسیژن برای تمام موجودات دارد. برای واژه بازی، تعریف ها و تعبیرهای مختلفی ارائه شده است. به عقیده پستالوزی که از معروف ترین فیلسوفان تربیتی کودکان است، بازی یک تمرین تکاملی برای ورود به دوران بلوغ و کسب مهارت های لازم جهت پذیرش وظایف است.

نقش قطعه‌های خانه‌سازی در آشنایی با بعضی مفاهیم ریاضی

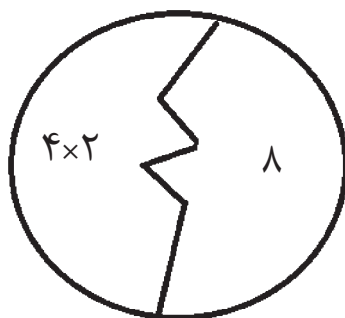
کودکان به تناسب سن خود، می‌توانند از قطعه‌های خانه‌سازی به شکل‌های مختلف استفاده کنند و با بعضی مفاهیم‌های کمی و فضایی، آشنا شوند. برای مثال، وقتی کودکی پنج ساله می‌خواهد با کنار هم گذاشتن قطعه‌های خانه‌سازی، جاده‌ای از یک طرف به طرف دیگر اتاق بسازد، باید تصمیم بگیرد که به چند قطعه نیاز دارد؟ او با حدس زدن در مورد فاصله مورد نظر و تخمین طول هر قطعه، آزمایش می‌کند تا ببیند که به چند قطعه برای ساختن جاده‌اش نیاز دارد و با تکرار این بازی، چند مهارت حل مسئله را کسب می‌کند. علاوه بر ایجاد این مهارت‌ها، قطعه‌های خانه‌سازی به کودکان چیزهایی درباره مفهوم تعادل می‌آموزد، زیرا آن‌ها یاد می‌گیرند که هنگام چیدن قطعه‌ها بر روی یکدیگر، باید قطعه‌های بزرگ‌تر و سنگین‌تر را قبل از قطعه‌های کوچک‌تر و سبک‌تر بچینند تا آن‌چه را که ساخته‌اند، فرو نریزد.

آموزش ریاضی به روش بازی

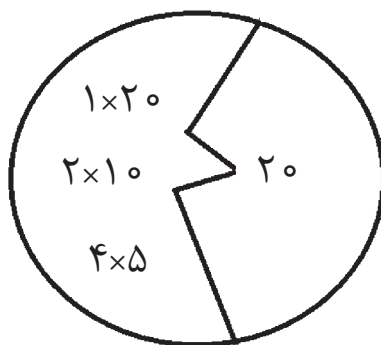
در این بخش، به استفاده از یک بازی برای آموزش جدول ضرب، اشاره می‌شود. با توجه به اینکه بازی یکی از جذاب‌ترین سرگرمی‌های کودکان است، معلمان دوره ابتدایی می‌توانند از بازی‌های متنوع آموزشی برای یاد دادن مفاهیم جدید ریاضی به کودکان، بهره ببرند. آموزش جدول ضرب با استفاده از بازی: برای آموزش جدول ضرب، می‌توان از جورچین‌های آموزشی استفاده کرد. برای این کار، بهتر است این قطعه‌ها را از مقواهای ضخیم تهیه کنید. مثلاً دایره‌هایی به قطر ۱۰ سانتی‌متر را از مقوا جدا کنید، سپس هر دایره را مانند شکل ۱، با خطوطی متفاوت برش دهید. ضرب دو عدد را در یک قسمت و جواب آن را در قسمت دیگر بنویسید. بهتر است جواب‌ها با رنگی متفاوت و درشت نوشته شوند.



آنگاه قطعه‌ها را روی هم بریزید و آن‌ها در اختیار کودک بگذارید تا پاسخ آن را بیابد. کودک با جورکردن قطعه‌ها و با نظارت و کمک معلم، جواب درست را می‌یابد و به تدریج، جدول ضرب را یاد می‌گیرد. بهتر است این بازی، ابتدا با ضرب‌های ساده‌تر شروع شود و به مرور، تکامل یابد.



بعد از موفقیت در این مرحله، برای آن دسته جمله‌های ضرب که حاصل ضرب یکسان دارند، قطعه‌هایی تهیه کنید که در یک طرف آن تمام آن جمله‌ها و در طرف دیگر، حاصل ضرب‌ها که یکسان است، نوشته شود و بازی به همان ترتیب قبل، ادامه یابد.



رسم‌ها

کجایی؟

یادتان به خیر!

سیدجمال‌الدین محمودی جزیی

دبیر ریاضی شهرستان‌های استان تهران و دانشجوی
کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی

اشاره

برای من معلم ریاضی و دانش‌آموزان ۱۱ تا ۱۳ ساله، بخش رسم در کتاب‌های ریاضی سه پایه ریاضی دوره راهنمایی (پایه‌های ۶ تا ۸) جالب، آموزنده، برانگیزاننده و لذت‌بخش بود. اما نمی‌دانم که گرفتن این محور رسم‌ها از کتاب‌های درسی ریاضی بود، رسمی که بی‌رسم شد!

مقدمه

یادگیری هندسه و به‌خصوص هندسه، توسعه پنج مهارت پایه‌ای «دیداری»، «شفاهی»، «ترسیمی»، «منطقی» و «کاربردی» در تمام دانش‌آموزان ضروری است و بدین سبب در فرایند تدریس و یادگیری ریاضی، هر کجا که امکان داشته باشد، معلمان می‌توانند برای ایجاد یک یا چند مهارت، تلاش کنند.

در همین راستا، باور دارم که یکی از موضوعات ریاضی که در ایجاد این مهارت‌ها در یادگیری هندسه مؤثر است، درس «رسم» است. تجربه تدریس نشان داده است که «رسم» به دانش‌آموزان فرصت می‌دهد تا ایده‌های خود را در قالب تصویرها و نمودارها بیان کنند. دانش‌آموزان قبل از اثبات یک قضیه هندسه، نیازمند مهارت کافی در درک مفهوم آن و در صورت امکان، ترسیم موقعیت هندسی آن هستند. مهارت‌های ترسیمی و فعالیت‌های مناسب در این زمینه، می‌تواند درک و فهم ارتباط‌های هندسی را تسهیل کند و به این دلیل در این مقاله، به اهمیت «رسم» و ترسیم‌های

تحقیقات بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد دانش‌آموزان به‌گونه‌ای که انتظار می‌رود، هندسه را فرا نمی‌گیرند. از طرفی، تحقیقی که «ما و کشور» (۱۹۹۷) انجام داده‌اند، نشان داده است که دانش‌آموزان هنگامی چیزی را به‌طور مؤثرتر یاد می‌گیرند که به آن چیز علاقه داشته باشند. بنابراین اگر دانش‌آموزی ریاضی را دوست داشته باشد، موفقیت بیشتری در آن به‌دست خواهد آورد. این در حالی است که بسیاری از کسانی که دچار ترس و اضطراب از ریاضی هستند، ریاضی را به‌عنوان یک استعداد ذاتی و پایدار تلقی می‌کنند نه یک دانش قابل یادگیری و مهارتی اکتسابی که در آن، عوامل بسیاری اثرگذارند. چنین نگرشی به ریاضی، بر نوع آموزش آن و سطح انتظاری که هم از نظام آموزشی و هم از یادگیرنده می‌رود، تأثیر جدی می‌گذارد.

من معلم، طی تجربه‌های متنوعی که از تدریس ریاضی کسب کرده‌ام، به این نتیجه رسیده‌ام که در

هندسی در یادگیری هندسه مدرسه‌ای می‌پردازم؛ موضوعی که اخیراً از کتاب‌های درسی حذف شده است.

کلید واژه‌ها: کتاب‌های درسی ریاضی دوره راهنمایی، کتاب‌های درسی ریاضی تازه‌تألیف پایه‌های ۶ تا ۸، درس رسم

رسم‌ها کجایید؟

سال‌ها به دنبال این بودم که از دوره متوسطه دوم (دبیرستان) به دوره متوسطه اول (راهنمایی) انتقال یابم، ولی با این کار موافقت نمی‌شد. تا این که با تغییر نظام آموزشی به ۶، ۳، ۳ و حذف پایه اول دبیرستان و مازاد شدن نیروها در این دوره، در مرداد ۹۴ با درخواستم موافقت شد و با ابلاغ ۱۲ ساعت از موظفی تدریس را در پایه نهم، دادند. کتاب را از روی سایت سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی دانلود نموده و شروع به نوشتن برنامه سالانه کردم.

یکی از لذت‌هایی که در موقع دانش‌آموزی، از ریاضیات دوره راهنمایی به یاد دارم، رسم طرح‌های هندسی و طرح‌های زیبایی بود که خلق می‌کردیم. این کار آن چنان لذتی داشت که با سپری شدن سال‌های متمادی، هر از چند گاهی این کار را انجام می‌دهم و حتی به جمع‌آوری رسم‌های جالب و جذاب مبادرت می‌ورزم. در این زمینه، همکار عزیزم جناب مهدی ولی‌ئی، در کتاب «لذت ریاضی، مجموعه رسم‌های ابتکاری دانش‌آموزان»، رسم‌هایی که توسط دانش‌آموزانش خلق شده، جمع‌آوری نموده است که طرح‌هایی بسیار زیبا هستند (توصیه می‌کنم مؤلفان کتاب‌های درسی ریاضی، این کتاب را ببینند).

به هر حال، بر آن بودم که طرح‌ها را با دانش‌آموزان خود، به عنوان فعالیت جانبی کار کنم. اما با شگفتی هر چه تمام‌تر چیزی که در کتاب ندیدم، همان طرح‌ها - حتی قدیمیش - بود. به کتاب‌های ریاضی پایه‌های ششم، هفتم، هشتم مراجعه کردم، آنجا نیز خبری از رسم‌ها نبود. با خود گفتم «چه اتفاقی افتاده است؟ رسم‌ها کجا رفته‌اند؟». همان موقع یاد آمد که در پیشگفتار کتاب‌های ریاضی قبلی، مؤلفان در زیر قسمت رسم نوشته بودند که «در کتاب، تعدادی رسم هست. رسم‌ها را به‌طور منظم، مثلاً هر دو هفته یک رسم، و با دقت در منزل تهیه کنید. برخلاف سه قسمت گذشته (تمرین‌های دوره‌ای، بازی و ریاضی، تست هوش)، رسم‌ها جزو بخش‌های الزامی کتاب

است». با خود گفتم شاید تحقیقی صورت گرفته و مسأله‌ای باعث شده که من از آن اطلاع ندارم و حکمتی بوده که این لذت از دانش‌آموزان گرفته شود. شاید هم خیال کرده بودم که رسم کشیدن، لذت‌بخش است و در اشتباه بوده‌ام!

اعتراف به غفلت

به هر حال بر آن شدم تا بدانم چرا این کار به وقوع پیوسته است؟ لذا این تجربه را می‌نویسم تا بلکه پاسخی برای چرایی حذف این موضوع درسی از کتاب‌های درسی ریاضی بیابم. علاوه بر این، به غفلت و کوتاهی خویش به عنوان یک معلم ریاضی معترف باشم که بخشی از اشکال به این برمی‌گردد که خودم را تنها به مرور کتاب‌های درسی ریاضی در یک دوره تحصیلی محدود کرده و از تغییر و تحولات سایر کتاب‌های درسی ریاضی، تا این اندازه غافل شده بودم. ولی چون دلیلی برای حذف «رسم» ارائه نشده است، می‌خواهم به اهمیت این درس در عبور دانش‌آموزان از سطوح تفکر هندسی که توسط فن‌هیلی و فن‌هیلی تبیین شده است، اشاره کنم.

سطوح تفکر هندسی فن‌هیلی و فن‌هیلی

پی‌یر فن‌هیلی نقل می‌کند که «من هندسه را برای کسانی تدریس کرده‌ام که سی سال داشته و قبلاً هیچ چیزی در زمینه هندسه نیاموخته بودند. آن‌ها همان مشکلاتی را داشتند که دختران و پسران دوازده ساله داشتند. من و همسر من پس از بررسی تحقیقات پیاژه، مشکلاتی را که منجر به غیرقابل فهم بودن هندسه می‌شود شناسایی کرده و سطوح تفکر در هندسه را تبیین کردیم».

مدل یادگیری هندسی فن‌هیلی و فن‌هیلی، دارای پنج سطح به ترتیب زیر است:

۱. تشخیص

۲. تجزیه و تحلیل

۳. تجرید

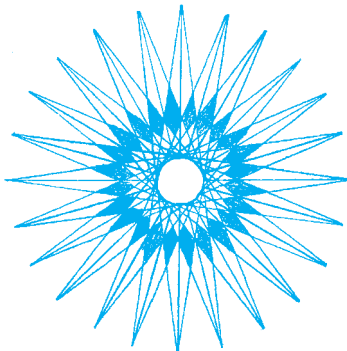
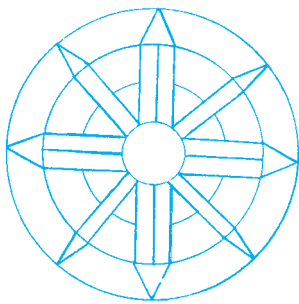
۴. استنتاج

۵. دقت

با توجه به این پنج سطح، مهارت‌های قابل انتظار از دانش‌آموزان را هنگام کشیدن «رسم»، مرور می‌کنیم.

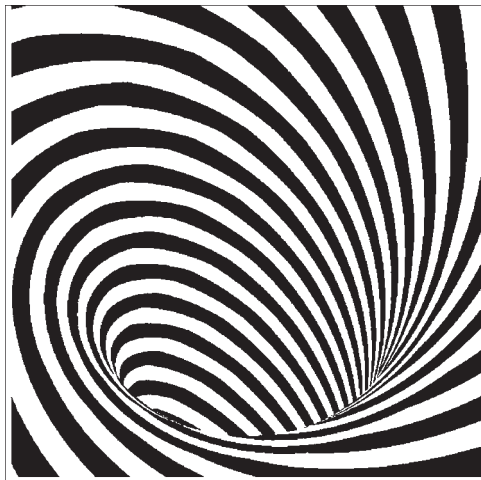
جمع‌بندی

امام علی (ع) فرموده‌اند که «علمی که در کار جلوه





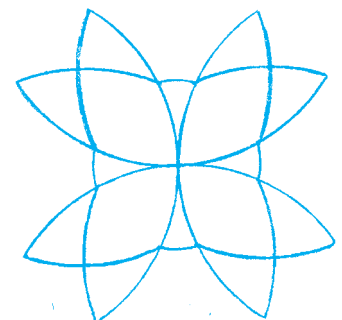
اشتباه هم نمی‌کند و کسی که اشتباه نمی‌کند، چیزی یاد نمی‌گیرد». این اولین مقاله من است! اگر اشتباهی کنم، به جایی بر نمی‌خورد. از طرفی، کسانی هستند که با نقد آن، می‌توانند آن را بهبود بخشند یا این که اصلاً آن را به کناری بیندازند، به همین سادگی! اما بدانیم که در جریان تغییر یک کتاب، این‌طور نیست که خواننده اگر نخواست، آن را برای خواندن انتخاب نکند. در تألیف کتاب درسی، جای اشتباه نیست - منظورم اشتباه با سلیقه یا رویکرد فرق دارد - زیرا مخاطبان هر کتاب درسی در سطح ملی، تمام فرزندان ایران عزیزمان هست و این وسعت مخاطب، جایی برای اشتباه کردن نمی‌گذارد. زیرا مسئله صلاح یک نسل مطرح است و آینده‌اش که آینده ایران را رقم می‌زند.



مهارت	سطوح	تشخیص	تجزیه و تحلیل	تجربید	استنتاج	دقت
رسم کردن	طراحی شکل‌ها به‌طور دقیق و مشخص کردن قسمت‌های داده شده	برگردان (تبدیل) اطلاعات شفاهی به صورت یک تصویر، استفاده از اطلاعات داده شده برای کشیدن یا رسم شکل‌ها	توانایی رسم شکی دیگر براساس نمونه داده شده	شناخت چگونگی استفاده از اطلاعات کمی و استنتاج مؤلفه‌های لازم از آن‌ها برای رسم شکل جدید	درک محدودیت‌ها و قابلیت‌های ابزار ترسیمی گوناگون شامل ابزار نمایشی، تصویری و مفاهیم غیراستاندارد، در نظام‌های لاستنتاجی متفاوت	

کند؛ برترین دانش است». شما بهترین جلوه هندسه را می‌توانستید در رسم‌ها مشاهده نمایید. زمانی می‌توان از ریاضی استفاده عملی و کاربردی کرد که یادگیری مطالب نظری آن، با یادگیری مبتنی بر بینش و شناخت توأم باشد. استفاده از ترسیم‌های هندسی که براساس قوانین ریاضی طراحی می‌شوند، می‌تواند فرصت مناسبی در اختیار دانش‌آموزان بگذارد که نظریه و عمل را همراه کنند و با دیدی بهتر از قبل، هندسه و رسم را یاد بگیرند. همچنین در استفاده از وسایلی مانند خط‌کش، گونیا، پرگار، نقاله و در یک کلام در استفاده از ابزار دستی تجربه بیشتری کسب کنند و از همه مهم‌تر، دانش‌آموزان می‌توانند چگونگی رسم را کشف کنند تا خود، دست به خلق طرح‌های جدید بزنند.

نمی‌دانم آیا تا به حال، تحقیقی راجع به میزان لذتی که دانش‌آموزان قدیم از این رسم‌ها برده‌اند، انجام شده یا نشده است. اما تجربه تدریس نشان‌دهنده این است که چنین بوده است. در اینجا تعدادی از این طرح‌ها آورده شده است.



سخن آخر

به گفته لوکا پاپیولو، «کسی که کاری نمی‌کند،

منابع

۱. ظهوری‌زنگنه، بیژن و گویا، زهرا. (۱۳۸۱). دیدگاه‌های نوین آموزشی. *مجله رشد آموزش ریاضی*. شماره ۶۷، صص ۱۷ تا ۲۳. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۲. لیاقتدار، محمدجواد و عریضی، حمیدرضا و امینی، نرجس و رحامی، صدرا. (۱۳۹۰). نگرش دانش‌آموزان دبیرستان‌های دخترانه شهرستان تیران و کرون نسبت به آموزش درس هندسه به شیوه فن‌هیلی. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*. شماره ۳۹، صص ۷۵ تا ۱۰۰.
۳. غلام‌آزاد، سهیلا. (۱۳۷۹). رویکردهای نوین آموزش هندسه. *مجله رشد آموزش ریاضی*. شماره ۵۹ و ۶۰، صص ۱۸ تا ۳۰. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۴. ولی‌ئی، مهدی. (۱۳۸۴). *لذت ریاضی: مجموعه رسم‌های ابتکاری دانش‌آموزان*. ناشر پرتو بیان.



گزارشی از مدرسه تابستانی

کاشی کاری و جورچینی

در دانشگاه صنعتی اصفهان

فاطمه حاج عزیزی

دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی

اشاره

با همکاری سیمپا، مرکز بین‌المللی ریاضیات محض و کاربردی^۱، و دانشگاه پاریس ۱۳ و خانه ریاضیات اصفهان مدرسه‌ای تابستانی در زمینه ریاضیات و کاشی کاری تحت عنوان «کاشی کاری و جورچینی»^۲ در تاریخ ۱۳-۲ شهریورماه ۱۳۹۴ در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی اصفهان برای شرکت دانشجویان ایرانی و کشورهای همسایه با ارائه کمک‌های مالی برای سفر و محل اقامت، برگزار گردید. در حدود ۶۰ ساعت سخنرانی توسط پژوهشگران بین‌المللی پیرامون ارتباط ایجاد شده بین ترکیبیات، محاسبات، هندسه گسسته، سیستم‌های دینامیکی و نظریه احتمال از طریق کاشی کاری، ارائه شد. اینجانب به‌عنوان دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی موفق به شرکت در این مدرسه تابستانی شدم. متن زیر گزارشی از فعالیت‌های صورت گرفته در این مدرسه می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: کاشی کاری، جورچینی، مدرسه تابستانی، سیمپا

یونسکو شد. حوزه اصلی آن ریاضیات محض و کاربردی می‌باشد اما علوم کامپیوتر نیز از اهمیت بالایی در برنامه‌های سیمپا برخوردار است. این مرکز همچنین به برگزاری فعالیت‌هایی در زمینه تعامل ریاضی با علم بهداشت، اقتصاد، کشاورزی، محیط‌زیست و... می‌پردازد. وظیفه اصلی سیمپا برگزاری مدارس پژوهشی در مناطقی است که در زمینه ریاضیات و توسعه آن توجه

در جلسه افتتاحیه، پروفیسور دلمیان، نایب‌رئیس مرکز بین‌المللی ریاضیات محض و کاربردی به ارائه سخنرانی پیرامون سیمپا و اهداف آن پرداختند. مرکز سیمپا در اواخر دهه ۱۹۷۰ با تصمیم دولت فرانسه برای هدف علمی حمایت از توسعه ریاضیات محض و کاربردی در کشورهایی که نیازمند این کمک هستند، تأسیس شد. در دهه ۱۹۹۰ سیمپا یک مرکز رده ۲

پس از مراسم افتتاحیه، بازدید تفریحی به روستای تاریخی ابیان^۳ ترتیب داده شد. کوچه‌های باریک و کج و معوج برای شکست باد، پوششی از خاک سرخ رنگ بر خانه‌های روستا، خاکی که هرچه باران بخورد محکم‌تر می‌شود، پنجره‌ها و ایوان‌های چوبی، شلوارهای بلند و گشاد مردها و پیراهن‌های بلند از پارچه‌های گلدار و رنگی زن‌ها و... توصیفی کلی از روستای دیدنی و تاریخی ابیان است. بازدید از موزه مردم‌شناسی، مسجد جامع ابیان که منبر چوبی مثبت‌کاری شده آن در سال ۴۶۶ هجری قمری ساخته شده، آتشکده ابیان و... از برنامه‌های روز دوشنبه بود.



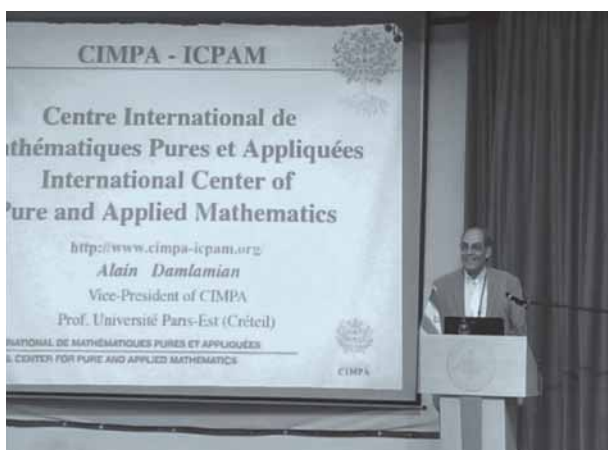
صبح روز سه‌شنبه در ساعت ۸ اولین سخنرانی علمی توسط Frédérique Bassino فرانسوی با عنوان ^۴Tileability ارائه شد. در این سخنرانی به صحبت پیرامون راه‌های موجود برای فرش کردن یک صفحه با دامنه متناهی، به‌وسیله مجموعه‌ای از کاشی‌های داده شده بدون داشتن هم‌پوشانی با یکدیگر پرداخته شد.

در ساعت دو عصر سخنرانی با عنوان کاشی‌کاری تصادفی^۵ توسط Cédric Boutillier فرانسوی ارائه شد

همگان را به خود جلب کند و یا دامنه‌ای برای یک پروژه تحقیقاتی باشد. این مرکز هر سال سعی دارد که در حدود ۲۰ مدرسه پژوهشی با میانگین ۴۰ نفر شرکت‌کننده در هر دو هفته برگزار نماید.

به‌طور کلی برنامه این مدرسه تابستانی شامل دو بخش کاشی‌کاری و جورچینی می‌باشد. بخش اول متشکل از ۸ جلسه سخنرانی است که در هر جلسه دو نفر از پژوهشگران به ارائه سخنرانی می‌پردازند. به این ترتیب که در حدود ۲ ساعت سخنرانی و ۱ ساعت پاسخ‌گویی به تمرین‌های مرتبط با موضوع ارائه شده، برای هر پژوهشگر در نظر گرفته شده است. به‌علاوه هر شب از ساعت ۸ تا ۱۱ نرم‌افزاری با نام Sage توسط آقای Thierry Montail آموزش داده می‌شود.

بخش دوم نیز شامل سخنرانی‌هایی در مورد کاشی‌کاری اسلامی، معماری، الگوهای هندسی و سایر موضوعات مشابه به همراه کارگاه‌های کاشی‌کاری می‌باشد که در خانه ریاضیات اصفهان برگزار می‌شوند.



سخنرانی پروفیسور دملامیان در مراسم افتتاحیه

برنامهٔ مدرسه تابستانی ده‌روزه کاشی‌کاری و جورچینی

	Mon. 24	Tues. 25	Wed. 26	Thu. 27	Fri. 28	Sat. 29	Sun. 30	Mon. 31	Tues. 1	Wed. 2	Thu. 3	Fri. 4
07:00	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast
08:00	OPENING	Tileability	Tileability	Excursion	Symbolic dynamics	Cellular automata	Excursion	Symbolic dynamics	Cellular automata	Excursion	Self-assembly	Self-assembly
09:00												
10:00												
11:00												
12:00												
13:00												
14:00												
15:00												
16:00												
17:00												
18:00												
19:00												
20:00												

که در آن به معرفی Dimer Tilings و شمارش آن پرداخت.



Béatrice De Tillière

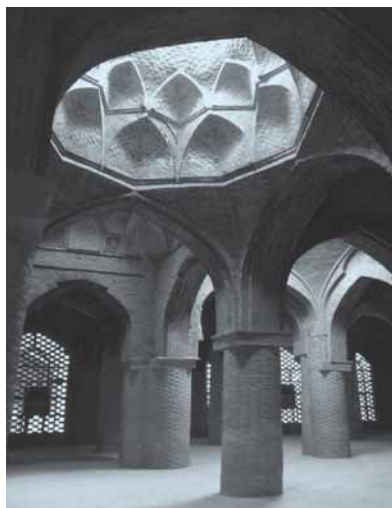


بعد از بازدید از مسجد جامع اصفهان و امامزاده درب امام در روز پنجشنبه، آقایان مقداد قاری، پروفسور هوخندایک^۶ و Jean-Marc Castera به ترتیب به ارائه سخنرانی‌هایی با عنوان تقارن در کاشی‌کاری سنتی ایرانی^۷، منابع کتبی قرون وسطی در باب کاشی‌کاری ایرانی-اسلامی^۸ و تجربیاتی پیرامون معماری معاصر^۹ در خانه ریاضیات اصفهان پرداختند. در آخر نیز از آتشکده قدیمی زرتشتیان در اصفهان دیدن فرمودند.

آتشگاه زرتشتیان



سخنرانی روز چهارشنبه نیز در ادامه مباحث روز قبل توسط دکتر امیر هاشمی و Béatrice De Tillière برگزار شد.



بازدید از مسجد جامع اصفهان



دکتر امیر هاشمی



Jean-Marc Castera



پروفسور هوخندایک

عکس گروهی اساتید، پژوهشگران و شرکت‌کنندگان

روز جمعه با سخنرانی‌های Pierre Guillon با عنوان دینامیک نمادین^{۱۰} و Nicolas Bédaride پیرامون موضوع جانشانی^{۱۱} و کارگاه نرم‌افزار Sage به پایان رسید. در سخنرانی اول به معرفی دینامیک نمادین یک‌بعدی که همان عملیات مدل‌سازی یک دستگاه دینامیکی هموار یا توپولوژیکی از طریق یک فضای گسسته شامل دنباله‌های نامتناهی از نمادهای مجرد می‌باشد، پرداخته شد. در سخنرانی دوم نیز مباحثی پیرامون SubShifts و ارتباط آن با کاشی‌کاری مطرح شد، به‌عنوان مثال کاشی‌کاری پنروز را می‌توان از طریق SubShifts از نوع متناهی مطالعه نمود.



Nicolas Bédaride



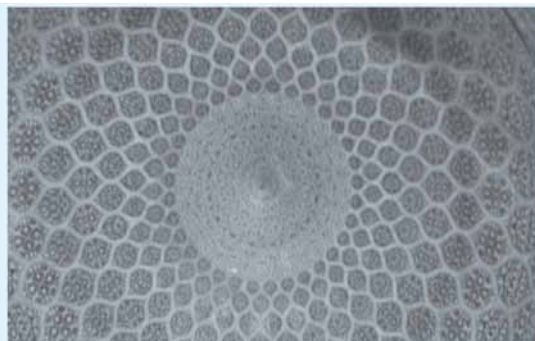
Pierre Guillon



Guillaume Theyssier

Guillaume Theyssier فرانسوی سخنرانی خود را تحت عنوان اتوماتای سلولی^{۱۲} در روز شنبه ارائه نمودند که در آن مدل‌های مختلف حساب دیفرانسیل و انتگرال مانند ماشین تورینگ، اتوماتای سلولی، مبدل‌ها و قدرت آن‌ها را مورد بررسی قرار دادند و سپس به تمرکز بر اتوماتای سلولی، از نگاه

مسجد شیخ لطف‌الله



آقای اکبر زمانی



در روز دوشنبه ادامه بحث دینامیک نمادین توسط Pierre Guillon صورت گرفت و سپس Thomas Fernique سخنرانی خود را تحت عنوان برش و تصویر کردن^{۱۶} ارائه نمودند که در آن چگونگی کاشی‌کاری در فضاهایی با ابعاد بالاتر همراه با ذکر مثال‌هایی چون کاشی‌کاری پنروز و آمان بیکلر شرح داده شد.



جبرگرایانه و احتمالاتی پرداختند. عصر همان روز، Nicolas Bédaride سخنرانی خود را پیرامون جانشانی ادامه دادند.

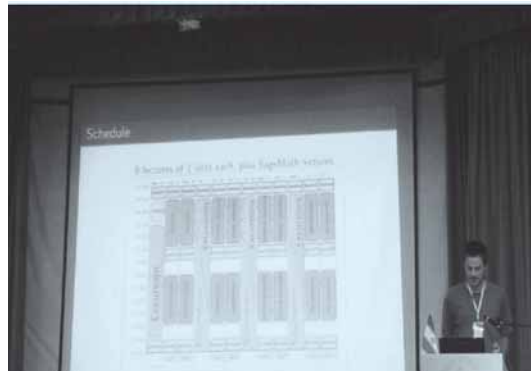
روز یکشنبه با بازدید از میدان امام، عمارت عالی‌قاپو و مسجد شیخ لطف‌الله و ارائه سخنرانی آقایان اکبر زمانی، Jean-Marc Castera و Emil Makovicky با عناوین استفاده از کاشی‌کاری در آموزش ریاضیات^{۱۳}، هنر هندسی سنتی و شبه بلورها^{۱۴} و هنر تزیینی اسلامی تاریخی در ایران^{۱۵} در خانه ریاضیات اصفهان به پایان رسید.



Emil Makovicky



روز چهارشنبه آخرین روز از بازدیدهای تفریحی بود. بازدید از کلیسای وانک^{۱۷} و موزه آن، عمارت هشت بهشت، مدرسه چهار باغ، پل‌های سی و سه پل و خواجه، ارائه سخنرانی دکتر رجالی پیرامون معرفی خانه‌های ریاضیات ایران، برگزاری کارگاه کاشی‌کاری توسط Jean-Marc Castera و Emil Makovicky و در نهایت اجرای موسیقی سنتی زنده توسط دو نفر از اعضای نابینای خانه ریاضیات اصفهان به همراه دو عزیز دیگر از برنامه‌های آن روز بود.



مدرسه چهارباغ



روز سه‌شنبه نیز با ادامه بحث اتوماتای سلولی و برش و تصویر کردن توسط Guillaume Theyssier و Thomas Fernique و برگزاری کارگاه نرم‌افزاری Sage به پایان رسید. در جلسه تمرین پیرامون موضوع اتوماتای سلولی، گروهی از پژوهشگران و دانشجویان یکی از سؤالات و پاسخ آن را به صورت عملی شرح داده و اجرا نمودند.

Firing Square

عمارت هشت بهشت





کارگاه کاشی کاری



برنامه‌نویسی شیء‌گرا، پایتون و ابزارهای اساسی نرم‌افزار
مانند توابع نمادین، چندجمله‌ای‌ها، ماتریس‌ها، نظریه
اعداد و... داده شد. در این کارگاه چگونگی استفاده از
این نرم‌افزار برای پاسخ‌گویی به تمرین‌هایی که قبلاً
توسط سخنرانان ارائه شده بود، آموزش داده می‌شود.

• برای اطلاع بیشتر از مدرسه تابستانی کاشی کاری و
جورچینی می‌توانید به سایت اینترنتی زیر مراجعه نمایید:

<http://isfahan.sciencesconf.org>

• برای آگاهی بیشتر از مرکز سیمپا و مدارس
پژوهشی سال ۲۰۱۶ می‌توانید به سایت زیر مراجعه
فرمایید:

<http://www.cimpa-icpam.org>

پنج‌شنبه و جمعه سخنرانی‌هایی با نام‌های Self-assembly و Flip dynamics توسط Florent Becker و Eric Remila، و Olivier Bodini ارائه شد. در طول
این سخنرانی‌ها به چگونگی ساخت خانواده‌ای از اشکال
یا کاشی کاری از طریق Self-assembly یا به عبارت
دیگر فرایند ترکیب شکل‌های کوچک و به دست آوردن
شکلی بزرگ‌تر پی برده شد. همچنین در سخنرانی
بعدی راجع به فلیپ یا انتقال ساده در کاشی کاری با
لوزی‌ها و تعریف فرایندهای تصادفی که قادر به تصحیح
خطاهای کاشی کاری می‌باشد، توضیح داده شد.

در این کارگاه‌ها نرم‌افزار ریاضی Sage توسط آقای
Thierry Montail معرفی و توضیحاتی راجع به زبان



Eric Remila & Olivier Bodini

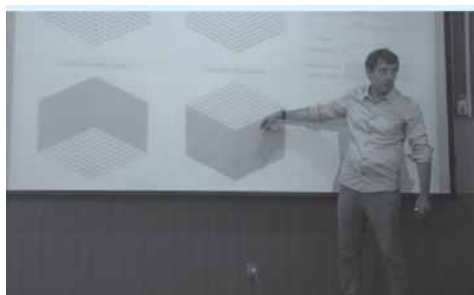
لازم به ذکر است هزینه ثبت نام در این مدرسه ۱۰ روزه به همراه ناهار، شام و اسکان برای دانشجویان در حدود ۳۰۰ هزار تومان و برای افراد دیگر ۴۰۰ هزار تومان در نظر گرفته شده بود. در حدود ۶۰ شرکت کننده از کشورهای ایران، آلمان، پاکستان، ازبکستان، اتیوپی، ژاپن، فرانسه و نیپال در این مدرسه شرکت نمودند. همچنین ۲۰ پژوهشگر بین المللی از فرانسه، هلند، دانمارک و ایران با حمایت مرکز بین المللی ریاضیات محض و کاربردی، اتحادیه بین المللی ریاضی، آژانس تحقیقات ملی^{۱۸}، دانشگاه ۱۳ پاریس، دانشگاه ۶ پاریس، پژوهشگاه دانش های بنیادی و دانشگاه صنعتی اصفهان به ارائه سخنرانی پیرامون موضوع کاشی کاری و جورچینی پرداختند.

پی نوشت ها

1. CIMPA: International Center for Pure and Applied Mathematics
2. Tilings and Tessellations
۳. اصفهان، نطنز، کیلومتر ۵۰ جاده قدیم کاشان- نطنز، جاده ای به سمت راست جدا می شود و پس از طی ۲۰ کیلومتر به روستای دیدنی ابیانه می رسد.
4. The ability of a shape to tile the plane
5. Random Tilings
6. Jan Hogendijk
7. Symmetries in Persian traditional tilings
8. Written medieval sources on Persian-Islamic tilings
9. Experimentations in contemporary architecture
10. Symbolic Dynamics
11. Substitutions
12. Cellular automata
13. Application of tilings in mathematics education
14. Traditional geometric art and quasicrystals
15. The historic Islamic ornamental art in Iran
16. Cut and projection
17. Vank church
18. Agence nationale de la Recherche (ANR)



Thierry Montail - Sage



Olivier Bodini



رشد برای رشد

نحوه اشتراک:

پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سهراه آزمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست، به دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی؛
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک یا پست سفارشی یا از طریق دورنگار به شماره ۷۷۳۳۳۱۹۲. لطفاً کپی فیش را نزد خود نگه دارید.

عنوان مجلات درخواستی:

- نام و نام خانوادگی:
- تاریخ تولد: میزان تحصیلات:
- تلفن:
- نشانی کامل پستی:
- استان: شهرستان:
- خیابان:
- پلاک: شماره پستی:
- شماره فیش بانکی:
- مبلغ پرداختی:

♦ اگر قبلاً مشترک مجله رشد بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

- نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
- تلفن امور مشترکین: ۷۷۳۳۹۷۱۳-۱۴ و ۷۷۳۳۵۱۱۰ و ۷۷۳۳۶۶۵۶-۲۱

- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۳۵۰/۰۰۰ ریال
- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال

نامه‌های رسیده

مجله رشد آموزش ریاضی با دریافت مقاله‌ها، روایت معلمان، دیدگاه‌ها، نقد و بررسی کتاب از سوی خوانندگان گرامی، پربارتر خواهد شد. تا پایان دی ۱۳۹۴، نامه‌ها و مطالب دوستان زیر، به‌دست ما رسیده است. ضمن تشکر از همگی آن‌ها، منتظر دریافت نامه‌های شما هستیم!

- ♦ نگار محمدی، از شیراز؛
- ♦ اشرف السادات میرصفی حسینی، از تهران؛
- ♦ احسان هدایت‌نژاد، از تهران؛
- ♦ امین کشاورز، از شیراز؛
- ♦ حسین واشیان، از قم؛
- ♦ سمیه یونسی خانقاهی، از بابل؛
- ♦ سیدمحمد مهدی علوی، از کرمان؛
- ♦ صفورا آذری، از مشهد.

پوزش از خوانندگان

در شماره ۱۲۰ مجله، در مسئله‌ای که در مقاله «گروه‌های آموزشی چه می‌کنند؟» مطرح شده بود، اشتباهی صورت گرفته که در آن، یک مطلب نادرست، به عنوان یک مطلب درست مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از خوانندگان محترم مجله متوجه این اشتباه شده بودند و در نمایشگاه مطبوعات در سال ۱۳۹۴، به ما تذکر دادند. ضمن تشکر از دقت این خواننده محترم، از همه خوانندگان عزیز، پوزش می‌خواهیم.

Ministry of Education
Organization of Research & Educational Planning
Publications & Teaching Technology Office

123

Roshd
Mathematics
Education Journal

رشد

آموزش ریاضی

vol.33 no.3 2016 ISSN:1606-9188

2. Editors' note: Yet Another New Abacus
by: Z. Gooya

4. The Place of Axioms in School mathematics
by M. Rezaie & M.H. Moshtagh

12. Content Analysis of Grade 12 Math
Textbook for Natural Science Strand using
W. Roumey
by: Z. Mohtasham

19. The Peculiar Behavior of Supplementary
Textbooks' Publisher
by M. H. Ghasemi & S. Ghadami

27. On Co-memoration of Late Mirza Jalili

43. Students' Difficulties of Understanding
"Function"
by F. Ghasemi & Z. Gooya

51. A Quick Look at the Newly Published
Grade 9 Math Textbook
by H. R. Adavi

55. Key Concepts in Elementary Math
Trans. by: M. H. Ghasemi

63. Teachers' Narrative: Students' Fear of
Identity
by G. H. Ghanbari

66. Using Games to Make Math more
Interesting
by E. Shabani

68. Viewpoint: Drawings! Where are you?!
by S. J. Mahmoodi

71. A Report from Summer School of Tiling
in Esfahan- 1394
by F. Hajazizi

79. Letters

Managing Editor: Mohammad Naseri

Editor: Zahra Gooya

Executive Director: Pari Hajikhani

Editorial Board:

Sayed Hasan Alamolhodaei, Esmail Babolian,

Mohammad Reza Fadaie, Soheila Gholamazad,

Mirza Jalili, Mehdi Radjabalipour, Mani Rezaie,

Shiva Zamani, Bijan Zangeneh.

Graphic Designer: Mehdi Karimkhani

www.roshdmag.ir

e-mail: riyazi@roshdmag.ir

P. O. Box: Tehran 15875 - 6585



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر نشریات و تکنولوژی آموزشی

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

به صورت ماهنامه و نه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

رشد کودک برای دانش‌آموزان پیش‌دبستانی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی

رشد نوجوان برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی

رشد دانش‌آموز برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش‌آموزی

به صورت ماهنامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

رشد نوجوان برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد بهار برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد جوان برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

رشد جوان برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

مجله‌های بزرگسال عمومی

به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود:

رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی

رشد مدرسه فردا ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال تخصصی:

به صورت فصل‌نامه و سه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی

رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی

رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا

رشد آموزش زبان‌های خارجی ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک

رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد مدیریت مدرسه

رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان دانشگاه فرهنگیان و کارشناسان گروه‌های آموزشی و... تهیه و منتشر می‌شود.

نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴

آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶.

تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸

وبگاه: www.roshdmag.ir