



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

۱۱۲

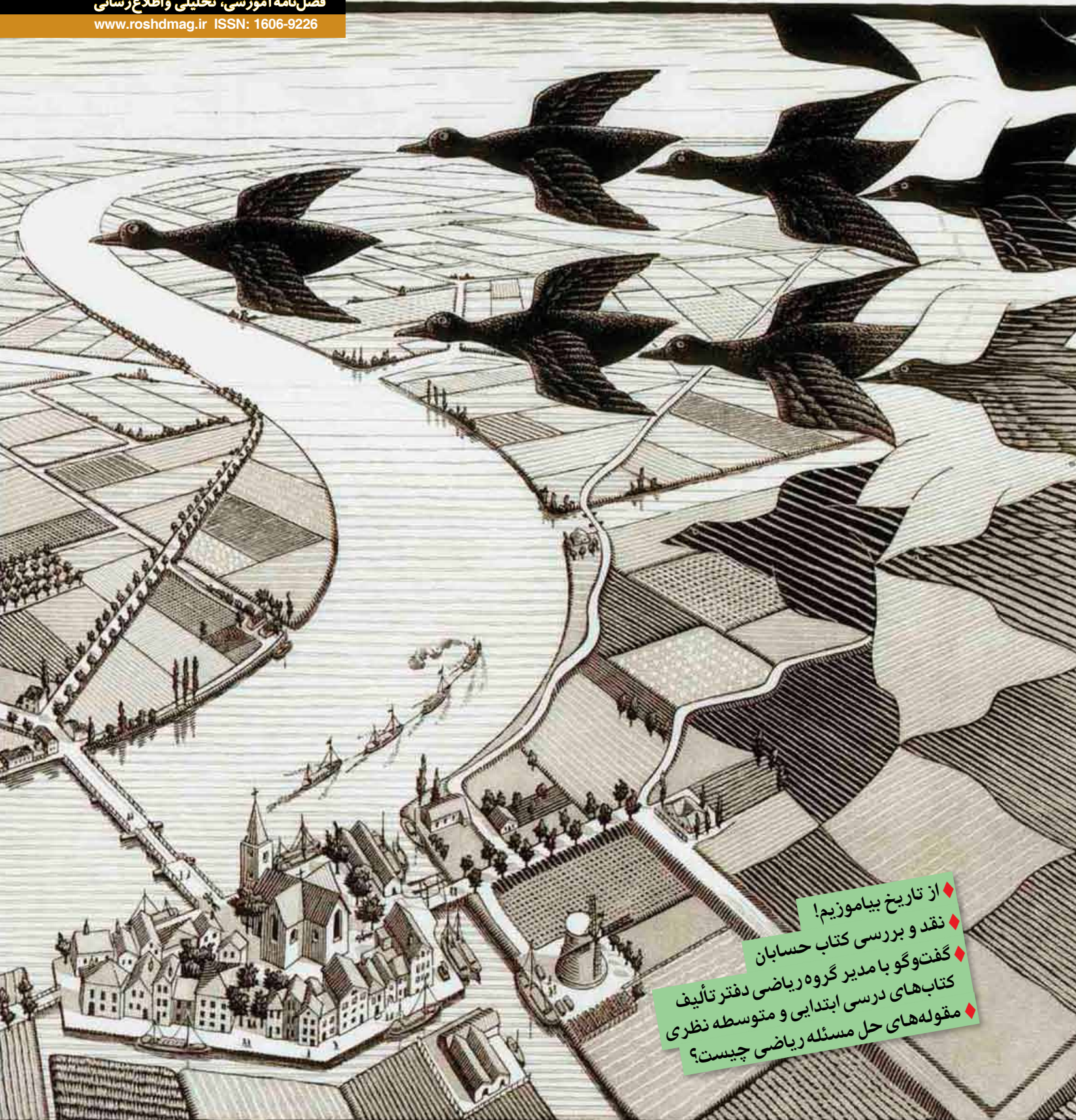
آموزش و پرورش

رشد

دوره سی ام، شماره ۴، تابستان ۱۳۹۲، ۴۸ صفحه، ۶۵۰۰ ریال

فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

www.roshdmag.ir ISSN: 1606-9226



♦ از تاریخ پیاموریم!
♦ نقد و بررسی کتاب حسابان
♦ گفتگو با مدیر گروه ریاضی دفتر تألیف
♦ کتابهای درسی ابتدایی و متوسطه نظری
♦ مقوله های حل مسئله ریاضی چیست؟

قرنهاست که ریاضی به عنوان

والا ترین درس برای تربیت انسانها

تدریس شده است و ادعا می شود

ریاضی، فکر کردن و استدلال کردن را به دانش آموزان می آموزد.

بر اساس استانداردهای آموزش ریاضی، توانایی منبعث از آموزش ریاضی، زمانی واقعی است که بتواند در بیرون از محیط کلاس درس، یعنی در زندگی روزانه افراد نمود پیدا کند.

مثلاً در زندگی روزانه، کسی از ما نمی خواهد که قضایای ریاضی

را اثبات کنیم، بلکه می خواهد

به قضاوت بنشینیم،

تصمیم گیری کنیم،

از ادعای خود دفاع کنیم

و برای قانع کردن دیگران استدلال کنیم.

پس توانایی استدلال کردن محدود به درس ریاضی نمی شود.

در واقع، هدف از یادگیری روشهای مختلف استدلال، کمک به

دانش آموزان است تا در آینده قادر باشند در موقعیتهایی که

مسئله ای پیش می آید، به طور آگاهانه، روشهای مناسبی برای

حل آن مسائل، به کار گیرند.

(کیل پاتریک، ۲۰۰۱، نقل به مضمون)



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهشی و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

۱۱۲

رشد آموزش ریاضی

دوره سی ام، شماره ۴، تابستان ۱۳۹۲
فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

مدیر مسئول: محمد ناصری

سر دبیر: زهرا گویا

مدیر داخلی: مانی رضائی

هیئت تحریریه: اسمعیل بابلیان، میرزا جلیلی،

مهدی رجبعلی پور، مانی رضائی، شیوا زمانی،

بیژن ظهیری زنگنه، سیدحسن علم الهدایی،

سهیلا غلام آزاد و محمدرضا فدائی

طراح گرافیک: مهدی کریم خانی

یادداشت سردبیر: از تاریخ بیاموزیم!

قوانین نانوشته در مورد سن کاپیتان چه می گویند؟

مقوله های حل مسئله ریاضی چیست؟

ریاضیات و تلفن همراه

چکیده گسترده رساله دکتری

گفت و گو با مدیر گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب های درسی ...

روایت معلمان: آنچه مرا آرزوست

نقد و بررسی فصل ۳ (مثلثات) حسابان تازه تألیف

گزارش: آفتاب ریاضیات در زوایای زندگی

گزارش: دهه ریاضیات و هفته علم در تهران

۲ زهرا گویا

۴ نوشین فرامرزیور، ابوالفضل رفیع پور

۱۰ مهسا خدایاری

۱۶ حمیده احمدی، ابوالفضل رفیع پور

۲۲ مجید حق وردی

۲۶ مانی رضائی

۳۵ قاسم حسین قنبری

۳۸ مجتبی سلیمی

۴۲ سمیرا مهرآیین، بهناز نیکورز

۴۶ پری حاجی خانی

تصویر جلد: گراور چوبی روز و شب (۱۹۳۸) اثر موریس کورنلیوس اشر هنرمند هلندی (۱۸۹۸-۱۹۷۲)

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.
- هم چنین:
- 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 در یافتی در صورت پذیرش یا رد، بازگشت داده نمی شود.

- نشانی دفتر مجله: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
- تلفن: ۸۸۳۱۱۶۱-۹ (داخلی ۳۷۴)
- شماره: ۸۸۳۰ ۱۳۸۸
- وبگاه: www.roshdmag.ir
- پیام نگار: riyazi@roshdmag.ir
- تلفن پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳۰ ۱۴۸۲
- کد مدیر مسئول: 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: ۷۸۰۰

تاریخ جامعه

فَبَشِّرْ عِبَادِ الَّذِينَ يَسْتَمِعُونَ الْقَوْلَ فَيَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ

پس بندگان مرا بشارت ده؛ آن بندگان که سخن را می‌شنوند

و به نیکوترین آن عمل می‌کنند

(آیات ۱۷ و ۱۸ سوره زمر)



هر جامعه‌ای حیاتی دارد که از گذشته شروع شده، از دوره حال عبور می‌کند و رو به آینده دارد. در این فرایند پیوسته و مستمر، مناسبات اجتماعی - فرهنگی به تدریج شکل می‌گیرند، قوام می‌یابند و در جریان نقد و دوباره‌نگری و بازسازی مدام، رفته رفته تبدیل به عادات و آداب و سنت‌ها می‌شوند. بدون آشنایی با این فرایند، گاهی افراد جامعه این پویایی را فراموش می‌کنند و با مجرد کردن عادات فرهنگی، امکان نقد آن‌ها را کاهش می‌دهند و حتی ممکن است با تعصب نسبت به آن‌ها، تاریخ شکل‌گیری آن‌ها را نادیده بگیرند. برای جلوگیری از چنین دل‌بستگی به عادات، و ساکن و قطعی کردن فرهنگ، تاریخ به کمک می‌آید.

به گفته دایانا راویچ^۱ (۲۰۱۲)، ریاضی‌دان‌ها و تاریخ‌دان‌ها در یک ویژگی مشترک‌اند و آن، متکی بودن بر شواهد و مستندات است. به گفته وی، هیچ یک از این دو گروه، بدون شواهد و مستندات حرفی نمی‌زنند و ادعایی نمی‌کنند. بدین سبب، ثبت و ضبط چگونگی وقوع هر پدیده‌ای، به همگان و آیندگان کمک می‌کند تا با واقع‌بینی و انصاف بیشتری به فرایند ایجاد و شأن نزول هر واقعه‌ای توجه کنند و در عالم تجرید، پدیده‌ها را منقطع از شرایط وقوعشان در نظر نگیرند.

این موضوع، به خصوص در زمان ایجاد تغییرات در هر زمینه‌ای بیشتر اهمیت پیدا می‌کند، زیرا افراد به آن چه که بوده عادت کرده‌اند. به‌طور مثال، مطالعه تاریخ تغییرات عمده در برنامه‌های درسی ریاضی در دنیا نشان می‌دهد که در حالی که متخصصان این رشته از جنبه‌های گوناگون به نقد و بررسی این تغییرات پرداخته‌اند، اما بعضی اوقات، بیشترین علت مقاومت عمومی در برابر تغییرات ناگهانی و سریع همین است. اما اگر متخصصان و مجریان برنامه درسی یعنی معلمان مطمئن شوند که تغییرات انجام شده؛ مبتنی بر شواهد علمی، ضرورت‌های اجتماعی و مستندات تجربی است، علاقه‌مند به مطالعه و شناخت دلایل تغییر می‌شوند و با بررسی استنادات، به تغییرات اصولی لبخند می‌زنند و همین‌ها، برای پذیرش تغییرات توسط عموم مردم، شروع به فرهنگ‌سازی می‌کنند. البته این مهم انجام نمی‌شود مگر این که امکان مراجعه به ثبت و ضبط‌های تاریخی و نقد و بررسی آن‌ها وجود داشته باشد. بدین سبب، با عنایت به تشویق سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی درسی و درخواست مسئولان محترم دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی، از معلمان و برنامه‌ریزان عزیز دعوت کرده‌ایم تا از طریق طرح دیدگاه‌هایشان نسبت به تغییرات انجام شده، فرصتی طلایی برای برنامه‌ریزان محترم ایجاد کنند تا برای انجام تغییرات، از نظرات متخصصان، مجریان و به‌طور کلی، تمام نفع‌بران^۱ بهره‌مند شوند.

در راستای انجام این رسالت و تحقق این هدف، مجله رشد آموزش ریاضی از سال‌ها قبل، پذیرای نظرات موافق و مخالف و همچنین، نقد و بررسی‌های پژوهشگران بوده و همیشه، امکان پاسخگویی را برای نقدشدگان - چه حقیقی و چه حقوقی - در همان شماره یا شماره بعدی خود به‌وجود آورده است. علاوه بر این، به‌طور خاص نیز ستونی به نام «دیدگاه» وجود دارد تا از طریق آن، کسانی که به نوعی جزو نفع‌بران هر تغییری در رابطه با آموزش ریاضی به‌طور عام و برنامه درسی ریاضی به‌طور خاص هستند، فرصت ارائه نقد و نظر خود را داشته باشند. طبیعی است که مسئولیت دیدگاه‌ها به‌عهده نویسندگان آن‌هاست و حق پاسخ به آن‌ها برای مخاطبان آن نقدها محفوظ است.

امید است که با ایجاد فضایی علمی، بتوان فرصت مناسبی برای بهبود برنامه‌های درسی ریاضی در ایران فراهم آورد.

زهرا گویا

پی‌نوشت

1. Diana Ravitch

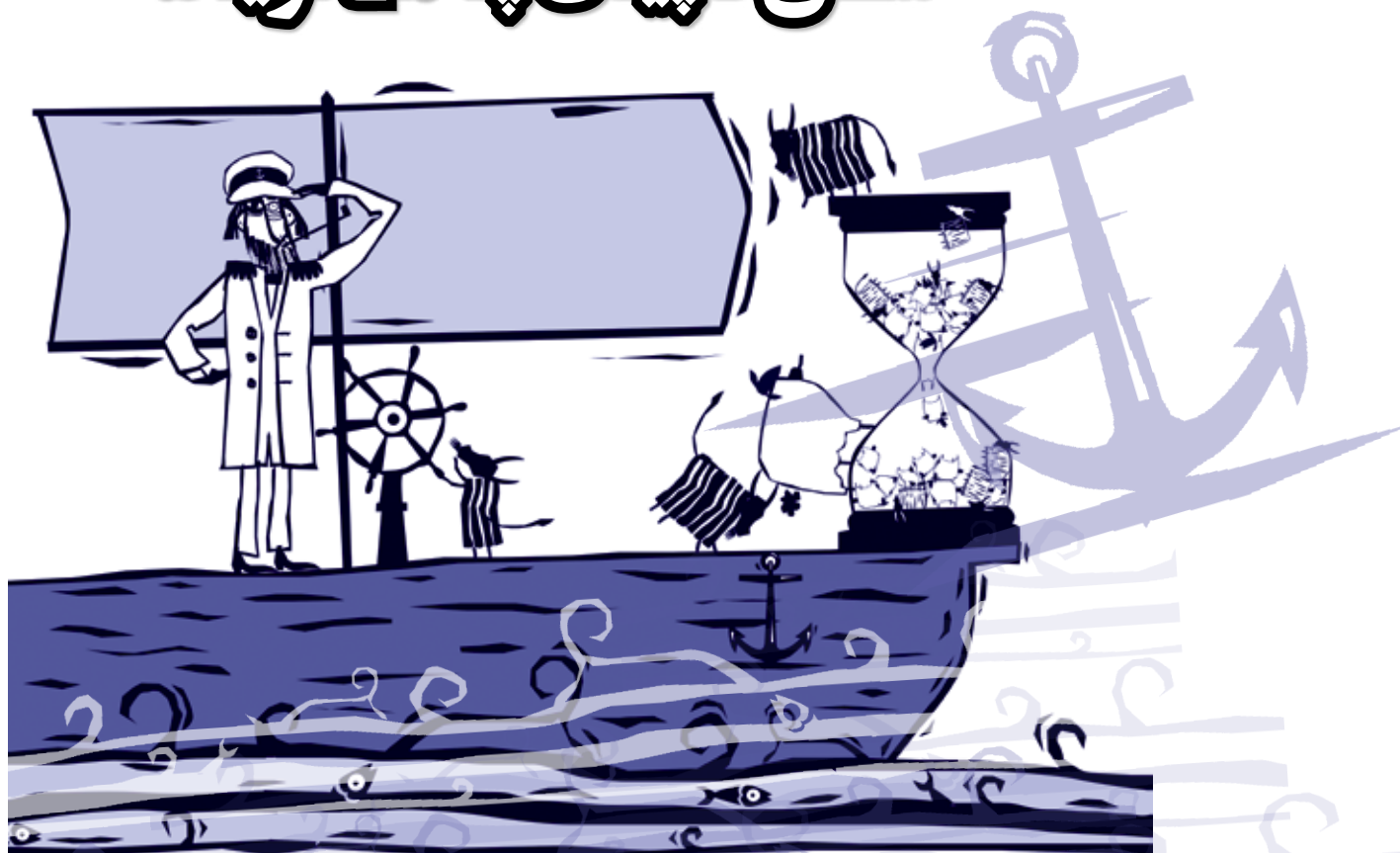
2. Stake holders

تصحیح و اصلاح:

در سخن سردبیر شماره ۱۱۰ در صفحه ۲، ستون دوم، پاراگراف دوم، خط پنجم به جای «پرلز» «پیزا» صحیح است.



قوانین نانوشته در مورد سن کاپیتان چه می‌گویند؟



نوشین فرامرز پور، دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه شهید باهنر کرمان؛ معلم ریاضی دوره راهنمایی
ابوالفضل رفیع پور، عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان و مرکز پژوهشی ریاضی ماهانی

چکیده

شرکت کننده خواسته شد تا به یک مسئله کلامی ریاضی پاسخ بدهند. از معلمان نیز خواسته شد تا به پرسش نامه ای حاوی سؤالاتی درباره نحوه عملکرد دانش آموزان ایرانی، در پاسخ گویی به مسائل کلامی، پاسخ دهند و در یک مصاحبه نیمه ساختاریافته نیز شرکت کنند. برای تجزیه و تحلیل پاسخ های

در مقاله حاضر، «پدیده نادیده گرفتن عقل سلیم در حل مسائل کلامی ریاضی» مورد بررسی قرار گرفته است. هدف اصلی ما، مطالعه بر روی نظرات معلمان ریاضی درباره چرایی رخ دادن این پدیده متمرکز بود. شرکت کنندگان در این مطالعه، ۴۷ دانش آموز و ۸ معلم ریاضی دوره راهنمایی بودند. از دانش آموزان

دانش‌آموزان به مسئله کلامی، پاسخ‌ها در سه دسته عملیات حسابی، جواب حدس، و بی‌جواب قرار داده شدند و برای تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها، از روش کدگذاری استفاده شد. در نهایت، نتایج حاصل از مطالعه نشان دادند که عملکرد دانش‌آموزان نوعی ایرانی در حل مسئله یافتن سن کاپیتان، به گونه‌ای است که آنان عقل سلیم را در مواجهه با پاسخ‌های بی‌معنای ریاضی، نادیده می‌گیرند. این نتیجه با نتایج مطالعات دیگری که در این زمینه انجام شده است، همسو بود. بررسی نظرات معلمان شرکت‌کننده در مطالعه نیز نشان داد، که پیش‌بینی اکثر معلمان ریاضی، در راستای نادیده گرفتن عقل سلیم از سوی دانش‌آموزان بود. معلمان ریاضی دلیل رخ دادن این پدیده را جدایی دنیای ریاضی از دنیای واقعی برای دانش‌آموزان عنوان کردند. آن‌ها همچنین به نقش قوانین نانوشته در حل کردن نادرست مسئله توسط دانش‌آموزان اشاره داشتند.

کلیدواژه‌ها: مسائل کلامی، عقل سلیم، دنیای واقعی، معلمان ریاضی.

مقدمه

در نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ در یکی از درس‌های کارشناسی ارشد آموزش ریاضی به نام «مدل‌سازی ریاضی» با مقاله‌ای مواجه شدم^۱ که در مورد نادیده گرفتن عقل سلیم از سوی دانش‌آموزان در هنگام حل مسائل کلامی بود و مسئله زیر در آن مطرح شده بود (شکل شماره ۱).

شکل شماره ۱: مسئله یافتن سن کاپیتان

در یک کشتی ۱۶ گوسفند و ۱۰ بز وجود دارد، سن کاپیتان کشتی چقدر است؟ (گریر، ورشافل، موخاپدیای، ۲۰۰۷، ص ۹۰) [۱]

من به عنوان معلم کلاس درس فکر می‌کردم که اگر این مسئله را به دانش‌آموزان کلاس خود بدهم و از آن‌ها بخواهم که آن را حل کنند، آن‌ها در پاسخ خواهند گفت که اطلاعات مسئله ناقص است و مسئله جواب ندارد. یعنی براساس عقل سلیم خود عمل خواهند کرد. به منظور بررسی حدس خود مسئله سن کاپیتان را به دانش‌آموزان کلاس درس خودم دادم و به آن‌ها گفتم که نحوه عملکردشان در حل این مسئله تأثیری در نمره

درس آن‌ها نخواهد داشت و برگه‌های آن‌ها فقط به منظور انجام یک تحقیق، مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از جمع‌آوری پاسخ‌های دانش‌آموزان، مشاهده شد که بیشتر دانش‌آموزان از عملیات حسابی برای پاسخ دادن به مسئله سن کاپیتان استفاده کرده و دانش خود در مورد دنیای واقعی را نادیده گرفته بودند. در واقع دانش‌آموزان از عقل سلیم خود در به دست آوردن پاسخ مسئله استفاده نکردند و اعداد ۱۶ و ۱۰ را در محاسبه سن کاپیتان مورد استفاده قرار دادند، به طوری که اکثر آن‌ها عدد ۲۶ را به عنوان پاسخ نهایی مسئله در برگه خود نوشتند. این نتایج در پژوهش‌های دیگر نیز گزارش شده است. از جمله می‌توان به گریر، ورشافل و موخاپدیای (۲۰۰۷)، ورشافل، دورن و موخاپدیای (۲۰۱۰) و کریمیان‌زاده و رفیع‌پور (۱۳۹۱) اشاره کرد. نحوه عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در حل مسائلی از این دست، ذهن ما را برای بررسی چرایی رخ دادن این پدیده به خود معطوف کرد. به این ترتیب، مطالعه حاضر با تمرکز بر نظرات معلمان ریاضی در مورد چرایی رخ دادن چنین پدیده‌ای شکل گرفت. البته لازم به ذکر است که دلایل متعددی برای پدیده نادیده گرفتن عقل سلیم در ادبیات پژوهشی بیان شده است، ولی کمتر پژوهشی بر روی نظرات معلمان ریاضی متمرکز شده بود. به طور کلی، دو سؤال پژوهشی ذیل مطالعه حاضر را هدایت کردند.

● پیش‌بینی معلمان ریاضی دوره راهنمایی از عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در حل مسئله سن کاپیتان چیست؟ چرا؟

● به نظر معلمان ریاضی دوره راهنمایی آیا تفاوتی بین عملکرد دانش‌آموزان شهری و روستایی وجود دارد؟

پیشینه نظری

به عقیده نیس، بلوم و گالبرایت (۲۰۰۷) توجه به کاربرد و مدل‌سازی در آموزش ریاضی تاریخی به درازای تاریخ تدریس ریاضی دارد. به عنوان مثال در کتاب‌های درسی عربی، هندی، چینی و مصری مطالبی در مورد چگونگی بنا کردن یک معبد، چگونگی تقسیم ارث و... وجود دارد [۲]. در بحث مدل‌سازی ریاضی و فعالیت‌های مربوط به آن، نویسندگان و پژوهشگران، برای کمک به فهم دانش‌آموزان، اغلب فرایند مدل‌سازی را به عنوان چرخه‌ای از فعالیت‌ها نشان می‌دهند. تجزیه و تحلیل

نتایج حاصل از مطالعه نشان دادند که عملکرد دانش‌آموزان نوعی ایرانی در حل مسئله یافتن سن کاپیتان، به گونه‌ای است که آنان عقل سلیم را در مواجهه با پاسخ‌های بی‌معنای ریاضی، نادیده می‌گیرند. این نتیجه با نتایج مطالعات دیگری که در این زمینه انجام شده است، همسو بود

نحوه عملکرد
دانش آموزان ایرانی
در حل مسائلی از
این دست، ذهن ما را
برای بررسی چرایی
رخ دادن این پدیده
به خود معطوف کرد.
به این ترتیب، مطالعه
حاضر با تمرکز بر
نظرات معلمان ریاضی
در مورد چرایی رخ
دادن چنین پدیده‌ای
شکل گرفت

و مدل‌سازی ریاضی، همواره به‌طور گسترده‌ای توسط سیاستگذاران و صنعتگران برای تصمیم‌گیری‌هایشان، استفاده می‌شود.

چرخه‌های متفاوتی برای مدل‌سازی وجود دارد که یکی از مشهورترین آن‌ها، که دارای مراحل کمتری است، به این صورت است که مدل‌سازی ریاضی از طریق برقراری یک رابطه از دنیای واقعی به دنیای ریاضی شروع می‌شود. در این مرحله مسئله دنیای واقعی از طریق صورت‌بندی به یک مسئله ریاضی تبدیل می‌شود. سپس در دنیای ریاضی، برای مسئله ریاضی یک جواب می‌یابیم. در این مرحله از روش‌های متنوع حل مسئله استفاده می‌شود. اما این پایان کار نیست و باید جواب به‌دست آمده را به زبان واقعیت تعبیر و تفسیر کند. در نهایت باید دید جواب به‌دست آمده در واقعیت، چقدر برای مسئله اولیه دقیق است. به این ترتیب فعالیت مدل‌سازی از دنیای واقعی گرفته و به درون دنیای ریاضی برده می‌شود [۳].

معنای مدل‌سازی ریاضی در بین گروه‌های پژوهشی مختلف متفاوت است. البته این تفاوت‌ها به‌دلیل اهداف مختلف محققان است. با همه این تفاوت‌ها، اینکه مسئله مورد بحث برآمده از دنیای واقعی دانش‌آموزان باشد، مورد توافق همه پژوهشگران است. دانش‌آموزان باید بتوانند مسائل دنیای واقعی را با استفاده از مدل‌های ریاضی حل کنند، در واقع شایستگی مدل‌سازی بخش مهمی از شایستگی ریاضی است، به‌طوری که در مطالعه پیرا^۱ توانایی مدل‌سازی دانش‌آموزان شرکت‌کننده مورد سنجش قرار گرفته است [۴].

شواهد بسیاری وجود دارد که دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی، واقعیت را نادیده می‌گیرند. یافته‌های مطالعات متعدد بین‌المللی در مورد نحوه عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله معروف سن کاپیتان و سایر مسائل مشابه آن مؤید این مطلب است که دانش‌آموزان در هنگام حل مسائل کلامی، عقل سلیم خود را نادیده می‌گیرند [۵]. به عنوان مثال یافته‌های مطالعه گریب، ورشافل و موخاپدیای (۲۰۰۷) نشان داده است که اکثر دانش‌آموزان در هنگام مواجه شدن با مسئله یافتن سن کاپیتان، به این مسئله پاسخ عددی می‌دهند و تعداد کمی از آن‌ها امکان‌پذیر بودن پاسخ‌گویی به این سؤال را مورد شک و تردید قرار می‌دهند. آن‌ها دلیل ارائه پاسخ‌های عددی به این مسئله را درگیر شدن

دانش‌آموزان در بازی مسائل کلامی می‌دانند که از قواعد ذیل پیروی می‌کند:

● هر مسئله‌ای که توسط معلم یا در کتاب درسی مطرح شده است، دارای جواب است و جواب مسئله حتماً معنادار است.

● هر مسئله دارای یک جواب واحد، عددی و دقیق است، که باید از طریق انجام یک یا چند عمل حسابی بر روی عددهای داده شده در مسئله به‌دست آید.^۲

● زمانی که بین پاسخ‌هایتان در ریاضی و دانش‌تان در مورد دنیای واقعی تضادی رخ داد، دومی را فدای اولی کنید و آن را نادیده بگیرید.

یافته‌های پژوهش کریمیان‌زاده و رفیع‌پور (۱۳۹۱) نیز نشان دادند که دانش‌آموزان پایه دوم دبیرستان در هنگام پاسخ‌گویی به مسائل زمینه‌مدار و واقعی، عقل سلیم خود را نادیده می‌گیرند و درگیر انجام محاسبات می‌شوند. به گفته آن‌ها، یکی از دلایل رخ دادن این پدیده، رویکرد کتاب درسی ریاضی در پایه اول دبیرستان برای مطرح کردن مسائل دنیای واقعی است [۶].

روش‌شناسی

این تحقیق به روش میدانی انجام شده است و اطلاعات آن از طریق آزمون، پرسش‌نامه و مصاحبه پاره ساختاری جمع‌آوری شده است، که شرح آن در ادامه آمده است.

شرکت‌کنندگان در این تحقیق شامل دانش‌آموزان و معلمان دوره راهنمایی تحصیلی بودند. تعداد دانش‌آموزان ۴۷ نفر از دو مدرسه بود، که ۲۸ نفرشان در پایه اول و ۱۹ نفرشان در پایه سوم راهنمایی تحصیل می‌کردند. از آن‌ها خواسته شده بود تا به مسئله یافتن سن کاپیتان پاسخ دهند. این مسئله در کلاس درس دو معلم غیرریاضی مطرح شد. یکی از معلمان دبیر عربی و دیگری دبیر زبان بود. دلیل انتخاب معلمان غیرریاضی برای مطرح کردن مسئله در کلاس درس، این بود که دانش‌آموزان صرفاً به خاطر جو کلاس ریاضی فکر نکنند که برای جواب دادن به مسئله حتماً باید از راه‌حل‌های ریاضی‌وار استفاده کنند، بلکه می‌توانند آزادانه فکر کنند. در ضمن از معلمان خواسته شد که به دانش‌آموزان در مورد حل مسئله هیچ‌گونه توضیحی ندهند و به آن‌ها بگویند که هر آنچه را که در مورد

پاسخ این مسئله به ذهنشان می‌رسد روی برگه خود بنویسند. برای پاسخ دادن به مسئله یافتن سن کاپیتان ۱۰ دقیقه به دانش‌آموزان وقت داده شد.

در ادامه از ۸ معلم ریاضی نیز خواسته شد تا پرسش‌نامه‌ای را که در مورد نحوه عملکرد دانش‌آموزان در پاسخ به مسئله یافتن سن کاپیتان بود، پر نمایند. سپس با آن‌ها مصاحبه شد. از بین این ۸ معلم ۶ نفرشان دارای مدرک کارشناسی ریاضی و ۲ نفر دیگر دارای مدرک کارشناسی ارشد ریاضی بودند و بیش از ۹ سال سابقه تدریس داشتند. این معلمان هم تجربه تدریس در شهر و هم تجربه تدریس در روستا را داشتند. ۵ نفرشان در مدارس نمونه و تیزهوشان و ۳ نفر دیگر در مدارس عادی تدریس می‌کردند. اکثر مصاحبه‌ها در مدرسه‌ای که معلمان مشغول به تدریس بودند، انجام شد. هر مصاحبه بین ۲۰ تا ۳۰ دقیقه به طول انجامید. برای ضبط صدا در هنگام انجام مصاحبه، از معلمان شرکت کننده در مطالعه اجازه گرفته شد.

پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، از روش کدگذاری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای انجام این کار ابتدا پاسخ همه معلمان به هریک از سؤال‌های مطرح شده در مصاحبه در کنار هم مورد بررسی قرار گرفت تا موارد مشترک در نظرات معلمان شناسایی شوند. سپس پاسخ‌های هر معلم نیز به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت تا موارد ویژه مشخص شوند.

نتایج

در این بخش، نتایج حاصل از مطالعه در دو قسمت ارائه می‌شود. در قسمت اول عملکرد دانش‌آموزان در پاسخ‌گویی به مسئله یافتن سن کاپیتان آمده است (شکل شماره ۱) و در ادامه قسمت دوم یافته‌ها که مربوط به نظرات معلمان ریاضی دوره راهنمایی است ارائه شده است.

با توجه به جدول فوق مشخص می‌شود که تعداد کمی از دانش‌آموزان به بی‌معنا بودن مسئله اشاره داشتند و اکثر آن‌ها در پاسخ‌گویی به مسئله یافتن سن کاپیتان از عملیات مختلف حسابی استفاده کردند. این یافته در راستای سایر یافته‌های پژوهشی در این حوزه است. برخی از دانش‌آموزان نیز سن کاپیتان را حدس زده بودند. مثلاً یکی از آنان نوشته بود که به نظرش سن کاپیتان ۷۲ سال است. او دلیل پاسخش را این‌گونه نوشته بود که در یک کتاب علمی خوانده است که اکثر انسان‌ها تا ۸۰ سالگی زنده می‌مانند و در برنامه‌های تلویزیونی نیز دیده بوده، کاپیتان‌ها اغلب افرادی مسن‌اند. یکی دیگر از دانش‌آموزان سن کاپیتان را بالای ۳۰ سال نوشته بود. او علت پاسخش را این‌گونه مطرح کرد که هیچ‌کس بدون کسب تجربه نمی‌تواند کاپیتان شود پس تا یک شخص بخواهد تجربه کافی کسب کند و کاپیتان شود سنش حدوداً بالای ۳۰ سال می‌شود.

در قسمت دوم مطالعه، از معلمان شرکت کننده خواسته شده بود تا عملکرد دانش‌آموزان را در حل مسئله یافتن سن کاپیتان پیش‌بینی نمایند. سپس از آن‌ها خواسته شد تا دلایل خود را برای این پیش‌بینی ارائه نمایند. در همین راستا با معلمان ریاضی شرکت کننده مصاحبه شد که در ادامه قسمتی از توضیحات مصاحبه‌گر را ما پس از طرح سؤال، می‌آوریم:

مصاحبه‌گر: به نظر شما اگر مسئله سن کاپیتان را به دانش‌آموزان ایران در دوره راهنمایی و یا سال اول دبیرستان بدهیم، دانش‌آموزان چگونه پاسخ می‌دهند؟

پنج نفر از معلمان معتقد بودند که دانش‌آموزان در برخورد با این مسئله، پاسخ‌های عددی متفاوتی را ارائه می‌دهند و تعداد اندکی از آن‌ها پاسخ می‌دهند که مسئله جواب ندارد. البته یکی از معلمان بیان کرد

معنای مدل‌سازی ریاضی در بین گروه‌های پژوهشی مختلف متفاوت است. البته این تفاوت‌ها به دلیل اهداف مختلف محققان است. با همه این تفاوت‌ها، اینکه مسئله مورد بحث برآمده از دنیای واقعی دانش‌آموزان باشد، مورد توافق همه پژوهشگران است

جدول شماره ۱: دسته‌بندی راه‌حل‌های دانش‌آموزان در پاسخ به مسئله یافتن سن کاپیتان

پایه اول راهنمایی		پایه سوم راهنمایی		
تعداد	درصد	تعداد	درصد	
۱۵	۷۹٪	۱۶	۵۷٪	استفاده از عملیات حسابی
—	—	۷	۲۵٪	حدس زدن
۴	۲۱٪	۵	۱۸٪	درک این مسئله بی‌معنا است و جواب ندارد

تعداد کمی از دانش آموزان به بی معنا بودن مسئله اشاره داشتند و اکثر آن‌ها در پاسخ گویی به مسئله یافتن سن کاپیتان از عملیات مختلف حسابی استفاده کردند. یکی دیگر از دانش آموزان سن کاپیتان را بالای ۳۰ سال نوشته بود. او علت پاسخ را این گونه مطرح کرد که هیچ کس بدون کسب تجربه نمی تواند کاپیتان شود پس تا یک شخص بخواهد تجربه کافی کسب کند و کاپیتان شود سنش حدوداً بالای ۳۰ سال می شود

که دانش آموزان را باید گروه بندی کرد؛ گروهی از دانش آموزان به مسئله جوابی نمی دهند، گروهی به تفکر در مورد مسئله می پردازند، گروهی سن کاپیتان را تخمین می زنند. یک نفر از معلمان نیز چنین پاسخ داد که ۵۰ درصد از دانش آموزان پاسخ عددی می دهند و ۵۰ درصد هم پاسخ می دهند که مسئله جواب ندارد. یکی دیگر از معلمان معتقد بود که همه دانش آموزان پاسخ می دهند که مسئله جواب ندارد.

مصاحبه گر: تحقیقات انجام شده در این مورد نشان می دهد که دانش آموزان نوعی ایرانی، از عملیات حسابی برای پاسخگویی به این مسئله استفاده می کنند. به نظر شما چرا این اتفاق می افتد؟ معلمان دلایل زیادی را بر شمرند. از جمله اینکه دانش آموزان به علت حفظی یاد گرفتن نمی توانند مسائل خارج از کتاب یا کمی متفاوت را حل کنند. نظر دیگر این بود که دانش آموزان صورت مسئله را نمی خوانند که ببینند آیا بین معلومات و مجهولات مسئله رابطه ای وجود دارد یا نه و فقط دنبال پاسخ عددی برای مجهول مسئله هستند. معلم دیگری اشاره داشت که ایراد اصلی به محتوای کتاب های درسی برمی گردد که دانش آموزان را برای درک مفهومی ریاضی آماده نمی کنند. اما در نقطه مقابل، یکی از معلمان معتقد بود که دلیل اصلی رخ دادن این پدیده، شیوه های تدریس معلمان است که در آن دانش آموزان کمتر درگیر فعالیت می شوند.

مصاحبه گر: آیا این شیوه پاسخگویی دانش آموزان به این گونه مسائل نگران کننده است؟

همه معلمان شرکت کننده در مطالعه، نادیده گرفتن عقل سلیم در حل مسائل ریاضی را بسیار نگران کننده می دانستند و بیان می کردند که اگر دانش آموزان به طور عمیق به مسئله نپردازند، پس درست فکر کردن را یاد نمی گیرند و در نتیجه نمی توانند از دانسته های خود به درستی استفاده کنند.

مصاحبه گر: به نظر شما، اگر معلمی به جز معلم ریاضی مسئله یافتن سن کاپیتان را به دانش آموزان بدهد، آیا پاسخ آن ها تفاوت خواهد کرد؟

از بین معلمان دو نفر پاسخ دادند که هیچ فرقی نمی کند، در حالی که دیگر معلمان معتقد بودند که پاسخ های دانش آموزان کمی متفاوت خواهد بود؛ چرا که وقتی معلم ریاضی این سؤال را بپرسد، دانش آموزان

فکر می کنند که باید پاسخ ریاضی بدهند و اگر معلم درس دیگری این سؤال را مطرح کند دانش آموزان ممکن است آن را به صورت یک سؤال هوش و یا یک معما ببینند.

مصاحبه گر: آیا نحوه پاسخ گویی دانش آموزان به پایه تحصیلی آن ها بستگی دارد؟ کدام پایه بهتر جواب می دهد؟

یکی از معلمان پاسخ داد که پاسخ ها فرقی نمی کنند. ولی بقیه معلمان ریاضی گفتند که نحوه پاسخ گویی به پایه تحصیلی بستگی دارد و در پایه سوم راهنمایی شاهد عملکرد بهتری از سوی دانش آموزان خواهیم بود؛ چرا که درکشان بیشتر است و این گونه مسائل را به صورت سؤال هوش می بینند، در نتیجه پاسخ های معقولانه تری می دهند.

مصاحبه گر: به نظر شما آیا بین پاسخ های دانش آموزان شهری و دانش آموزان روستایی تفاوتی وجود دارد؟

اکثر معلمان گفتند که هیچ تفاوتی در پاسخ های دانش آموزان شهری و روستایی وجود ندارد. البته برخی بیان کردند که دانش آموزان روستاهای سردسیر باهوش ترند. تنها یکی از معلمان بیان کرد که چون این مسئله برای دانش آموزان روستایی معنادارتر است، پس می توان گفت که دانش آموزان روستایی عملکرد بهتری خواهند داشت.

مصاحبه گر: از نظر شما برقراری ارتباط بین ریاضی و زندگی واقعی چه فایده ای دارد؟

در صورت برقراری ارتباط بین ریاضی و دنیای واقعی، ریاضیات برای دانش آموزان ملموس تر و جذاب تر می شود و دانش آموزان بهتر با مسائل ریاضی برخورد می کنند. یکی از معلمان می گفت که اگر در زمان تدریس ریاضی، ارتباط هر موضوع با مسائل زندگی مطرح شود، نگرش دانش آموزان نسبت به ریاضی عوض می شود و با علاقه بیشتری درس ریاضی را دنبال می کنند و سعی می کنند که در زندگی به پدیده هایی که با ریاضی مرتبط هستند بیشتر توجه کنند.

مصاحبه گر: به نظر شما جنسیت در نحوه پاسخ گویی به مسئله یافتن سن کاپیتان چه تأثیری دارد؟

یک نفر از معلمان اعتقاد داشت که تأثیر ندارد. اما بقیه معلمان گفتند که اگر چه دقت، نظم و پشتکار

دختران بیشتر است اما پسران باهوش ترند و بهتر پاسخ می‌دهند.

بحث و نتیجه‌گیری

زمانی که در مصاحبه، از معلمان درباره نحوه عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی در حل مسئله یافتن سن کاپیتان پرسش شد، اکثر معلمان پاسخ دادند که حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد دانش‌آموزان در برخورد با این گونه مسائل از عقل سلیم خود استفاده نمی‌کنند و تنها تعداد کمی از آن‌ها در برخورد با این گونه مسائل، دانسته‌های خود در مورد دنیای واقعی را در نظر می‌گیرند. این نظرات معلمان، در راستای پژوهش‌های انجام شده توسط گریر، ورشافل و موخاپادی (۲۰۰۷) و کریمیان‌زاده و رفیع‌پور (۱۳۹۱) بود [۱، ۶]. نتایج حاصل از مطالعه عملکرد دانش‌آموزان شرکت‌کننده در مطالعه نیز نشان داد، که اکثر آن‌ها از عملیات حسابی برای یافتن سن کاپیتان استفاده کردند، و تعداد کمی از آن‌ها معنادار بودن سؤال را مورد شک و تردید قرار دادند. بررسی نظرات معلمان شرکت‌کننده در مطالعه، درباره عوامل اثرگذار در نادیده گرفتن عقل سلیم، نشان داد که عواملی که معلمان ریاضی دوره راهنمایی به آن‌ها اشاره کردند، همان‌هایی بود که در ادبیات پژوهشی نیز مطرح شده بود. به عنوان مثال معلمان، به نقش قوانین نانوشته در نادیده گرفتن عقل سلیم اشاره داشتند. نقش قوانین نانوشته در پژوهش‌های دیگر نیز پررنگ شده بود [۷]. البته، این قوانین نانوشته در اثر آموزش مستقیم به وجود نمی‌آید بلکه به طور ضمنی و از آموزش‌های مدرسه‌ای ناشی می‌شود.

معلمان شرکت‌کننده در مطالعه درباره اثر پایه تحصیلی در نحوه عملکرد دانش‌آموزان، معتقد بودند که دانش‌آموزان پایه‌های بالاتر عملکرد بهتری خواهند داشت. در مورد تفاوت عملکرد دانش‌آموزان شهری و روستایی، اکثر معلمان معتقد بودند که عملکردشان یکسان خواهد بود و تنها یک معلم معتقد بود که به دلیل زمینه اجتماعی مسئله، که برای دانش‌آموزان روستایی ملموس‌تر است، عملکرد دانش‌آموزان روستایی بهتر خواهد بود.

بررسی اثر عوامل مختلف - مانند پایه تحصیلی، جنسیت و نوع محیط اجتماعی که دانش‌آموزان در آن زندگی می‌کنند - بر روی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

در حل مسائل کلامی، موضوعی است که به بررسی بیشتری نیاز دارد. در این مقاله تلاش شده است، نقش عوامل مختلف در عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان به صورت بهتری تبیین شود. مسئله پژوهشی نادیده گرفتن عقل سلیم از سوی دانش‌آموزان در حین حل مسائل ریاضی هنوز از نظر نویسندگان مقاله حاضر یک مسئله باز است و جا دارد پژوهش‌های بیشتری در این زمینه صورت گیرد.

پی‌نوشت

۱. نویسنده اول مقاله

2. Program for International Student Assessment (PISA)

۳. این همان فرآیندی است که در ادبیات پژوهشی حوزه مسائل کلامی، به در نظر گرفتن کلمات کلیدی مشهور است.

منابع

1. Greer, B., Verschaffel, L., & Mukhopadhyay, S. (2007). Modelling for life: Mathematics and children's experience. In W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henne, & M. Niss (Eds), "Modelling and applications in mathematics education (ICMI Study14)" (pp. 89-98). New York: Springer.

2. Niss, M., Blum, W., Galbraith, P. (2007). Part 1: Introduction. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, M. Niss, (Eds): "Modelling and Application in Mathematics Education: ICTMI Study 14", (pp. 3 - 32). New York: Springer.

۳. آگاه، زینب. (۱۳۹۰). گفت‌و شنود معلم و دانش‌آموز در کلاس درس‌های ریاضی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده دانشگاه شهید باهنر کرمان.

4. Zöttl, Z., Ufer, S., Reiss, K. (2010). Modelling with Heuristic Worked Examples in the KOMMA Learning Environment, "Journal for Mathematics Didaktik". PP.136 - 144.

5. Verschaffel, L., van Dooren, W., Greer, B., & Mukhopadhyay, S. (2010). Reconceptualizing Word Problems as Exercises in Mathematical Modeling. "Journal for Mathematics Didaktik", Vol. 31, PP. 9- 29.

۶. کریمیان‌زاده، اعظم. و رفیع‌پور، ابوالفضل. (۱۳۹۱). نادیده گرفتن عقل سلیم در حل مسائل دنیای واقعی. رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۷، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

۷. رفیع‌پور، ابوالفضل. و گویا، زهرا. (۱۳۸۹). ضرورت و جهت تغییرات آموزشی در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران از دیدگاه معلمان ریاضی. مجله علمی پژوهشی نوآوری‌های آموزشی.

مسئله پژوهشی
نادیده گرفتن عقل
سلیم از سوی
دانش‌آموزان در
حین حل مسائل
ریاضی هنوز از نظر
نویسندگان مقاله
حاضر یک مسئله
باز است و جا
دارد پژوهش‌های
بیشتری در این
زمینه صورت گیرد



مسئله‌های حل مسئله ریاضی چیست؟

(بازنگری بر فرایند حل مسئله)

مهسا خدایاری، دبیر ریاضی منطقه نوبران استان مرکزی و
دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

امروزه، بهره‌گیری از فرایند حل مسئله، یکی از ایده‌های مهم در یاددهی - یادگیری ریاضی محسوب می‌شود، تا جایی که برخی آن را قلب آموزش ریاضی می‌دانند، زیرا از نشانه‌های یادگیری مؤثر دانش‌آموزان آن است که بتوانند آموخته‌های خویش را در موقعیت حل مسئله، به کار گیرند. در راستای تحقق این هدف، مقاله حاضر به بررسی حل مسئله با تأکید بر چهار مقوله معرفی شده توسط شونفیلد در این فرایند می‌پردازد و در پایان، با ذکر مثالی، دیدگاه وی را پیرامون حل مسئله، مورد بحث قرار می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: مسئله، حل مسئله، منابع، رهیافت‌ها، کنترل، نظام باورها.

مقدمه

کمک می‌کند تا مشکل خود را از میان بردارد، بلکه او را توانمند می‌سازد تا همیشه به یافتن راه‌حل‌های متعدد و متنوع فکر کند، از انعطاف‌پذیری فکری برخوردار گردد، قدرت توقف و تأمل بیابد، از اعمال تکانشی پیشگیری کند، توانایی پیش‌بینی پیامدها و

یکی از اهداف اصلی آموزش ریاضی، ارتقای توانایی اندیشیدن فرد است و یکی از طرق دستیابی به این هدف، به کارگیری حل مسئله ریاضی در کلاس درس است. زیرا مهارت حل مسئله، نه تنها به فرد

مسئله از دید پولیا (۱۹۶۲)، عبارت است از «ضرورت جست‌وجوی آگاهانه وسیله‌ای مناسب برای رسیدن به هدفی مشخص که در بدو امر، غیرقابل دسترس می‌نماید و حل مسئله به معنای پیدا کردن این وسیله است»

ذاتی یک تکلیف ریاضی نیست؛ بلکه رابطه‌ای خاص بین شخص و تکلیف است که آن تکلیف را به یک مسئله برای وی تبدیل می‌کند (شونفیلد، ۱۹۸۵، ص ۷۴). در نتیجه، مسئله دارای ماهیت نسبی است؛ یعنی آنچه برای یک دانش‌آموز، مسئله است، ممکن است برای دانش‌آموز دیگری، صرفاً یک تمرین باشد.

مقوله‌های حل مسئله ریاضی چیست؟

پیرامون حل مسئله ریاضی، مقالات بسیاری به رشته تحریر درآمده‌اند و آن را از جنبه‌های گوناگون مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. در اینجا ما تمرکز خود را بر مقوله‌های حل مسئله ریاضی از دیدگاه شونفیلد، معطوف می‌کنیم. شونفیلد (۱۹۸۵)، در تحقیقات خود، به این نتیجه رسید که برای توصیف عملکرد مسئله حل‌کن، باید به چهار مقوله دانش، توجه نمود که عبارت‌اند از: منابع، رهیافت‌ها، کنترل، نظام باورها.

۱. منابع^۱:

شونفیلد (۱۹۸۵)، منابع را تحت عنوان «دانش ریاضی که فرد در رابطه با مسئله داده شده، داراست» معرفی می‌کند و آن را زیربنای عملکرد حل مسئله، در نظر می‌گیرد. وی معتقد است منابع، شامل حقایق و تعاریف، دانش شهودی و غیررسمی، رویه‌های الگوریتمی و غیرالگوریتمی و دانش موضوعی راجع به قواعد استدلال در حوزه آموزش ریاضی است (شونفیلد، ۱۹۸۵، ص ۱۵). بنابراین می‌توان گفت منابع، هر گونه اطلاعات ریاضی که مسئله حل‌کن‌ها درک می‌کنند یا درک نمی‌کنند و ممکن است به مسئله مرتبط شوند، هستند (به نقل از روزدار، ۱۳۸۵، ص ۲۸).

نتایج احتمالی اعمال خود را بیابد و به سازگاری و انطباق اجتماعی بیشتری برسد (به نقل از میری و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۲۵).

ولی براساس مشاهدات نگارنده و همکاران وی، بیشتر دانش‌آموزان در رویارویی با یک مسئله، نمی‌دانند از کجا باید شروع کنند و چگونه اطلاعات و داده‌های مسئله را جهت رسیدن به پاسخ، به کار گیرند. شونفیلد (۱۹۸۵) نیز در تحقیقات خود، به این نتیجه رسید که یک مسئله حل‌کن به این دلیل در حل مسئله با شکست مواجه می‌شود که نمی‌داند چگونه از ذخایر دانشی خود استفاده کند و بهره‌گیری از کدام استراتژی حل مسئله در حل یک مسئله خاص، تمرینش است. بنابراین، برای تقویت مهارت حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان، باید مقوله‌های حل مسئله را شناسایی کنیم. بدین منظور، ابتدا باید به سؤالاتی نظیر اینکه مسئله چیست؟ اطلاعات ریاضی در دسترس مسئله حل‌کن، چه هستند، چگونه انتخاب می‌شوند و چگونه مورد استفاده قرار می‌گیرند؟ پاسخ دهیم.

مسئله چیست؟ مسئله حل‌کن چیست؟

زمانی که صحبت از مسئله و حل مسئله، به میان می‌آید، ناخودآگاه، نام جورج پولیا^۱، ریاضی‌دان مشهور مجارستانی، در ذهن تداعی می‌شود. پولیا، شاید نخستین کسی باشد که در سال ۱۹۴۵، با نوشتن کتاب «چگونه مسئله حل کنیم» نخستین گام را در آموزش استراتژی‌های حل مسئله برداشته است (روشنگر و زاده‌دباغ، ۱۳۸۸، ص ۲۴۸). مسئله از دید پولیا (۱۹۶۲)، عبارت است از «ضرورت جست‌وجوی آگاهانه وسیله‌ای مناسب برای رسیدن به هدفی مشخص که در بدو امر، غیرقابل دسترس می‌نماید و حل مسئله به معنای پیدا کردن این وسیله است» (روزدار، ۱۳۸۵، ص ۲۸).

شونفیلد^۲ (۱۹۹۲)، نیز مسئله را فعالیتی تعریف می‌کند که در آن دانش‌آموز علاقه‌مند درگیر است و تلاش دارد که راه‌حلی برای آن پیدا کند و وسیله ریاضی در دسترس و از قبل آماده‌ای که با آن به هدف برسد، ندارد (ریحانی و همکاران، ۱۳۸۹، ص ۱۱۷). شونفیلد، همچنین معتقد است مسئله بودن، خصیصه

منابع، شامل حقایق
و تعاریف، دانش
شهودی و غیررسمی،
رویه‌های الگوریتمی و
غیرالگوریتمی و دانش
موضوعی راجع به قواعد
استدلال در حوزه
آموزش ریاضی است

در مورد منابع، باید توجه نمود که میزان این ذخایر دانشی و به تبع آن، میزان مسئله بودن یک مسئله و همچنین، انتخاب استراتژی برای حل مسئله، برای افراد مختلف، متفاوت است، زیرا همان طور که اشاره شد، مسئله دارای ماهیت نسبی است.

۲. رهیافت‌ها:

شونفیلد (۱۹۸۵)، معتقد است رهیافت‌ها، راهبردها و فتنونی جهت ایجاد روش‌هایی به منظور حل مسائل ناآشنا و غیراستاندارد و قواعدی مشخص برای حل ثمربخش مسئله هستند و به نقل از پولیا، از آن‌ها تحت عنوان «ابزارهای کشف» نام می‌برد. واژه دیگری که در ارتباط با رهیافت‌ها، به کار می‌رود، استراتژی است. جهانی‌پور (۱۳۷۵)، استراتژی را با عبارت «استراتژی، عبارت از فراهم آوردن ابزارها و امکانات لازم برای حل یک مسئله است» تعریف می‌کند (ص ۵۸). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، استراتژی‌های رهیافتی، قوانینی برای حل موفقیت‌آمیز مسئله هستند. به بیانی دیگر، استراتژی‌های رهیافتی، پیشنهاد‌های کلی هستند که به فرد کمک می‌کنند تا مسئله را بهتر بفهمد و راهی برای حل آن بیابد. شونفیلد (۱۹۸۵)، به نقل از پولیا، روش حل مسئله را تدبیری می‌داند که دوبار به کار رفته است. به عبارت دیگر، اگر روشی دو بار موفق شود، فرد هنگام رویارویی با مسائل مشابه، آن را به کار می‌برد. در این روش، حل مسئله به یک استراتژی تبدیل می‌شود (ص ۷۰). پس، روش‌های موفق در حل مسائل، خود به صورت استراتژی، در ذهن نقش می‌بندند و سپس، در حل مسائل مشابه، به کار می‌روند. استراتژی‌های رهیافتی برای حل مسئله، متنوع هستند که به عنوان نمونه، می‌توان به رهیافت رسم

شکل، بهره گرفتن از مسائل مرتبط، صورت‌بندی مجدد و برگشت به عقب، تبدیل مسئله به مسائل ساده‌تر، ساختن زیر هدف برای حل مسئله و... اشاره نمود.

۳. کنترل:

شونفیلد (۱۹۸۵)، کنترل در فرایند حل مسئله را با عبارت «تصمیمات عمومی، راجع به گزینش و به کارگیری منابع و رهیافت‌ها» تعریف می‌کند و معتقد است کنترل، شامل تحلیل، طراحی (طرح نقشه)، اجرا و بازنگری و ارزیابی راه حل است که همگی با هم در تعامل هستند و از آن‌ها به عنوان الگوی کلی استراتژی حل مسئله، نام می‌برد:

«تحلیل ← فهمیدن عبارات، ساده کردن و فرمول‌بندی مسئله

«طراحی ← استدلال کردن، تجزیه سلسله مراتبی مسئله

«اجرا ← اجرای راه حل به صورت گام به گام همراه با بازبینی محدود

«بازبینی ← آزمون‌های خاص، آزمون‌های کلی (ص ۱۱۰).

از بین موارد مطرح شده، طراحی، اصل و اساس کنترل است و آن را قلب استراتژی می‌دانند، زیرا با کنترل کلی بر روند حل مسئله، مسئله حل کن را مطمئن می‌سازد که بهترین راه را در پیش گرفته است و گام اکتشاف در حل مسئله نیز، در این مرحله، اتفاق می‌افتد و بخش عمده آن، متوجه فراشناخت است که مبتنی و متکی بر شناخت می‌باشد (شونفیلد، ۱۹۸۵، ص ۱۱۰).

با توجه به آنکه مقالات بسیاری پیرامون فراشناخت به رشته تحریر درآمده‌اند، در مورد فراشناخت به این بسنده می‌کنیم که نکته مهم در حل مسئله آن است که درباره چگونگی و زمان استفاده از آنچه می‌دانیم، تصمیم‌گیری کنیم. توانایی استفاده نکردن از یک استراتژی حل مسئله پس از آزمایش آن و انتخاب یک استراتژی مناسب‌تر دیگر، ارزشیابی موقعیت و تجزیه و تحلیل فرایند انجام شده جهت شروع بعدی، لازمه حل مسئله هستند که همگی از نوع فراشناخت می‌باشند (گویا، ۱۳۷۷، ص ۱۴).

کنترل، شامل تحلیل، طراحی (طرح نقشه)، اجرا و بازرنگری و ارزیابی راه حل است که همگی با هم در تعامل هستند و از آن ها به عنوان الگوی کلی استراتژی حل مسئله، نام می برد

۴. نظام‌های باوری:

از نظر شونفیلد (۱۹۸۵)، نظام‌های باوری عبارت است از «جهان‌بینی ریاضی شخص نسبت به خود، محیط، موضوع و ریاضی» (ص ۱۵) و اظهار می‌دارد: «بسیاری از دانش‌آموزان معتقدند که اندیشه‌ها و روندهای ریاضی که به‌وسیله متخصصان از بالا منتقل می‌شوند، را باید به‌خاطر بسپارند، در نتیجه، انتظار دارند فرمول‌های آماده‌ای برای موقعیت‌هایی که مطالعه کرده‌اند، در اختیار داشته باشند و ممکن است در صورتی که فرمول‌ها را فراموش کرده باشند، به‌سادگی تسلیم شوند یا ممکن است نتوانند از عهده تحلیل موقعیت‌هایی که قادر به فهمیدن آن‌ها بوده‌اند و سعی کرده‌اند آن‌ها را تحلیل کنند، برآیند. به‌گونه‌ای مشابه، بسیاری از دانش‌آموزانی که تنها تجربه آن‌ها در مورد حل مسئله، به کار کردن، تمرین و مشق‌های عملی مربوط بوده است، توقع دارند که اگر می‌توانند مسئله‌ای را حل کنند، تنها در چند دقیقه، این کار را انجام دهند. چنین دانش‌آموزانی ممکن است به سادگی، کار را بر روی مسائل طولانی که قابل حل بوده‌اند، متوقف کنند و زمان کمتری را به این امر، اختصاص دهند» (رضائی، ۱۳۸۵، ص ۴۵).

بنابراین، تمام تصمیمات مسئله حل‌کن، از باورهای او نشئت می‌گیرد. از آنجا که باورهای افراد، در اثر عوامل گوناگونی از جمله تدریس، محیط اطراف، شهود و نوع تفکر ریاضی، به تدریج و به مرور زمان شکل گرفته‌اند، تغییر آن‌ها ساده نیست (آذرنگ، ۱۳۸۵، ص ۴۱).

برای دستیابی به درک عمیق‌تر پیرامون دیدگاه شونفیلد، به بررسی مثال می‌پردازیم:

مثال: اعداد صحیح مثبت k را در دسته‌های زیر، در نظر بگیرد:

و ١٥)، (٧ و ٨ و ٩ و ١٠)، (٤ و ٥ و ٦)، (٢ و ٣)، (١)
...و ١١ و ١٢ و ١٣ و ١٤

به‌طوری که در دسته k ام، k عدد صحیح قرار دارد. مجموع اعداد صحیح دسته k ام را به‌دست آورید؟ (شونفیلد، ۱۹۸۵، ص ۸۲)

برای حل این مسئله، ابتدا باید عدد اول دسته k ام و سپس، آخرین عدد این دسته را محاسبه کنیم. در شروع کار، دسته‌ها را به ترتیب مشخص می‌کنیم:

(۱): دسته اول

(۳ و ۲): دسته دوم

(۴ و ۵ و ۶): دسته سوم

(۱۰ و ۹ و ۸ و ۷): دسته چهارم

(۱۵ و ۱۴ و ۱۳ و ۱۲ و ۱۱): دسته پنجم

(۲۱ و ۲۰ و ۱۹ و ۱۸ و ۱۷ و ۱۶): دسته ششم

از دسته‌های فوق، اطلاعات زیر به دست می‌آیند:

۱. تعداد اعداد هر دسته، با شماره دسته، برابر

است. پس، در دسته k ام، k عدد وجود دارد.

۲. طول هر دسته، یک واحد از شماره دسته، کمتر

است. به عبارت دیگر، طول دسته $k^{\text{ام}}$ برابر است با $(k-1)$.

۳. مجموع اولین عدد یک دسته با شماره آن دسته، برابر است با اولین عدد دسته بعد. به عنوان مثال، در دسته ششم داریم: $۱۶ = ۵ + ۱۱$.

۴. آخرین عدد هر دسته، برابر است با مجموع اولین عدد دسته با طول آن دسته. مثلاً در دسته چهارم داریم: $7+3=10$.

۵. در بعضی از دسته‌ها، اولین عدد دسته، از مجموع اولین اعداد دسته‌های قبل، به‌دست می‌آید. برای نمونه، می‌توان به مجموع $۱+۷=۴$ یا $۱+۲+۴=۷$ اشاره کرد.

نظام‌های باوری
عبارت است از
«جهان‌بینی ریاضی
شخص نسبت به خود،
محیط، موضوع و
ریاضی

$$a_{1.} = \frac{10(10-1)}{2} + 1 = 46$$

$$\Rightarrow l_{1.} = (10-1) + 46 = 55$$

$$(46 + 47 + \dots + 55) = (1 + 2 + \dots + 55)$$

$$\begin{aligned} & - (1 + 2 + \dots + 45) \\ &= \frac{55(55+1)}{2} - \frac{45(45+1)}{2} \\ &= 1540 - 1035 = 505 \end{aligned}$$

رابطه به‌دست آمده برای محاسبه اولین عدد دسته k ام، را می‌توان به کمک دانش در دسترس شماره ۳ با استفاده از استراتژی رهیافتی الگویابی نیز، به‌دست آورد که آن را به اختصار بیان می‌کنیم. با نگاهی مجدد به دسته‌ها، می‌خواهیم ببینیم که آیا بین اولین عدد یک دسته با شماره آن دسته و اولین عدد دسته قبل، رابطه‌ای وجود دارد؟ دسته ششم را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 16 &= 11 + (6-1) = [7 + (6-2)] + (6-1) \\ &= [4 + (6-3)] + (6-2) + (6-1) \\ &= [2 + (6-4)] + (6-3) \\ &\quad + (6-2) + (6-1) \\ &= [1 + (6-5)] + (6-4) + (6-3) \\ &\quad + (6-2) + (6-1) \\ &= 1 + 5 \times 6 - [1 + 2 + 3 + 4 + 5] \\ &= 1 + \frac{5(5+1)}{2} \end{aligned}$$

با بررسی روند فوق، مشخص می‌شود که رابطه برای تمام دسته‌ها برقرار است و در نهایت، فرمول محاسبه a_k ، به‌دست می‌آید. آیا شما می‌توانید با استفاده از استراتژی رهیافتی دنباله بازگشتی، به فرمول محاسبه a_k ، برسید؟ شروع کنید!!

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مطالب مطرح شده، می‌توان گفت در تدریس حل مسئله، نخست باید بدانیم که مسئله حل کن، با چه ابزاری شروع می‌کند. این ابزار، فضای اولیه تجسس فرد را تشکیل می‌دهند. دوم، باید بدانیم او از چه روش‌ها و فنونی برای یافتن راه‌حل

۶. اولین عدد هر دسته، برابر است با مجموع شماره‌های دسته‌های قبل همراه با عدد یک. به‌عنوان مثال، در دسته ششم داریم: $(1+2+3+4+5)+1=16$.

داده‌های فوق، همگی جزء منابع مسئله حل‌کن، به‌شمار می‌آیند که ممکن است همه یا بعضی از آن‌ها، با توجه به رهیافت مورد استفاده، در فرایند حل مسئله به‌کار روند. با بررسی مورد پنجم، متوجه می‌شویم که این دانش، به ما در فرایند حل مسئله، کمکی نمی‌کند، زیرا نظم خاصی در تمام دسته‌ها با ویژگی مذکور، مشاهده نمی‌شود. بنابراین آن را از منابع خود، کنار می‌گذاریم [کنترل در حل مسئله]. از حدس شماره ۶، استفاده می‌کنیم تا ببینیم آیا این قاعده کلی است یا خیر؟ (رهیافت حدس و آزمایش)

$$1=1$$

$$1+1=2$$

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

$$(1+2+3)+1=7$$

$$(1+2+3+4)+1=11$$

و با توجه به روابط فوق، اگر اولین عدد دسته k ام را با a_k نشان دهیم، داریم:

$$1+2+3+\dots+(k-1)+1 = \frac{(k-1)k}{2} + 1 = a_k$$

بنابراین، به یک رابطه که در تمام دسته‌ها برقرار است، رسیدیم. حال، با استفاده از منابع شماره ۲ و ۴، می‌توانیم آخرین عدد دسته k ام را به‌دست آوریم. در نتیجه، با نمایش آخرین عدد دسته k ام با نماد l_k ، خواهیم داشت:

$$(k-1) + a_k = (k-1) + \frac{(k-1)k}{2} = l_k$$

با داشتن اعداد اول و آخر دسته k ام، می‌توانیم مجموع اعداد دسته k ام را محاسبه کنیم. بدین منظور، باید تفاضل مجموع اعداد از یک تا l_k-1 را از مجموع اعداد از یک تا l_k به‌دست آوریم. به عنوان نمونه، مجموع اعداد دسته دهم را می‌یابیم:

پی‌نوشت

1. George Polya
2. Alan H. Schoenfeld
3. Resources
4. Heuristics
5. Control
6. Belief Systems

منابع

1. Alan H. Schoenfeld (1985). Mathematical Problem Solving. Academic Press, INC.
۲. آذرنگ، یوسف (۱۳۸۵): گذری بر حل مسئله و آموزش آن. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۳. جهانی‌پور، روح‌الله (۱۳۷۵): انتخاب استراتژی در فرایند حل مسئله. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۴۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۴. رضائی، مانی (۱۳۸۵): تحلیل محتوای حل مسئله در کتاب‌های درسی ریاضی. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۵. روزدار، علی (۱۳۸۵): آنچه لازم است درباره حل مسئله بدانیم. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۶. روشن‌گر، حسن؛ زاده‌دیباغ، حسین (۱۳۸۸): آموزش استراتژی‌های حل مسئله به دانش‌آموزان ابتدایی و راهنمایی با کمک مدل حل مسئله پولیا. مجموعه مقالات دهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، سازمان آموزش و پرورش استان یزد، وزارت آموزش و پرورش.
۷. ریحانی، ابراهیم؛ احمدی، غلامعلی؛ کرمی زرنندی، زهرا (۱۳۸۹): بررسی تطبیقی آموزش فرایند حل مسئله در برنامه درسی آموزش ریاضی دوره متوسطه کشورهای آمریکا، استرالیا، ژاپن، سنگاپور و ایران. فصل‌نامه تعلیم و تربیت، شماره ۱۰۵.
۸. گویا، زهرا (۱۳۷۷): نقش فراشناخت در یادگیری حل مسئله ریاضی. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۵۳، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۹. مکی‌نتاش، رابرت؛ جرت، دنیس (۲۰۰۰): آموزش حل مسئله ریاضی: تحقق یک چشم‌انداز، مروری بر ادبیات تحقیق. مترجمان: زهرا گیلک و زهرا گویا (۱۳۸۵). مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۱۰. میری، زهره؛ احقر، قدسی؛ احمدی، امینه (۱۳۹۰): تأثیر مهارت‌های حل مسئله بر یادگیری خود نظم‌جویی دانش‌آموزان. مجله مشاور مدرسه، دوره هفتم، شماره ۲۷.

و جواب، کمک می‌گیرد. سوم، از روند و چگونگی کنترل منابع و فنون در یافتن جواب مسئله توسط فرد، آگاهی یابیم و سرانجام، سیاهه‌ای از آنچه را که فرد می‌داند، باور دارد، یا گمان می‌کند که درست است، داشته باشیم. زیرا ضروری است بدانیم که فرد چگونه اطلاعات را سازمان‌دهی و ذخیره کرده است و آن اطلاعات، چگونه برای وی، قابل حصول است (روزدار، ۱۳۸۵، ص ۲۹).

در بحث کنترل، گفتیم فرد باید از خود بپرسد بهترین استراتژی جهت به‌کار بردن در مسئله، کدام است؟ بنابراین، می‌توان گفت یکی از سخت‌ترین بخش‌های حل مسئله، پرسیدن سؤال‌های مناسب است و بهترین راه آموختن این کار نیز، تمرین در انجام آن است (جهانی‌پور، ۱۳۷۵، ص ۵۷) تا مسئله حل‌کن بتواند در صورت نیاز، رهیافت به‌کار گرفته شده را متوقف کند و یا تغییری در آن ایجاد نماید تا به پاسخ مسئله دست یابد.

همچنین، اشاره شد که اغلب دانش‌آموزان، باور دارند که تمام مسئله‌ها دارای جواب هستند و باور دارند که برای هر مسئله، تنها یک جواب درست و یک راه‌حل صحیح وجود دارد؛ و معتقدند که از دانش‌آموزان عادی نمی‌توان انتظار داشت که ریاضی را درک کنند، بلکه آن‌ها صرفاً رویه‌های ریاضی را به روش مکانیکی به‌خاطر می‌سپارند و آن را به‌کار می‌بندند. این باورها عمدتاً به تجاربی مربوط هستند که دانش‌آموزان از کلاس‌های ریاضی خود و از طرز تلقی و باورهای معلمان‌شان کسب کنند (مکی‌نتاش و جرت، مترجمان: گیلک و گویا، ۱۳۸۵، ص ۱۱).

بنابراین، در آموزش معلمان نیز، توجه به ویژگی‌ها و مقوله‌های حل مسئله، به‌ویژه باورهای آنان، امری ضروری است تا بتوانند دانش‌آموزانی خلاق، متفکر، تحلیل‌گر، نقاد و توانا پرورش دهند. در این صورت، جامعه حتماً قادر خواهد بود که در فاصله‌ای کوتاه، انواع عقب‌ماندگی‌ها در زمینه‌های مختلف را رفع نماید؛ زیرا تنها جامعه‌هایی می‌توانند پیشرفت کنند و به توسعه پایدار برسند که انسان‌هایی توسعه‌یافته و پیشرفته تربیت کرده باشند.



ریاضیات و سخن همراه ۸۵

چگونگی برخورد دانش آموزان با مسائل دنیای واقعی

حمیده احمدی، دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی ناحیه دو کرمان
ابوالفضل رفیع پور، عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان و مرکز پژوهشی ریاضی ماهانی

چکیده

یکی از موضوعاتی که همواره در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای مورد توجه برنامه‌ریزان آموزشی بوده، ارائه مطالب ریاضی با توجه به کاربردهای دنیای واقعی است. با فرض اینکه کاربردهای ریاضی در برنامه درسی تلفیق شوند، این سؤالات در ذهن باقی می‌ماند که دانش‌آموزان هنگام حل این گونه مسائل از چه نوع محاسبات و استراتژی‌هایی کمک می‌گیرند و تا چه میزان در ساختن چرخه مدل‌سازی موفق هستند؟ این سؤالات، پژوهش حاضر را هدایت کردند. برای پاسخ گویی به این سؤال‌های پژوهشی، یک مسئله ریاضی مربوط به دنیای واقعی دانش‌آموزان طراحی شد تا به این وسیله فرآیندهای ذهنی آنان در حین حل مسئله دنیای واقعی بررسی شود. این مسئله مربوط به انتخاب مناسب‌ترین سیم‌کارت تلفن همراه بود، که زمینه آن برای اکثر خانواده‌های ایرانی ملموس و قابل درک است؛ چرا که بیش از ۷۵ درصد دانش‌آموزان ایرانی شرکت‌کننده در تیمز پیشرفته ۲۰۰۸، در پرسشنامه دانش‌آموزی، از وجود تلفن همراه در خانه خود خبر دادند. تعداد ۲۰ دانش‌آموز دختر که در پایه دوم دبیرستان تحصیل می‌کردند، به این مسئله زمینه‌مدار دنیای واقعی به صورت گروهی پاسخ دادند. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که هیچ‌یک از گروه‌های دانش‌آموزی نتوانستند چرخه مدل‌سازی را به طور کامل برای حل مسئله خود به کار ببرند. استراتژی‌های رهیافتی مانند استفاده از جدول نظام‌دار، کمتر در پاسخ‌های آنان دیده می‌شد و محاسبات کاغذ و قلمی یکی از روش‌های رایج در انجام محاسبه توسط دانش‌آموزان بود.

کلیدواژه‌ها: مدل‌سازی، حل مسئله، ریاضیات مدرسه‌ای، رهیافت، انواع محاسبات.

مقدمه

به خرید سیم‌کارت خود تشویق می‌نمایند. وقتی با مشتریان سیم‌کارت‌های مختلف صحبت می‌کنیم، گاهی پیشنهادات ضد و نقیضی از جانب آن‌ها برای

معمولاً به مناسبت‌های مختلف، شاهد تبلیغات متعددی از طرف اپراتورهای مختلف تلفن همراه در کشورمان هستیم که با تبلیغ خدمات ویژه، افراد را

انتخاب اپراتور مناسب‌تر می‌شنویم. جالب‌تر اینکه بعضی مواقع به افرادی برمی‌خوریم که مشتری همه اپراتورهای تلفن همراه هستند؛ اما با کمال تعجب، پیشنهاد آن‌ها برای انتخاب مناسب‌ترین سیم‌کارت، خلاف یکدیگر است. این موارد انگیزه‌ای شد تا ما با استفاده از اطلاعات ارائه شده توسط اپراتورهای مختلف تلفن همراه، یک مسئله مدل‌سازی را طراحی کنیم و رفتار مدل‌سازی دانش‌آموزان را در حل این مسئله، بررسی نماییم.

هدف اصلی مقاله حاضر مطالعه عواملی است که در انتخاب مناسب‌ترین سیم‌کارت تلفن همراه نقش دارند. به‌عنوان مثال عادت‌های مکالمه افراد استفاده کننده از تلفن همراه می‌تواند یکی از عوامل اثرگذار در انتخاب سیم‌کارت و نوع آن باشد. برای رسیدن به این منظور اطلاعات مربوط به انتخاب سیم‌کارت تلفن همراه براساس داده‌های واقعی به‌دست آمده از سه اپراتور تلفن همراه در یک کاربرگر قرار داده شد و به همراه چند سؤال در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. سپس عملکرد این دانش‌آموزان در حل این مسئله دنیای واقعی (مدل‌سازی) مورد بررسی قرار گرفت. به‌طور مشخص سؤالات ذیل پژوهش حاضر را هدایت نمودند.

- دانش‌آموزان در هنگام حل یک مسئله مدل‌سازی، کدام مرحله از مراحل چرخه مدل‌سازی را انجام می‌دهند؟

- دانش‌آموزان در حل مسائل دنیای واقعی (مدل‌سازی) از چه نوع استراتژی‌هایی کمک می‌گیرند؟
- دانش‌آموزان در حل مسائل دنیای واقعی (مدل‌سازی) بیشتر از چه نوع محاسباتی استفاده می‌کنند؟

ادبیات پژوهش

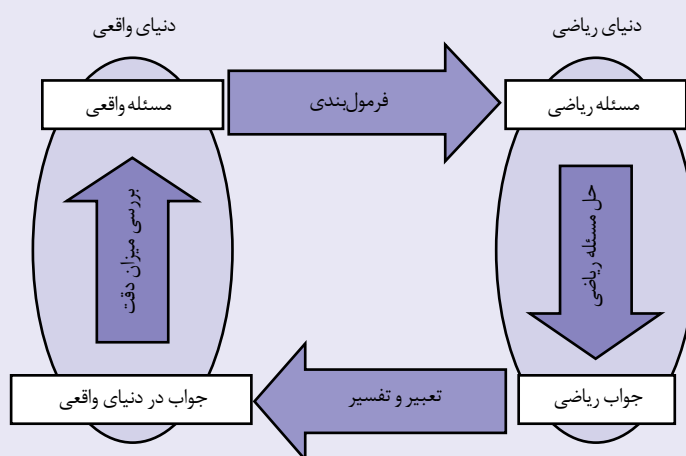
به گفته استیگلر و هیبرت (۱۹۹۹) صرفاً با مراجعه به آزمون‌های پیشرفت تحصیلی نمی‌توان به روش‌های بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری دست یافت. به اطلاعاتی درباره فرایندهای یادگیری و یاددهی در کلاس‌های درس نیازمندیم و در این میان، بررسی فعالیت‌های ذهنی دانش‌آموزان در حین حل مسئله اهمیت زیادی دارد. با بررسی این فرایندها می‌توان نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان را تشخیص داد و برطرف کرد [۱].

برای بررسی نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در حل مسائل دنیای واقعی، مطالعه حاضر شکل گرفت. به‌منظور مطالعه عملکرد دانش‌آموزان در مواجهه با

مسائل مدل‌سازی، در ادبیات پژوهشی این حوزه، رویکردها و چارچوب‌های نظری مختلفی وجود دارد. به‌عنوان مثال لودویک و ژو (۲۰۱۰) با استفاده از ۶ سطح شایستگی، عملکرد دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار دادند [۲]. همچنین کایسر و ویلاندر (۲۰۰۵) با مطالعه چارچوب نظری ارائه شده برای سواد علوم، چارچوبی را برای طبقه‌بندی عملکرد دانش‌آموزان در حوزه ریاضی ارائه کرده‌اند [۳].

با این وجود یکی از رویکردهای عمومی برای مطالعه عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل دنیای واقعی (مدل‌سازی) استفاده از چرخه مدل‌سازی است (به‌عنوان مثال دوئر، ۲۰۰۷) [۴]. به این ترتیب که عملکرد دانش‌آموزان در اجرای تک‌تک گام‌های فرآیند مدل‌سازی، تکرار چرخه و درک ماهیت غیرخطی بودن چرخه مدل‌سازی، مورد توجه قرار می‌گیرد. چرخه مدل‌سازی با بیان یک مسئله در دنیای واقعی آغاز می‌شود. سپس با استفاده از فرآیند ریاضی‌وار کردن، مدل ریاضی مربوط به مسئله دنیای واقعی، به دنیای ریاضی ترجمه می‌شود. سپس مسئله ریاضی با استفاده از رویکردهای مختلف حل مسئله در دنیای ریاضی حل می‌شود. در ادامه، جواب ریاضی به‌دست آمده در دنیای ریاضی به یک پاسخ مناسب در دنیای واقعی تفسیر می‌گردد. در گام بعدی جواب دنیای واقعی با مسئله اصلی که در دنیای واقعی مطرح شده بود، مقابله و بررسی می‌شود تا مناسب‌ترین جواب برای مسئله به‌دست آید. در صورت لزوم این چرخه مدل‌سازی می‌تواند بارها تکرار شود تا به پاسخ رضایت‌بخش برسیم. چرخه مدل‌سازی در شکل ۱ آمده است.

شکل ۱. چرخه فرآیند مدل‌سازی (ورشافل، ۲۰۰۲) [۵]



یکی از رویکردهای عمومی برای مطالعه عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل دنیای واقعی (مدل‌سازی) استفاده از چرخه مدل‌سازی است

عملکرد ضعیف دانش‌آموزان در حل مسائل زمینه‌مدار و عدم استفاده از رهیافت‌های حل مسئله در حالی است که بیش از هشتاد درصد دانش‌آموزان اذعان داشته‌اند که قصد ادامه تحصیل در رشته‌های مختلف مهندسی را دارند. حال آن‌که دانش‌آموزان باید بدانند که برای کسب جایگاهی مناسب در رشته‌های مهندسی، باید توانایی به کارگیری دانش ریاضی را در زمینه‌های مختلف دنیای واقعی داشته باشند

یکی از ابزارهای مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان مراحل چرخه مدل‌سازی بود، که برای پاسخ‌گویی به سؤال اول پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. همان‌طور که در چرخه مدل‌سازی دیده می‌شود، حل مسئله ریاضی یکی از مراحل چرخه مدل‌سازی است. بنابراین رهیافت‌های حل مسئله مورد استفاده در حل مسئله دنیای واقعی (مدل‌سازی)، به‌عنوان نقطه تمرکز سؤال پژوهشی دوم در نظر گرفته شده است. از آنجایی که در پاسخ‌گویی به مسئله انتخاب سیم کارت تلفن همراه، دانش‌آموزان درگیر کار با داده‌ها هستند، انواع محاسبات به کار رفته توسط دانش‌آموزان، در حل مسئله دنیای واقعی (مدل‌سازی) مورد مطالعه قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل رهیافت‌های مورد استفاده توسط دانش‌آموزان در حین حل مسئله، از رهیافت‌های معرفی شده توسط پولیا (۱۹۴۵) استفاده شد [۶]. به منظور مطالعه انواع محاسبات به کار رفته در فرآیند حل مسئله، از انواع محاسبات مطرح شده در کلمنتس و الرتون (۱۹۹۶، ص ۳۲) استفاده شد [۷]. کلمنتس و الرتون (۱۹۹۶) انواع محاسبه را شامل چهار نوع محاسبه کاغذ و قلمی، محاسبات ذهنی، حدس و تخمین و استفاده از ماشین حساب مطرح کرده‌اند. آن‌ها میزان استفاده دانش‌آموزان آینده از انواع محاسبه را به ترتیب ۲۰ درصد، ۳۰ درصد، ۲۰ درصد و ۳۰ درصد، پیش‌بینی کرده بودند.

روش‌شناسی

کارگاه مدل‌سازی و کاربردها، یکی از ۸ کارگاه ارائه شده در سومین جشنواره خانه ریاضیات کرمان در آبان‌ماه ۱۳۹۰ بود که در دانشگاه شهید بهشتی کرمان برگزار گردید. در این کارگاه، مسائلی از دنیای واقعی، که ذهن دانش‌آموزان را به چالش می‌کشید، توسط یک تیم تحقیقی^۱ طراحی شد. یکی از مسائل مطرح شده در این کارگاه، مسئله «انتخاب مناسب‌ترین سیم کارت تلفن همراه» بود^۲.

شرکت‌کنندگان در این کارگاه، دانش‌آموزان سال دوم متوسطه بودند که با توجه به فراخوان خانه ریاضیات کرمان و بخشنامه ارسال شده به مدارس، توسط اداره کل آموزش و پرورش استان کرمان، از مدارس متوسطه شهر کرمان انتخاب شدند. در کارگاه مربوط به مسئله سیم کارت تلفن، ۲۰ دانش‌آموز دختر سال دوم متوسطه شرکت داشتند که عمدتاً ۱۶ سال داشتند و در رشته ریاضی تحصیل می‌کردند.

در ابتدای جلسه از دانش‌آموزان سؤال شد که تصور شما از یک مسئله مدل‌سازی چیست؟ از نگاه دانش‌آموزان، مسائل مدل‌سازی همان مسائلی بود که در کتاب آمار و مدل‌سازی با آن‌ها آشنا شده بودند. برداشت‌های آن‌ها از مدل‌سازی، ارائه الگویی (حتی شبیه به الگوهای خیاطی) در ریاضی بود که بتوان سایر مسائل را به وسیله آن حل کرد. گروهی از دانش‌آموزان هم تعبیرشان از مدل‌سازی، همان مسائل کلامی بود. در ادامه کارگاه، تاریخچه مدل‌سازی به همراه چرخه مدل‌سازی و مراحل آن توسط یکی از همکاران مجری کارگاه ارائه شد. سپس، دانش‌آموزان به گروه‌های ۵ نفری تقسیم شدند تا بر روی مسئله انتخاب سیم کارت به صورت گروهی کار کنند. آن‌گاه تعرفه‌های مکالمه با تلفن همراه در اپراتورهای مختلف تلفن همراه و مسئله مدل‌سازی که در ۵ بخش تنظیم شده بود؛ در اختیار هر گروه قرار گرفت. فعالیت گروهی دانش‌آموزان ۶۰ دقیقه طول کشید. در حین انجام فعالیت توسط گروه‌های دانش‌آموزی، مجریان کارگاه که ۵ نفر بودند، روند حل مسئله دانش‌آموزان را مشاهده می‌کردند. ۳۰ دقیقه پایانی کارگاه نیز به ارائه پاسخ‌های هر گروه به کل کلاس و تفسیر نتایج، اختصاص یافت. در این بخش سایر گروه‌ها، پاسخ ارائه شده توسط نماینده یک گروه را مورد ارزیابی قرار می‌دادند.

داده‌های مطالعه حاضر از منابع مختلفی شامل برگه دانش‌آموزان، فیلمبرداری کلاس درس و یادداشت میدانی جمع‌آوری شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مراحل مختلف چرخه مدل‌سازی، استراتژی‌های رهیافتی معرفی شده توسط پولیا [۶] و انواع محاسبات تعریف شده توسط کلمنتس و الرتون [۷] انجام شد.

نتایج

واکنش‌های دانش‌آموزان در هنگام مواجهه با داده‌های ارائه شده در مسئله انتخاب مناسب‌ترین سیم کارت تلفن همراه در نوع خود جالب بود، که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

● دانش‌آموزان، علیرغم اینکه سالیان زیادی مشترک اپراتورهای مختلف تلفن همراه بودند، ولی از تفاوت هزینه مکالمات در زمان‌های مختلف متعجب شدند.

● دانش‌آموزان در ارائه پاسخ‌های خود به دنبال راحت بودن پاسخ بودند و تلاشی برای ساختن یک استدلال ریاضی‌وار نمی‌کردند. بنابراین عوامل مهمی

به چالش کشید. به طوری که او به اشکال راه حل خود پی برد.

در ادامه این بخش با استفاده از چارچوب نظری چرخه مدل سازی، انواع استراتژی ها و انواع محاسبات به کار رفته در حل مسئله سیم کارت تلفن همراه، نتایج حاصل از مطالعه عملکرد دانش آموزان در این سه حیطه ارائه می شود.

● تجزیه و تحلیل فیلم جلسه کارگاه و برگه های کامل شده توسط گروه های دانش آموزان نشان داد که هیچ یک از این گروه ها چرخه مدل سازی را به طور کامل طی نکرده اند. در واقع هیچ یک از گروه ها، مرحله بازنگری را انجام نداده بودند.

● یکی دیگر از مطالب جالب توجه این بود که دانش آموزان در حین حل این مسئله از استراتژی های حل مسئله به طور معقول و معمول استفاده نکرده بودند. این در حالی است که دانش آموزان در دوره راهنمایی با طیف گسترده ای از استراتژی های رهیافتی برای حل مسئله ریاضی آشنا می شوند. به عنوان مثال، دانش آموزان استفاده از جدول نظام دار، حذف حالت های نامطلوب و تعمیم دادن جواب به موارد مشابه را به عنوان استراتژی های حل مسئله ریاضی می شناختند ولی هیچ یک از آن ها را در فرآیند حل مسئله سیم کارت تلفن همراه به کار نبردند. نمونه ای از کارهای دانش آموزان در شکل های ۲ و ۳ آمده است.

شکل ۲. محاسبه همه حالت های موجود و عدم حذف حالت های نامطلوب

شکل ۳. عدم استفاده از جدول نظام دار و نحوه نوشتن اشتباه

همچون زمان پیک و غیرپیک را در نظر نمی گرفتند، چراکه به نظر می رسید مسئله را سخت تر می نماید.

● نکته قابل توجه دیگر اینکه چون حل بعضی از بخش های مسئله مستلزم در نظر گرفتن حالت های متعدد بود و دانش آموزان، هر حالتی را که در نظر می گرفتند حس می کردند که هنوز حالتی وجود دارد که از نظر آن ها دور مانده است، فکر می کردند مسئله به جواب نمی رسد. شاید بتوان دو دلیل را برای رخ دادن این پدیده در نظر گرفت:

- دانش آموزان با مسئله ای که چندین جواب دارد، آشنایی ندارند.

- به اعتقاد دانش آموزان، مسئله ای که قابل حل باشد، در مدت زمان کوتاهی به جواب می رسد و مسئله ای که حل آن، فرصت زیادی طلب می کند، به جواب نخواهد رسید. این مطلب در راستای گفته شونفیلد (۱۹۹۱) است. به گفته شونفیلد بسیاری از دانش آموزانی که تنها تجربه آن ها در مورد حل مسئله به کار کردن، تمرین و مشق های عملی مربوط بوده است، توقع دارند که اگر می توانند مسئله ای را حل کنند، تنها در چند دقیقه این کار را انجام دهند. چنین دانش آموزانی ممکن است به سادگی کار را بر روی مسائل طولانی که قابل حل بوده اند را متوقف کنند و زمان کمتری را به این امر اختصاص دهند [۸].

● در ابتدای شروع کارگاه، دانش آموزان، رغبتی به انجام کار گروهی نداشتند. اما با تشویق مجریان کارگاه، درگیر فعالیت حل مسئله به صورت گروهی شدند. بحث در گروه های کوچک، یکی از اهداف اساسی برگزاری این مجموعه کارگاه ها در دهه ریاضیات، توسط خانه ریاضیات کرمان بود، چرا که گروه های کوچک، محیط طبیعی است تا افراد از طریق آن تعامل و گفت و گو داشته باشند و سبب درک بهتر ارتباطات ریاضی خواهد شد. کسب و رشد مهارت های اجتماعی گوش دادن، نوشتن، سازگاری با محیط و رسیدن به توافق عمومی، دفاع از ایده ها و بهبود آن ها از نتایج کار در گروه های کوچک است (مرتضی مهربانی، ۱۳۸۲) [۹].

● جالب تر اینکه یکی از دانش آموزان که تمایلی به شرکت در بحث های گروه نداشت و از بیان نظرات خود واهمه داشت و شاید از اظهار نظر در جمع خجالت می کشید؛ در نهایت، چنان درگیر فعالیت گروهی شده بود که وقتی یکی دیگر از دانش آموزان گروه، مشغول توجیه راه حل خود بود، راه حل ارائه شده توسط او را

● از دیگر یافته‌های مطالعه حاضر این بود که علیرغم وجود ۴ نوع محاسبه در ریاضی، دانش‌آموزان شرکت‌کننده در کارگاه بیشتر از محاسبات کاغذ و قلمی استفاده می‌کردند. این در حالی بود که همه آن‌ها ماشین حساب در اختیار داشتند، ولی از آن به نحو کارآمدی استفاده نمی‌کردند. در واقع می‌توان گفت که ماشین حساب، نقش کم‌رنگی در روند حل مسئله دانش‌آموزان داشت چرا که آن‌ها در استفاده از ماشین حساب، مهارت کافی نداشتند (شکل ۴). همه محاسبات را یکی یکی انجام می‌دادند و بنابراین بیشتر وقت دانش‌آموزان صرف محاسبات کاغذ و قلمی شد.

شکل ۴-۳

$$\begin{aligned} & 2847 + 2070 + 1250 + 2500 + 112 + 7504 + 3296 + 1830 \\ & + 2847 + 2070 + 1250 + 2500 + 112 + 7504 + 3296 + 1830 \\ & + 2847 + 2070 + 1250 + 2500 + 112 + 7504 + 3296 + 1830 = 31234 \end{aligned}$$

شکل ۴. عدم آشنایی با کارکرد ماشین حساب

بحث و نتیجه‌گیری

رویکرد مدل‌سازی و کاربردها به تازگی به‌عنوان یکی از تمرکزهای برنامه‌دستی ملی در ایران مطرح شده است، به‌طوری که در سند برنامه‌دستی ملی (ویرایش سوم) بر مدل‌سازی ریاضی به‌عنوان یکی از فرآیندهای آموزش ریاضی تأکید شده است (رفیع‌پور، ۱۳۹۰). [۱۰]. ولی هنوز پژوهش‌های بومی اندکی در زمینه اجرای فعالیت‌های مدل‌سازی در کشور وجود دارد. یکی از اهداف برگزاری کارگاه مدل‌سازی و کاربردها توسعه فعالیت‌های مناسب برای اجرا در کلاس‌های درس ریاضی بود. برای رسیدن به این منظور برخی فعالیت‌های مدل‌سازی بر اساس موقعیت‌های دنیای واقعی طراحی شدند و در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفتند تا عملکرد آن‌ها در حل مسائل دنیای واقعی مورد بررسی قرار گیرد. برای انجام این بررسی، به‌طور مشخص سه سؤال پژوهشی مطرح شدند.

● دانش‌آموزان در هنگام حل یک مسئله مدل‌سازی، کدام مرحله از مراحل چرخه مدل‌سازی را انجام می‌دهند؟

● دانش‌آموزان در حل مسائل دنیای واقعی (مدل‌سازی) از چه نوع استراتژی‌هایی کمک می‌گیرند؟

● دانش‌آموزان در حل مسائل دنیای واقعی (مدل‌سازی) بیشتر از چه نوع محاسباتی استفاده می‌کنند؟

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از مطالعه نشان داد

که دانش‌آموزان، در حل مسئله انتخاب مناسب‌ترین سیم‌کارت تلفن همراه، مرحله آخر چرخه مدل‌سازی (بازنگری) را در نظر نگرفتند. همچنین در حل مسئله از استراتژی‌های رهیافتی به نحو مطلوب استفاده نمی‌کردند. به‌عنوان مثال در این کارگاه، دانش‌آموزان، به دنبال حل عددی مسئله بودند. گویی تعبیر آن‌ها از حل مسئله‌ای که در آن تعدادی عدد و رقم دیده می‌شود، به دست آوردن یک عدد است و برای رسیدن به این عدد، باید راه‌حل عددی را در پیش گیرند. دانش‌آموزان شرکت‌کننده در کارگاه از رهیافت «حذف حالت‌های نامطلوب» استفاده نکردند. در واقع این نتیجه در راستای نتایج به‌دست آمده توسط سایر پژوهشگران در ادبیات پژوهشی مربوط به مدل‌سازی و کاربرد است که نشان می‌دهد صرف آموزش محتوای ریاضی باعث ایجاد توانایی به‌کارگیری آن دانش ریاضی در موقعیت‌های دنیای واقعی نمی‌شود (نیس، بلوم و گالبرایت، ۲۰۰۷، دی لنگه، ۲۰۰۳) [۱۱] و [۱۲].

این عملکرد ضعیف دانش‌آموزان در حل مسائل زمینه‌مدار و عدم استفاده از رهیافت‌های حل مسئله در حالی است که بیش از هشتاد درصد دانش‌آموزان ایرانی شرکت‌کننده در مطالعه تیمز پیشرفته ۲۰۰۸، در پرسشنامه خود اذعان داشته‌اند که قصد ادامه تحصیل در رشته‌های مختلف مهندسی را دارند. حال آن‌که دانش‌آموزان باید بدانند که برای کسب جایگاهی مناسب در رشته‌های مهندسی، باید توانایی به‌کارگیری دانش ریاضی را در زمینه‌های مختلف دنیای واقعی داشته باشند.



پولیا (۱۹۶۲) آموختن حدس‌های خوب را به‌عنوان یکی از روش‌های کارآمد تدریس ریاضی معرفی می‌کند [۱۳]؛ چرا که راه‌حل یک مسئله همیشه با حدس شروع می‌شود و هنر حل مسئله تا حد زیادی شامل تصحیح کردن همین حدس‌ها است

man Students, "Journal for didactics of Mathematics", Vol 31, pp: 77-97.

3. Kaiser, G. and Willander, T., (2005), Development of mathematical literacy: results of an empirical study, "Teaching Mathematics and its Application", Volume 24, No. 2-3, pp. 48-60.

4. Doerr, H. M., (2007), What Knowledge Do Teachers Need For Teaching Mathematics Through Application And Modelling? In W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, M. Niss, (Eds.): "Modelling and Applications in Mathematics Education: ICMI Study 14", (pp. 69-78). New York: Springer.

5. Verschaffel, L., (2002), Taking the modeling perspective seriously at the elementary school level: promises and pitfalls (plenary lecture). In A.D. Cockburn & E. Nardi (Eds.), "Proceeding of the 26th Conference of the international group for the psychology of mathematics education", vol 1 (pp. 64-80). Norwich, England University of East Anglia.

۶. پولیا، ج.، (۱۹۴۵)، «چگونه مسئله را حل کنیم؟»، ترجمه احمد آرام، (۱۳۸۸)، چاپ نهم، نشر کیهان.

7. Clements, M.A.; Ellerton, N.F. (1996). "Mathematics education Research: past, present and future". UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific.

۸. شونفیلد، ا. ج. (۱۹۹۱). فراشناخت و ریاضیات. ترجمه: فرهاد کریمی. (۱۳۷۸)، «مجله رشد آموزش ریاضی»، شماره ۵۵، صفحه ۴-۸.

۹. مرتاضی مهربانی، نرگس، (۱۳۸۲)، معرفی مدل K-W-D-L برای سازمان دهی حل مسئله در کلاس درس ریاضی، «مجله رشد آموزش ریاضی»، ۷۴، ۲۲-۱۵.

۱۰. رفیع پور، ابوالفضل، (۱۳۹۰)، طراحی چارچوبی برای ایجاد تعادل در برنامه درسی ریاضی متوسطه در ایران، «مجله رشد آموزش ریاضی»، ۱۰۳، ۲۷-۲۵.

11. Niss, M. Blum, W. & Galbraith, P. (2007). Introduction. In W. Blum, P. Galbraith, H. W. Henn and M. Niss (Eds.), "Modelling and applications in mathematics education, the 14th ICMI study", (pp. 3-32). New York: Springer.

12. De Lange, J. (2003). Mathematics for Literacy. In B.L. Madison & L.A. Steen (Eds.), "Quantitative Literacy. Why Numeracy Matters for Schools and Colleges", (pp. 75-89). Princeton, NJ: The National Council on Education and the Disciplines. (also in: http://www.maa.org/ql/pgs75_89.pdf & <http://un-jobs.org/authors/jan-de-lange>)

۱۳. پولیا، ج.، (۱۹۶۲)، «خلاقیات ریاضی»، ترجمه پرویز شهریاری، (۱۳۸۰)، چاپ هفتم، نشر فاطمی.

14. Mullis, V.S. I. & Martin, M. O. & Robitaille, D. F. & Foy, P. (2009), "TIMSS advanced 2008 international report: Finding from IEA's trend in international mathematics and science study at the twelve grade", TIMSS and PIRLS international study center. http://timss.bc.edu/timss_advanced/ir-release.html

همچنین، نتایج حاصل از مطالعه نشان دادند که دانش آموزان شرکت کننده در کارگاه به طور معمول از یک نوع محاسبه (محاسبه کاغذ و قلمی) استفاده می کردند و از سایر انواع محاسبه که شامل حدس و تخمین زدن، محاسبات ذهنی و به کارگیری ماشین حساب بود، به خوبی استفاده نمی کردند. این در حالی است که پولیا (۱۹۶۲) آموختن حدس های خوب را به عنوان یکی از روش های کارآمد تدریس ریاضی معرفی می کند [۱۳]؛ چرا که راه حل یک مسئله همیشه با حدس شروع می شود و هنر حل مسئله تا حد زیادی شامل تصحیح کردن همین حدس ها است. نتایج مطالعه حاضر نشان دادند که دانش آموزان شرکت کننده در کارگاه، میانه خوبی با حدس زدن نداشتند. نحوه پاسخ گویی دانش آموزان به مسئله انتخاب مناسب ترین سیم کارت تلفن همراه، حکایت از آن داشت که گویی برداشت آن ها از دقت ریاضی، به استدلال های کمی و محاسبات عددی محدود است.

همچنین یافته های حاصل از مطالعه نشان دادند که دانش آموزان شرکت کننده در مطالعه بیشتر از محاسبات کاغذ و قلمی استفاده می نمایند و از سایر روش های محاسبه کمتر استفاده می کنند. این یافته ها همسو با نتایج پرسشنامه دانش آموزی مطالعه تیمز پیشرفته (۲۰۰۸) است که در آن ۶۵ درصد از دانش آموزان ایرانی از ماشین حساب در طول آزمون استفاده نکرده اند. این یافته ها با توجه به تأثیر روزافزون تکنولوژی در زندگی انسان ها در قرن بیست و یکم قابل تأمل است. بنابراین ایجاد تغییرات مناسب در برنامه های درسی ریاضی به نحوی که دانش آموزان قادر باشند از هر چهار نوع محاسبات (محاسبات کاغذ و قلمی، محاسبات ذهنی، حدس و تخمین و ماشین حساب) استفاده کنند، لازم و ضروری است.

پی نوشت

۱. این تیم تحقیق شامل افراد ذیل بود: ابوالفضل رفیع پور، فاطیما احمد پور، اعظم کریمیان زاده، طاهره پوربهاء الدینی، مرضیه مهتابی، کاظم عبدالله پور، حمیده احمدی.
۲. این مسئله به وسیله نویسنده اول مقاله حاضر و با راهنمایی نویسنده دوم مقاله برای استفاده در کارگاه مدل سازی آماده شده بود.

منابع

۱. استیگلر، ج. و هیبرت، ج.، (۱۹۹۹)، «شکاف آموزشی»، ترجمه محمدرضا سرکار آرائی و علی رضا مقدم، (۱۳۸۸)، چاپ سوم، انتشارات مدرسه.
2. Ludwig, M., Xu, B., (2010), A Comparative Study of Modeling Competencies among Chinese and Ger-

این یافته ها با توجه به تأثیر روزافزون تکنولوژی در زندگی انسان ها در قرن بیست و یکم قابل تأمل است. بنابراین ایجاد تغییرات مناسب در برنامه های درسی ریاضی به نحوی که دانش آموزان قادر باشند از هر چهار نوع محاسبات استفاده کنند، لازم و ضروری است

مجید حق وردی

دکترای ریاضی با گرایش آموزش ریاضی

تأثیر انواع جمله بندی مجدد (زمینه ای، مفهومی و ترکیبی ها) بر حل مسائل کلامی ریاضی و کاهش میزان اشتباهات دانش آموزان

استادان راهنما: دکتر احمد شاهورانی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
دکتر محمد سیفی - دانشگاه آزاد اسلامی اراک

استادان مشاور: دکتر اسمعیل بابلیان - دانشگاه خوارزمی
دکتر فرهاد حسین زاده لطفی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

داوران: دکتر محمد حسن بیژن زاده - دانشگاه خوارزمی
دکتر داریوش نوری - دانشگاه علامه طباطبائی
دکتر حسین دوستی - دانشگاه خوارزمی

کلیدواژه ها: مسائل کلامی ریاضی، جمله بندی مجدد زمینه ای و مفهومی، اشتباهات رخ داده

مقدمه

دو بخش است. در بخش نخست به اثربخشی انواع جمله بندی مجدد زمینه ای، مفهومی و ترکیبی آن ها بر تسهیل حل مسائل کلامی و سپس در بخش دوم

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر جمله بندی مجدد زمینه ای، مفهومی و ترکیبی آن ها در فرایند حل مسائل کلامی ریاضی انجام گردید. تحقیق حاضر شامل

به تأثیر انواع جمله‌بندی مجدد (زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب هر دو) بر کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان پرداخته است.

مسائل کلامی

دانش‌آموزان برای حل مسائل کلامی در دوره‌های مختلف تحصیلی علاوه بر دانش ریاضی، نیاز به دانش زبانی برای بازنمایی و درک موقعیت توصیف شده در مسئله دارند. چگونگی بیان مسائل کلامی ریاضی از جمله عواملی است که بر فرایند درک و حل مسائل کلامی تأثیرگذار می‌باشد (باتیستا، ۲۰۰۹). در دوره راهنمایی دانش‌آموزان، علی‌رغم رشد مهارت‌های زبانی، هنوز در فرایند درک و بازنمایی مسائل کلامی با مشکلات فراوانی روبه‌رو هستند. در این دوره اگرچه دانش‌آموزان برخلاف دوره ابتدایی مشکلات کمتری در انجام رویه‌ها و مهارت‌های حسابی دارند اما از عهده حل مسائل کلامی ریاضی با رویه‌های حسابی مشابه بر نمی‌آیند. عوامل مختلفی بر فرایند حل مسائل کلامی ریاضی تأثیرگذار می‌باشد. این عوامل متأثر از جنبه‌های متنی، ساختاری و موقعیتی مسائل کلامی ریاضی می‌باشد. در این مطالعه ضمن مرور عوامل مؤثر بر حل مسائل کلامی به بررسی تأثیر جمله‌بندی مجدد متن مسائل کلامی پرداخته است. تحقیقات نشان داده است که جمله‌بندی مجدد^۱ متن مسئله کلامی از جمله متغیرهایی است که تأثیر چشمگیری بر فرایند حل دانش‌آموزان داشته است (ویسنده و همکاران، ۲۰۰۸). جمله‌بندی مجدد متن مسئله به صورت مختلف طبقه‌بندی شده است. اما با توجه به مطالعات مرور شده جمله‌بندی مجدد مفهومی متن مسئله و جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای مسئله بیش از دیگر موارد، مورد توجه قرار گرفته است (داویس دورسی و همکاران ۱۹۹۱، دی کورت و همکاران ۱۹۸۵، ویسنده و همکاران ۲۰۰۷). در جمله‌بندی مجدد مفهومی مسئله، جملات به گونه‌ای جرح و تعدیل می‌شوند که روابط معنایی بین داده‌های معلوم

و مجهول به‌صورت دقیق‌تر و روشن‌تری مطرح شوند. جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای نیز با تغییر دادن زمینه و قالب مسئله شکل می‌گیرد.

پرسش‌های پژوهش

اگرچه تاکنون مطالعات انجام شده به بررسی تأثیر هر یک از انواع جمله‌بندی مجدد بر چگونگی عملکرد دانش‌آموزان پرداخته است؛ اما تحقیقی مبتنی بر مقایسه جمله‌بندی مجدد مفهومی، زمینه‌ای و ترکیب هر دو وجود ندارد. علاوه بر این در رابطه با تأثیری که انواع جمله‌بندی مجدد بر کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان دارد، هنوز مطالعه‌ای صورت نگرفته است. لذا با توجه به این موارد و نیز مقدمه مرور شده پرسش‌های زیر این تحقیق را هدایت کردند:

۱- انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب این دو، بر تسهیل حل مسائل کلامی دوره راهنمایی، چه تأثیری دارد؟

۲- به‌کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب این دو، بر میزان کاهش انواع اشتباهات دانش‌آموزان (معرفی شده توسط کنیفونگ و هولتان) در حل مسائل کلامی چه تأثیری دارد؟

در این مطالعه برای بررسی تأثیر عامل جمله‌بندی مجدد متن مسئله از روش تحقیق آزمایشی عاملی^۲ استفاده شده است. در این نوع تحقیق معمولاً اثر چند متغیر مستقل به‌طور مجزا و یا در تعامل با یکدیگر بر روی یک متغیر وابسته تعیین می‌شود (مردیت گال و همکاران، ۱۳۸۲). در این پژوهش متغیرهای تحقیق در بخش اول عبارت‌اند از: سه نوع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها متغیرهای مستقل و همچنین تسهیل در حل مسئله به‌عنوان متغیر وابسته محسوب می‌شود. در بخش دوم از تحقیق، سه نوع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب

آن‌ها متغیرهای مستقل و کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. آزمودنی‌های این مطالعه، با توجه به متغیرهای مستقل و وابسته و نیز طرح پیشنهادی، چهار گروه از دانش‌آموزان پایه دوم دوره راهنمایی به‌صورت همگن و تصادفی انتخاب شدند. مبنای این همگن‌سازی، نتیجه امتحان ریاضی ورودی معلم‌ساخته از آزمودنی‌ها بوده است. این آزمودنی‌ها، ۸۰ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه دوم راهنمایی یک مدرسه، که به‌صورت تصادفی از میان مدارس در نظر گرفته شدند. تعداد آزمودنی‌ها در هر یک از این چهار گروه ۲۰ دانش‌آموز بوده که به‌صورت تصادفی، به یکی از متغیرهای مستقل و گواه گمارده شدند.

یافته‌ها

برای پاسخگویی به پرسش‌های تحقیق از تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. نتایج به‌دست آمده از تحلیل واریانس نشان می‌دهد $(F(3/76)=42/95)$ که به‌طور کلی هریک از انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها منجر به تسهیل حل مسئله و افزایش نمره دانش‌آموزان می‌شود. این بدین معناست که به‌کارگیری جمله‌بندی مجدد متن مسئله عامل مؤثری برای حل مسائل کلامی دانش‌آموزان می‌باشد. پژوهشگران مختلف با شخصی‌سازی داده‌های حل مسئله (داویس - دورسی، ۱۹۹۱ و هارت، ۱۹۹۶) و یا با آشنا کردن موقعیت توصیف شده (همبری ۱۹۹۲، استرن و همکاران ۱۹۹۲) درک و فهم مسئله را برای حل‌کنندگان آسان‌تر کرده‌اند. بنابراین از نتایج این مطالعه نتیجه می‌شود که آشناسازی موقعیت‌ها در مسائل کلامی ریاضی، اعمال تغییرات مختلف در ساختار متن مسئله از جمله کوچکتر کردن جملات در مسئله یا مرتب کردن زمان‌های رخداد وقایع باعث کاهش دشواری آن‌ها و همچنین افزایش توانایی حل مسئله دانش‌آموزان می‌شود. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که انواع جمله‌بندی مجدد تنها با گروه گواه

معنی‌دار است $(p < 0/05)$. از مقایسه دیگر زوج‌های انواع جمله‌بندی مجدد با یکدیگر نتیجه می‌شود که تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها بر تسهیل حل مسائل کلامی ریاضی وجود ندارد $(p > 0/05)$. این یافته بیان می‌کند که انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها بر تسهیل حل مسائل کلامی ریاضی نسبت به دیگری برتری ندارند زیرا اختلاف چشمگیری بین میانگین آن‌ها وجود ندارد. بنابراین اعمال تغییرات در متن مسئله چه با شفاف کردن روابط معنایی و چه با تغییر دادن زمینه منجر به بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی می‌شود. پس تأثیر جمله‌بندی مجدد متن مسئله بدون در نظر گرفتن نوع آن برای دانش‌آموزان مفید بوده است. اما از مقایسه میانگین آن‌ها مشاهده می‌شود که بیشترین تأثیر جمله‌بندی مجدد به ترتیب در جمله‌بندی مجدد ترکیب زمینه‌ای - مفهومی، جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای و سپس جمله‌بندی مجدد مفهومی است.

در رابطه با پرسش دوم، نتایج این تحلیل نشان داد استفاده از انواع جمله‌بندی مجدد میزان اشتباهات دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد. در واقع این نتیجه تأکید بر تأثیر قابل توجه عامل جمله‌بندی مجدد در حل مسئله کلامی ریاضی دارد. در مطالعه دی کورت و همکاران (۱۹۸۵) تأثیر جمله‌بندی مجدد مفهومی در کاهش انواع اشتباهات بررسی شده است. کامینز و همکاران (۱۹۹۸) از دسته‌بندی دیگری برای انواع اشتباهات در مطالعه‌شان استفاده کردند. اما در این مطالعه از دسته‌بندی جامع‌تری برای انواع اشتباهات که توسط کنیفونگ و هولتان (۱۹۷۶) معرفی شده است استفاده گردید. کنیفونگ و هولتان (۱۹۷۶) خطاهای انجام گرفته توسط دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی را به دو نوع اشتباهات سهوی محاسبه‌ای و دیگر اشتباهات (به ترتیب اشتباهات نوع اول و دوم) بیان می‌کنند. اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای شامل اشتباهات محاسبه‌ای با اعداد صحیح، با کسرها و با واحدهاست. دیگر اشتباهات شامل «استفاده از عملگر اشتباه»، «بدون پاسخ» و «پاسخ‌های غلطی که هیچ

راهنمایی به محقق نمی‌دهد» می‌باشد. تمایز این تحقیق با مطالعات بیان شده، در انتخاب چارچوب برای دسته‌بندی انواع اشتباهات دانش‌آموزان بوده است. اما نتایج کلی آن‌ها با یکدیگر مطابقت کامل دارد. نتایج آزمون توکی نشان می‌دهد که انواع جمله‌بندی مجدد با گروه گواه در کاهش میزان اشتباهات معنی‌دار است ($p < 0/05$). اما از مقایسه دیگر زوج‌ها نتیجه می‌شود که تفاوت معنی‌داری بین انواع جمله‌بندی مجدد با هم در کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان وجود ندارد. این بدین معناست که انواع جمله‌بندی مجدد نسبت به یکدیگر در کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان یکسان می‌باشند و اولویت جمله‌بندی مجدد در کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان به ترتیب در جمله‌بندی مجدد ترکیب (زمینه‌ای - مفهومی)، زمینه‌ای و مفهومی می‌باشد. این یافته معکوس نتایج بخش اول است و تأکیدکننده اهمیت به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد بر مسائل کلامی ریاضی است.

پژوهشگر پس از بررسی تأثیر انواع جمله‌بندی مجدد بر کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان، به موارد دیگری برخورد که گرچه در طرح اصلی تحقیق پیش‌بینی نشده بود ولی مطلب مهمی به نظر می‌آمد. این یافته در واقع تمرکز بر میزان کاهش اشتباهات دانش‌آموزان در چارچوب معرفی شده توسط کنیفونگ و هولتان می‌باشد. با به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد در پس آزمون بین میزان کاهش اشتباهات نوع اول و دوم در پیش آزمون و پس آزمون اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. با استفاده از آزمون کای دو کاهش میزان اشتباهات نوع اول و دوم بررسی شد. نتایج جدول توافقی نشان می‌دهد که به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد (زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها) منجر به کاهش معنی‌دار در میزان اشتباهات نوع اول نمی‌شود ($p > 0/05$)، $\chi^2 = 2/14$ ، $0/263$ ، $2/03$ ، اما استفاده از انواع جمله‌بندی مجدد منجر به کاهش میزان اشتباهات نوع دوم از چارچوب کنیفونگ و هولتان می‌شود ($p < 0/05$)، $\chi^2 = 42/88$ ، $41/26$ ، $53/12$.

لذا به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد بر کاهش

اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای (نوع اول) تأثیر چندانی نداشته است و دانش‌آموزان اشتباهات از این قبیل را دوباره مرتکب شده‌اند. زیرا اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای مرتبط با دقت آن‌ها و داشتن مهارت‌های لازم در انجام محاسبات مختلف می‌باشد. جمله‌بندی مجدد مسائل بر کاهش میزان این نوع اشتباهات تأثیر قابل توجهی ندارد.

از طرفی استفاده از انواع جمله‌بندی مجدد دانش‌آموزان را در فهم و درک مسئله یاری می‌کند و اشتباهاتی از جمله، «خطای بدون پاسخ»، «جواب‌های غلطی که هیچ سرنخی به محقق ندادند» را که ناشی از فهم ناقص و یا تشکیل بازنمایی نادرست از مسئله می‌باشد را کاهش می‌دهد. بر اساس مطالعه داویس - دورسی و همکاران (۱۹۸۸) اکثر اشتباهات رخ داده دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ناشی از بازنمایی نادرست آن‌ها از ساختار مسئله می‌باشد و تعداد اشتباهات کمتری از آن‌ها ناشی از اشتباهات محاسباتی می‌باشد.

جمع‌بندی

علی‌رغم اثربخشی بیشتر ترکیب جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای - مفهومی نسبت به دیگر جمله‌بندی‌ها، این مطالعه به اهمیت تأثیر آشناسازی زمینه در فرایند فهم و درک مسئله نیز پرداخته است. اما تأکیدی صرفاً بر حل مسائل با زمینه‌های آشنا ندارد، زیرا در این صورت دانش‌آموزان قادرند تنها تعداد محدودی از مسائل را حل کنند. لذا به مؤلفان کتب درسی ریاضی پیشنهاد می‌شود در طراحی مسائل کلامی، با انتخاب زمینه‌های مناسب در هر پایه تحصیلی، تأثیر عوامل زمینه‌ای در حل مسائل کلامی را بیشتر مورد توجه قرار دهند. به طوری که شناخت و کنترل این عوامل، دانش‌آموزان را در حل مسائل کلامی ریاضی یاری خواهد کرد.

پی‌نوشت

1. Rewording
2. Factorial experiment



آموزش ریاضی

درسی ریاضی تکلیفی

گفت و گو با دکتر وحید عالمیان،
مدیر گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های
درسی ابتدایی و متوسطه نظری

گفت و گو: مانی رضائی
عکس: اعظم لاریجانی



اشاره

کتاب‌های درسی ریاضی تازه تألیف در سال‌های اخیر، برای گروهی از معلمان و خوانندگان مجله رشد آموزش ریاضی، پرسش‌هایی را مطرح کرده است. این موضوع موجب شد تا انجام گفت و گو با مدیر گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری در جلسه هیئت تحریریه مطرح شود و بالاخره در آذر ۱۳۹۱ موفق به انجام این مصاحبه شدیم. در این جلسه، مسعود بهرامی (دبیر ریاضی تهران) حضور داشت.

رشد آموزش ریاضی

نموده و در مراکز تربیت معلم هم کار آموزشی بر عهده داشتم و فکر می‌کنم با حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ نفر معلم در پایه‌های مختلف کار کردم و از سال ۱۳۸۵، به گروه ریاضی دفتر تألیف آمدم.

آقای دکتر، برای آشنایی خوانندگان مجله رشد آموزش ریاضی، از سوابق آموزشی خودتان بگویید.

من سال‌ها در مناطق محروم تدریس کردم. در دوره‌های مختلف از ابتدایی، راهنمایی، متوسطه تا دانشگاه تدریس

سوابق تحصیلی شما چیست؟

دکترای ریاضی از مشهد دارم.

صحبت را با این موضوع شروع می‌کنیم که تاکنون در گروه ریاضی دفتر تألیف چه اقداماتی انجام داده‌اید؟

تاکنون سند راهنمای برنامه درسی ریاضی را از پایه اول ابتدایی تا آخر متوسطه تدوین کردیم که این سند در شورای هماهنگی علمی سازمان تصویب شده است و بر مبنای آن اقدام به تغییر کتاب‌های درسی کردیم. هم‌چنین در پایه‌های مختلف، درگیر کتاب‌های درسی بودیم اول، دوم، سوم [دبیرستان] که با کمک همکارانمان این کار را انجام دادیم.

در چه صورتی کتاب‌ها تغییر می‌کنند و ضرورت‌های تغییر کدامند؟

واقعیت امر این است که در مرحله اول، در پایه اول متوسطه تغییر انجام شد. در این پایه، یک سری چالش‌های شدید آموزشی داشتیم که هم‌زمان با حضور ما بود، و بحث جدی تغییر برنامه درسی ریاضی پایه اول متوسطه مطرح بود. ما حتی نقل قول هم شنیده بودیم که سابقه نداشته یک کتاب برای یک بازه زمانی طولانی برقرار باشد. به هر حال، بحث تغییر برنامه ریاضی اول متوسطه به صورت جدی مطرح شده بود و حتی ریاست سازمان پژوهش هم به طور جدی، این مسئله را دنبال می‌کردند. برای تغییر برنامه ریاضی اول متوسطه نمی‌توانستیم بدون برنامه شروع به طراحی کنیم. می‌بایستی یک آسیب‌شناسی در ریاضی اول متوسطه انجام می‌دادیم و چالش‌هایی که معلمان و دانش‌آموزان با آن‌ها مواجه هستند را شناسایی می‌کردیم. از این رو، اقدام به تولید پیش‌نویس یک سند کردیم. این سند را کم‌بسط و گسترش دادیم. این سند می‌بایست وقتی که اول متوسطه تغییر می‌کند، به صورت خودکار و ناخودآگاه پایه‌های دیگر را هم تحت تأثیر خودش قرار دهد. یعنی واقعیت آن است که بر این اساس، ما در ادامه باید تغییر کتاب پایه دوم، سوم و چهارم را نیز در برنامه خودمان مورد توجه قرار می‌دادیم. در تدوین این سند، اولین مسئله این بود که ما با چه رویکردی باید حرکت کنیم؟ این اولین

سؤالی بود که وجود داشت و این که ببینیم رویکردی که به دنبال آن هستیم، آیا در امتداد پایه‌های پایین‌تر هست یا نیست؟ این موضوع مشکل ایجاد می‌کند یا نه؟ این‌ها بحث‌های بسیار جدی بودند که مطرح شد. به هر حال یک پیش‌نویسی از یک سند آماده کردیم و هم‌زمان که سند را کامل می‌کردیم، تغییر برنامه ریاضی اول متوسطه را در دستور کار داشتیم. در سند تقریباً مشخص شده بود که با چه رویکردی باید حرکت کنیم. هدف‌هایی که در سند می‌بایست به آن توجه می‌کردیم، احصاء شده بود. نوع نگاه ما به برنامه، اصولی که در آن برنامه باید به آن توجه کنیم، چه مواردی بایستی باشد؟ و حتی چینش اولیه محتوا، از پایه ۱ تا ۱۲ و از پایه اول متوسطه تا آخر متوسطه، ساختارش را طراحی و بهسازی کردیم. حتی در سند سعی کردیم راجع به این که نوع نگاه ما به دانش‌آموزان به چه صورت باید باشد، بحث کنیم. در ادامه، هم‌زمان که سند تکمیل می‌شد، سعی می‌کردیم این موارد را هم لحاظ کنیم، چون ممکن بود در فرایند کار و تکمیل شدن، اتفاق‌هایی بیافتد و تغییراتی در آن سند به وجود بیاید. همه این کارها انجام شد و هم‌زمان با آن، پیش‌نویس کتاب ریاضی اول متوسطه هم آماده شد و پس از انجام اصلاحات، اعتباربخشی شد. اعتباربخشی که ما در پایه اول متوسطه انجام دادیم، در دو مرحله انجام شد. یکی در شهر تهران با حضور مسئولان گروه‌های آموزشی و تعدادی از معلمان انجام شد. به صورت کشوری هم همین کار را انجام دادیم که گروه‌های آموزشی استان‌ها هم آمدند، بحث کردیم، بررسی کردیم و اصل کتاب را با حضور مدیر کل دفتر تألیف که در آن گروه‌های آموزشی کل کشور هم حضور داشتند، در نهایت به تصویب رساندیم و کتاب برای چاپ سپاری ارسال شد. البته هم‌زمان می‌بایستی ما روند سند را هم با دقت بالاتری مورد توجه قرار می‌دادیم. این تلاش ما بود و حالا یک سند داریم و این شروع کار بود. هر چند ممکن است اشکالاتی داشته باشد، اما یک بحث‌های دیگری هم هست. از پایه ۱ تا ۱۲ را بایستی مورد توجه قرار می‌دادیم. از یک طرف پایه اول ابتدایی قرار گرفته بود. بالطبع این پیش‌نویس را سعی کردیم کامل کنیم. تا حد امکان سعی‌مان بر این بود که در طراحی سند

فعالیت محور
بودن، از جمله
شاخص‌هایی
بود که ما
به آن توجه
کردیم

و برنامه درسی، سند طوری باشد که از پایه ۱ تا ۱۲ دیگر خللی در ریاضی اول متوسطه به وجود نیارد؛ چه از نظر رویکردی، چه از نظر محتوایی. بر مبنای سندن، دیگر تغییر کتاب‌های بعد، برای ما راحت‌تر شده بود. پایه دوم، پایه سوم، حتی پیش‌دانشگاهی که البته می‌بایستی سال گذشته تغییر می‌دادیم که با یک فاصله زمانی، امسال [۱۳۹۱] تغییر کرد. این سند به ما کمک می‌کند که از پایه اول ابتدایی حرکت کنیم. حتی سندن این قابلیت انعطاف را هم داشت که با تغییر نظام آموزشی به صورت ۳-۳-۶، باز هم ما بتوانیم با یک تغییراتی، آن را اجرا کنیم. قابلیت انعطاف‌پذیری در این سند تا این حد بالا بود. البته در این سندن، افراد زیادی درگیر بودند. کارگروه‌های مختلفی فعالیت کردند. کارگروه هندسه، کارگروه جبر و اعداد، کارگروه رویکرد، و کارگروه‌های دیگری مشغول کار بودند و بر این اساس، این کار تولید شد و ما هم تغییر کتاب‌ها را شروع کردیم. در تغییر کتاب‌ها، سعی کردیم به یک سری اصول توجه داشته باشیم. یکی این که دانش‌آموزها درگیر باشند؛ فعالیت محور بودن، از جمله شاخص‌هایی بود که ما به آن توجه کردیم. بالاتر از آن، نوع رویکرد برنامه درسی ریاضی ما بود. رویکردی که ما انتخاب کردیم، رویکرد حل مسئله بود. به این صورت که مفهوم‌سازی ریاضی را با حل یک مسئله بتوانیم انجام بدهیم. تقریباً در تمام دوره‌های ابتدایی، راهنمایی و متوسطه، این رویکرد حاکم هست. نکته بعدی که در این برنامه درسی مورد توجه داشتیم، این بود که تا حد امکان به یک سری استانداردهایی که از نظر آموزشی مهم است، توجه کنیم. مواردی مثل ارتباطات، ارتباطات بین مفاهیم، ارتباطات کلامی. این‌ها مواردی بود که ما در برنامه درسی‌مان سعی کردیم به آن توجه کنیم. سعی کردیم حتی مفهوم‌سازی هم در محیط پیرامونی شکل بگیرد و انجام شود. یک مفهوم ریاضی را وقتی می‌خواستیم بسازیم، مسئله‌ای که طرح می‌کردیم، سعی شده بود در محیط پیرامونی اتفاق بیفتد و به نوعی، مدل‌سازی در این قسمت شکل بگیرد و طراحی شود. به هر حال، کلیاتی بود که به آن اشاره کردم.

اشاره کردید به خاطر اینکه در کتاب سال اول

دبیرستان چالش‌هایی وجود داشت، تغییر را انجام دادید. این چالش‌ها چه بودند؟

یک سری نکاتی وجود دارد. اولاً برای ما یک بحثی مطرح شده بود و شروع آن‌ها از اینجا [اول دبیرستان] بود. یک افت تحصیلی شدیدی در پایه اول متوسطه وجود داشت. البته دلایل زیادی برای افت تحصیلی وجود داشت، مثلاً این که اصلاً دانش‌آموز از یک مقطعی وارد یک مقطع دیگر می‌شود، خودبه‌خود در نوع نگاه دانش‌آموز اثرگذار هست. خوب بالطبع خود تغییر مقطع بی‌اثر نیست، اما رویکرد کتاب درسی، رویکرد تعاملی با دانش‌آموزان نبود و با آن‌ها ارتباط برقرار نمی‌کرد. فعالیت‌ها بیشتر یک حالتی داشت و طراحی مدل‌سازی کتاب به گونه‌ای بود که معلم را به این سمت سوق می‌داد که بیشتر حالت سخنوری داشته باشد و دانش‌آموز بیشتر گوش بدهد؛ بحث و تعاملی بین معلم، دانش‌آموز و حتی کتاب اتفاق نمی‌افتاد. این یک دلیل بود. دلیل دیگر هم افت تحصیلی بود که عرض کردم. به هر حال، مسئولان به این نتیجه رسیده بودند که خود کتاب اگر آن استانداردهای لازم را داشته باشد می‌تواند تا حد زیادی از افت تحصیلی دانش‌آموزان کم کند. چیزی که به ما اعلام کردند، اطلاعاتی که به ما دادند حاکی از آن است که تغییر کتاب، در افت تحصیلی دانش‌آموزان بی‌اثر نبود و به هر حال آن را کم کرده است. این چیزی است که به ما اعلام کردند.

یعنی این نتایج را به صورت رسمی اعلام کردند؟

به صورت رسمی اعلام نکردند ولی آن چیزی که به ما اعلام شده بود، حالا به صورت غیررسمی و نه رسمی، این گونه بود. بیشتر همین بحث‌ها بود. می‌بایستی یک سری شاخص‌ها، یک سری استانداردهایی را ما به آن توجه می‌کردیم، بحث ارتباطات کلامی، ارتباط بین مفاهیم و این‌ها را می‌بایستی به آن توجه می‌کردیم که سعی کردیم در برنامه جدید به آن‌ها توجه کنیم. **اشاره کلی به کتاب شد و برنامه جدید که مورد توجه قرار گرفت...**

کتاب با راهنمای برنامه با هم فرق می‌کند. اول ما باید تکلیف خودمان را مشخص کنیم. وقتی شما



بله. ما در دفتر تألیف یک مرکز منابع داریم، در آن جا است و افراد می‌توانند استفاده کنند.

به‌طور مشخص عرض می‌کنم، چون ممکن است همه در تهران نباشند. اگر کسی بخواهد یک کپی از سند داشته باشد چطور؟
این برمی‌گردد به دفتر تألیف و اجازه سازمان پژوهش.

پس هنوز منتشر نشده است؟
نه به آن معنا که در قالب یک کتاب یا کتابچه‌ای باشد. نه، در این قالب نیست.

سند راهنمای برنامه درسی چگونه اعتبار بخشی شده است؟

وقتی که شما سند را تدوین می‌کنید، ابتدا نسبت به برنامه‌های قبلی آسیب‌شناسی انجام می‌شود. راهی که ما انتخاب کرده بودیم این بود که تیم‌هایی را قرار بدهیم تا به مؤلفه‌هایی توجه کنند که در سند وجود دارد و مشخص هست، مثل مؤلفه رویکرد، مؤلفه اهداف، مؤلفه اصول حاکم، مؤلفه جداول محتوایی، مؤلفه ارزشیابی، مؤلفه نگاه به معلم. این‌ها مؤلفه‌های مختلفی هستند که در یک سند، باید به آن‌ها توجه داشته باشیم. برای این کار، افراد متخصص و توانمند را قرار دادیم که شروع کنند به بحث کردن، تحلیل کردن، کار کردن، فکر کردن و بر مبنای آن، بیانیه‌های مربوط به هر قسمت را منتشر کنند تا بدانیم چه کار

یک راهنمای برنامه درسی تدوین می‌کنید، کتاب درسی محصولی از آن است. وقتی شما می‌گویید کتاب درسی، در ذهن؛ پایه‌های خاصی تصور می‌شود، اما راهنمای برنامه یک چیز بسیار کلی‌تر از این حرف‌هاست. در برنامه خیلی از شاخص‌ها مورد توجه است؛ نوع نگاه به معلم، نوع نگاه به ارزشیابی، نوع نگاه به دانش‌آموز، اصولی که بایستی به آن توجه داشته باشیم. همه این‌ها مؤلفه‌هایی است که در سند راهنمای برنامه درسی به آن توجه می‌شود. بر مبنای این سند، ما می‌آییم کتاب درسی را تولید می‌کنیم و در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهیم. در این سند، حتی محتواها مشخص می‌شود؛ این که از پایه یک تا دوازده چه محتوایی باشد، چه رویکردی باشد، همگی در راهنمای برنامه درسی مشخص می‌شود. بنابراین، باید این دو را از همدیگر تفکیک کنیم. سؤال راجع به راهنمای برنامه است یا راجع به کتاب درسی؟

اجازه بدهید روی کتاب متمرکز شویم و کتاب درسی را از منظر برنامه ببینیم. اولین سؤال این است که آیا سند منتشر شده است؟
اینکه بگوییم منتشر شده، نه. هنوز به صورت رسمی منتشر نشده است.

آیا سند در دسترس محققان و متخصصان یا علاقه‌مندان می‌تواند قرار بگیرد؟

کنیم، آماده کنیم و مرتب کنیم و جمع بندی کنیم. در نهایت، این جمع بندی را مورد نقد و تحلیل قرار دهیم.

برای جمع آوری اطلاعات عمومی و جمع بندی، باید پژوهش هایی انجام شده باشد.

بله، از سال ۷۳-۷۴ مستنداتی هست که در دفتر تألیف کار می کردند. این طور نبود که یکدفعه ما بخواهیم کاری را انجام دهیم. این یک عقبه ای دارد. سال ۷۳-۷۴ دوستان درگیر کار بودند تا بتوانند این سند را طراحی و آماده کنند. بنابراین ما به آن عقبه و پژوهش هایی که در آن قسمت انجام شده، توجه کردیم. حتی قبلاً یک نمونه ها، مدل ها و پیش نویس هایی را گروه های مختلف آماده کرده بودند. این طور نبود که ما از آن ها استفاده نکرده باشیم.

در مدت ۶ سالی که شما مسئول بودید، آیا پژوهشی در این قسمت انجام شده است؟
بله. "انجمن معلمان ریاضی" در مورد ریاضی اول متوسطه، پژوهش هایی انجام داده است.

آیا این پژوهش بر اساس سند راهنمای برنامه درسی بوده یا بدون توجه به آن انجام شده است؟

من عرض کردم، همراه با طراحی سند بود و تولید کتاب ریاضی اول متوسطه هم به موازات آن انجام می شد. بنابراین، انطباق بین ریاضی اول متوسطه و سند برای ما هم مهم بود. یک پژوهش کلان دفتر تألیف سفارش داده بود که انجمن معلمان ریاضی با مسئولیت آقای هدایت پناه آن را انجام داد.

عنوان پژوهش چه بود؟

ما در پژوهشی که انجام داده بودیم، موضوع بحث ریاضی اول متوسطه بود، یعنی در سال ۸۶، راجع به ریاضی اول متوسطه پژوهش انجام شده بود، چون اولین کتابی بود که بیرون آمده بود. پژوهش در مورد انطباق کتاب با برنامه بود.

آن زمان برنامه منتشر نشده بود، چه طور این پژوهش انجام شد؟

در آن زمان، ما پیش نویس سند را داشتیم. آن ها هم زمان، هم پیش نویس سند را نگاه می کردند هم کتاب درسی را بررسی می کردند.

آیا پیش نویس منتشر شده بود؟

نه، به صورت رسمی منتشر نشده بود. ولی به هر حال ما یک چیزی را داشتیم. ببینید یک وقتی شما یک چیزی را دارید و بر مبنای آن کار را انجام می دهید. ما یک چنین چیزی را آماده کرده بودیم. این هم مصوب شورای برنامه ریزی ریاضی دفتر تألیف بود. این شورا یکی از مراجع علمی در سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی است. این سند در مرحله اول، قبل از اینکه وارد شورای هماهنگی سازمان بشود، در شورای برنامه ریزی ریاضی به چالش کشیده شد، به بحث گذاشته شد، بررسی های زیادی انجام شد. یعنی یک قسمت از کار را خود شورای علمی ریاضی انجام داد. خب، در شورای ریاضی هم متخصص هایی هستند و درگیر کار هستند. این شورای ریاضی، سند را به نقد گذاشت، تحلیل کرد و در نهایت تصویب کرد.

این موضوع در چه سالی بود؟

فکر کنم ۸۷-۸۶ بود. کتاب هم همان سال بود. بعد از این که پیش نویس را آماده کردیم، می بایست به تدریج حرکت می کردیم از پایه اول. حالا می بایستی کامل آن را می کردیم.

یعنی کتاب، هم زمان با تدوین سند تهیه شد؟
بله. این که بگویید این کار اشکال دارد یا ندارد، به هر حال بایستی این کار را انجام می دادیم. زیرا سازمان پژوهش مصر به تغییر ریاضی اول متوسطه بود.

آیا تحلیل میدانی هم انجام دادید؟ در این صورت از چه منابعی استفاده کردید؟

با منابع و پژوهش ها و اسنادی که قبل از حضور بنده وجود داشت، تغییر ریاضی اول متوسطه در دستور کار سازمان بود. وقتی بنده آمدم، موافق این نبودم که یکدفعه یک کتابی را برداریم، و کتاب دیگری جای آن قرار دهیم. کاری که من انجام دادم گفتم حداقل ما یک پیش نویس سند داشته باشیم که بر مبنای آن،

حداقل تغییر را داشته باشیم. بر این اساس، ما این پیش‌نویس را آماده کردیم. من مطمئن بودم وقتی که اول متوسطه تغییر می‌کند، تبعاتی برای کتاب دوم به‌وجود می‌آورد. بالطبع تبعاتی در تمام دوره متوسطه ایجاد می‌کند. این باید رصد می‌شد، باید تحلیل می‌شد، باید دقیق بررسی می‌شد. ما سعی کردیم تا حد امکان، این موانع و چالش‌هایی را که وجود دارد ببینیم و چیزی که قابل قبول شورای برنامه‌ریزی ریاضی هست، آماده کنیم.

رویکرد شما در این قسمت چه بود؟

عرض کردم. رویکرد برنامه ما، رویکرد حل مسئله بود. یعنی مثلاً مفهوم‌سازی از همان اول با حل مسئله شکل بگیرد. با طرح داستان، با طرح مسئله‌های مختلف اتفاق بیفتد. این نگاهی بود که در کل برنامه وجود داشت.

یادگیری از طریق حل مسئله؟

بله. یادگیری از طریق حل مسئله اتفاق بیفتد و این رویکرد هم الآن، در کل برنامه ما هست. یعنی از پایه اول تا پایه ۱۲، در تمام برنامه جاری است.

کتاب اول متوسطه به این هدف نزدیک شده است؟

خوب ما سعی کردیم اتفاق بیفتد و نتیجه پژوهشی هم که آقای هدایت‌پناه و دوستانشان انجام دادند، این را نشان می‌دهد.

آیا این پژوهش منتشر شده است؟

من عرض کردم این پژوهش در مرکز منابع موجود است. البته به صورت مجلد و کامل شده است و هر کس بخواهد می‌تواند استفاده کند.

غیر از این پژوهش، پژوهش‌های دیگری نیز انجام شده است؟

بله. آقای دکتر احمدی از دانشگاه شهید رجائی برای دوم متوسطه، منطبق با برنامه درسی ریاضی‌ما، پژوهش گسترده‌ای به صورت جامع و دقیق انجام دادند. اول متوسطه حالتی بود که هم‌زمان می‌بایست تدوین شود. ولی برای دوم متوسطه می‌دانستیم باید

چه کنیم. البته هنوز نتایج پژوهش ایشان منتشر نشده است. تیم‌های مختلف داوری کردند، بحث و گفت‌وگو کردند. راجع به پایه‌های دیگر، این که تحقیق شده باشد، حداقل من اطلاع ندارم. این دو پژوهش را من اطلاع دارم که اتفاق افتاد.

در تألیف یک کتاب جدید، علاوه بر ضرورت تغییر، مطالعات نظری نیز مورد توجه قرار می‌گیرد؟

چیز دیگری هم هست. وقتی شما یک برنامه‌ای را تدوین می‌کنید؛ یک سند برنامه درسی تدوین می‌کنید، در این سند برنامه درسی همه چیز مشخص می‌شود. یعنی نوع نگاهت تغییر می‌کند.

البته. تغییر نگاه در تدوین سند، نتیجه پژوهش‌های میدانی و مطالعات نظری است. اما بحث بر چگونگی تولید سند نیست، بلکه صحبت از کتابی است که موجودیت آن، منجر به تولید سند برنامه درسی ریاضی شده است. خب، کتاب حاصل یک سند است.

ولی هم زمان با آن سند تولید شده است. این سیر و جریان، به نظر می‌رسد از جز به کل شروع شده است.

عرض کردم خدمت شما. سال اول متوسطه به خاطر اینکه چالش به وجود نیاید و مشکلاتمان کمتر بشود، هم‌زمان با آن حرکت کردیم. وقتی می‌گوییم جز به کل، باید جامع‌تر ببینیم. یعنی وقتی می‌خواهیم حرکت کنیم، کتاب اول را می‌نویسیم، کتاب دوم را می‌نویسیم، کتاب سوم را می‌نویسیم، بعد برای پوشش دادنش این کار را انجام می‌دهیم. یک چالشی به‌وجود آمده، یک مشکلی به‌وجود آمده، یک کاری خواسته‌اند. ما برای این که این کار فوریت دارد و یک برنامه‌ریزی مشخص و معین داشته باشد، برای حل مشکل کاری انجام دادیم. اما برای اینکه این کار انجام شود، شما به‌عنوان متخصص و کارشناس چه کار می‌کنید؟ تمام جوانب امر را بررسی می‌کنید، برای اینکه مشکلات کمتر شود و آسیب‌های جدی به‌وجود نیاید. شروعی که شما می‌گویید درست است. در شروع این‌طور بود تا

رویکرد برنامه ما، رویکرد حل مسئله بود. یعنی مثلاً مفهوم‌سازی از همان اول با حل مسئله شکل بگیرد

مشکل برطرف شود.

کنید و ببینید واقعاً چه اتفاقی افتاده است.

چه مشکلی باید برطرف بشود؟

ریاضی اول متوسطه. چالشی که در کتاب اول متوسطه وجود داشت.

در مورد کتاب ریاضی اول، با تغییر کتاب، کدام

یک از چالش‌ها را می‌خواستید مرتفع کنید؟

یک بخش آن رویکردی بود که ریاضی اول متوسطه داشت. این رویکرد را اغلب معلم‌ها نمی‌پذیرفتند. یک بخش دیگر هم برمی‌گشت به افت تحصیلی که وجود داشت. این‌ها همه دلایلی بود که سازمان را به این نتیجه رساند که این کتاب باید تغییر کند. هدف تألیف کتاب بر این مبنا بود.

آیا کتاب جدید این دو مشکل را مرتفع کرد؟

اینکه آیا این تغییر مشکل را مرتفع کرده یا نکرده، باید به پژوهشی که انجام شده نگاه کنیم که آیا واقعاً این کار را انجام داده یا انجام نداده است.

در یازدهمین کنفرانس آموزش ریاضی که در اتابستان ۱۳۸۷ در محمودآباد تشکیل شد و تقریباً نزدیک به ۱ سال پس از تألیف این کتاب بود، در جلسهای که خود شما حضور داشتید، تعداد زیادی از معلمان بر این ادعا بودند که حداقل در کلاس‌هایشان، آمار نتایج آموزشی دانش‌آموزانشان پایین آمده است و صحبت‌های بسیاری در این زمینه شد که طبق آمار فردی آن معلمان، نشان از افت تحصیلی بیشتر بود.

شما الآن نمی‌توانید این حرف را بزنید. چرا؟ به‌خاطر این که ما در وزارتخانه، یک مرکز آمار داریم، مرکز اطلاعات داریم. بروید مرکز اطلاعات؛ و آمار را بگیرید و با آمارهای قبلی مقایسه کنید. بنابراین، این که یک معلمی یا تعدادی از معلمان چیزی را بیان می‌کنند، دلیل نمی‌شود که بگوییم در کل کشور این کار خوب یا بد است؟ به هر حال، این تغییری که انجام شده است، در کل کشور نتیجه را عکس آن مطلبی که حضرتعالی می‌گویید بیان کرده است. من خواهشی که از شما دارم این است که شما تحقیق و مطالعه

دو تا کار دیگر نیز انجام دادیم. در یک مرحله، یک دوره در سازمان پژوهش برگزار کردیم، و از گروه‌های آموزشی شهر تهران، حدود ۳۰ تا ۴۰ معلم آوردیم و در مرحله بعد، از معلمان گروه‌های کشوری آوردیم

لازم است یک پژوهش آماری انجام بشود تا اثربخشی کتاب را در این قسمت بررسی کند. انجام شده. دو تا پژوهش که اشاره کردم تا الآن انجام شده که یکی از آن‌ها منتشر شده است.

چه عواملی بررسی شده؟

فکر می‌کنم از منظر برنامه درسی بررسی شده است. آن پژوهش از منظر افت تحصیلی و از منظر رویکردی بررسی شده است. از منظرهای مختلفی انجام شده است. من پیشنهادم این است که شما آن پژوهش را مطالعه بفرمایید.

کمی از بحث پژوهش فاصله بگیریم ... در مراحل تألیف کتاب درسی یکی از پارامترها، پژوهش‌های مرتبط است. نکته دیگر تیم تألیف است. برای تشکیل تیم تألیف، چگونه برنامه‌ریزی می‌کنید؟ تألیف به معنای الفت است، الفت بین مطالب چگونه ایجاد می‌شود؟

در دفتر تألیف و گروه ریاضی، وقتی شما کتابی را برای تألیف در دست می‌گیرید، گروه‌های مختلف از فلان متخصص تا سیل زیادی از نامه‌ها و تحلیل‌های مختلف که توسط گروه‌های مختلف در کل کشور انجام می‌شود، به دفتر ما می‌آید. اصلاً امکان ندارد روزی ما باشیم و یک تحقیق از استان X یا تحلیل از استان Y نیاید. از تمام استان‌ها نامه‌نگاری می‌کنند. اعضای گروه‌های آموزشی خودشان هم به‌صورت انفرادی تحلیل انجام می‌دهند و تحلیل‌هایشان را برای ما می‌فرستند. یعنی اصلاً ناخواسته، تمامی اطلاعات، پرسش‌ها، سؤالات می‌آید که یک طرف مسئله است. شما همه جنبه‌ها را نگاه کنید. وقتی یک تیمی می‌خواهد یک کتاب را تألیف کند، اول باید همه این عقبه را ببیند. خوب این یک بخش کار هست. بخش دیگر یا به اصطلاح مؤلفه دوم، برنامه و سند برنامه درسی است. ما خودمان نقطه نظرات تعدادی از متخصص‌ها را می‌خواهیم، چه به‌صورت شفاهی یا به‌صورت جلساتی که با هم می‌گذاریم. این‌ها را کنار هم قرار می‌دهیم و تیم تألیف انتخاب می‌شود.

این تیم چگونه انتخاب می‌شود؟

خوب انتخاب تیم هم به این صورت است. اولاً سوابق این افراد را یک بررسی می‌کنیم، تحلیل می‌کنیم. بعد شورای برنامه‌ریزی ریاضی راجع به انتخاب این افراد نقش ایفا می‌کند.

انتظار دارید که در تیم تألیف چه افرادی باشند؟

سعی ما بر این بود که از متخصص‌های آموزش ریاضی استفاده کنیم. تا حدی که می‌شد، سعی کردیم از وجود آن‌ها استفاده کنیم. سعی کردیم معلم حتماً در تیم تألیف حضور داشته باشد. معلمی که هم سابقه تألیف دارد - چه در کتاب درسی، چه جاهای دیگر - هم اینکه سابقه تدریس دارد و الآن هم به طرق مختلف در حال تدریس است. خوب این در اولویت کار ما است که از ایشان استفاده کنیم. هم‌چنین، متخصصان موضوعی و کارشناس‌های دفتر تألیف در حد امکان حضور دارند.

آیا در تألیف کتاب اول دبستان، معلمان هم بودند؟

سؤال این است که آیا معلم اول ابتدایی، باید نقش مستقیم در تألیف داشته باشد؟ باید یک تفاوت را قائل بشویم. تفاوت در روند کار ماست. ما در کتاب اول ابتدایی، نیامدیم از یک معلم استفاده کنیم. ابتدا یک پیش‌نویس آماده کردیم. از تمام مناطق شهر تهران نماینده‌هایی را آوردیم و این پیش‌نویس را در مرحله اول بررسی کردند. جملات و کلمات را این افراد تغییر می‌دادند؛ مستنداتش است. ما مستندات را داریم. آمدند دقیقاً جمله به جمله را تحلیل کردند، درگیر شدند. نه یک نفر، بلکه یک جمع زیاد. بعد این را گسترده‌اش کردیم، به‌طوری که در تربیت معلم شهید چمران و تربیت معلم شهدای مکه حدود ۸۰۰ معلم آمدند. ما اصلاً کتاب را برای چاپ نفرستادیم. غیر از همه آن کارهایی که انجام دادیم، معلم‌های مختلف را آوردیم. کلمه به کلمه را تحلیل می‌کردیم نه یک نفر، نه دو نفر، از تمام مناطق کشور آمدند. از کل کشور درگیر بودند. ما اصلاً کتاب را برای چاپ نداده بودیم. من شدیداً مقاومت می‌کردم که تا زمانی که تمام معلم‌ها جز به جز را ببینند و روی کلمه به

کلمه‌اش بحث کنند، کتاب نباید چاپ شود. واقعیتش این است که معلم‌های تمام کشور درگیر بودند و روی این موضوع کار کردند. من اینجا مقاومت می‌کردم و نمی‌گذاشتم کتاب برای چاپ برود تا تمام معلم‌ها بیایند و نقطه نظرات و دیدگاه‌هایشان را مطرح کنند.

بحث در مورد اول دبستان را به بعد موکول می‌کنیم و در مورد اول دبیرستان ادامه می‌دهیم. شما اشاره کردید برای تألیف، در چهار زمینه مختلف - از متخصصان آموزش ریاضی، معلمان، متخصصان موضوعی و کارشناسان دفتر به‌عنوان تیم تألیف استفاده می‌کنید. سعی کردیم این‌طور باشد.

مسئول هماهنگی تیم تألیف با کیست و چگونه انتخاب می‌شود؟

وقتی یک سند شما دارید، وقتی شما یک چیزی جلوی‌تان هست، اگر فرض کنید هیچ فردی هم نباشد، ارتباط عمودی بین آن را به کمک سند برقرار می‌کنید.

مگر کتاب اول دبیرستان هم‌زمان با سند تدوین نشد؟

روند تألیف کتاب ریاضی اول دبیرستان به‌گونه دیگری بود. ابتدا موضوعات مشخص شد، فصل‌ها مشخص شد. هر فردی می‌آمد و ایده و ساختار را می‌گفت تا در نهایت، ایده آن فصل را می‌آورد و مطرح می‌کرد. این‌طور نبود که ما بتوانیم کاری کنیم که تمام فصل‌ها را همه بیایند کار کنند، ایده‌سازی کنند. هر کس مسئولیت ایده یک قسمت را برعهده داشت. این را برای دیگر مؤلفان معرفی می‌کرد. بقیه آن را تحلیل کرده، بحث می‌شد و آن فرد دوباره می‌برد اصلاحاتی انجام می‌داد، دوباره می‌آورد و به بحث می‌گذاشت. تنها یک فرد درگیر نبود، همه درگیر بودند. بعد از اینکه این مرحله تمام شد، و همه ایده‌ها مطرح شد، ما گفتیم هر کسی یک قسمت را شروع کند. به هر حال می‌بایست به هر فرد مسئولیت می‌دادیم. این فردی که قرار است کار را انجام دهد؛ تحقیق می‌کند، تحلیل می‌کند و حتی آسیب‌شناسی موضوعاتی را می‌کند که

دانش‌آموزان با چه چالش‌هایی مواجه بودند.

مستقیماً نظر گروه‌های آموزشی کل کشور را گرفت.

برای این کار چه منابعی در اختیارش قرار دارد؟

تمام منابع دفتر را در اختیار این فرد قرار می‌دهیم. دفتر یک انباری از منابع و اطلاعات هست. عرض کردم تمام گروه‌های آموزشی کشور در قالب‌های مختلف برای این‌که به دفتر ما نشان بدهند که چه کارهایی انجام داده‌اند، این تحلیل‌ها را ارسال کرده‌اند. این اطلاعات در اختیارشان قرار می‌گیرد. به‌علاوه، سند برنامه حالا برای همه پایه‌ها در اختیارشان قرار می‌گیرد. ایشان هم با توجه به منابع مختلف، یک ایده می‌سازد و طراحی می‌کند. بعد این ایده را می‌آورد در جمع، و دیگران شروع می‌کنند به تحلیل کردن، بررسی کردن، تحقیق کردن. وقتی همه این‌ها مراحل تمام شد و کتاب تألیف شد، کتاب در شورای برنامه‌ریزی مطرح می‌شود. یعنی بعد از همه این کارها، باید پاسخگوی کلمه به کلمه این کتاب در شورای برنامه‌ریزی باشند. ما غیر از اینکه این کار را انجام دادیم، دو تا کار دیگر نیز انجام دادیم. در یک مرحله، یک دوره در سازمان پژوهش برگزار کردیم، و از گروه‌های آموزشی شهر تهران، حدود ۳۰ تا ۴۰ معلم آوردیم و در مرحله بعد، از معلمان گروه‌های کشوری آوردیم. از هر استان ۲ نفر می‌آمدند؛ یکی از گروه‌هایشان می‌آمد، یک نفر هم از انجمن معلمان می‌آمد تا در آخر، پیش‌نویس کتاب اول دبیرستان تهیه شد.

همه این کارها در چه مدت انجام شد؟

یادم نمی‌آید.

فکر می‌کنم حدود یک ماه پیش از شروع کار مدارس، کتاب روی سایت قرار گرفت. یعنی شما تمام این فعالیت‌ها را در این یک ماه انجام دادید؟

نه. ما پیش‌نویس را اول عید تمام کردیم و ما در ایام عید، دوره شهر تهران را برگزار کردیم. فروردین یا اردیبهشت بود. زمان دقیق یادم نمی‌آید و فکر می‌کنم اردیبهشت بود که ما معلم‌های کشوری را آوردیم. سازمان نگران بود که آیا این کتاب می‌تواند مناسب باشد؟ و مدیر کل دفتر در آن جلسه،

در این زمینه، سؤال زیاد داریم و بحث خیلی باز است. با توجه به محدودیت زمان، می‌توانیم بحث را باز نگه داریم و آن را به‌عنوان مقدمه‌ای برای جلسه‌های بعد در نظر بگیریم.

بله. من هم معتقد هستم که بحث را نبندیم. به هر حال نگاه‌های متفاوتی وجود دارد.

اگر اجازه بدهید، این مصاحبه به‌عنوان مقدمه‌ای بر بحث کتاب‌های درسی باشد و با دقت بیشتر و با توجه به سیر این تحول آموزشی، و باز خورد گرفتن از معلمانی که در کلاس درس هستند، این جلسات را ادامه دهیم و کتاب‌های دوره‌های مختلف را بررسی کنیم.

اشکالی ندارد من هم موافق این هستم که کتاب به کتاب، جلو برویم.

این موضوع می‌تواند با تمرکز روی کتاب اول دبیرستان شروع شود و بعد به دوم برسیم. یکی از دغدغه‌های جدی خوانندگان مجله، بخش‌های مختلف کتاب‌های درسی است که هم به لحاظ محتوایی و هم به لحاظ شیوه‌های تألیف، نظرات مختلفی وجود دارد. خوانندگان علاقه‌مند هستند ببینند چگونه می‌شود بعضی از اشکالات موجود را اصلاح کرد؟

بله. چنین چیزهایی را می‌گویند و من قبول دارم و برای هر کدام از آن‌ها، جواب هم داریم.

این همان جواب‌هایی است که اگر معلم‌ها بدانند، به آن‌ها خیلی کمک می‌کند.

حتی می‌توانیم نه تنها خودم، بلکه تیم تألیف را هم بیاوریم و جلسه مشترک بگذاریم و بحث می‌کنیم و به همه سؤالات معلمان، پاسخ می‌دهیم.

پس امیدواریم بتوانیم جلسات بیشتری با شما داشته باشیم.

ان‌شالله.

سعی کردیم
معلم حتماً در
تیم تألیف حضور
داشته باشد.
معلمی که هم
سابقه تألیف
دارد - چه در
کتاب درسی، چه
جاهای دیگر



تجربه‌ای که با وجود موفق بودن، ادامه‌اش یک آرزوست!

آنجایم

قاسم حسین قنبری، دبیر ریاضی سمنان

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.

رشد آموزش ریاضی

شوند. بدترین مدرسه نیز از آنجا به وجود آمده که دانش‌آموزان در چند مرحله، با آزمون‌های مختلف دسته‌بندی شده و به مدرسه‌های خاص هدایت می‌شوند و در آخر، دانش‌آموزانی باقی می‌مانند که شاید انگیزه کمتری برای تحصیل دارند.

سال ۸۰، بعد از این که از تهران به سمنان منتقل شدم، با توجه به اینکه فقط چهار سال سابقه تدریس داشتم، مشمول این قانون شدم و به یکی از

معمولاً وقتی معلمی تازه استخدام می‌شود یا تازه وارد یک شهر می‌شود، برای تدریس باید به بدترین مدرسه‌ها برود و در پایین‌ترین پایه تدریس کند. این قانونی نانوشته در آموزش و پرورش است. ظاهراً قاعده دیگری برای تقسیم درس‌ها وجود ندارد. شاید تا به حال، یک کار تحقیقی انجام نشده که معلوم کند معلم‌های ریاضی کار خود را با چه درسی شروع کنند و معلم‌های باتجربه روی چه درس‌هایی متمرکز

همین مدرسه‌ها رفتیم. مدرسه ۸ کلاس اول داشت و مدیر مدرسه، ابتکار به خرج داده بود و دانش‌آموزان مردودی را در دو کلاس با شماره‌های ۷ و ۸ جمع کرده بود. هم‌چنین، در ابتدای سال به معلم‌ها این موضوع را یادآور می‌شد و معلم هم می‌دانست که از او توقعی نیست و اگر در حد نگهداری دانش‌آموزان تلاش کند و کلاس را ساکت نگه دارد کافیست. کلاس شماره ۸ هم قسمت ما شد.

در آن سال‌ها، ریاضی سال اول هفته‌ای سه جلسه بود و دو کتاب تدریس می‌شد. هفته‌ای دو جلسه کتاب ریاضی ۱ و یک جلسه هم کلاس جبرانی یا تکمیلی. البته بیشتر معلم‌ها فقط همان کتاب ریاضی ۱ را کار می‌کردند. در این دوره، قرار بود که دانش‌آموزان ضعیف کتاب ریاضی جبرانی و دانش‌آموزان قوی کتاب آموزش هنر حل مسئله را به عنوان ریاضی تکمیلی مطالعه کنند. این برنامه تقریباً هیچ‌گاه اجرا نشد و بدتر اینکه به دلیل مشکلات برنامه‌ریزی دو جلسه متوالی درس ریاضی در برنامه گنجانده می‌شد که معلوم است چه نتیجه‌ای خواهد داشت.

در همان جلسه اول متوجه شدم که به چه مصیبتی گرفتار شده‌ام. دانش‌آموزانی که علاوه بر داشتن انواع و اقسام مشکلات، علاقه‌ای هم به درس نداشتند. از این دانش‌آموزان تا آخر سال یک نفر در تصادف موتورسیکلت فوت کرد و یکی هم در تصادف دیگری ضربه مغزی شد. خلاصه، کلاس انبوهی از مشکلات را با خود حمل می‌کرد.

تا آن موقع، تجربه‌ای از تدریس فعال و آزاد نداشتیم، اما چون دیدم فرصت مناسب است، تصمیم گرفتم این روش را آزمایش کنم. مدرسه ساختمان جداگانه‌ای داشت که برای آزمایشگاه‌های فیزیک و شیمی ساخته شده بود و یک کلاس بزرگ هم داشت که برای امتحان گرفتن استفاده می‌شد. ما هم این کلاس را انتخاب کردیم تا برای سایر کلاس‌ها مزاحمت ایجاد نشود و مشکل فضا هم نداشته باشیم و قرار شد به جای ریاضی جبرانی، تکمیلی کار کنیم - آن هم با کتاب آموزش هنر حل مسئله.

کار خیلی خوب پیش می‌رفت و از آن چه که

پیش‌بینی می‌شد، خیلی بهتر بود. مشکل اینجا بود که من در اجرای این روش، هیچ تجربه‌ای نداشتیم و همکاران هم به این روش تدریس نکرده بودند و نمی‌توانستند کمکی کنند. حقیقت این بود که زیبایی کتاب هنر حل مسئله بیشتر سبب این کار بود. اما یکی از مشکلاتی که در همان ابتدا خودش را نشان داد، شیوه ارزشیابی بود و این که دانش‌آموزانی بودند که نمی‌خواستند به این روش کار کنند و همان روش قبل را دوست داشتند. برای رفع این مشکل، تصمیم بر این شد که امتحان نوبت اول برگزار نشود و نمره بر اساس کار کلاسی باشد که خوب هم نتیجه داد، چرا که باعث شد همه دانش‌آموزان تلاش کنند.

با تلاشی که کردم، در طول سال تحصیلی اتفاقات جالبی افتاد، از جمله اینکه بسیاری از دانش‌آموزانی که در کلاس معمولی حوصله درس گوش دادن نداشتند، در این کلاس خیلی خوب کار می‌کردند. به عنوان نمونه، یک گروه دو نفری که هیچ‌وقت به درس گوش نمی‌داد، مسئله تعداد مربع‌های یک صفحه شطرنج را حل کردند. با این وجود، متأسفانه این دو، در امتحان رسمی نمره‌ای بهتر از ۲ نگرفتند و ترک تحصیل کردند؛ یکی از آن‌ها شغل کله‌پزی را انتخاب کرد و دیگری راننده ترانزیت شد. هم‌چنین برخی هم بودند که با وجود اینکه در درس معمولی موفق بودند، در این کلاس سردرگم می‌شدند و نمی‌دانستند که باید چه بکنند. بعداً متوجه شدم که دانش‌آموزانی با این تنوع، در همه کلاس‌ها وجود دارند و در نظام آموزشی فعلی ما، موفق هم هستند. از مشکلاتی که بیشتر دانش‌آموزان با آن درگیر بودند، فهم صورت سؤال بود. به عبارتی، مشکل اولیه این بود که دانش‌آموزان معنی کلمات فارسی را نمی‌دانستند و ابتدا باید صورت مسئله را برای آن‌ها، به زبان ساده بیان می‌کردم.

یکی از مواردی که برای اولین بار در این کلاس با آن روبرو شدم، شادی و سرور بچه‌ها بعد از حل مسئله بود. بیشتر گروه‌ها با هم رقابت می‌کردند و موقعی که به جواب صحیح می‌رسیدند، مانند

ورزشکاران شادی می کردند. کنترل این هیجانات هم، خودش داستانی داشت. نکته جالب دیگر این بود همین بچه‌هایی که از درس فراری بودند، وقتی مسئله‌ای را حل می کردند، باز هم درخواست مسئله داشتند و احساس خستگی نمی کردند. البته در کلاس‌های فعال، نوع مسئله بسیار مهم است. به عنوان مثال، اثبات یک به یک بودن یک تابع یا تجزیه یک چند جمله‌ای برای چنین کلاسی مفید نیست و باعث می شود که کلاس از رونق بیافتد. به همین دلیل، اگر کتاب به منظور تدریس فعال طراحی نشده باشد، اجرای این روش با مشکل مواجه می شود.

مشکلات پیش روی روش فعال

معماری مدارس از اولین دروسهای این روش است، یک راهرو یا سالن که همه کلاس‌ها دری به آن دارند و همه ورود و خروج‌ها از آن انجام می شود. کافیسست که یکی از کلاس‌ها زودتر تعطیل شود که در آن صورت، معلوم است چه اتفاقی می افتد! کوچک بودن کلاس‌ها و میز و نیمکت‌ها نیز قدرت هرگونه تحرکی را از معلمان و دانش‌آموزان سلب می کند. به عبارتی، کلاس‌ها فقط برای نشستن طراحی شده نه روش‌های فعال و کارگروهی.

هم‌چنین در بسیاری از مدارس، کانال‌های کولر نیز کلاس‌ها را به هم متصل می کند که دانش‌آموزان در خود کلاس درس هم نمی توانند با هم بحث یا مشورت کنند.

بعد از پایان آن کلاس که برای خود من بیشتر جنبه آموزشی داشت، روش فعال را در مدارس بهتری نیز ادامه دادم، هم همراه با درس ریاضی تکمیلی هم به صورت یک درس جداگانه. به دلیل کوچک بودن کلاس‌ها و برای اینکه مزاحم دیگر کلاس‌ها نشویم، درس را در سالن امتحانات برگزار می کردیم. در نتیجه، با انواع و اقسام دروس‌ها روبرو بودیم. سالن تخته گچی نداشت و از تخته وایت‌برد سیار استفاده می کردیم. یک روز ماژیک نبود، یک روز ماژیک غیر وایت‌برد بود و کل تخته خراب می شد. بعضی روزها هم خود تخته نبود و

باید کل مدرسه را دنبال آن می گشتیم! هم‌چنین، بعضی روزها یک دفعه کلاسی برای امتحان دادن وارد سالن می شد و کلاس ما به هم می ریخت. این موارد همه از این ناشی می شود که زیرساخت‌های مدارس برای اجرای این روش فراهم نشده است و علاوه بر مشکلات سخت‌افزاری، مشکلات نرم‌افزاری نیز کم نیستند.

در این کلاس‌ها، در هر جلسه حداکثر دو مسئله حل می شود که بسیاری از دانش‌آموزان و خانواده‌ها به این موضوع معترض هستند که چرا چنین است و تذکر می دهند که فلان معلم صد صفحه جزوه گفته و در کلاسش کسی نفس هم نمی کشد و در آن، همه مشغول نوشتن هستند و کلاس خیلی مفید است. علاوه بر همه این‌ها، توجیه نبودن مدیر و معاونان مدرسه نیز اهمیت دارد. مثلاً معاون مدرسه‌ای که اعتقادی به این روش ندارد، دائم تذکر می دهد که «شما در کلاس استراحت می کنید و سر و صدای شما مزاحم سایر کلاس‌ها می شود» و برای پخش کردن انواع نامه‌ها و بخش نامه‌ها، به کلاس شما مراجعه می کنند.

در این کلاس‌ها، ارزشیابی کار دانش‌آموزان نیز بسیار سخت است. هم‌چنین، فراهم کردن مسئله نیز جای خود دارد. به عنوان مثال، با عوض کردن اعداد و ضرایب در یک مسئله، می توان مسئله جدیدی تولید نمود که مناسب کلاس‌های فعال نیست. حرف آخر اینکه اداره کلاس‌های فعال، انرژی بسیار زیادی نیاز دارد.

همه این موارد سبب شد که بعد از ۸ سال تدریس به این روش، با وجود اینکه به آن علاقه داشتم و موفقیت‌های خوبی هم به دست آورده بودم، به همان روش سنتی بازگردم. این بازگشت برایم تلخ بود اما می خواهم بگویم که برای موفقیت در هر کاری، نیازمند آموزش به جا و به موقع، ایجاد زیرساخت‌های مناسب، و حمایت‌های ویژه از معلمان هستیم. آرزو دارم روزی این شرایط مهیا شود تا من و ما هم بتوانیم با شوق و ذوق بیشتری به تدریس ریاضی بپردازیم و شادی را در وجود همه دانش‌آموزان ببینیم.



تقدم ریاضی فصل ۳

(مثلثات) حسابان تازه تألیف،

چاپ ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰

مجتبی سلیمی

دبیر ریاضی شهرستان قروه از توابع استان کردستان

اشاره

با عرض خالصانه‌ترین سلام‌ها و احترام و ادب به خدمت دست‌اندرکاران مجله وزین، غنی و مفید رشد آموزش ریاضی از سردبیر گرفته تا بقیه و هم‌چنین با آرزوی توفیق روز افزون برای «دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی» و عرض خدا قوت به تک‌تک آن‌ها. بنده دبیر ریاضی شهرستان قروه از توابع استان کردستان و دارای مدرک کارشناسی ریاضی هستم. مدت ۲۵ سال است که به تدریس ریاضی در دوره‌های راهنمایی و دبیرستان (۵ سال در دوره راهنمایی و ۲۰ سال در دوره متوسطه و پیش‌دانشگاهی) مشغولم. برخی از مسائل باعث شد که روزه سکونم را بشکنم و مطالبی را به حضورتان ارسال کنم. چون اوایل دهه ۸۰ دوبار با دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی، درباره دوره راهنمایی مکاتبه کردم، اگرچه هر دو بار در چاپ‌های بعدی همان مطالب را اصلاح کردند، ولی دریغ از یک تشکر خشک و خالی (مطالب مربوط به ریاضی سوم راهنمایی بود). اما بعد، با تمام احترامی که برای مؤلفان کتب درسی قبلی و فعلی قائلم، باید اذعان کنم که کتاب حسابان تازه تألیف، گل سرسبد تمام کتاب‌هایی است که تا کنون در دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی تألیف شده است، از لحاظ زیبایی و استفاده از علائم مختلف برای مثال‌ها، تمرین در کلاس‌ها و مسائل؛ هم‌چنین، استفاده از رنگ‌آمیزی متنوع برای فصول مختلف بی‌نظیر است و از لحاظ پرداختن به موضوعات که الی ماشاءالله. به عنوان مثال، وقتی قسمت وارون توابع مثلثاتی را در کتاب می‌خوانم، فکر می‌کنم که با دست خودم این قسمت را نوشته‌ام و آنچه که باید گفته شود تا دانش‌آموز جان کلام را بفهمد، گفته شده است؛ بقیه بخش‌ها نیز دست کمی از آن ندارد. با تمام این اوصاف، کاستی‌هایی در آن به چشم می‌خورد، که بنده خودم را ملزم می‌دانم آن‌ها را بیان کنم و بر این باورم که قلب همه ما ایرانی‌ها برای سرافرازی و سربلندی وطن عزیزمان ایران می‌تپد و هیچ‌گاه یکدیگر را مقابل هم نمی‌بینیم. بنده معتقدم که باید مطالبی را که همکاران از اقصای نقاط کشورمان برای مجله ارسال می‌کنند به فال نیک گرفت و از آن‌ها تشکر کرد. چون همه آن‌ها خالصانه و بی‌ریا، تجربه چندین و چند ساله خود را بدون ادعا و چشم‌داشت ارسال می‌کنند. باور قلبی‌ام این است که اگر کسی اشتباهم را گوشزد کند، باید دست او را ببوسم، به هر حال، بنده قسمت کوچکی از حسابان را بررسی و به حضورتان ارسال می‌کنم. خواهشمندم قبول زحمت فرموده، این مطلب را به سمع و نظر مؤلفان حسابان نیز برسانید.



چکیده

چون علم و آگاهی انسان روز به روز افزایش یافته و تکامل می‌یابد، تکیه و تأکید صرف، بدون داشتن دقت کافی ممکن است در برخی موارد ما را از پیشرفت باز داشته و مجبورمان کند درجا بزنیم. همین مسئله مرا بر آن داشت که فصل ۳ را که قابل بحث‌ترین فصل حسابان تازه تألیف است، مورد نقد و بررسی قرار دهم.

کلیدواژه‌ها: فصل ۳ (مثلثات) کتاب حسابان تازه تألیف، نقد و بررسی کتاب.

مقدمه

هدف این مقاله، نقد و بررسی و برطرف کردن اشکالات اساسی فصل ۳ (مثلثات) کتاب حسابان تازه تألیف چاپ ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ است.

در کتاب هندسه ۱ دبیرستان، برای دانش‌آموزان قضیه به صورت «نتایج بسیار مفید حاصل از استدلال استنتاجی که همواره درست هستند» تعریف شده است. در صفحه ۱۴ کتاب هندسه ۲ نیز آمده است که «نتیجه‌های کلی همیشه درست هستند، نمونه‌هایی از قضیه می‌باشند.»

حالا با این آگاهی، آیا حکم زیر یک قضیه است؟

* اگر a, b, x, y اعداد حقیقی باشند

(الف) اگر $a^x = b^y$ و $a = b$ ، آن گاه $x = y$

(ب) اگر $a^x = b^y$ و $x = y$ ، آن گاه $a = b$

با کمی تأمل درمی‌یابیم که حکم فوق، قضیه نیست، چون قضیه نقض نمی‌پذیرد.

مثال نقض برای الف: $5^2 = 5^5$ و آن گاه $2 \neq 5$. مثال نقض برای ب: $5^7 = 5^5$ و آن گاه $7 \neq 5$ و حکم فوق وقتی

قضیه است که در حالت الف) $a \neq 0$ و $b \neq 0$ و در حالت ب) $x \neq 0$ و $y \neq 0$ قید شود.

نواقص

۱. در «تمرین در کلاس ۳» صفحه ۱۱۴ آمده

است: ثابت کنید برای هر دو زاویه α و β داریم:

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

لازم است شرط $\alpha + \beta$ و β و α مضرب فردی از $\frac{\pi}{2}$ نباشد هم قید شود. مثلاً آیا اگر $\alpha = \frac{\pi}{3}$ و $\beta = \frac{\pi}{3}$ و یا $\alpha = \frac{\pi}{4}$ و $\beta = \frac{\pi}{4}$ فرض شوند، رابطه برقرار است؟

۲. در مسئله ۵ صفحه ۱۱۶ آمده است: برای یک

زاویه دلخواه α که برای آن $\tan 2\alpha$ تعریف شده است.

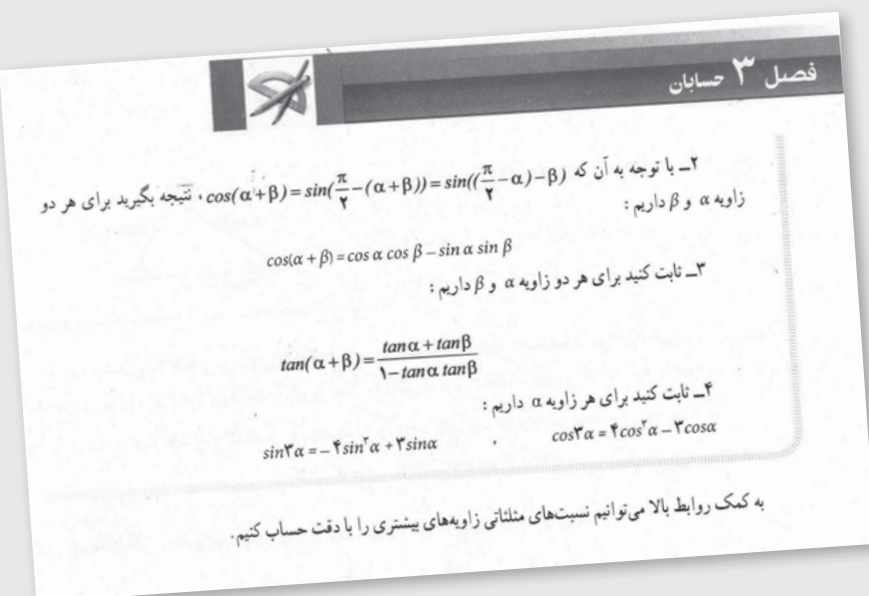
درستی تساوی زیر را ثابت کنید: $\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$

بایستی شرط α مضرب فرد $\frac{\pi}{2}$ نباشد هم قید شود. مثلاً

اگر $\alpha = \frac{\pi}{4}$ باشد $\tan 2\alpha$ تعریف شده است ولی $\tan \alpha$

تعریف نشده باشد، باید بگوییم برای یک زاویه دلخواه α

که برای آن $\tan \alpha$ و $\tan 2\alpha$ تعریف شده است.



۳. در مسئله ۶ صفحه ۱۱۶، بایستی بازه از $\left[\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$ به $\left[\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$ تغییر یابد.

۴. در مسئله ۷ صفحه ۱۱۷، برای بندهای (ج) و (د) بایستی شرط x مضرب فرد $\frac{\pi}{2}$ نباشد، قید شود.

۵. اگرچه بندهای دیگر همگی مهم هستند، ولی شاه بیت این مقاله همین موضوع است. در صفحه ۱۲۲ آمده است:

قضیه: معادله $\tan \alpha = \tan \beta$ دارای جواب‌هایی به صورت $\alpha = k\pi + \beta$ است که در آن، k عددی صحیح است. قضیه فوق را ملاک عمل قرار داده و معادلات زیر را حل می‌کنیم:

الف) معادله $\tan x = \tan 5x$ را حل کنید (مثال ۳ صفحه ۱۲۲).

جواب مؤلفان در کتاب چاپ ۱۳۸۹ این است: می‌دانیم که جواب‌های این معادله به شکل $5x = k\pi + x$ هستند. پس $x = \frac{k\pi}{4}$. این جواب با توجه به قضیه مطرح شده هیچ مشکلی ندارد. در حالی که مثلاً یکی از جواب‌های حاصل از $\frac{k\pi}{4}$ برابر با $\frac{\pi}{2}$ است که به ازای $\tan x$ و $\tan 5x$ تعریف نشده‌اند. در حالی که جواب آن‌ها در چاپ ۱۳۹۰ چنین است: می‌دانیم که جواب‌های این معادله به شکل $5x = k\pi + x$ هستند. پس $x = \frac{k\pi}{4}$. البته مقدارهای $\tan x$ و $\tan 5x$ نیز باید قابل محاسبه باشند، پس هم‌چنین x و $5x$ نباید مضرب فردی از $\frac{\pi}{2}$ باشند.

این جواب هم با توجه به قضیه مطرح شده ایراد دارد. آیا می‌توان قضیه‌ای را مطرح کرد، ولی هنگام استفاده از آن برایش تبصره قایل شد؟ این کارها مصداق ضرب‌المثل معروف

«خانه از پای بست ویران است»

خواجه دربند نقش ایوان است»

می‌باشد. یعنی قضیه از همان ابتدا ناقص مطرح شده و این نقص در کتاب نیکلایدس^۱ هم وجود دارد. یعنی تا حالا هرچی بوده همین بوده است.

صورت صحیح قضیه: معادله $\tan \alpha = \tan \beta$ دارای جواب‌هایی به صورت $\alpha = k\pi + \beta$ است که در آن α و β مضرب فردی از $\frac{\pi}{2}$ نیستند و k عددی صحیح است. (ب) معادله زیر را حل کنید و جواب‌هایی را که در بازه $[-\pi, \pi]$ هستند، تعیین کنید.

جواب xxx^۲: $x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ و جواب‌های موجود در بازه $[-\pi, \pi]$ عبارت‌اند از: $\pm \frac{\pi}{6}$ و $\pm \frac{5\pi}{6}$ و $\pm \frac{7\pi}{6}$ و $\pm \frac{11\pi}{6}$.
جواب xxx^۳: $x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ اگرچه تمام جواب‌های حاصل قابل قبول هستند، ولی $x \neq k\pi + \frac{\pi}{2}$ و $x \neq k\pi + \frac{3\pi}{2}$ چه می‌شود؟
(ج) جواب کلی معادله $\tan^3 x \cdot \tan^2 x = 1$ کدام است؟ (یکی از سوالات xxx)

$$(1) \quad k\pi + \frac{\pi}{2}$$

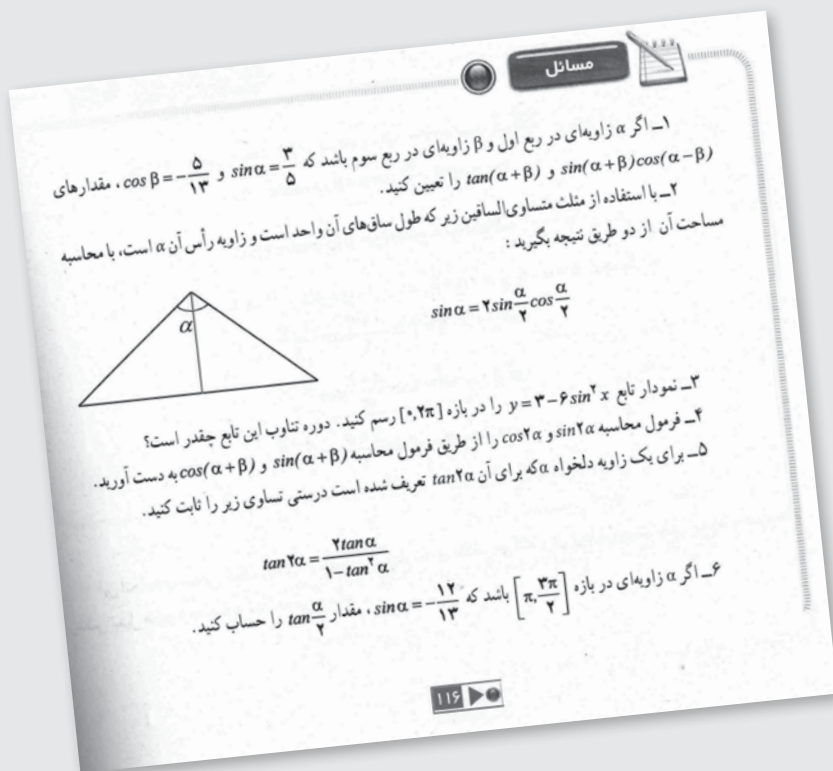
$$(3) \quad k\pi + \frac{\pi}{8}$$

$$(2) \quad \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$$

$$(4) \quad \frac{k\pi}{5} + \frac{\pi}{10}$$

این مؤسسه جواب درست را $\frac{k\pi}{5} + \frac{\pi}{10}$ اعلام کرده است. این جواب با توجه به قضیه مطرح شده در کتاب درسی حسابان درست است. ولی یکی از جواب‌های حاصل به ازای $k=2$ برابر با $\frac{\pi}{2}$ است که به ازای آن $\tan^3 x$ تعریف نمی‌شود. پس جواب درست به صورت $\frac{k\pi}{5} + \frac{\pi}{10}$ هستند که مضرب فرد $\frac{\pi}{2}$ نباشند.
نتیجه: در حل یک معادله (چه مثلثاتی چه غیرمثلثاتی) بهتر است به یکی از دو روش زیر عمل کنیم:
روش اول: دامنه متغیر معادله را تعیین و معادله را حل می‌کنیم. سپس از جواب‌های به دست آمده آن‌هایی را که در دامنه هستند انتخاب و در معادله امتحان می‌کنیم. هر کدام که در معادله صدق کرد، جواب معادله است.

روش دوم: همان روش ارائه شده در کتاب حسابان است که معادله را حل و جواب‌های حاصل را در معادله امتحان می‌کنیم. آن‌هایی که در معادله صدق می‌کنند، جواب معادله می‌باشند.



در آخر اضافه می‌کنم که فصل‌های دیگر کتاب حسابان و همچنین راهنمای تدریس حسابان بر روی سایت به آدرس www.math-dept.talif.sch.ir خالی از اشکال نبوده و در صورت نیاز، آن‌ها را ارسال می‌کنم. امیدوارم در چاپ‌های بعدی، تمام اشتباهات چاپی آن اصلاح شود. (به امید آن روز).

پی‌نوشت

۱. مهارت در ریاضیات مسائل حل شده در مثلثات مؤلف: آنتونی نیکلایدس، مترجم: علی ساوجی، ویراستار: مه‌رمان اخباریفر، ناشر: مؤسسه انتشارات فاطمی.
۲. برای حفظ حرمت مؤسسات نامبرده شده، بنا به سیاست‌های دفتر انتشارات کمک آموزشی، خط‌مشی مجله رشد آموزش ریاضی و نویسنده مقاله، به جای نام آن‌ها، از علامت XXX استفاده شد. سردبیر
۳. کتاب حسابان (۱) و (۲) ۲۵۸/۱- مؤلفان: دکتر محمدحسین بیژن‌زاده، غلامعلی فرشادی، یدالله ایلخانی‌پور، ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

۶. در بیان وارون توابع مثلثاتی، اولاً باید اشاره شود که $\sin^{-1}x$ را با $\text{Arc sin} x$ هم می‌توان نشان داد^۲ تا وقتی دانش‌آموز رشته ریاضی در جای دیگری با آن مواجه شد، برایش بیگانه نباشد؛ حتی در پانویس باید توضیح داده شود که $\text{Arc sin} x$ با $\text{arc sin} x$ فرق دارد؛ یعنی زاویه‌ای بر حسب رادیان در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ که سینوس آن x است؛ و $\text{arc sin} x$ هم یعنی تمام زاویه‌هایی بر حسب رادیان که سینوس آن‌ها x است. $\text{Arc sin} x$ تابع است، ولی $\text{arc sin} x$ یک رابطه است.

این مطلب را به استناد کتاب ریاضی ۲ قبلی نوشته‌ام که در آن آمده بود: $\text{arc sin} x$ یعنی تمام کمان‌هایی (قوس‌هایی) که سینوس آن‌ها x است. اگر نادرست است چرا نوشته شده بود و اگر هم درست است که حق با بنده می‌باشد. هم‌چنین، نوشته شده است که «بنا به قرارداد تابع $\text{sin} x$ را روی بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ محدود می‌کنند که در این بازه صعودی و یک‌به‌یک است» که باید نوشته شود بنا به قرارداد جهانی (که دانش‌آموزان فکر نکنند در کشورهای دیگر به گونه‌ای دیگر است). تابع $\text{sin} x$ را روی بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ محدود می‌کنند که در این بازه، صعودی اکید و یک‌به‌یک است. چون تابع صعودی ممکن است یک‌به‌یک نباشد، ولی هر تابع صعودی اکید یک‌به‌یک است و کلمه اکید را در زیر آن برای $\text{sin}^{-1}x$ نیز قید کنند. لازم است کلمه اکید را برای $\text{tan} x$ ، $\text{cos}^{-1}x$ ، $\text{tan}^{-1}x$ و هم‌چنین $\text{Arc cos} x$ و $\text{Arc tan} x$ را برای $\text{cos}^{-1}x$ و $\text{tan}^{-1}x$ هم قید کنند. در ادامه، سؤال می‌کنم چه عاملی باعث شده که $\text{cot}^{-1}x$ را در کتاب درسی نیاورند؟ به دانش‌آموزان می‌گوییم با شرط $\alpha \neq \frac{k\pi}{2}$ که k عددی صحیح است هر جا $\text{cot} \alpha$ لازم شد، $\frac{1}{\tan \alpha}$ را محاسبه کن. برای $\text{cot}^{-1}x$ چه بگوییم؟ بگوییم $\text{cot}^{-1}x = \frac{\pi}{2} - \text{tan}^{-1}x$ ؟ این طوری هم نمی‌توان گفت چون در کتاب درسی، اصلاً اسمی از $\text{cot}^{-1}x$ برده نشده چه برسد به اینکه به ازای هر عدد حقیقی x ، $\text{tan}^{-1}x + \text{cot}^{-1}x = \frac{\pi}{2}$.



آشنایی با ریاضیات

مؤلفان ایرانی

گزارشی از چهارمین جشنواره خانه ریاضیات کرمان

سمیرا مهرآیین، دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی شهر کرمان
بهناز نیکورز، دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی شهر کرمان

آموزشی شرکت نمایند و با دانشگاه شهید باهنر کرمان و فعالیتهای خانه ریاضیات کرمان نیز آشنا شوند. هدف این جشنواره، همگانی سازی ریاضیات است به گونه ای که همه مردم در هر شغلی، سودمندی ریاضیات را درک کنند و نسبت به اهمیت آن ارزش قائل شوند. این مقدمه دکتر ابوالفضل رفیع پور در مراسم افتتاحیه بود که با تأکید بر نقش ریاضیات در زندگی روزمره همه آحاد مردم افزود: امیدوارم برگزاری چنین جشنواره هایی برای گسترش و ترویج علم توسعه یابد، به گونه ای که دهه ریاضیات به ماه ریاضیات تبدیل شود و در این ماه همه مردم به فعالیتهای ریاضی وار بپردازند. خانه ریاضیات کرمان یک نهاد عام المنفعه است که در پی گسترش فرهنگ و دانش ریاضی در بین عموم مردم است و عملکرد آن با مؤسسات آموزشی ای که صرفاً جنبه تقویتی و کنکوری دارند کاملاً متفاوت است. به عنوان مثال در چهارمین جشنواره خانه ریاضیات کرمان که در آبان سال ۱۳۹۱ برگزار خواهد شد، تلاش

یک روز زیبای پاییزی که باران شب گذشته نویدبخش روزی پر از الفت و دوستی که دستان پرمهر اساتید، مسئولین و دانشجویان را به همراه داشت را نظاره گر بودیم. چهارمین جشنواره خانه ریاضیات کرمان با حضور پرشکوه اساتید، معلمین، دانشجویان و دانش آموزان در تالار وحدت دانشگاه شهید باهنر کرمان و دانشکده ریاضی و کامپیوتر برگزار شد. در این جشنواره که متقارن شد با هفته ترویج علم در روز ۱۸ و ۲۵ آبان ۱۳۹۱ با حضور ۱۵۰ دانش آموز دختر و ۱۴۰ دانش آموز پسر پایه دوم راهنمایی از مدارس استان کرمان برگزار شد. یکی از برنامه های هفته ترویج علم، روز درهای باز بود، و در این روز تمهیداتی اندیشیده شده بود تا عموم مردم بتوانند از دانشگاه ها و سایر مؤسسات علمی نظیر خانه ریاضیات کرمان، بازدید نمایند. برنامه چهارمین جشنواره خانه ریاضیات به گونه ای طرح ریزی شده بود که در هفته علم، دانش آموزان منتخبی از نواحی مختلف اداره آموزش و پرورش کرمان بتوانند در کارگاه های



مدل‌سازی، کارگاه منطق، کارگاه کاشی‌کاری، کارگاه رمزنگاری؛ و کارگاه اریگامی برنامه‌ریزی شده بودند. در مجموع اهداف برگزاری این کارگاه‌ها را می‌توان این چنین بیان کرد:

- ارتباط برقرار کردن دانش‌آموزان بین دنیای واقعی و دنیای ریاضی؛
- معرفی ریاضیات قومی؛
- معرفی تاریخ ریاضیات؛
- معرفی ریاضیات اسلامی؛
- تشویق کردن دانش‌آموزان به کارگروهی؛
- سنجش عواطف و انگیزش دانش‌آموزان نسبت به حل مسئله
- بررسی نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات بومی و غیربومی و ...

در میان برگزاری کارگاه‌ها آنچه که توجه هر بیننده‌ای را به خود جلب می‌نمود نمایشگاه‌های زیبایی بود که در سالن قرار داشتند. همه دانش‌آموزان چند دقیقه‌ای در کنار هر میز تأمل می‌کردند و از مسئولین غرفه‌ها سؤالاتی می‌پرسیدند.

شده است تا دانش‌آموزان مناطق روستایی و دور افتاده استان کرمان نیز امکان شرکت در برنامه‌های طراحی شده را داشته باشند. وی هدف از این جشنواره را این گونه بیان نمودند: در سومین جشنواره خانه ریاضیات در سال گذشته، دانش‌آموزان منتخب کرمانی در پایه دوم دبیرستان به دانشگاه شهید باهنر کرمان دعوت شدند و در کارگاه‌های آموزشی شرکت کردند. ولی در جشنواره چهارم که به دانش‌آموزان پایه دوم راهنمایی اختصاص دارد؛ دلیل اصلی تغییر دانش‌آموزان ورودی در جشنواره، تولید الگو برای پایه‌های مختلف، و به‌منظور ادامه فعالیت‌ها در این زمینه است. کارگاه‌های طراحی شده در این جشنواره، ایده‌های جدیدی را که مبتنی بر تحقیق و تجربه هستند، برای دستیابی به کلاس‌های درسی پیشرو، در اختیار معلمان و دانش‌آموزان قرار می‌دهد.

پس از مراسم افتتاحیه دانش‌آموزان با شور و شوقی مضاعف به‌صورت گروهی به همراه سرپرست مربوطه به کارگاه‌های مختلف راهنمایی شدند. شش کارگاه به‌صورت موازی شامل کارگاه حل مسئله، کارگاه

مروری بر هر یک از کارگاه‌ها

● کارگاه مدل‌سازی

در این کارگاه که با همکاری زهرا نوروززاده به‌عنوان سرپرست و طراح سؤال، سمیرا مهرآیین به‌عنوان مجری



استخری داریم به شکل مستطیل (مربع - ذوزنقه) که می‌خواهیم به اندازه ۲ متر از هر طرف آن کاشی کنیم، مساحت اطراف استخر را حساب کنید.

در این کارگاه دانش‌آموزان در ابتدای ورود یک شماره دریافت می‌کردند و سپس شماره‌ها به‌صورت تصادفی کنار هم قرار می‌گرفتند. آن‌ها بعد از اینکه گروه خود را پیدا می‌کردند، به حل مسئله مربوطه می‌پرداختند. در این گروه‌ها موضوعی که توجه هر بیننده‌ای را به خود جلب می‌کرد، این بود که دانش‌آموزان بدون اینکه همدیگر را بشناسند، خیلی خوب با هم کار می‌کردند و معتقد بودند که بهتر بود کار گروهی به این شکل در مدارس اجرا می‌شد. دانش‌آموزان اکثراً شکل مربوط به مسئله را کشیده بودند و بعد از تحلیل آن شکل به‌صورت گروهی آن را حل می‌کردند و سپس حل خود را به مسئول خود تحویل می‌دادند. بعد از دریافت حل مسئله، یکی از دانش‌آموزان آن را روی تخته کلاس حل می‌کرد و مجریان، گروه‌ها را از اشتباهاتی که انجام داده بودند، مطلع می‌کردند.

● کارگاه اوریگامی

زمانی بسیار دور دانش‌آموزان از تا کردن یک کاغذ، موشکی درست می‌کردند و آن را به دل آسمان می‌سپردند. این کارگاه برای ما یادآوری خاطره‌ها و برای دانش‌آموزان خلق اشکالی هندسی مانند مکعب بود که توسط دستان خود و لبخندی که پس از آن می‌توانست هر بیننده‌ای را به وجد بیاورد. بسیاری از دانش‌آموزان حتی معنای اوریگامی را نمی‌دانستند و از اینکه این کار کوچک می‌توانست درون خود دنیای ریاضی را جای دهد متعجب شده بودند. آن‌ها بر این باور بودند که ریاضیات همچون فرمول‌ها و اعداد و ارقامی که برای به‌دست آوردن فرمولی دیگر به کار می‌روند بیش نیستند. این کارگاه

و طراح سؤال، مریم اسماعیلی به‌عنوان مجری و طراح پوستر و کاظم عبدالله‌پور به‌عنوان مجری و طراح سؤال با هدف ارتباط برقرار کردن دانش‌آموزان بین دنیای واقعی و دنیای ریاضی و معرفی ریاضیات قومی برگزار شد؛ در این کارگاه چهار مسئله به‌صورت بومی و غیربومی ارائه شد. دانش‌آموزان پس از وارد شدن توسط کارتهای رنگی که از قبل آماده شده بودند گروه‌بندی می‌شدند و بعد از اینکه مجری مسئله را اعلام می‌کرد و توضیحاتی توسط طراح سؤال به دانش‌آموزان داده می‌شد، آن‌ها به حل مسئله می‌پرداختند. سپس از هر گروه یک نفر به ارائه راه‌حل گروه خود می‌پرداخت و در آخر راه‌حل توسط طراح سؤال اعلام شد. در این میان پرسشنامه‌ای قبل و بعد از انجام حل مسئله به آن‌ها داده و به این صورت علایق و اندیشه آن‌ها در مورد این‌گونه سؤالات ارزشیابی می‌شد.

● کارگاه حل مسئله

مجریان این کارگاه چند نفر از معلمان با سابقه شهر کرمان از جمله خانم‌ها: طاهره پوربهالدینی، اعظم کریمیان‌زاده، معین‌الدینی و تبریزیان بودند، که مسئله زیر را انتخاب کرده بودند:

توسط خانم‌ها زهره و آرزو محمدی اجرا شد و هدف این بود که بچه‌ها با مفهوم اوربگامی، اشکال هندسی، حجم، دقت در تا کردن کاغذ و... آشنا شوند. در این کارگاه دانش‌آموزان به‌صورت گروهی به کار خود ادامه دادند و کارهای بسیار زیبا و خلاقانه‌ای را انجام دادند.

یک طرح که دنباله‌دار باشد را مشخص می‌کردند، بعد از ایجاد طرح آن را روی یک صفحه انتقال داده و طرح را می‌کشیدند و با این کار یک طرح از کاشی‌کاری ایجاد می‌کردند. در حین انجام کار مجریان با توجه به پارامترهایی که مدنظر داشتند، به گروه‌ها نمره می‌دادند.



● کارگاه رمزنگاری

در این کارگاه که مجریان آن آقایان محمدعلی و علیرضا حسینی نسب بودند، آن‌ها دانش‌آموزان را به دو دسته مساوی تقسیم کردند و بعد از آشنایی بچه‌ها با دستگاه رمز، کار خود را با یک بازی آغاز کردند. در این بازی دانش‌آموزان با دیدن دستگاه، کدهایی دریافت می‌کردند که پس از دریافت، با گروه خود به کشف رمز گروه مقابل می‌پرداختند. این بازی که مفهوم احتمال را در خود جا داده بود، به کشف حالات متفاوتی که رمز می‌توانست داشته باشد، می‌پرداخت. دانش‌آموزان با سیستم‌هایی که کد دارند آشنا می‌شدند و طرز عملکرد آن‌ها را به خوبی می‌دانستند.

● کارگاه کاشی‌کاری

این کارگاه توسط آقای حسین پاسبانی و خانم‌ها طالبی و خسروی اجرا شد، دانش‌آموزان ابتدا بعد از اینکه گروه‌بندی می‌شدند، با کاشی‌هایی که در اختیار داشتند

بعد از آن گروه‌ها موظف بودند با تنها وسایل موجود یعنی پرگار و خط‌کش یک مربع رسم کنند که از نظر بچه‌ها این کار بسیار دشواری بود و هدف مجریان از این کار، آشنایی دانش‌آموزان با رسم طرح‌ها، استفاده درست از ابزارها مثل پرگار و اینکه دانش‌آموزان پس از آشنایی با کاشی‌کاری، آن‌ها را به خلق آثار جدید تشویق کنند. کار گروهی و بحث میان دانش‌آموزان بسیار دیده می‌شد.

● کارگاه منطق

در این کارگاه که مجریان آن آقای ملکی و مولود موحدی بودند، کار خود را با طرح داستان آغاز کردند و مفاهیمی همچون مغلطه و تفکر منطقی را ضمن داستان بیان کردند و با مثال‌هایی از دنیای واقعی دانش‌آموزان و عکس‌هایی که به آن‌ها نشان دادند کمک کردند مفاهیم درون داستان را بفهمند. سپس مسائلی را بیان کردند که از این مفاهیم در حل مسائل استفاده می‌شد. (مسئله سن فرزندان در کتاب حل مسئله دبیرستان)

دهه ریاضیات و هنر و مردم



خانه ریاضیات تهران در دهه ریاضیات ۱۳۹۱، فعالیت‌هایی را در نظر گرفت که شامل سمینار عمومی، مسابقه شهروندی و سرگرمی‌های فکری بود اما با توجه به وسعت شهر تهران و اهداف خانه ریاضیات تهران مبنی بر عمومی کردن ریاضیات برای تمام شهروندان و امکان استفاده از این برنامه‌ها برای عموم مردم، این برنامه‌ها در مناطق ۳، ۵، ۱۴، ۱۸ و ۲۰ برنامه‌ریزی و اجرا شد. این برنامه‌ها شامل موارد زیر بود:

سمینارهای عمومی. هدف از اجرای این سمینارها، ایجاد ارتباط نزدیک بین عموم مردم و ریاضی‌دانان است. آشنایی با جنبه‌های مختلف کاربردهای ریاضیات، ریاضیات و هنر، معرفی جنبه‌های زیبایی شناختی ریاضیات و مانند از جمله دیگر اهداف این برنامه است. سخنرانان مدعو در این سمینارها، دکتر امیر جعفری (دانشگاه صنعتی شریف)، دکتر امید نقشینه (دانشگاه صنعتی امیرکبیر) و آقای علی قصاب (دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی شریف) بودند.

مسابقات شهروندی، یکی از پرطرفدارترین برنامه‌ها بود. این برنامه با هدف عمومی کردن و اشاعه ریاضیات، ایجاد فضایی نشاط‌آور برای خانواده‌ها و توسعه آموزش‌های غیرمستقیم از طریق برگزاری مسابقه، و بازی‌های فکری بود که علاوه بر جوانب اجتماعی و فرهنگی این برنامه، به دلیل ماهیت فکری (در عین سادگی) باعث برانگیختگی ذهنی، افزایش مهارت‌های ادراکی و به تبع آن تقویت قوای منطقی افراد شرکت‌کننده می‌شد. در این برنامه معماهای متفاوتی از جمله تانگرام، فلو، جدول سودوکو، معماهای چوب کبریتی، کاغذ و تا و مانند آن مطرح شد.

سرگرمی‌های فکری. با هدف معرفی ریاضیات واقعی با تکیه بر روح ریاضیات، عمومی کردن ریاضیات و شناساندن ابعاد مختلف آن به جامعه و نشان دادن آثار ملموس ریاضیات در زندگی روزمره، و افزایش قدرت تجزیه و تحلیل بازی‌های متنوعی طراحی و عرضه شد. فعالیت‌های سرگرمی فکری به شکلی بود که افراد شرکت‌کننده در برنامه را وادار به تفکر، استدلال و تجزیه و تحلیل می‌کرد و صرف نظر از جنبه علمی این سرگرمی‌ها، طراحی آنها به گونه‌ای بود که برای عموم جامعه دارای جذابیت باشد. هم‌چنین در زمان اجرای این برنامه، امکان حضور تمامی اعضای خانواده در کنار هم فراهم شد.

هفته علم

در پایان این دهه، و در روزهای پایانی هفته علم طی دو روز ۲۵ و ۲۶ آبان ۱۳۹۱ نمایشگاهی از سوی دست‌اندرکاران عمومی کردن علم در طبقه اول برج میلاد برگزار شد. غرفه خانه ریاضیات تهران در فضایی به مساحت بیش از ۱۰۰ مترمربع با استقبال گسترده بازدیدکنندگان روبه‌رو شد و حتی پیش از حضور مردم، سایر غرفه‌داران برای بازدید و شرکت در بازی‌ها و سرگرمی‌های فکری این غرفه مراجعه کردند. غرفه خانه ریاضیات تهران از سه بخش تشکیل شده بود: بخش اول، شامل بازی و سرگرمی فکری؛ بخش دوم با عنوان مسابقه شهروندی؛ و بخش سوم شامل عرضه انواع بروشورهایی بود که درباره زندگی‌نامه‌های دانشمندان بزرگ ریاضی‌دان از جمله خوارزمی، ابوریحان بیرونی، و خیام خانه ریاضیات تهران منتشر کرده بود. در مراسم اختتامیه این نمایشگاه، غرفه خانه ریاضیات تهران به‌عنوان بزرگ‌ترین و پربیننده‌ترین غرفه در این نمایشگاه معرفی و قدردانی شد.



با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های رشد توسط دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند:

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

رشد کودک (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره دبستان)

رشد نوآموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره دبستان)

رشد دانش‌آموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره دبستان)

رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)

رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره متوسطه و پیش‌دانشگاهی)

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد آموزش راهنمایی تحصیلی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی ♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد مدیریت مدرسه ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

(به صورت فصل‌نامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

♦ رشد برهان راهنمایی (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی) ♦ رشد برهان متوسطه (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه) ♦ رشد آموزش قرآن ♦ رشد آموزش 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 زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد آموزش زمین‌شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای ♦ رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایران‌شهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی.

♦ تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱

2. Editor's Note by: Z. Gooya

4. What the Unwritten Rules say about Captain's Age? by: N. Faramarzpour & A. Rafiepour

10. What are Problem Solving Categories? by: M. Khodayari

16. Mathematics and Mobile Phone by: H. Ahmadi & A. Rafoeppour

22. Extended Dissertation Abstract by: M. Haghverdi

26. From National Mathematics Curriculum to Mathematics Textbooks: An Interview with the Head of the Mathematics Branch of the "Office for the Curriculum Development and Textbook Writing" in Iran by: M. Rezaie

35. Teachers' Narrative: An Experience of An Active Teaching by: G.H. Ghanbari

38. A Critique of the Trigonometry (Ch.3) of the Newly written Grade 11 Calculus by: M. Salimi

42. Report: The Sun of Math in Every Aspect of Life by: S. Mehraaieen & B. Nickvarz

46. Report: Math & Science Week in Tehran by: P. Hajikhani

Managing Editor: Mohammad Naseri

Editor: Zahra Gooya

Executive Director: Mani Rezaie

Editorial Board:

Sayyed Hasan Alamolhodaei, Esmaiel Babolian, Mohammad

Reza Fadaie, Soheila Gholamzad, 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 انتشارات و تکنولوژی آموزشی

برگ اشتراک مجله های رشد

نحوه اشتراک:

شما می توانید پس از واريز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه راه آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دوروش زیر، مشترک مجله شوید:
۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد؛ 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 با پست سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگهدارید).

نام مجلات درخواستی:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

♦ در صورتی که قبلاً مشترک مجله بوده اید، شماره اشتراک خود را ذکر کنید:

.....

امضا:

• نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

• وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir

• اشتراک مجله: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶/۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۹۷۱۳-۱۴

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۱۲۰۰۰۰ ریال

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۸۰۰۰۰ ریال

(صفحه ۴۲ را بخوانید)

چهارمین جشنواره خانم ریاضیات کرمان



دهم ریاضیات و هفته علم در تهران

(صفحه ۴۶ را بخوانید)



یکم شهر یورماہ روز بز گرداشت
شیخ الرئیس ابوعلی سینا گرامے بلاد.

