



کتاب تازه تألیف ریاضی ۱

# از منظر مدرسان آن

زهرا گویا، دانشگاه شهید بهشتی  
مرتضی حسن پور، دبیر ریاضی ارومیه و  
کارشناس ارشد آموزش ریاضی

## چکیده

در ایران، در واقع کتاب ریاضی پایه اول متوسطه جواز عبور برای ورود به پایه‌های بعدی است. در نتیجه، برنامه و کتاب ریاضی این پایه، دارای حساسیت ویژه‌ای است و نقشی که در آینده تحصیلی و حتی شغلی دانش‌آموزان بازی می‌کند، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. این حساسیت و اهمیت، یکی از اصلی‌ترین دلایل اعلام شده برای تغییر کتاب قبلی و تألیف جدید کتاب ریاضی ۱ در سال ۱۳۸۷ بود. بدین جهت، پژوهشی برای تحلیل کیفی محتوای این کتاب طراحی شد تا از این طریق، بتوان به ارتقای کیفی آن کمک نمود. علاوه بر این، در جلسات مشترکی که با بعضی از مدرسان این کتاب تشکیل شد، مواردی مطرح شدند که تصمیم گرفته شد برای همسوسازی داده‌ها و اعتبار بیشتر یافته‌ها، یک‌بار دیگر محتوای کتاب ریاضی ۱ تازه تألیف، از منظر آنان نیز مورد تحلیل قرار گیرد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که نقطه قوت این کتاب، تلاش برای ورود به عرصه‌های جدید بوده و یکی از موارد موفق آن، ادغام فصل‌های تجزیه و اتحاد با هم بوده است که از نظر معلمان، یکی از مشکلات کتاب ریاضی ۱ قبلی بود. با این وجود، این ادغام دارای اشکالاتی است که از جمله، عدم انسجام برنامه‌های و افراط در استفاده از بازنمایی‌های هندسی برای نشان دادن اتحادهاست. اما مهم‌ترین مشکلات کتاب ریاضی ۱ تازه تألیف، روشن نبودن اهداف با توجه به مخاطبان وسیع و متنوع آن، عدم انسجام لازم در مبانی نظری یادگیری ریاضی و برنامه‌درسی ریاضی، نامشخص بودن چگونگی سازماندهی محتوا، و بالاخره، نامعلوم بودن سطح انتظار از یادگیرندگان است.

**کلیدواژه‌ها:** کتاب ریاضی ۱، پایه اول متوسطه، تحلیل محتوای کیفی، معلمان ریاضی.

## پیشینه

در اکثر کشورها، کتاب درسی به عنوان یکی از اصلی‌ترین منابع آموزشی مورد توجه قرار گرفته است و بسیاری از دانش‌آموزان و معلمان در مدارس، برنامه تدریس و یادگیری خود را براساس کتاب‌های درسی بنا کرده‌اند. کتاب درسی به‌خصوص در کشورهایی نظیر ایران که دارای نظام آموزشی متمرکزند، به عنوان هماهنگ‌کننده مدارس و مناطق به‌شمار می‌آید. در چنین نظام‌های آموزشی، اهمیت کتاب هرچه بیشتر مشخص می‌شود. از این گذشته، به گفته پینگل<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، «به دلیل توسعه علم، استانداردهای آموزشی نیز روزبه‌روز جدیدتر و متنوع‌تر می‌شوند و چنانچه نیازسنجی واقعی از دانش‌آموزان و جامعه صورت نگیرد و کتاب‌ها براساس آن‌ها نوشته نشوند، نمی‌توان انتظار مدرسی پویا و مفید را داشت». وی از کتاب درسی به عنوان امری مهم و ضروری یاد کرده است. علاوه بر این، جامعه همیشه در حال تغییر است و نیازهای آن نیز تغییر می‌کند. پس لازم است که کتاب‌های درسی نیز متناسب با نیازهای جامعه تغییر کنند. بالاخره، با تغییر کتاب‌های درسی، تحقیق درباره آن‌ها و این‌که چقدر با برنامه قصد شده سازگار هستند، نیازمند پژوهش است. تغییر و اصلاح کتاب‌های درسی؛ به‌خصوص در نظام‌های متمرکز آموزشی با داشتن یک کتاب ملی برای هر موضوع درسی، از پیامدهای مهم دوباره‌نگری در برنامه‌های درسی مدرسه‌ای در این کشورهاست. این در حالی است که به طور طبیعی، برنامه‌های درسی و به تبع آن کتاب‌های درسی پس از گذشت چند سال، بنا به دلایل متعددی که در این مقاله نمی‌گنجند، نیازمند دوباره‌نگری هستند. با این وجود، ریاضیات مدرسه‌ای، ریاضیات تجسم‌یافته‌ای<sup>۲</sup> در بسترهای واقعی است. به اعتقاد سایمون (۱۹۹۶)، برای درک مفاهیم ریاضی و آموزش آن‌ها نباید دانش‌آموزان را عجلولانه، وارد دنیاهای ذهنی کنیم. بلکه بهتر است این مفاهیم در ارتباط با محیط زندگی واقعی آن‌ها مطرح شوند و دانش‌آموزان در مفاهیم ریاضی، معناهایی مشخص و قابل درک پیدا کنند. بنابراین، شهودی کردن ریاضی نه تنها بی‌محتوا کردن ریاضی نیست، بلکه رویکردی اساسی برای شروع آموزش مفاهیم ریاضی در آموزش مدرسه‌ای و به‌صورت غیرمستقیم، آموزش به‌کارگیری ریاضی است. با این حال، به‌کارگیری این رویکرد، نیازمند دقت، ظرافت، دانش برنامه درسی، دانش ریاضی عمیق و انسجام دیدگاهی در هر تیم تألیف است.



## معرفی پژوهش

نویسندگان این مقاله با تمرکز بر دو سؤال زیر، به تحلیل محتوای کتاب ریاضی ۱ تازه تألیف پرداختند؛  
۱. تا چه اندازه کتاب جدید، نیازمندی‌ها و توانایی‌های تمام دانش‌آموزان اول متوسطه را در نظر گرفته است؟  
۲. دبیران ریاضی، تغییرات اعمال شده در کتاب تازه تألیف را چگونه ارزیابی می‌کنند؟  
برای جمع‌آوری داده‌ها، از مصاحبه‌های بالینی نیمه‌ساختاری با ۱۹ معلم ریاضی داوطلب استفاده شد که از شروع تغییرات این کتاب، آن را تدریس می‌کنند و کتاب ریاضی ۱ قبلی را نیز تدریس کرده بودند. داده‌ها از منابع مختلف به قصد همسوسازی<sup>۳</sup> آن‌ها و اعتبار یافته‌ها<sup>۴</sup> و با استفاده از یک چارچوب برای منظم کردن محتوا، یادداشت‌های بازتابی محققان بر مصاحبه‌ها و گفت‌وگوهای چالش‌برانگیز دو نویسنده این مقاله با هم، به منظور هم‌اندیشی و جرح و تعدیل تفسیرها تا رسیدن به توافق در هر مورد، جمع‌آوری شدند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از اجزای تشکیل‌دهنده فصل‌ها که از متن کتاب استخراج شد، به‌عنوان چارچوب تحلیل استفاده شد که این اجزا یا مؤلفه‌ها شامل متن درس، تمرین در کلاس، فعالیت، مسائل، بیندیشیم، آشنایی با دانشمندان، خواندنی‌های تاریخی، مثال و کادرهای مربوط به نتیجه‌گیری است.

در اکثر کشورها، کتاب درسی به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین منابع آموزشی مورد توجه قرار گرفته است و بسیاری از دانش‌آموزان و معلمان در مدارس، برنامه تدریس و یادگیری خود را براساس کتاب‌های درسی بنا کرده‌اند. کتاب درسی به‌خصوص در کشورهایی نظیر ایران که دارای نظام آموزشی متمرکزند، به‌عنوان هماهنگ‌کننده مدارس و مناطق به‌شمار می‌آید. در چنین نظام‌های آموزشی، اهمیت کتاب هرچه بیشتر مشخص می‌شود.

فصل‌ها و اجزای کتاب	متن درس	تمرین در کلاس	فعالیت	مسائل	بیندیشیم	آشنایی با دانشمندان	خواندنی‌های تاریخی	مثال
فصل اول	13/27=0.48	12/27=0.44	3/27=0.11	5/27=0.18	1/27=0.03	3/27=0.11	2/27=0.07	17/27=0.62
	13/8=1.62	12/8=1.5	3/8=0.37	5/8=0.62	1/8=0.12	3/8=0.37	2/8=0.25	17/8=2.12
فصل دوم	12/18=0.66	7/18=0.38	0/18=0	3/18=0.16	0/18=0	0/18=0	0/18=0	33/18=1.83
	12/8=1.5	7/8=0.87	0/8=0	3/8=0.37	0/8=0	0/8=0	0/8=0	33/8=4
فصل سوم	11/22=0.50	9/22=0.40	9/22=0.40	4/22=0.18	3/22=0.13	0/22=0	1/22=0.04	17/22=0.77
	11/3=3.66	9/3=3	9/3=3	4/3=1.33	3/3=1	0/3=0	1/3=0.33	17/3=5.66
فصل چهارم	9/22=0.40	13/22=0.59	9/22=0.40	5/22=0.22	3/22=0.13	1/22=0.04	0/22=0	26/22=1.18
	9/4=1.25	13/4=3.25	9/4=2.25	5/4=1.25	3/4=0.75	1/4=0.25	0/4=0	26/4=6.25
فصل پنجم	24/41=0.58	10/41=0.24	14/41=0.34	6/41=0.14	0/41=0	0/41=0	2/41=0.04	15/41=0.36
	24/8=3	10/8=1.25	14/8=1.75	6/8=0.75	0/8=0	0/8=0	2/8=0.25	41/8=5.12
فصل ششم	7/17=0.41	4/17=0.23	4/17=0.23	1/17=0.05	0/17=0	1/17=0.05	0/17=0	0/17=0
	7/6=1.16	4/6=0.66	4/6=0.66	1/6=0.16	0/6=0	1/6=0.16	0/6=0	0/6=0
فصل هفتم	9/17=0.52	8/17=0.47	2/17=0.11	4/17=0.23	1/17=0.05	1/17=0.05	1/17=0.05	9/17=0.52
	9/7=1.28	8/7=1.14	2/7=0.28	4/7=0.57	1/7=0.14	1/7=0.14	1/7=0.14	9/7=1.28
فصل هشتم	8/12=0.66	4/12=0.33	3/12=0.25	4/12=0.33	0/12=0	1/12=0.08	1/12=0.08	15/12=1.25
	8/8=1	4/8=0.5	3/8=0.37	4/8=0.5	0/8=0	1/8=0.12	1/8=0.12	15/8=1.87
فصل نهم	8/10=0.8	4/10=0.4	2/10=0.2	2/10=0.2	0/10=0	0/10=0	0/10=0	3/10=0.3
	8/5=1.6	4/5=0.8	2/5=0.4	2/5=0.4	0/5=0	0/5=0	0/5=0	3/5=0.6

### یافته‌ها

است و به نظر نمی‌رسد که از یک چارچوب مدون استفاده شده باشد. علاوه بر این، شواهد درج شده در این جدول نشان می‌دهند که هر فصل، ترکیب خودش را دارد و استنتاجی که از این واقعیت می‌شود این است که کتاب حالت تألیفی ندارد- یعنی **آلفتی بین اجزای آن دیده نمی‌شود**- بلکه بیشتر به مجموعه‌ای می‌ماند که افرادی با سلیقه‌های گوناگون و بدون هماهنگی لازم با هم آن را نوشته‌اند. برای حمایت از این استنتاج، به چند نمونه مربوط به هر جزء، بسنده می‌شود.

در این بخش، ابتدا یک تصویر کلی از تمام کتاب مبتنی بر چارچوبی که از متن کتاب استخراج شده، در قالب جدول تجمعی ۱ ارائه می‌شود تا بتوان توزیع کمی این اجزا را در تمام کتاب، ملاحظه نمود. اعداد واقع در ردیف اول هر فصل، حجم هر یک از موارد را نسبت به کل صفحات فصل و ردیف دوم، نسبت به تعداد مباحث مطرح شده در هر فصل را نشان می‌دهد. جدول (۱) تجمعی صفحه ۹ از این جدول چنین استنباط می‌شود که میزان توجه به هر جزء **تشکیل دهنده** کتاب، دارای تغییرات بسیاری

نتیجه بررسی‌های متن درس‌ها که به طور طبیعی جان‌مایه کتاب است، به تفکیک هر فصل ارائه می‌شود تا تصویر منصفانه‌تری از این کتاب به دست آید.

### فصل اول: اعداد و نمادها

در این فصل، صفحه دوم با عنوان **اعداد طبیعی** شروع می‌شود- مطلبی که در دوره راهنمایی نیز ذکر شده و تقریباً، بیشتر دانش‌آموزان با این مطلب آشنا هستند و اختصاص بیشتر از ۱۰ صفحه به مبحث اعداد، نیازمند توضیح و توجیه است. چرا که طرح آن علاوه بر صرف وقت و انرژی دانش‌آموزان و دبیران، باعث به وجود آمدن حس درونی **آسان بودن ریاضی** و ایجاد این تفکر در دانش‌آموزان می‌شود که شاید ریاضی اول متوسطه، در حد ریاضی راهنمایی است. معلمان شرکت‌کننده در این تحقیق، بیان نمودند که در هنگام تدریس این قسمت، سؤالی که بسیار زیاد توسط دانش‌آموزان پرسیده می‌شود این است که «آیا ریاضی اول دبیرستان، آسان است و به همین روال دنبال خواهد شد؟»

یکی دیگر از مشکلات این کتاب که در این فصل به یک نمونه اشاره می‌شود، **عدم دقت لازم و کم توجهی به مخاطب** است. به‌طور مثال، در قسمت مربوط به معرفی اعداد طبیعی در صفحه ۲، از **سود و زبان، وزن، مساحت، طول قد و تعداد افراد** به‌عنوان نمونه‌هایی از **اعداد طبیعی** نام برده شده است. در حالی که مشخص است به جز **تعداد افراد**، این مثال‌ها، می‌توانند اعداد طبیعی نباشند و مثال‌هایی که با واقعیت سازگار نیستند، می‌توانند باعث ایجاد بدفهمی در یادگیرنده‌ها شوند.

نکته تأمل‌برانگیز دیگر این فصل که در واقع پیشانی کتاب است، خوانندگی‌های طولانی و نامأنوس در مقابل توضیحات کم است. طولانی به گونه‌ای که از سه صفحه اول کتاب، تنها چهار تا پنج سطر درباره اعداد طبیعی نوشته شده، اما سه صفحه درباره تاریخچه اعداد- بدون آن که برای آن نیازی ایجاد شده باشد- بحث شده است. این در حالی است که حتی اشاره‌ای به این که اعداد طبیعی<sup>۵</sup> با حرف N نمایش داده می‌شوند، نشده است.

از این گذشته، بخش **اعداد حقیقی** چگونگی نشان دادن اعداد گنگ بر روی محور اعداد حقیقی اولین مطلب جدیدی است که در این کتاب معرفی شده است. ولی به نظر معلمان، توضیحات ارائه شده کافی نیستند، آن هم در مقایسه با آن همه توضیحاتی که برای اعداد طبیعی که دانش‌آموزان از قبل می‌دانستند.

هم‌چنین، یکی از اهداف ذکر شده در بخش سخنی با دانش‌آموزان و انتظاری که از آن‌ها وجود دارد، دیدن مفاهیم ریاضی در محیط اطراف و بیان آن‌ها است. ولی با عنایت به نظرات معلمان، در بخش قدرمطلق، مفهوم اصلی آن که فاصله است- خواه فاصله روی محور باشد یا فاصله بین دو شهر- به روشنی بیان نشده است و تجربه معلمان شرکت‌کننده در این مطالعه مؤید این بود که مفهوم قدرمطلق به عنوان فاصله از طریق این متن، توسط دانش‌آموزان کشف یا درک نمی‌شود.

بخشی که مربوط به قدرمطلق  $|\sqrt{2}-1|$  می‌شود نیز، خلاصه گفته شده است و بلافاصله و بدون مقدمه، بیان شده که «این عبارت، عبارتی منفی است و در نتیجه در یک منفی ضرب می‌شود». این با وجودی است که قدر مطلق، یک مبحث جدید است اما تمام مطلب در یک صفحه خلاصه شده است و با توجه به حجمی که به مطالب تکراری قبلی اختصاص داده شده است، خلاصه کردن یک مطلب جدید در یک صفحه، از نظر برنامه‌ریزی، قابل توجیه نیست.

از نظر معلمان، بخش **نمادها و زبان ریاضی** نیز جزء قسمت‌های بدیهی کتاب است. مطالب این بخش به گونه‌ای است که دانش‌آموزان آن‌ها را در دوره راهنمایی دیده و یاد گرفته‌اند و دیگر جایی برای تفکر یا سؤال باقی نمی‌گذارند. مثلاً، این که  $2 \times X = 2X$  است، در دوره راهنمایی و با شباهت‌سازی سیب  $2 = 2 \times \text{سیب}$ ، برای دانش‌آموزان قابل پذیرش بود و در این بخش، دانش‌آموزان چیز جدیدی یاد نمی‌گیرند. چیزی که در این فصل مشهود است، **خلاصه‌نویسی** درباره **قسمت‌های جدید و مفصل‌نویسی** درباره **بخش‌های تکراری** است که باعث خستگی معلمان و سردرگمی دانش‌آموزان می‌شود و دلیل آن هم روشن نیست.

در ادامه، بخش به **فارسی روان** بنویسید نیز جزء بخش‌هایی است که به کتاب جدید اضافه شده است. بخشی که با توجه به اشارات معلمان و تجربه تدریس‌شان، بسیاری از دانش‌آموزان در فهمیدن مفهوم آن، دچار مشکل اساسی هستند و درک درستی از آن چه که شاید در این بخش مورد نظر بوده، ندارند.

به گفته معلمان، اغلب دانش‌آموزان در فارسی نوشتن عبارت  $(a = 0 \text{ یا } b = 0 \rightarrow ab = 0)$ ، به نوشتن  $ab = 0$ ، آن‌گاه  $b = 0$  یا  $a = 0$  اکتفا می‌کنند و بسیاری از آن‌ها، در تشخیص این که اگر حاصل ضرب دو عدد صفر باشد، یکی از آن‌ها حتماً صفر است، عاجزند.

## فصل دوم: مجموعه‌ها

برخلاف فصل اول که تنها ۱۳ صفحه از ۲۷ صفحه به متن درس اختصاص داشت، در فصل دوم از ۱۸ صفحه، ۱۲ صفحه آن متن درس است. این فصل، تنها فصل کتاب است که فعالیت ندارد و بخش عمده مطالب این فصل، در کتاب قبلی نیز مطرح شده و مبحث جدیدی به آن اضافه نشده است. فقط بیشتر در مورد نمودار ون سخن گفته شده و بسیاری از اثبات‌ها با نمودار ون صورت پذیرفته است. نکته‌ای که در این فصل مشهود است، حذف مجموعه مرجع و به تبع آن، حذف متمم یک مجموعه است. در واقع به نظر معلمان، با حذف این دو مطلب، یکی از راه‌های آموزش تفاضل مجموعه‌ها از بین رفته است. این در حالی است که کتاب ریاضی ۱ مورد مطالعه، کتابی عمومی است و بسیاری از دانش‌آموزان در پایه‌های بعدی، با توجه به رشته تحصیلی انتخابی خود، دیگر با مبحث مجموعه‌ها مواجه نخواهند شد و این فرصت از دست رفته، قابل برگشت نخواهد بود.

نکته قابل تأمل دیگر در بخش تساوی مجموعه‌هاست که با یک مثال به اصطلاح شهودی درباره نوع غذای خورده شده توسط علی و حسن شروع شده است. پس از آن، درباره تساوی دو مجموعه  $\{۱, ۲, ۶\}$  و  $\{۱, ۲, ۲, ۶, ۶, ۶\}$ ، صحبت شده است که با توجه به مجرد بودن اعداد، مساوی گرفتن دو مجموعه بالا، کاری موجه است. ولی صرف این که دو نفر غذاهای مشابهی در گذشته خورده‌اند، دلیلی بر تساوی مجموعه غذاهای خورده شده توسط آن‌ها نیست، چرا که غذا در واقعیت، مفهوم مجردی نیست و کیفیت، مقدار، طعم، و موارد بسیاری مربوط به آن، همگی نسبی، تجربی و شهودی هستند. در دهه ۱۹۷۰، فرودنتال با طرح آموزش ریاضی واقعیت‌مدار<sup>۲</sup>، نسبت به این نوع واقعیت‌های غیر واقعی هشدار داد. پس از وی، یافته‌های پژوهشی بسیاری نشان دادند که این نوع استفاده از به اصطلاح پدیده‌های واقعی در آموزش ریاضی، باعث ایجاد بدفهمی‌های عمیق در یادگیرندگان می‌شود. در واقع، این تحقیقات نشان می‌دهند که با مطرح کردن مثال‌های این‌چنینی، یادگیری مفهوم مجموعه ریاضی، الزاماً اتفاق نمی‌افتد. اگرچه درست است که در زبان محاوره‌ای نیز به دسته‌ای از اشیای مشخص شده مجموعه گفته می‌شود، ولی کار اصلی مجموعه ریاضی، مجردسازی مفاهیم است که چنین مفهوم سازی، در این فصل اتفاق نیفتاده است.

ریاضیات مدرسه‌ای،  
ریاضیات  
تجسم یافته‌ای در  
بسترهای واقعی است.  
به اعتقاد سایمون،  
برای درک مفاهیم  
ریاضی و آموزش آن‌ها  
نباید دانش‌آموزان را  
عجولانه، وارد دنیاهای  
ذهنی کنیم. بلکه بهتر  
است این مفاهیم در  
ارتباط با محیط زندگی  
واقعی آن‌ها مطرح  
شوند و دانش‌آموزان  
در مفاهیم ریاضی،  
معناهایی مشخص و  
قابل درک پیدا کنند

به طور کلی، مثال‌های این فصل با ماهیت مجرد مجموعه، کمتر سازگاری دارند. مثال زیر که در بخش مجموعه‌های متناهی و نامتناهی صفحه ۴۵ کتاب آمده است، حامی این ادعاست:

مجموعه مورچگان کره زمین یا مجموعه اتم‌های موجود در جو متناهی هستند، اما مجموعه‌های بزرگی هستند و تعداد اعضای آن‌ها را نمی‌دانیم.

چنین مثال‌هایی غیر کاربردی و غیرواقعی‌اند. مثلاً در این نمونه، به دلیل بازه زمانی این کار و طول عمر مورچه‌ها، این کار در عالم واقعی نشدنی است. در نتیجه، علت این که کاری غیر کاربردی، غیرواقعی و برخلاف عقل سلیم دانش‌آموزان، امری قابل دسترس نشان داده شود، از نظر منطق برنامه درسی ریاضی، توجیهی مبتنی بر تحقیق یا تجربه ندارد.

مشکل اساسی این فصل، در بخش مشخص کردن مجموعه‌ها ظهور می‌کند. این قسمت اولین مطلب جبری کتاب است و برای تمام توضیحات و مثال‌های آن، تنها یک صفحه اختصاص داده شده است. در حالی که به گفته معلمان، تشخیص این موضوع و فهم آن برای دانش‌آموزان کمی مشکل است و مثال‌هایی که آمده، فقط به صورت نظری و آماده ارائه شده و عملاً، فرصتی برای فکر کردن و فهمیدن، به دانش‌آموزان نداده است.

## فصل سوم: توان‌رسانی و ریشه‌گیری

این فصل، از صفحه ۵۰ کتاب شروع و در صفحه ۷۱ به پایان می‌رسد. از ۲۲ صفحه این فصل، ۱۱ صفحه به عنوان متن درسی در نظر گرفته شده است. مطالب این فصل نیز در کتاب‌های دوره راهنمایی آورده شده است و تنها برخی مطالب جدید، مانند توان‌های منفی به آن اضافه شده است. در قسمت ریشه‌گیری نیز به نظر معلمان، تعداد تمرین در کلاس‌ها و مسائل زیاد و مشابه، اغلب از حوصله دانش‌آموزان خارج است. از طرف دیگر، نماد علمی هم یکی از بخش‌های جدید کتاب است اما درباره آن بسیار خلاصه گویی شده و در راهنمای معلم (۱۳۸۸) این بخش (صفحه ۲۳)، علت چنین بیان شده است که «نماد علمی در ریاضی، کاربرد چندانی ندارد». در حالی که این موضوع - به خصوص با در دسترس بودن بالقوه ماشین حساب و سایر انواع تکنولوژی - از مباحث پر کاربرد ریاضی در زندگی واقعی است و برای چرایی چنین قضاوتی، دلیلی ارائه نشده است.

## فصل چهارم: چند جمله‌ای‌ها و اتحادها

یکی از مهم‌ترین قسمت‌های ریاضی ۱، این بخش است که تنها ۲۲ صفحه از کتاب را شامل می‌شود و از این تعداد نیز، فقط ۹ صفحه مربوط به متن درس است. این اختصار، کار معلمان را دشوارتر از قبل کرده است؛ چرا که باید قسمت اتحادها و تجزیه را با گذاشتن زمان بیشتر و مثال‌های فراوان و متنوع‌تر، باز کنند.

این بخش نیز با یک مطلب ساده که همه دانش‌آموزان، از دوره راهنمایی و حتی ابتدایی با آن آشنایی دارند، یعنی تفریق و قرینه اعداد شروع و با معکوس اعداد و عبارات، تمام می‌شود و بیشتر مطالب آن تکراری است. عبارات جبری، تک جمله‌ای‌ها و جمع و تفریق و ضرب آن‌ها، در ادامه بخش مطرح شده‌اند و پس از آن، چند جمله‌ای‌ها و جمع و تفریق و ضرب آن‌ها در صفحه ۸۴ آمده است؛ ولی تقسیم آن‌ها در نیمه دوم کتاب، در فصل ۷ و در صفحه ۱۶۷ مطرح شده است. یعنی بخشی از چندجمله‌ای‌ها در نوبت اول و بخشی دیگر، در نوبت دوم سال تحصیلی تدریس می‌شود که این نوع چینش محتوا، دارای مشکلات برنامه‌ای است. البته از نظر تدریسی، نقطه قوت این فصل نسبت به کتاب قبلی این است که تدریس هر اتحاد، همراه با تجزیه آن است. یعنی پس از هر اتحادی که مطرح شده، چگونگی تجزیه کردن عبارات با استفاده از آن اتحاد نیز بیان شده است - پیشنهادی که در رابطه با کتاب ریاضی ۱ قبلی، بارها در مکتوبات معلمان و اظهارات شفاهی آن‌ها مطرح شده بود. به عقیده معلمان، تجربه نشان داده است که این روش تدریس، به دانش‌آموزان در فهمیدن بهتر مطالب این بخش کمک کرده و ارتباط تنگاتنگ این دو مبحث را به همدیگر نشان می‌دهد. در حالی که در کتاب قبلی، ابتدا اتحاد گفته می‌شد و سپس از اتمام اتحادها، روش استفاده از آن‌ها که مربوط به تجزیه بود، مطرح می‌شد که در آن صورت، یادآوری اتحادها لازم بود.

## فصل پنجم: معادلات درجه اول و معادله خط

این فصل با ۴۲ صفحه، پرجمع‌ترین فصل کتاب به شمار می‌رود و ۲۴ صفحه از آن را متن درسی تشکیل می‌دهد. کار جالبی که در ورود به بحث معادلات صورت گرفته است، آوردن مثال ترازو و آشنا کردن دانش‌آموزان با این وسیله است. زیرا در این دوران، استفاده از این نوع ترازوها عملاً منسوخ شده‌اند و برای اکثر دانش‌آموزان، بیشتر در ردیف ابزار تاریخی مانند چرتکه است، اما ابزار مفیدی برای طرح مفهوم معادله است و این امر، از ارزش تمثیلی و تاریخی این نوع ترازوها نمی‌کاهد. پس از آن،

معرفی دستگاه مختصات و نحوه رسم نمودار برای ورود به بخش خط و رابطه خطی آمده که تا حدودی برای دانش‌آموزان تکراری است.

در بخش مربوط به حل مسئله شربت (ص. ۱۱۰)، جدول ارائه شده کامل نیست و این در حالی است که با توجه به آن جدول، نمودار رسم شده است. شاید منظور از طرح این سؤال، انجام فعالیت توسط دانش‌آموزان بوده است، ولی مشکل اینجاست که این مسئله، به صورت فعالیت مطرح نشده است. بنابراین، هدف کتاب در اینجا مشخص نیست که چرا ابتدا براساس اطلاعات جدولی که ناقص است، نموداری رسم شده است، سپس پنج صفحه بعد در تمرین در کلاس صفحه ۱۱۵، از دانش‌آموزان خواسته شده تا اطلاعات جدول را کامل کنند. اگر این نوع سازماندهی محتوا از یک منطبق برنامه‌ای تبعیت می‌کند، ضرورت دارد که حداقل در راهنمای معلم، درباره‌اش توضیح داده شود.

از نظر معلمان، مثال‌های مشابه و متعدد و تقریباً بدون چالش این بخش به‌ویژه شیب خط که پشت سر هم تکرار شده‌اند، این بخش را به‌طور غیرضروری طولانی کرده است. در عین حال، به گفته معلمان، کاری که در بخش خطوط موازی و عمود برهم انجام شده و به نوعی مباحث را دسته‌بندی کرده و خطوط موازی را از خطوط عمود بر هم جدا کرده است، موجب مواجهه خوب دانش‌آموزان با این قسمت شده است.

## فصل ششم: نسبت‌های مثلثاتی

این فصل تنها شامل ۱۳ صفحه است و از این صفحات محدود نیز، فقط ۷ صفحه مربوط به متن درسی است. این در حالی است که مثلثات برای اولین بار، در این پایه معرفی می‌شود. علاوه بر این، قسمت کاربرد مثلثات در مثلث قائم‌الزاویه و ارتباط آن با شیب خط، جزو مطالبی است که به کتاب جدید اضافه شده است ولی بدون هیچ مثال یا سؤالی مطرح شده است.

مطلب قابل توجه دیگر در این فصل، در مورد اضلاع مثلث قائم‌الزاویه و پیدا کردن نسبت‌های مثلثاتی زوایای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه است. معلمان بیان کردند که در این فصل، به دفعات این سؤال برای دانش‌آموزان مطرح می‌شود که «چرا همیشه وتر مثلث‌های قائم‌الزاویه را ۱ در نظر می‌گیریم؟». طبیعی است که برنامه‌ریزان درسی ریاضی پاسخ‌گوی این سؤال باشند که اگر مثلثات با دایره واحد معرفی نشود، چه ضرورتی بر پافشاری نسبت به استفاده از مثلث‌های قائم‌الزاویه با وتر ۱ است؟

# کتاب تازه تألیف ریاضی ۱

## از منظر مدرسان آن

تأکید شده و از دو روش تجزیه و مربع کامل کردن کمتر سخن رفته است. در هر حال، چون این فصل، یکی از قسمت‌های مهم ریاضیات مدرسه‌ای است و در پایه‌های بعدی نیز به وفور از آن استفاده خواهد شد، انتظار معلمان این بود که از تعداد روش‌های مطرح شده کاسته و بر ایجاد فهم و درک و مهارت‌آموزی در دانش‌آموزان تأکید بیشتری شود. نکته دیگری که در این فصل جدید است، استفاده فراوان و بی‌توضیح از روش‌های هندسی بدون توجه به پیش‌نیازهای مربوط به آن است. مثلاً در مثال‌های صفحه ۱۸۰، از رسم معادله درجه دو برای پیدا کردن جواب استفاده کرده است و این در حالی است که دانش‌آموزان با این مطلب، هنوز آشنا نشده‌اند.

### فصل هفتم: عبارات گویا

این فصل ۱۷ صفحه از کتاب را شامل می‌شود که ۹ صفحه آن، متعلق به متن درسی است. برخلاف فصل‌های قبل، در این فصل مثال‌هایی آورده شده و توضیحاتی در متن کتاب ذکر شده که سعی در آموزش روش‌ها دارد. از این گذشته، در جمع و تفریق و ضرب و تقسیم عبارات‌های گویا، از تجزیه و اتحاد به وفور استفاده شده است، موضوعی که در این فصل، یک بازگشت به عقب و مرور مطالب مطرح شده در فصل ۴ را اجتناب‌ناپذیر می‌کند زیرا فاصله زمانی زیاد بین تدریس این دو مطلب که یکی در نیمسال اول و دیگری در نیمسال دوم تحصیلی است، به گفته معلمان، باعث فراموش شدن بسیاری از اتحادها شده و در نتیجه، بر توانایی دانش‌آموزان در حل مسائل این فصل تأثیر می‌گذارد. توجه به بازه زمانی بین ارائه این دو مطلب، این مشکلی است که توجه مؤلفان کتاب‌های درسی را می‌طلبد. در قسمت گویا کردن مخرج عبارات‌های گویایی نظیر  $\frac{2}{\sqrt{a}-1}$  نیز، از اتحاد مزدوج استفاده می‌شود که یادآوری اتحادهای مورد نیاز در این بخش را ضروری می‌کند. در همین حال، یکی از نقاط قوت این فصل، مربوط به تقسیم چندجمله‌ای‌هاست که در آن، آموزش تقسیم به صورت مرحله‌به‌مرحله است و پس از آموزش هر مرحله، بعدی مطرح شده است.

### فصل هشتم: معادله درجه دو

۱۲ صفحه از کل کتاب به فصل هشتم اختصاص یافته است که ۸ صفحه آن، متن درس است. این فصل، با طرح مسئله‌ای وارد موضوع شده و در ادامه، به معرفی روش‌های مختلف حل معادله درجه دو پرداخته است. برای این کار، بیشتر بر روش‌های خوارزمی، آزمون و خطا و ترسیم

### فصل نهم: نامعادلات درجه اول

این فصل شامل ۱۰ صفحه از کل کتاب است که ۸ صفحه آن متعلق به متن درس است. مطالبی که در این فصل مطرح شده‌اند، در سال‌های قبل نبوده‌اند و مطالب جدیدی هستند که دانش‌آموزان در این پایه با آن‌ها آشنا می‌شوند. با این وجود، این فصل یکی از کم‌حجم‌ترین فصل‌های کتاب است که با توجه به ساده بودن مطالب، دور از انتظار نیست. باز هم در این فصل، با استفاده از ترازو و وزن کردن اشیای مختلف، سعی در شبیه‌سازی ریاضی با زندگی واقعی، و کمک به فهم مطلب از طریق معرفی کاربردهای آن با توضیحات و مثال‌های ارائه شده به قصد تسهیل این امر شده است.

### فعالیت

فعالیت از اجزای تشکیل‌دهنده کتاب است و به گفته مؤلفان، مفهوم‌سازی از طریق یک فعالیت یا طرح یک مسئله در زمینه‌های واقعی و قابل درک برای دانش‌آموزان، یکی از شیوه‌های آموزش در این کتاب در نظر گرفته شده است. اما معلمان معتقدند که مطالب این بخش به دلیل تکراری بودن اغلب آن‌ها، برای بیشتر دانش‌آموزان ساده هستند و انجام فعالیت‌ها، تقریباً نیازی به مهارت‌های مرتبه بالای تفکر ندارند. علاوه بر این، معمولاً بعد از اکثر فعالیت‌ها، نتیجه بلافاصله در کادرهای بنفش رنگ آمده است و دیگر فرصتی برای دانش‌آموزان جهت بازتاب بر فعالیت انجام شده و درک مفهوم مستتر در آن داده نشده است. به طور کلی، تعداد فعالیت‌های این کتاب اندک است و توزیع مفهومی، زمانی و حتی فیزیکی آن

متعادل نیست. مثلاً در یک فصل ۱۷ فعالیت و در یک فصل، اصلاً فعالیتی نیامده است. اکثر فعالیت‌ها هم به مثال بیشتر شبیه‌اند تا فعالیت، زیرا فعالیت به منظور ایجاد چالش و فرصتی برای ترغیب یادگیرندگان به تفکر و طرح ایده‌های خویش است. به عنوان نمونه‌ای از تداخل وظایف فعالیت با مثال و تمرین در کلاس، فعالیت زیر، قابل توجه است:

**فعالیت:** سارا و اکرم دو خواهر هستند. وقتی اکرم به دنیا آمد، سارا ۴ ساله بود. وقتی سارا ۷ ساله می‌شود، اکرم چند سال خواهد داشت؟ وقتی اکرم ۲۰ ساله شود، سارا چند ساله خواهد بود؟ اگر سن اکرم را با  $y$  و سن سارا را با  $x$  نشان دهیم، چه رابطه‌ای بین این دو مقدار وجود دارد؟

برای این فعالیت، سؤالاتی مطرح شده و مراحل برای رسیدن به هدف مورد نظر طراحی شده است. ولی در جایی که انتظار می‌رود دانش‌آموزان در آن قسمت به نتیجه‌ای برسند، فعالیت قطع شده و نتیجه انجام مراحل گام به گام این فعالیت، بدون ایجاد چالشی، به صورت  $y = x + 4$  که در آن،  $x$  سن سارا و  $y$  سن اکرم را نشان می‌دهد، در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفته است. در حقیقت با این کار، عملاً تمام تلاش‌های انجام شده طی مراحل فعالیت، از بین رفته است. فعالیت ص. ۱۲۷ نیز که در آن، از دانش‌آموزان خواسته شده تا «معادله خطی که شیب آن  $m$  است و از نقطه  $(۰, ۲)$  می‌گذرد» را بیابند، مثال جالب دیگری است؛ این سؤال، با ۴ نقطه مختلف تکرار شده و کافی است دانش‌آموزان، نقاط مختلف را در معادله خط قرار دهند و به جواب برسند. بدین سبب، مطرح شدن چنین سؤال‌هایی به عنوان یک تمرین، مناسب‌تر از یک فعالیت است.

### تمرین در کلاس

در این کتاب، مرز بین تمرین و مسئله روشن نیست. مثلاً از ۱۲ تمرین در کلاس فصل ۱، بسیاری در بخش مسائل تکرار شده‌اند که در اغلب فصل‌ها به همین ترتیب است. یا این که بعضی نکات تاریخی مانند راه‌های «حفظ کردن تقریب اعشاری  $\pi$  تا ده رقم» به عنوان تمرین آمده است که معلوم نیست انتظار مؤلفان از دانش‌آموزان چیست و چه چیزی را قرار است «تمرین» کنند. توجه کنید:

دانش‌آموزی گفت: در جایی خوانده‌ام که برای حفظ تقریب اعشاری  $\pi$  تا ده رقم، می‌توان جمله زیر را حفظ کرد.

**خرد و بینش و آگاهی دانشمندان ره‌سرمزل مقصود بما آموزد**

به نظر شما، چه ارتباطی بین این جمله و عدد  $\pi$  وجود دارد؟ (تمرین ۱۰ صفحه ۲۰).

طرح این نوع تمرین‌ها از جهات متعددی قابل تأمل است. به طور مثال، در حالی که کتاب بر استفاده از تاریخ و اهمیت آن تأکید کرده است، اما در مورد این تمرین، به شأن نزول تاریخی آن اشاره‌ای نشده است که چگونه پیشینیان، بدون داشتن ابزار محاسباتی در دسترس، از چنین راهبردهایی برای به خاطر سپردن تقریب‌های معروف از جمله مقدار  $\pi$  استفاده می‌کردند. هم‌چنین، برای دانش‌آموزان انگیزه‌بخش است که در جایی که درس در مورد «تقریب‌های اعشاری اعداد حقیقی» است، بدانند که افتخار محاسبه عدد  $\pi$  تا چندین رقم اعشار از آن گیاث‌الدین جمشید کاشانی، ریاضی‌دان برجسته ایرانی است. که البته در بخش مثلثات از وی نام برده شده است. این راهبردها فقط ارزش تاریخی دارند و در عصر تکنولوژی، «حفظ کردن»، روش مناسبی برای یادگیری ریاضی نیست. به خصوص آن که در کتاب، از روش‌های مبتنی بر روان‌شناسی شناختی برای یادگیری مانند «فعالیت» و «بیندیشیم» استفاده شده است. در پایان، طرح سؤال در مورد «ارتباط این جمله با عدد  $\pi$ » غیر ضروری است چون تمرین با بیان ضمنی این ارتباط شروع شده است. یکی دیگر از ناهماهنگی «تمرین‌ها»، عدم تعادل آن‌ها از نظر تعداد و هدف در فصل‌های مختلف است. به طور مثال، ۹ مورد «تمرین در کلاس» برای فصل ۳ و ۱۳ مورد برای فصل ۴ در نظر گرفته شده است که طبق نظر معلمان، با تعداد صفحات این فصل‌ها و تکراری و مشابه بودنشان با مسائل همین فصل‌ها، غیر ضروری و زیاد است. به گفته معلمان، بعضی از تمرین‌ها هم از فرط سادگی، دانش‌آموزان را متحیر کرده است؛ مانند طرح سؤالی هم‌چون «قرینه یک عدد مثبت، چه علامتی دارد؟» برای تمرین در کلاس صفحه ۷۴ که نمونه‌های بسیار سخت‌تر آن در دوره راهنمایی مطرح می‌شود. هم‌چنین، طرح سه تمرین در کلاس پشت سر هم

فعالیت از اجزای تشکیل‌دهنده کتاب است و به گفته مؤلفان، مفهوم‌سازی از طریق یک فعالیت یا طرح یک مسئله در زمینه‌های واقعی و قابل درک برای دانش‌آموزان، یکی از شیوه‌های آموزش در این کتاب در نظر گرفته شده است. اما معلمان معتقدند که مطالب این بخش به دلیل تکراری بودن اغلب آن‌ها، برای بیشتر دانش‌آموزان ساده هستند و انجام فعالیت‌ها، تقریباً نیازی به مهارت‌های مرتبه بالای تفکر ندارند



منفی بر تصور دانش‌آموزان نسبت به ریاضی دوره متوسطه داشته باشد و آن‌ها را از تلاش بازدارد. زیرا به هر حال، دانش‌آموزان از دوره راهنمایی وارد دبیرستان شده‌اند و انتظار دارند در این دوره، با مطالب کاربردی‌تر و سطح بالاتری آشنا شوند و در واقع، یک گام به سمت جلو بردارند. البته شاید طرح مسائلی در این سطح، با تصور تحقق یکی از اهداف کتاب یعنی «بیان پدیده‌های ساده اطراف به زبان ریاضی» باشد، ولی یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهند که این کار، با پایین آوردن سطح ریاضی و بی‌چالش کردن فعالیت‌های آن صورت نمی‌گیرد. این را معلمان شرکت‌کننده در این تحقیق، به وضوح بیان کردند که اکثر دانش‌آموزان نسبت به سادگی، بی‌چالشی و بی‌هدفی این نوع مسئله‌ها معترض‌اند که این نکته، می‌تواند حاکی از **ضعف مخاطب‌شناسی** توسط برنامه‌ریزان و مؤلفان کتاب باشد. نکته دیگر این که از منظر برنامه‌ریزی، **مسئله دارای چالش** است و به اصطلاح، باید حاوی ناشناخته‌ای باشد که حل‌کننده مسئله پس از حل، به یک **آها!** یعنی یک شگفتی و نشاط حاکی از خلق و کشف برسد. اما **تمرین** برای ایجاد مهارت در مورد آن کشف و خلق هاست. در صورتی که بسیاری از سؤال‌هایی که در بخش **مسائل** مطرح شده‌اند، اغلب تکراری و ساده و شبیه به **تمرین در کلاس‌هایی** هستند که قبل از **مسائل** مطرح شده‌اند. مثلاً سؤال ۱ تمرین در کلاس صفحه ۱۳، در مورد حاصل ضرب  $270 \times 2/43 \times 64$  است و در مسائل صفحه ۱۴ نیز، همین امر به شکل  $2/55 \times 1/2$  خواسته شده است که توجیه برنامه‌ای ندارد. البته از این موارد در سراسر کتاب فراوان است و این فقط یک نمونه است. البته در فصل آخر کتاب، بیشتر مسائل برخلاف فصل‌های قبلی، به صورت مسئله هستند که با توجه به جدید بودن فصل، یک نقطه مثبت است.

### آشنایی با دانشمندان

این قسمت، یکی از بخش‌های اضافه شده به کتاب جدید است و مربوط به معرفی دانشمندان و ریاضی‌دانان ایرانی/اسلامی است. در این قسمت نیز توضیحی برای انتخاب‌ها و نحوه توزیع این قسمت در سراسر کتاب، داده نشده است. به طور مشخص، از مجموع هفت دانشمند معرفی شده در ۹ فصل کتاب،

درباره قرینه اعداد و عبارات در حجمی کمتر از دو صفحه و بدون توجیهی برای این کار، بیش از همه جلب توجه می‌کند. با وجود این، در فصل ۵، اگرچه تعداد **تمرین در کلاس‌ها** ۱۰ مورد است، اما در بخش رابطه خطی، برخلاف فصل‌های قبلی، بیشتر به مفهوم پرداخته است تا انجام محاسبات تکراری که این، یک نقطه قوت برای این فصل است.

در فصل ۶، تعداد **تمرین در کلاس‌ها** فقط چهار عدد است، اما مشکل این است که زاویه‌های داده شده در تمرین‌ها ۳۶، ۳۷، ۷۰ و ۷۵ درجه هستند، در حالی که طی این فصل، دانش‌آموزان فقط با زاویه‌های ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه آشنا شده‌اند که همگی، جزو زاویه‌های خاص هستند. در واقع، این تمرین‌ها درس جدید بدون ارائه آن‌ها در متن درس است که انجام آن‌ها، هم برای دانش‌آموزان بدون کمک بیرونی تقریباً بعید است و هم باری اضافه بر دوش معلمان است. در فصل‌های بعدی، بعضی **تمرین در کلاس‌ها** با توجه به مطالب گفته شده در متن درس مطرح شده‌اند که برای دست‌ورزی و تمرین مهارت‌ها، مناسب‌اند. بعضی هم به صورت موضوعی و پس از متن درس آمده‌اند که از نظر معلمان مطلوب است و به یادگیری دانش‌آموزان کمک می‌کند. چند مورد **تمرین چالش‌برانگیز** هم مانند **تمرین در کلاس** صفحه ۱۹۵ وجود دارد که به نوعی به مسائل استدلالی و اثباتی مربوط می‌شود و در آن‌ها، جا برای بحث وجود دارد که این‌ها هم از نظر معلمان، مفیدند.

فرض کنید  $x$  و  $y$  دو عدد باشند که  $x < y$  است و فرض کنید  $a$  عدد مثبتی باشد. دلیل درستی هر مرحله از محاسبه زیر را بیان کنید:

- $x < y$
- $0 < y - x$
- $0 < a(y - x)$
- $0 < ay - ax$
- $ax < ay$

### مسائل

بعضی **مسائل** در ایجاد این باور که مطالب ریاضی پایه اول متوسطه از دوره راهنمایی ساده‌ترند، تأثیر گذارند. مثلاً طرح سؤالی مانند «پیدا کردن جواب تفاضل ۵-۶» (صفحه ۷، قسمت مسائل) می‌تواند تأثیر

از منظر برنامه‌ریزی، «مسئله» دارای چالش است و به اصطلاح، باید حاوی ناشناخته‌ای باشد که حل‌کننده مسئله پس از حل، به یک «آها!» یعنی یک شگفتی و نشاط حاکی از خلق و کشف برسد. اما «تمرین» برای ایجاد مهارت در مورد آن کشف و خلق هاست. در صورتی که بسیاری از سؤال‌هایی که در بخش «مسائل» مطرح شده‌اند، اغلب تکراری و ساده و شبیه به «تمرین در کلاس‌هایی» هستند که قبل از «مسائل» مطرح شده‌اند

سه نفر به ترتیب زیر، در فصل ۱ معرفی شده‌اند که این نحوه توزیع، به طور جدی جای سؤال دارد، به خصوص آن که دانشمندان نام‌برده، جزو کسانی هستند که بعید است دانش‌آموزان ۱۵ ساله یا حتی بعضی از معلمان آن‌ها، قبلاً نام آن‌ها به گوششان خورده باشد.

- **ملا محمدباقر یزدی** (ص. ۴): علاوه بر ناآشنا بودن این دانشمند برای اکثر دانش‌آموزان، در این معرفی به حقایق یا عبارات‌های نامأنوس دیگری شامل کتاب «عیون الحساب»، «اعداد متحابه»، «حاشیه بر تحریر مخروطات آپولونیوس»، «شرح کتاب الاشکال الکنزیه» و «شرح مقاله العاشر من (تحریر) اصول اقلیدس» اشاره شده است. این‌ها نشان می‌دهد که این متن، ارتباط افقی ناچیزی با برنامه درسی پایه اول متوسطه در ایران دارد، در حالی که توجه به این ارتباط، از اصول اساسی برنامه‌ریزی درسی است. این حاشیه‌ها، توجه به فرع را برجسته‌تر از اصل کرده است.

- **ابوجعفر محمدبن ایوب طبری** (ص. ۷): در معرفی این دانشمند، آمده است که «طبری در علم حساب به‌ویژه در تألیفات خود، معتقد به معرفی جامع‌نگر فصل‌های گوناگون علم حساب و هندسه بوده است و از این کار، هدف تعلیماتی داشته است». در ادامه نیز، به «مفتاح‌المعاملات» و «شمارنامه» به عنوان دو اثر وی اشاره نموده و قید شده که این آثار، هم‌اکنون در «کتابخانه ایاصوفیای استانبول» نگهداری می‌شود. نکته‌ای که معلمان را در انتخاب این دانشمند و چنین نثری برای دانش‌آموزان ۱۴ تا ۱۵ ساله پایه اول متوسطه به تعجب واداشته بود، ناآشنا بودن این دانشمند برای عموم جمعیت هدف<sup>۴</sup> (۱۴ تا ۱۵ ساله‌ها) - نه افراد ویژه-، سختی مفاهیم و زبان استفاده شده مورد تأیید بسیاری از معلمان فارسی این پایه مانند «معرفی جامع‌نگر» و «هدف تعلیماتی»، ناشناخته بودن «کتابخانه ایاصوفیای استانبول» برای جمع وسیعی از دانش‌آموزان و معلمان ریاضی آن‌ها، ندانستن «چرایی» میزبان شدن این کتابخانه برای آثار ارزشمند ایرانی، و حتی روخوانی واژگانی مانند «مفتاح‌المعاملات» و درک معنی آن بود.

- **ابوالحسن علی بن احمد نسوی** (ص. ۲۰): از این ریاضی‌دان، در سایر کتاب‌های این پایه، نام برده نشده است. علاوه بر این، مطالعه‌ای انجام نشده که معناداری رابطه بین داشتن «سیرتی نیکو»، عاشق

«علم و هنر»، «کریم، مهمان‌نواز، خوان‌گشاده» بودن را با «حکیم و ریاضی‌دان» بودن نشان داده باشد. هم‌چنین، علت «دانش‌گستر»ی وی و اطلاق لقب «استاد مختص» دادن به او، بر مخاطب ۱۵ ساله و اکثر معلمان آنان معلوم نیست. بالاخره، طبق اظهار نظر بعضی از معلمان عربی، توانایی روخوانی عربی اغلب دانش‌آموزان این پایه در سطحی نیست که قادر باشند به راحتی، عبارتهایی مانند «اثرالمقتع فیالحساب الهندی» را بخوانند.

این در حالی است که فصل ۵ و فصل ۶، به معرفی کوتاهی از غیاث‌الدین کاشانی که به محاسبه  $\sin 1$  پرداخته و خوارزمی که خالق «جبر» بوده پرداخته شده است؛ کسانی که حداقل بارها نامشان از رسانه‌های عمومی به گوش دانش‌آموزان و معلمان آن‌ها خورده و شاید بیشتر مشتاق دانستن درباره آن‌ها باشند.

### خواندنی‌های تاریخی

تفاوت این بخش با آشنایی با دانشمندان خیلی روشن نیست. نمونه‌های زیر، مؤید این ادعا هستند. چهار صفحه از فصل ۱ به خواندنی‌های تاریخی درباره اعداد و تاریخچه آن و روشی که برای ضرب اعداد مخلوط به کار می‌رفته، اختصاص داده شده است. به گفته معلمان، اگرچه آشنایی با تاریخ ریاضی برای بعضی دانش‌آموزان جذاب است و برای تدریس نیز مطلوب است، ولی با توجه به عمومی بودن کتاب، معرفی دانشمندان کمتر معروف برای مخاطبان خود و روش‌های تاریخی گاه سخت برای مخاطبان عمومی، مورد استفاده و جذاب نیست.

هم‌چنین در فصل ۴، روشی که توسط محمدبن حسن کرجی ابداع شده است معرفی شده، سپس از دانش‌آموزان خواسته شده تا فرمول ابداعی وی را اثبات کنند. مقایسه توقع اثبات فرمول کرجی و پیدا کردن علامت قرینه یک عدد مثبت از دانش‌آموزان که هم‌زمان در یک فصل اتفاق افتاده، نشان‌دهنده یک تناقض برنامه‌ای است. ریشه تناقض در سطوح انتظار از دانش‌آموزان، نشناختن مخاطب و عدم شفافیت در تبیین اهداف برنامه است. این نتیجه از آن‌جا حاصل می‌شود که این تناقض، در سراسر کتاب، به دفعات دیده شده و به اصطلاح، مبین «مشت نمونه خروار» است. کتاب

به گفته معلمان، اگرچه آشنایی با تاریخ ریاضی برای بعضی دانش‌آموزان جذاب است و برای تدریس نیز مطلوب است، ولی با توجه به عمومی بودن کتاب، معرفی دانشمندان کمتر معروف برای مخاطبان خود و روش‌های تاریخی گاه سخت برای مخاطبان عمومی، مورد استفاده و جذاب نیست

## مثال

از کثرت تعداد مثال‌ها، می‌توان استنباط نمود که از نظر مؤلفان، مثال‌ها نقش کلیدی در عمیق‌تر شدن فهم دانش‌آموزان و یادگیری چگونگی به‌کارگیری مفاهیم توسط آنان را داشته‌اند، اما روشن نیست که از نظر برنامه‌ای، این نوع مثال‌ها چه هدف مشخصی را دنبال می‌کنند. مثلاً در بخش «به فارسی روان بنویسید»، ظاهراً هدف از تعداد زیاد مثال‌ها، هم آموزش و هم تعمیق مطالب بوده است. در حالی که در فصل ۴ که هدف آن آشنایی با «اتحاد و تجزیه» است، از مجموع ۲۶ مثال، ۱۵ مورد آن‌ها مربوط به «چندجمله‌ای‌ها و تشخیص آن‌ها» و تنها ۱۱ مورد مربوط به «اتحاد و تجزیه» است که چنین توزیعی نیازمند توضیح و توجیه برنامه‌ای است.

## کادرهای مربوط به نتیجه‌گیری

این بخش در جدول تجمعی نیامده است اما حاوی نکاتی است که برای تکمیل این تحلیل، لازم دانستیم به آن‌ها اشاره کنیم. برای نمونه، تعداد این کادرها در فصل‌های مختلف متفاوت است و از یک توجیه روشن برنامه‌ای تبعیت نمی‌کنند. بیشتر کادرهای مربوط به نتیجه‌گیری پس از فعالیت‌ها مطرح شده‌اند و این کار، بدون در نظر گرفتن چرایی انجام هر فعالیت و بدون دادن فرصتی به دانش‌آموزان برای تفکر درباره نتیجه آن فعالیت مطرح شده‌اند که تنها به ارائه چند نمونه بسنده می‌شود.

در فعالیت صفحه ۱۶، از دانش‌آموزان خواسته شده است تا نقاطی مانند ۳ و ۵ و ۱۲ و ۳- و ۵- و ۱۲- را بر روی محور نشان دهند و رابطه بین فاصله این اعداد تا مبدأ و خود این اعداد را مشاهده کنند. اما بلافاصله پس از طرح این فعالیت، تعریف قدرمطلق به صورت «فاصله نقطه نظیر یک عدد حقیقی روی محور اعداد تا مبدأ را قدرمطلق آن عدد می‌نامند»، به عنوان نتیجه‌گیری در یک کادر آمده است که به طور طبیعی، تلاش برای انجام فعالیت را بی‌مورد کرده است. به طور کلی، ارزش، ضرورت، کارکرد و نسبت این کادرها با برنامه درسی این کتاب روشن نیست و دانش‌آموزان پیامی نمی‌گیرند که هر جا کادری دیدند، انتظار چه چیزی را داشته باشند. برای نمونه، بعضی کادرها بیشتر تعریف‌های ساده هستند، مانند این

اول متوسطه، یک کتاب عمومی است و دانش‌آموزان همه رشته‌ها مجبور به گذراندن آن هستند و مطرح کردن این گونه سؤالات سخت در یک کتاب عمومی، بر روی دید دانش‌آموزان راجع به کتاب و باور آنان نسبت به ریاضی و خودشان به عنوان یادگیرندگان ریاضی، اثر منفی می‌گذارد. زیرا همه دانش‌آموزان قادر به حل آن‌ها نیستند.

علاوه بر این‌ها، در چند جای کتاب سؤالاتی از کتاب **مفتاح‌المعاملات** مطرح شده‌اند که دلیل آن روشن نیست و با توجه به سطح مفاهیم و مباحث مطرح شده در این کتاب، نسبتاً سخت هستند و هدف آموزشی آن‌ها نیز مبهم است. نمونه زیر مبین این ادعاست:

بازرگانی یک درهم به غلامش داد و گفت که به بازار برو و به اندازه یک درهم خربزه بخر و به باربر بده تا بیاورد. هزینه بیست خربزه یک درهم است و باربر شصت خربزه را با یک درهم به مقصد می‌رساند. غلام رفت و خربزه خرید و به همراه باربر آورد. غلام چند خربزه آورده است؟

## بیندیشیم

عنوان این بخش جذاب است اما وقتی محتوای آن تحلیل شد، الزاماً خیلی با ماهیت اندیشیدن مرتبط نبود و اثر مشهودی در تمام کتاب نداشت. به طور مثال، در فصل ۱، تنها یک مورد از این ظرفیت استفاده شده است و آن هم درباره «تعداد اعداد گویای موجود در بین دو عدد گویای دیگر» است که معلوم نیست در اولین فصل کتاب، منابع دانشی دانش‌آموزان برای آن که بیندیشند و به نتیجه‌ای برسند چیست، جز آن که درس را آموخته باشند و با دانش کسب شده، بتوانند به این پرسش پاسخ دهند. سایر بیندیشیم‌ها اغلب سراسر استند و نیاز چندانی به اندیشیدن ندارند جز آن که دانش‌آموزان، دانش و مهارت و تکنیک‌های لازم را بدانند و به موقع به کار ببرند. مانند این که «۵/۱۴ روز، چه مفهومی می‌تواند داشته باشد» که این بیندیشیم نیز به راحتی و با یک محاسبه ساده مشخص می‌شود. ضمن این که سؤالاتی نظیر این، در پایه‌های قبلی و در دوره راهنمایی نیز مطرح می‌شوند و برای دانش‌آموزان جدید نیست.

از کثرت تعداد مثال‌ها، می‌توان استنباط نمود که از نظر مؤلفان، مثال‌ها نقش کلیدی در عمیق‌تر شدن فهم دانش‌آموزان و یادگیری چگونگی به‌کارگیری مفاهیم توسط آنان را داشته‌اند، اما روشن نیست که از نظر برنامه‌ای، این نوع مثال‌ها چه هدف مشخصی را دنبال می‌کنند

**تعریف** که «در هر عمل تقسیم، مقسوم برابر است با حاصل ضرب مقسوم‌علیه در خارج‌قسمت و جمع با باقیمانده». یا این که در بعضی جاها، قسمت‌هایی تحت عنوان **توجه کنید** وجود دارد که در آن‌ها، توجه دانش‌آموزان را به نوشتن شکل نادرست عبارت‌ها جلب کرده است. به عنوان مثال، نوشته شده که «در حالت کلی،  $(a+b)^2 \neq a^2 + b^2$ » اما نوشته نشده که این «کلیت» از چه موارد دیگری متمایز است.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

از نظر معلمان، سطح و عمق و هدف تعداد بسیاری از فعالیت‌های کتاب ریاضی ۱ روشن نیست. بدین سبب، «گاهی در جایی مطرح شده‌اند که دیگر نیازی به انجامشان نیست و گاهی به اندازه یک تمرین تنزل یافته‌اند که دیگر ماهیت فعالیت را ندارند». هم‌چنین، به عقیده آن‌ها «در بخش یادگیری مفاهیم، ضعیف عمل شده و بیشتر بر روی محاسبات کار شده است». البته معلمان قبول داشتند که «با مثال‌ها یا تمرین‌هایی که در کتاب مطرح شده، سعی شده است کتاب به گونه‌ای باشد که به زندگی واقعی نزدیک‌تر شده و بین علوم مختلف و ریاضی ارتباط ایجاد شود». ولی با این حال، آنان معتقدند که «اغلب این مثال‌ها، خالی از مطالب علمی‌اند که بتواند ارزش ریاضی را در علم نشان دهد». از این‌ها گذشته، معلمان در این که «تعداد زیاد تمرین در کلاس‌ها و مسائل مشابه و گاهی سطح بسیار پایین آن‌ها، حوصله کلاس را سر می‌برد و می‌توان بدون از بین رفتن کلیت کتاب، بسیاری از تمرین در کلاس‌ها و مسائل را حذف و یا جایگزین کرد»، اتفاق نظر داشتند. «چیدمان مطالب» نیز جزو نکاتی بود که تذکر معلمان را به همراه داشت:

تا نیمسال اول، بیشتر مطالب به گونه‌ای هستند که دانش‌آموزان با اکثر آن مطالب آشنا هستند و عملاً چیز جدیدی یاد گرفته نمی‌شود. ولی در نیمسال دوم که فرصت هم کم است، مطالب جدید بسیاری وجود دارد و برخی از فصول کتاب را می‌توان جابه‌جا کرد که به عنوان مثال، می‌توان به فاصله بین معادلات و نامعادلات و آمدن عبارت‌های گویا و عملیات مربوط به آن‌ها بعد از اتحادها، به دلیل ارتباطی که با همدیگر دارند اشاره کرد.

همان‌طور که در فصل‌های قبلی نیز اشاره شد،

پایه اول متوسطه، به دلیل نقش مهمی که در آینده تحصیلی، شغلی و زندگی واقعی دانش‌آموزان به‌عنوان شهروندان آینده دارد، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. مثلاً، انتخاب رشته تحصیلی در این پایه رقم می‌خورد و می‌توان گفت که قبل از آزمون سراسری برای ورود به آموزش عالی، مهم‌ترین اتفاق تحصیلی دانش‌آموزان است. در این بین، ریاضی این پایه به دلیل نقش مهمی که در انتخاب رشته دانش‌آموزان بازی می‌کند، شأنیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. این امر بدین دلیل است که درس ریاضی، هم یکی از درس‌های عمومی برای همه رشته‌هاست و هم نقش تعیین‌کننده‌ای برای کسانی که می‌خواهند ریاضی را به‌عنوان رشته تحصیلی خود انتخاب کنند ایفا می‌کند. در نتیجه، هر اتفاق کوچک یا بزرگی که در برنامه و کتاب درسی ریاضی این پایه رخ می‌دهد، بر تمام ارکان نظام متمرکز آموزشی در ایران تأثیرگذار است. با توجه به تغییراتی که در سال ۱۳۸۷ در کتاب ریاضی ۱ به‌وجود آمد و در سال ۱۳۸۸ تجدید چاپ شد، از سوی بسیاری از معلمان و دانش‌آموزان، سؤالاتی جدی در رابطه با تأثیر کتاب تازه تألیف ریاضی این پایه، بر روند بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان مطرح شده است. به دلیل این حساسیت، این پژوهش با دو سؤال طراحی شد که در این بخش، بر اساس یافته‌های این مطالعه، پاسخ‌هایی نسبی برای هر یک ارائه می‌شود.

**سؤال اول پژوهش:** کتاب جدید، تا چه اندازه، نیازمندی‌ها و توانایی‌های تمام دانش‌آموزان پایه اول متوسطه را در نظر گرفته است؟

پاسخ کلی به این سؤال، کم بودن توجه به این مهم به دلایل زیر بود:

- عدم انجام نیازسنجی‌های لازم؛
- توجه نکردن به مخاطبان متنوع و متفاوت این کتاب و سطح علمی، انگیزه و علاقه‌مندی آن‌ها و در نتیجه، در نظر نگرفتن نیازمندی‌ها و توانایی‌های ایشان؛
- عدم توجه به ماهیت عمومی ریاضی ۱ پایه اول متوسطه؛
- عدم ایجاد تمایز بین ریاضی به‌عنوان یک درس عمومی و ریاضی به‌عنوان یک درس تخصصی؛
- روشن نبودن سطح انتظارات از دانش‌آموزان؛
- عدم تطابق بین اهدافی که توسط «گروه ریاضی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی» برای هر فصل

بیشتر کادرهای مربوط به نتیجه‌گیری پس از فعالیت‌ها مطرح شده‌اند و این کار، بدون در نظر گرفتن چرایی انجام هر فعالیت و بدون دادن فرصتی به دانش‌آموزان برای تفکر درباره نتیجه آن فعالیت مطرح شده‌اند که تنها به ارائه چند نمونه بسنده می‌شود

#### ۴. توصیه‌های آموزشی

برای هر نظام آموزشی، سال اول متوسطه از اهمیت به‌سزایی برخوردار است و ریاضی، یکی از دروس اصلی آن است. اما متأسفانه، ریاضی تنها درسی است که همه ساله، آمار بیشترین افت تحصیلی را نصیب خود کرده است. این نکته، لزوم توجهی خاص را به محتوای ریاضی مدرسه‌ای ایجاب می‌کند. در این بین، معلمان به دلیل ارتباط نزدیکی که با دانش‌آموزان دارند، می‌توانند بیشترین کمک را به آن‌ها داشته باشند. معلمان خواسته یا ناخواسته، در دانش‌آموزان گرایش منفی یا مثبت نسبت به ریاضی به وجود می‌آورند و بر باور آن‌ها نسبت به ریاضی، به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم، تأثیر می‌گذارند. با توجه به این حقایق و نتایجی که از این پژوهش به دست آمد، موارد آموزشی زیر توصیه می‌شوند.

● مفاهیم پایه، همیشه نقش کلیدی را در آموزش بر عهده دارند. لازم است که قبل از شروع هر مطلبی، به پیش‌نیازهای آن توجه داشته و وقت کافی را برای از بین بردن اشکالات دانش‌آموزان، صرف کنیم. به خاطر هم داشته باشیم که سرعت یادگیری، همیشه به یک منوال نیست؛ چه بسا ابتدا با سرعت کمتری حرکت کنیم، ولی پس از مدتی، سرعت حرکت کلاس به سمت جلو، بیشتر شود.

● شبکه‌ها و ایده‌های موجود در ذهن هر فرد، با فرد دیگر متفاوت است. ضروری است که معلمان به این تفاوت‌ها توجه داشته باشند و نسبت به روش به‌کار برده شده توسط خودشان، تعصب نداشته باشند. تعداد زیادی از دانش‌آموزان، شاید برخلاف تصور ما، دارای روش‌ها و مثال‌هایی هستند که گاهی نسبت به روش‌ها و مثال‌های دبیرانشان، ظریف‌تر و جذاب‌ترند. این تنوع، نیازمند توجه و ارزش قایل شدن به حرف‌های آن‌ها و جلب مشارکتشان در تدریس است. هم‌چنین، لازم است که محیط کلاس درس ریاضی به گونه‌ای باشد که ترس از اظهار نظر کردن در آن، وجود نداشته باشد و در واقع، توجیه اصلی داشتن «فعالیت» در کتاب همین است. برای این کار، لازم است بدانیم که دانش‌آموزان حاضر در یک کلاس، با هم تفاوت‌های بسیاری دارند و لازم است که همه را یکسان تصور نکنیم تا مانند «سری‌دوهای تک‌سایز»، بخواهیم بر تن همه آن‌ها به زور، یک لباس بپوشانیم.

این کتاب نوشته شده و توصیه‌های تدریسی بدون پشتوانه لازم نظری با ساعت‌هایی که به تدریس کتاب ریاضی ۱ اختصاص داده شده است.

**سؤال دوم پژوهش:** دبیران ریاضی، تغییرات اعمال شده در کتاب تازه تألیف را چگونه ارزیابی می‌کنند؟

ارزیابی معلمان از تغییرات انجام شده از این قرار بود:

- عدم تناسب محتوای کتاب با مخاطبان عمومی آن؛
- پایین آمدن سطح کتاب در اغلب بخش‌ها؛
- تعداد بسیار زیاد «تمرین در کلاس»ها و مسائل تکراری و گاهی سطح پایین؛
- ناهماهنگی بین بخش‌های مختلف کتاب؛
- طولانی بودن بعضی بخش‌ها و استفاده بیش از حد از توضیحات کلامی در آن‌ها؛
- ابتر ماندن بعضی از بخش‌های جدید کتاب؛
- قایل نشدن تمایز صریح بین ظرفیت‌های مختلف کتاب مانند «تمرین در کلاس»، «فعالیت»، «مسائل» و «بیندیشیم»؛
- تعداد بسیار زیاد فعالیت‌های مطرح شده و روشن نبودن اهداف طراحی برخی از این فعالیت‌ها؛
- نامشخص بودن چرایی سطح و عمق در نظر گرفته شده برای فعالیت‌ها؛
- چالش‌برانگیز نبودن اغلب فعالیت‌ها به گونه‌ای که گاهی نیازی به انجامشان نیست زیرا بعد از وقوع واقعه آمده‌اند و گاهی در حد یک تمرین تنزل یافته‌اند؛
- وجود مسئله‌ها و تمرین در کلاس‌های بسیار زیاد و تکراری؛
- تکرار بسیاری از تمرین در کلاس‌ها در بخش مسائل؛
- تلاش برای استفاده از مثال‌های زندگی واقعی برای نشان دادن کاربرد ریاضی و معنادار کردن آن؛
- کم دقتی در انتخاب زمینه‌های زندگی واقعی که بالقوه، باعث ایجاد بدفهمی در دانش‌آموزان می‌شود، مانند مثال «غذاهای خورده شده توسط علی و حسن» در فصل مجموعه‌ها و «شمارش مورچه‌ها» در صفحات ۴۵ و ۶۰ کتاب؛
- تغییرات شدید در شکل ظاهری کتاب و استفاده غیرضروری از جلوه‌های تصویری و گرافیکی کم ارتباط با بحث‌های مطرح شده در کتاب.

ریاضی این پایه به دلیل نقش مهمی که در انتخاب رشته دانش‌آموزان بازی می‌کند، شأنیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. این امر بدین دلیل است که درس ریاضی، هم یکی از درس‌های عمومی برای همه رشته‌هاست و هم نقش تعیین‌کننده‌ای برای کسانی که می‌خواهند ریاضی را به‌عنوان رشته تحصیلی خود انتخاب کنند ایفا می‌کند. در نتیجه، هر اتفاق کوچک یا بزرگی که در برنامه و کتاب درسی ریاضی این پایه رخ می‌دهد، بر تمام ارکان نظام متمرکز آموزشی در ایران تأثیرگذار است.

هم‌چنین، در رابطه با جزئیات این کتاب، توصیه‌های زیر ارائه می‌شوند:

● در بخش رابطه خطی، برای درک مفهوم این موضوع، فعالیت‌ها زیاد و زمان‌برند. لذا پیشنهاد می‌شود فعالیت‌هایی مانند صفحه ۹۸ (مربوط به تبدیل ارز) و صفحه ۱۰۲ (مربوط به فروش شربت)، حذف یا تعدیل شوند.

● بحث ترتیب عملیات، از صفحه ۲۵ به صفحه ۱۲ منتقل شود؛ هر چند که جا دارد در دوره راهنمایی به این امر توجه جدی شود و نه در دوره متوسطه.

● در صفحه ۳۵، ۳۶ و ۳۷، متمم مجموعه و نیز دو مجموعه جدا از هم، اضافه شوند چرا که به راحتی با دانستن اشتراک، این دو مفهوم قابل توجیه‌اند.

● تعداد روش‌های گفته شده در بخش حل معادلات درجه ۲، بسیار زیاد است. بهتر است به دلیل ناآشنایی دانش‌آموزان با رسم نمودار سهمی، روش ترسیمی حذف شده و روش خوارزمی به صورت بخشی تحت عنوان «بیشتر بدانیم» یا «خواندنی» بیاید.

● جا دارد به مفهوم قدرمطلق، بیشتر از مقدار گفته شده پرداخته شود. دانش‌آموزان معمولاً در مفهوم قدرمطلق، که اشاره به فاصله دارد، مشکل دارند.

● فعالیت‌های مطرح شده در برخی موارد، نشانی از فعالیت ندارند و به صورت انجام دستورالعمل‌هایی است که از دانش‌آموزان خواسته شده است. پس از مطرح شدن فعالیت، انتظار می‌رود نتیجه‌گیری توسط خود دانش‌آموزان صورت گیرد ولی در بسیاری از فعالیت‌ها، نتیجه، بلافاصله پس از فعالیت در کادر بنفش رنگ آمده است که جا دارد به این امر توجه شود.

● تعداد تمرین در کلاس‌ها و مسائل مشابه، بسیار زیاد است. بدون صدمه دیدن کلیت کتاب، می‌توان تمرینات مشابه را حذف کرد.

● بسیاری از دانش‌آموزان در هنگام ورود به پایه اول متوسطه، بیشتر مطالب قبلی را فراموش کرده‌اند و یادآوری مناسب در شروع کتاب، می‌تواند مفید باشد.

● طرح مسائلی مانند محاسبه عبارت ۶ - ۵ و نظایر آن که در بخش «مسائل» صفحه ۷ این کتاب آمده، توجیه برنامه‌ای و نظری و تجربی ندارد و حذف امثال آن توصیه می‌شود.

● هندسی کردن هر مطلبی نه ضروری و نه امکان‌پذیر است و گاهی باعث سخت‌تر شدن فهمیدنشان توسط

دانش‌آموزان می‌شود. بدین سبب، پیشنهاد می‌شود در فصل اتحادها و تجزیه، بیان اتحادها به صورت هندسی، در بخشی تحت عنوان «بیشتر بدانیم» مطرح شود.

● اشاره به بخش مثلثات و پیدا کردن نسبت‌های مثلثاتی، بهتر است با اشاره‌ای به دایره مثلثاتی انجام شود و توضیح داده شود که چرا اضلاع قائمه‌اش، همیشه ۱ در نظر گرفته می‌شوند.

● جایجایی برخی فصل‌ها ضروری است. فصل هفتم (عبارت‌های گویا) و فصل چهارم (اتحادها و تجزیه)، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند. ولی با وجود چنین ارتباطی، اتحادها در نوبت اول سال تحصیلی و عبارت‌های گویا، در نوبت دوم تدریس می‌شوند.

● اشکال مربوط به تمرین در کلاس‌ها و مسائل، می‌توانند به صورت موضوعی انتخاب شوند. انتخاب اشکالی مانند گچ و تخته یا قلم و دفتر، بار منفی با خود دارند و در دانش‌آموز احساس خستگی و بی‌حوصلگی به وجود می‌آورند. انتخاب موضوعی اشکال، در ذهن دانش‌آموزان سؤال ایجاد می‌کند و باعث تحرک ذهنی می‌شود.

#### پی‌نوشت

1. Falk Pingel
2. Embodied Mathematics
3. Triangulation
4. Validity
5. Natural Number
6. Realistic Mathematics Education (RME)
7. Higher Order Thiking
8. Target Population

#### منابع

۱. بخشعلی‌زاده، شهرناز و همکاران. (۱۳۹۰). ریاضیات ۱، سال اول متوسطه (چاپ جدید). دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. وزارت آموزش و پرورش.
۲. راهنمای تدریس کتاب ریاضی ۱، منطبق با نسخه جدید. (۱۳۸۸). دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی.
3. <http://mathdept.talif.sch.ir/>
4. Pingel, Falk. (2009). *UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Publisher.
5. Simon, M. (1996). Beyond inductive and deductive reasoning: The search for a sense of knowing. *Educational Studies in Mathematics*. 30, pp.197-210. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.