

## ریاضی (۱) در آینه‌ی مفهوم سازی

یوسف آذرنگ دبیر ریاضی و کارشناس ارشد آموزش ریاضی از سردشت آذربایجان غربی

### مقدمه

شاید هیچ کتاب درسی یافت نشود یا نتوان تألیف کرد که جواب گوی تمام نیازهای دانش آموزان باشد. وجود فرهنگ‌های مختلف در میان افراد یک جامعه و تنوع ویژگی‌های فردی دانش آموزان و امثال این‌ها، موجب می‌شود که کار تألیف کتاب درسی هم مشکل شود. با این وجود، اگر کتابی یافت شود که حامل ایده‌ها و پیام‌های مفیدی باشد و یادگیرندگان و مخاطبان خود را یاری کند تا مفاهیم آن را راحت‌تر و بهتر درک کنند، جالب توجه و ارزشمند خواهد بود. از آن‌جا که پیرامون ما همواره در حال تغییر است و دانش‌آموزان هم کسانی هستند که با تغییرات امروز بزرگ شده‌اند، لذا نه تنها باید قبول کنیم دانش‌آموزان تغییرات جدید را زودتر از ما باور دارند، بلکه به عنوان یک معلم باید بپذیریم که تغییر در کتاب‌های درسی هم بخشی از تغییرات آموزشی در راستای نیازها و دگرگونی‌های جامعه‌ی امروزی ماست. بنابراین، تغییرات پیوسته‌ی کتاب‌های درسی در مسیر یادگیری بهتر و ساده‌تر ضرورتی انکار ناپذیر است بعد از گذشت بیش از یک دهه از شروع نظام آموزشی فعلی، کتاب درس ریاضی (۱) اول دبیرستان تغییر کرد و چهره‌ی جدیدی به خود گرفت. کتاب جدیدالتألیف ریاضیات (۱) با قالب و نوشتار جدیدش سعی کرده است جواب گوی مخاطبان خود باشد. در این کتاب، زمینه‌های زیادی ایجاد شده است تا دانش‌آموزان خودشان در کشف مفاهیم و روابط ریاضی بکوشند. حتی شکل ارائه و معرفی مفاهیم به گونه‌ای است که خواننده آن [از جمله معلم ریاضی] می‌تواند لذت کافی ببرد. اگر خوب دقت کنیم می‌بینیم که مفاهیم حساب، جبر و هندسه به شکل ظریفی در تناظر هم قرار گرفته‌اند تا دانش‌آموزان زبان جبر را راحت‌تر بپذیرند. معمولاً در ارائه مفاهیم، بستر سازی خوبی شده است و کتاب سریعاً به سمت قواعد و روابط ریاضی نرفته است. در عوض، سعی کرده است که زمینه‌های شهودی و واقعی ایجاد کند. این گونه شکل ارائه-البته در صورت تدریس مناسب دانش‌آموزان را آماده می‌کند تا با عینیت بیشتری مفاهیم را درک کرده و بیان کنند.

در این نوشته، از زوایای متفاوتی شکل ارائه و معرفی برخی از مفاهیم آن را به تصویر می‌کشیم و سعی می‌کنیم قابلیت‌ها و پتانسیل‌های آن را بیشتر بررسی کنیم. در واقع این مقاله نگاهی جانبدارانه به ریاضیات (۱) دارد و تغییرات ایجاد شده در آن را به منزله‌ی تحولی جدید در شکل و نگارش مفاهیم ریاضی تلقی می‌کند، تغییراتی که می‌تواند یادگیری ساده‌تر آن مفاهیم را به دنبال داشته باشد.

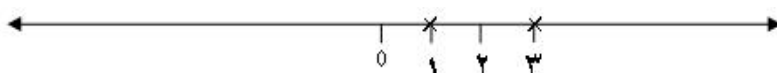
### قدر مطلق و فاصله

در ریاضیات (۱) قدر مطلق یک عدد، به صورت زیر بیان شده است.

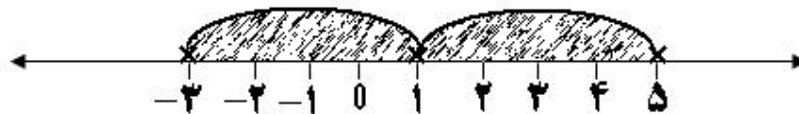
«فاصله‌ی نقطه‌ای نظیر یک عدد حقیقی روی محور اعداد را تا مبدأ، قدر مطلق آن عدد می‌نامند»

این تعریف از قدر مطلق در تناظر با مفهوم فاصله ذکر شده است. ویژگی مهم این تعریف این است که یادگیرنده را متوجه محور اعداد حقیقی و مفهوم فاصله می‌کند، چیزی که در کتاب‌های درسی قبل به طور صریح به آن اشاره نشده بود. این تعریف، دانش‌آموزان را کمک می‌کند، که مفهوم قدر مطلق را برای خود تصویر سازی کنند و یک تصویر ذهنی مناسب از آن به عنوان «فاصله روی محور اعداد حقیقی» پیدا کنند. اگر با همین تعریف کتاب درسی، مفهوم قدر مطلق توضیح داده شود، در پایه‌های بالاتر، دانش‌آموزان به راحتی می‌توانند در حل دسته‌ای از معادلات و نامعادلات جبری از آن استفاده کنند. یعنی، تنها با مفهوم قدر مطلق و فاصله قادر خواهند بود معادلاتی مانند:  $|x-2|=1$ ،  $|x-3|$  و  $|3x-2|=4$  و نامعادلاتی نظیر  $|x| \leq 3$ ،  $|x-2| \leq 1$  و  $|x-2| \geq 3$  حل کنند. به موارد زیر دقت کنید:

$|x-2|=1$  منظور تمام اعدادی است که فاصله‌ی آن‌ها تا ۲ برابر ۱ است. محور اعداد به خوبی این نقاط را نشان می‌دهد.



4-1-8: تمام اعدادی که فاصله‌ی آن‌ها از ۱ کمتر یا مساوی ۴ باشد. ناحیه‌ی هاشور خورده مجموعه جواب نامعادله است.

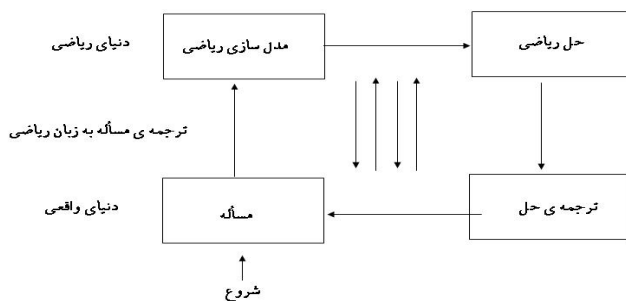


تناظر قرار دادن مفهوم قدر مطلق با فاصله از این لحاظ مهم است که این تعریف تنها بیانگر تعریف دقیق ریاضی آن نیست. به کارگیری این تعریف، موجب می‌شود که دانش آموزان قبل از مواجه با تعریف نمادی و محض آن، در قالبی ملموس و عینی، مفهوم را درک کنند و از آن در حل مسایل استفاده نمایند.

## نمادها و زبان ریاضی

در بسیاری از مواقع اگر دانش آموزان در حل مسأله‌ای ناکام می‌مانند بدین دلیل است که در ترجمه و بیان آن به زبان ریاضی مشکل دارند. این مورد در دانش آموزان پایه‌های بالاتر به خوبی مشهود است، از جمله در حل مسایل مربوط به آهنگ تغییر و بهینه سازی. در بیشتر مواقع، فرآیند حل مسأله از ترجمه‌ی آن به نمادها و زبان ریاضی و ساختن روابط مناسب بین نمادها شروع می‌شود و اگر این امر به خوبی صورت نگیرد عملاً فرآیند حل مسأله هم با مشکل مواجه می‌شود. ساختن مدل ریاضی از یک مسئله و همچنین بیان یک جمله‌ی ریاضی به زبان فارسی از بحث‌های مهم فصل اول کتاب است. اگر ساختن یک مدل ریاضی از یک مسئله برای حل آن حائز اهمیت است، به همین میزان هم بسط و توصیف یک جمله ریاضی و بازگو کردن آن به زبان فارسی ارزشمند است زیرا این عمل نشان‌دهنده میزان درک ما، از متغیرها و روابط بین آن‌هاست.

به نظر من، کتاب ریاضیات (۱) با گنجانیدن این بخش دو هدف عمده را دنبال می‌کند، یکی این که، زمینه‌ی مدل سازی پدیده‌ها [از جمله پدیده‌های واقعی] را در دانش آموزان تقویت کند و دوم این که جبر و نمادهای حرفی را در قالبی معنا دار و واضح برای آن‌ها معرفی کند. در واقع در هدف دوم کتاب سعی دارد به آرامی مفاهیم جبری و متغیرها را وارد دنیای ریاضی دانش آموزان کند. این‌ها چیزهایی هستند که در کتاب‌های درسی قبل به وضوح به آن‌ها اشاره نشده است. این بخش از کتاب، دانش آموزان را یاری می‌دهد که چگونه نمادها را به خدمت گیرند و زبان ریاضی را جایگزین مسائل کلامی نمایند و با تشکیل معادله‌ها و روابط ریاضی مسیر حل مسأله را هموارتر کنند. به کارگیری نمادها و حروف جبری در مدل سازی ریاضی موجب می‌شود که دانش آموزان با قدرت نمادها در ریاضی واقف شوند و آن‌ها را ابزاری نیرومند و مناسب برای حل مسایل تلقی کنند. و بعدها اعمال جبری را کاری خشک و بی‌معنی نپندارند. در واقع، مدل سازی پدیده‌های واقعی از یک طرف کار حل مسأله را ساده‌تر می‌کند و از طرفی دیگر، به نمادها و روابط ریاضی روح و معنا می‌دهد و موجب می‌شود چرخه‌ی زیر به خوبی صورت گیرد و کاربرد ریاضی از اهمیت خاصی برخوردار شود:



## فعل و انفعال بین ریاضی و دنیای واقعی و حل مسأله

مکان قرار گرفتن این بخش هم مناسب به نظر می‌رسد زیرا قبل از این که دانش آموزان درگیر اعمال جبری شوند ذهنیتی کافی در مورد ارتباط نمادها و حروف جبری با مسائل واقعی و اشکال هندسی پیدا می‌کنند و با این کار آن‌ها قادر خواهند بود مدل‌های جبری مناسبی برای محیط، مساحت و حجم اشکال هندسی معرفی می‌کنند. این عمل موجب می‌شود دانش آموزان در پایه‌های بالاتر به شکل دقیق و ظریف‌تری مسایل واقعی و کلامی را با مفاهیم ریاضی در حساب، جبر و حسابان تلفیق کنند. بنابراین، اگر دبیران ریاضی با تأمل و دقت کافی تدریس کنند گام بزرگی در یادگیری مدل سازی ریاضی دانش آموزان برداشته‌اند و مشکلات آن‌ها را در

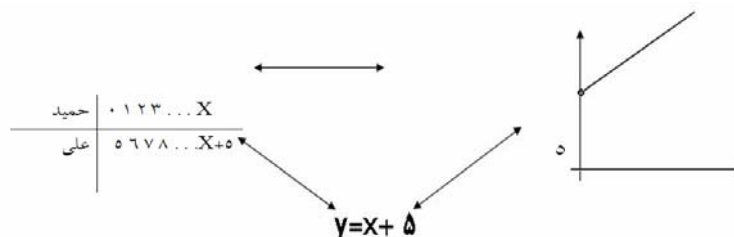
سال‌های بعد به حداقل می‌رسانند. با این توضیحات معلوم است که این بخش جایگاه ارزشمندی دارد و نباید قابلیت‌های آن را دست کم گرفت.

## رابطه‌های خطی

رابطه‌های خطی که در بسیاری از پدیده‌های واقعی رخ می‌دهند از ساده‌ترین روابط ریاضی هستند که به کمک آن‌ها می‌توان مفهوم شیب را تعریف و معرفی کرد. کتاب ریاضی (۱) با ارائه‌ی مثال‌ها و فعالیت‌ها سعی کرده است رابطه‌های خطی و نحوه‌ی درست کردن آن‌ها را به دانش‌آموزان بشناساند و برای این کار، آمادگی‌های لازم را به خوبی ایجاد کرده است. به طور مثال، برای یک مسأله ابتدا جدول مناسبی رسم کرده و با استفاده از مثال‌های عددی، جدول را کامل کرده است و از روی آن و قاعده‌ای که بین اعداد وجود دارد رابطه‌ی خطی را درست کرده است. یعنی در ابتدا، برای دو متغیر موجود در مسأله، اعداد متناظر هم را معرفی کرده است و بعد از مشخص شدن رابطه‌ی بین اعداد، رابطه‌ی خطی مورد نظر را بر حسب  $y, x$  بیان کرده است.

چیزی که جالب توجه است، این می‌باشد که کتاب درسی در تشکیل رابطه‌ی خطی برای یک مسأله، از معادله‌های مختلفی مانند جدول اعداد و رسم نمودار کمک گرفته است. به طور واضح‌تر، برای مسأله‌ی قالب‌های عددی و هندسی در نظر گرفته است و سپس آن را به صورت جبری در آورده و توازن خوبی بین این بازنمایی‌ها ایجاد کرده است تا دانش‌آموزان بتوانند با انواع صورت‌های حل مسأله آشنا شوند و در عمل آن‌ها را با هم عجین کنند.

همچنان که می‌دانیم، در حل برخی از مسأله‌ی شناسایی متغیرها و ارتباط بین آن‌ها در تشکیل یک رابطه‌ی ریاضی اهمیت زیادی دارد، بنابراین، در ریاضیات (۱) سعی بر این بوده است که دانش‌آموزان قالب‌های عددی را به کار گیرند تا صورت جبری یک رابطه‌ی خطی را بنویسند و همچنین آن را به زبان نمودارها تعبیر کنند و عکس همین عمل را انجام دهند. به مثال زیر توجه کنید: «وقتی حمید به دنیا آمد، علی ۵ ساله بود چه رابطه‌ی خطی بین سن حمید و علی برقرار است»



یعنی در هر مسأله‌ای که به یک رابطه‌ی خطی منجر می‌شود دانش‌آموزان می‌توانند بین معادله‌های عددی، جبری و نموداری رابطه برقرار کنند و به کمک یکی از آن‌ها، معادله‌های دیگری را بنویسند.

علاوه بر این، آن‌ها یاد می‌گیرند که تمام مسائل به تشکیل رابطه‌های خطی منجر نمی‌شود. دانش‌آموزان با استفاده از فعالیت معرفی شده در کتاب، این مورد را می‌توانند درک کنند و مثال‌های دیگری از این نوع ذکر کنند. ولی نکته قابل توجه در معرفی روابط خطی این است که در ابتدا به صورت پنهانی به معرفی مفهوم شیب پرداخته است. یعنی بدون این که نامی از کلمه «شیب» برد آن را به عنوان ویژگی مشترک رابطه‌های خطی ذکر کرده است: «نسبت افزایش یک متغیر به افزایش (یا کاهش) متغیر دیگر مقداری ثابت است». در واقع کتاب ریاضیات (۱) با معرفی و تشکیل رابطه‌های خطی مفهوم شیب را از دل فعالیت‌ها و مسأله‌ها بیرون کشیده است و با این عمل ذهن دانش‌آموزان را برای یادگیری این مفهوم آماده کرده است. این نوع شکل معرفی مفاهیم کمک می‌کند که یادگیرنده در شروع کار، با ذهنیتی باز به استقبال مفهوم جدید برود و برای خود تصور مفهومی مناسبی درست کند و بعداً تعریف دقیق آن را یاد بگیرد. در بخش‌های دیگر کتاب نیز به همان گونه به معرفی مفاهیم پرداخته است، به عنوان مثال، در بخش مجموعه‌ها در یک قالب شهودی و هندسی و بدون اینکه مستقیماً اجتماع و اشتراک مجموعه‌ها را تعریف کند. به حل یک مسأله‌ی واقعی پرداخته است و در حل آن عملاً از مفهوم اجتماع و اشتراک مجموعه‌ها کمک گرفته است. مثالی دیگر نسبت‌های مثلثاتی هستند که برای معرفی آن‌ها، ابتدا برای یک زاویه‌ی مشخص، نسبت‌های مساوی ایجاد کرده است و بررسی کرده است که مقدار این نسبت‌ها نه به اندازه‌ی پاره خط‌ها، بلکه به زاویه‌ی انتخاب شده بستگی دارد و بعد نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه را در تناظر با این نسبت‌های مساوی معرفی کرده است، در ورود به معرفی شیب خط هم، از مفهوم سربالایی کوه و بالا رفتن از پله کمک گرفته است و در ادامه آن را به صورت

نسبت تعریف کرده است. و در نهایت تعریف جبری را در دستگاه مختصات و با استفاده از دوتقطه‌ی دلخواه از یک خط بیان کرده است.

درک واقعی مفهوم شیب خط زمینه‌ی لازم را فراهم می‌آورد تا دانش آموزان در پایه‌های بالاتر مفهوم آهنگ تغییر و مشتق را بهتر درک کنند؛ مفاهیمی که در حسابان اهمیت اساسی دارد و درک آن کلید درک مسائل زیادی است.

اگر دانش آموزان درک صحیح از مفهوم شیب نداشته باشند نباید انتظار هم داشته باشیم که مفاهیم کلی‌تری مانند آهنگ تغییر را درک کنند. لذا پیام مهم دیگری که این بخش در بر دارد این است که دانش آموزان را هدایت می‌کند تا با درک صحیحی از روابط خطی و شیب خط پا به حوزه‌ی حسابان بگذارند و آمادگی نسبی برای یادگیری مفاهیم آن حوزه را در خود ایجاد کنند:

دیفرانسیل و خطی سازی  $\rightarrow$  مشتق و آهنگ تغییر  $\rightarrow$  مفهوم شیب  $\rightarrow$  تشکیل رابطه‌ی خطی  $\rightarrow$  هدایتش در مسائل دنیای واقعی

به طور مثال، دانش آموزی که با مشاهده‌ی رابطه‌ی خطی  $y=3x+5$  یاد گرفته است که شیب خط ۳ یعنی به ازای هر واحد افزایش  $x$ ، مقدار  $y$  سه برابر افزایش می‌یابد، در عمل گام مؤثری در درک آهنگ تغییر برداشته است زیرا در پایه‌های بالاتر، ساده‌تر یاد خواهد گرفت که آهنگ متوسط تغییرات از  $x_1$  به  $x_2$  برای تابع  $f$  همان شیب خطی است که از آن دو نقطه می‌گذرد و آهنگ لحظه‌ای تغییرات، شیب خط مماس را می‌رساند. در هر حال، می‌توان از زوایای مختلفی قابلیت‌های این بخش را شناسایی و بررسی کرد و به اهمیت آن پی برد.

### نسبت‌های مثلثاتی

این فصل هم مشابه بخش‌های دیگر کتاب در یک بستر واقعی تعریف شده است. قبل از معرفی نسبت‌های مثلثاتی، مفهوم نسبت، زاویه و نسبت‌های مساوی تداعی شده است. نقش نسبت‌های مساوی از یک زاویه مشخص به خوبی برجسته شده است و تعریف نسبت‌های مثلثاتی هم در همین قالب صورت گرفته است. ارائه مفاهیم این فصل در بسترهای واقعی، احساس نیاز را در یادگیرنده بیدار می‌کند و به وی می‌فهماند که یادگیری و حل بسیاری از مسایل نیازمند تعریف روابط و قواعد جدید است (هرچند که حل آن‌ها می‌تواند بدون این قواعد امکان پذیر باشد)

یکی از نقطه قوت‌های این فصل این است که دانش آموزان را هدایت می‌کند تا با درست کردن زاویه و اندازه گیری پاره خط‌ها، مقدار تقریبی هر نسبت مثلثاتی را با تعریف پیدا کنند. این عمل دانش آموزان را تا حدودی از وابستگی به حفظ طولی‌وار نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌ها رها می‌کند و آن‌ها را قادر می‌سازد برای هر زاویه به دلخواه با به کارگیری خط کش و نقاله، مقدار تقریبی نسبت‌های مثلثاتی آن زاویه را به دست آورند.

علاوه بر این‌ها، آنچه که در نوع خود جالب و ستودنی است، محدود شدن دامنه‌ی روابط بین نسبت‌های مثلثاتی است. برای دانش آموزان سال اول دبیرستان مسایل اثبات کردنی مشکل است و آن‌ها بیشتر مفاهیم را در قالب‌های شهودی، عددی و هندسی می‌توانند لمس و تجربه کنند. از آن جا که مفاهیم مثلثاتی در مقایسه با مفاهیم جبری انتزاعی‌ترند لذا کار روی روابط مثلثاتی هم پیچیده‌تر از روابط جبری است و از دانش آموزی که به تازگی اعمال جبری و ساده کردن کسرها را یاد گرفته است نباید انتظار داشت که به راحتی بتواند همین اعمال را روی روابط مثلثاتی انجام دهد. از این رو، حذف روابط بین مثلثاتی معقول به نظر می‌رسد و لازم است در سال‌های بعد معرفی آن‌ها در بستری مناسب صورت گیرد.

ارتباط تنگاتنگ حساب، جبر و هندسه

مفاهیم معرفی شده در ریاضیات (۱) بازتابی از مفاهیم حساب، جبر و هندسه است. در اکثر موارد، در معرفی مفاهیم ریاضی، تلفیق خوبی از این سه حوزه صورت گرفته است و در این کتاب درسی بارها سعی شده است که مفاهیم جبری را به روش‌های هندسی و عددی بیان و اثبات کند تا مسیر یادگیری جبر، مسیری شهودی و عینی داشته باشد. در واقع، از آن‌جا که بیشتر مفاهیم ریاضیات (۱) جبری هستند، روش‌های هندسی و عددی به عنوان ابزاری جهت یادگیری بهتر جبر به خدمت گرفته شده‌اند مثلاً، حل معادله درجه دوم با ۶ روش انجام شده است که یکی عددی (روش آزمون و خطا)، دو تا هندسی (رسم نمودار و روش خوارزمی) و

سه تا جبری اند که در ابتدا روش های عددی و هندسی معرفی شده اند. در این جا به برخی از این ارتباط و پیوستگی بین مفاهیم این سه حوزه اشاره می شود.

مدل های هندسی در مفهوم سازی مفاهیم جبری  
به طور کلی، در ریاضیات (۱)، از دو نوع مدل هندسی استفاده شده است: ۱- مدل مساحت ۲- رسم نمودار  
مدل مساحت: از این مدل برای توصیف، بیان و اثبات بسیاری از مفاهیم جبری کمک گرفته شده است که به اختصار به آن ها اشاره می شود.

(۱) اثبات درستی تساوی هایی مانند:  $(a+b)(x+y) = ax+ay+bx+by$ ,  $x(y+z) = xy+xz$  با رسم مستطیل.

(۲) توصیف و معرفی عبارت هایی مانند  $a^2+b^2+2ab$  با رسم مربع و مستطیل.

(۳) ضرب چند جمله ای ها

(۴) اثبات اتحاد های جبری

(۵) مربع کامل کردن و حل معادله ی درجه دوم به روش خوارزمی.

لازم به ذکر است که در برخی از مسایل و مثال ها عکس این حالت به چشم می خورد یعنی حالت هندسی به جبری را معرفی کرده است، به عنوان مثال، به صورت جبری نوشتن مساحت و محیط اشکال هندسی.

رسم نمودار: از رسم نمودارها، در موارد زیر استفاده شده است:

(۱) پیدا کردن مکان تقریبی اعداد گنگ روی محور اعداد حقیقی.

(۲) معرفی روابط خطی و شیب.

(۳) حل دستگاه معادله های خطی.

(۴) حل معادله درجه دوم (یافتن تعداد جواب ها)

مدل های عددی در مفهوم سازی مفاهیم جبری

شاید ملموس ترین و عینی ترین مدل برای یادگیری جبر و حل مسایل آن، مدل های عددی باشند. در کتاب درسی ریاضیات (۱) به کرات از این مدل استفاده شده است. به عنوان مثال. برای تداعی بهتر رابطه ی  $a^{n+m} = a^n \times a^m$  از مثال ها و نمونه های عددی زیادی استفاده شده است. در واقع کتاب درسی با عمل «تخصیص» سعی در فهماندن آن رابطه کرده است و سپس با استفاده از عمل

«استقراء» حالت کلی آن را نوشته است. برای نشان دادن تساوی های  $a^{mm} = (a^m)^n$ ,  $a^m + a^n = \frac{a^m}{a^n}$  و غیر بازم در

قالب فعالیت های مناسب، مثال های عددی را به خدمت گرفته و از استدلال استقرایی برای نوشتن فرمول کلی استفاده نموده است.

در بخش ریشه گیری، نقش مثال های عددی در رفع بدفهمی ها به خوبی مشهود است. به عنوان مثال، برای نشان دادن نامساوی

در  $\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$  از دانش آموزان خواسته شده است با تخصیص مقادیر عددی به جای متغیرها، آن را نشان دهند. در عمل، کتاب درسی مفهوم «مثال نقض» را در اثبات نامساوی ها و جایگاه ارزشمند آن در رفع بدفهمی ها، را به صورت پنهانی به تصویر می کشد. با این عمل از دانش آموزان می خواهد دقت کنند که برخی از «تعمیم ها» نادرست هستند و برای اثبات نادرسی آن از مثال عددی استفاده کنند.

تشکیل جدول با مثال های عددی و سپس نوشتن رابطه ی خطی بین دو متغیر، نمونه ای دیگر از کاربرد مدل های عددی هستند که

به دفعات از آن استفاده شده است.

روش آزمون و خطا هم، به عنوان یک راه حل تقریبی، در حل معادله‌های درجه دوم نمونه‌ی خوبی از به‌کارگیری اعداد هستند. این روش به دانش‌آموزان آگاهی می‌دهد که جواب یک معادله، عددی است که معادله را به تساوی درست تبدیل می‌کند. بازهم در اینجا از عمل «تخصیص» برای رسیدن به تساوی درست استفاده می‌شود. بنابراین، از مثال‌های عددی می‌توان در عمل «تخصیص»، «استدلال استقرایی»، «جلوگیری از تعمیم‌های نادرست»، «مثال نقض» و غیره استفاده کرد که در کتاب درسی ریاضیات به نوعی آن‌ها را به کار برده است. به کارگیری مثال‌های عددی از این لحاظ مهم‌اند که راه یادگیری جبر از حساب می‌گذرد و به گفته‌ی استیسی و اصغری (۱۳۸۸)، باید تلاش کرد تفکری جبری دانش‌آموزان را در دل برنامه‌ی حساب آن‌ها پرواراند و از حساب برای ایجاد درکی شهودی از تعمیم و ساختارهای ریاضی استفاده کرد.

### جمع بندی و پیشنهادها

در نگاهی موشکافانه و واقع بینانه در می‌یابیم که ریاضیات (۱) در ارائه‌ی مفاهیم ریاضی در مقایسه با کتاب‌های قبلی، بهتر و ساده‌تر عمل کرده است. هر چند هیچ کتاب درسی خالی از اشکال و ابهام نیست ولی این کتاب با بستر سازی مناسب سعی داشته است بین مفاهیم ریاضی از سه حوزه‌ی حساب، هندسه و جبر پیوند معنا داری ایجاد کند و متناسب با آن‌ها مثال‌های واقعی، عملی و شهودی ذکر کند. این بستر سازی زمانی نتیجه‌ی بهتری می‌دهد که در تدریس آن هم نهایت دقت و وسواس به خرج رود. آموزش و تدریس این مفاهیم روی دیگر سکه است که در کلاس‌های درس و در تعامل بین معلم، کتاب و دانش‌آموز نمایان می‌شود. یاد دهنده (معلم ریاضی) باید مفاهیم، اصول و اهداف کتاب را به خوبی به یادگیرنده (دانش‌آموز) انتقال دهد. این انتقال که توسط معلم صورت می‌گیرد مهم‌ترین بخش در یادگیری است. در واقع، معلم پل ارتباطی بین کتاب درسی و دانش‌آموز است. هر چه این پل محکم‌تر باشد بازدهی بیشتر است یعنی اهداف کتاب درسی بهتر برآورده می‌شود و یادگیری هم در دانش‌آموزان بهتر رخ می‌دهد. متأسفانه، به دلیل این که برنامه‌ی مشخص و مدوئی برای آموزش معلمان وجود ندارد، در بیشتر موارد تغییر کتاب‌های درسی، تغییر دیدگاه‌های معلمان را به همراه ندارد و اهداف تعریف شده در کتاب‌های درسی جدید هم به کندی برآورده می‌شود. اگر بازنگری جدید و بهتری در برنامه‌های آموزش معلمان صورت نگیرد با اطمینان می‌توان گفت با تغییر کتاب‌های درسی کاری به پیش نخواهد رفت و اهداف جدید تنها در قالب برنامه‌های صوری و کم‌رنگ دنبال می‌شود و نتیجه این که یادگیری ریاضی دانش‌آموزان هم چالش برانگیزتر خواهد شد.

منابع:

- ۱- ریاضیات (۱)
- ۲- استیسی، کی و اصغری، امیر حسین (۱۳۸۸) گذر از تفکر حسابی به تفکر جبری. مجله رشد آموزش ریاضی شماره ۹۵، صفحه ۱۱، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
- ۳- گویا، زهرا، (۱۳۷۵)، روند تغییر محتوای برنامه درسی ریاضیات مدرسه، مجله رشد آموزش ریاضی شماره ۶۶، صفحه ۱۰، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.