

نقد و بررسی حسابان تازه تألیف چاپ ۱۳۸۹

حسابان باروش فعال

اسفند ملیح ملکی
دبیر ریاضی دبیرستان‌های ملکان
esfand.malih@yahoo.com

چکیده

در راستای تغییر کتاب‌های ریاضی ۱ و ۲ کتاب حسابان نیز به‌طور کلی تغییر یافت و به شیوه‌ای کاملاً متفاوت از کتاب قبلی و به روش حل مسئله تألیف و چاپ گردید. با توجه به اینکه حسابان و دیفرانسیل دروس زیربنایی رشته ریاضی بوده و بیش از نیمی از سؤالات ریاضی آزمون سراسری از این دو درس طرح می‌گردد، لذا اهمیت نقد و بررسی آن احساس می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: تحلیل محتوای کمی، حسابان، روش فعال، حل مسئله، روش ویلیام رومی

مقدمه

هدف این مقاله، تحلیل محتوای کمی کتاب تازه تألیف حسابان چاپ ۱۳۸۹ با استفاده از روش ویلیام رومی است. در این روش، ضریب درگیری صفحاتی از کتاب که به‌طور تصادفی انتخاب شده و براساس ملاک‌های تعیین شده، اندازه‌گیری می‌شود و میزان استاندارد بودن کتاب با توجه به ضرایب تعیین شده، مشخص می‌گردد. از جمله این ملاک‌ها، شیوه فعال تهیه و تنظیم کتاب و جنبه هنری و طراحی آموزشی است که این روش، انطباق کامل کتاب حسابان را با روش فعال مورد تأیید قرار می‌دهد.

بخش اول: نقد و بررسی محتوایی

بیشتر موضوعات مطرح شده در این کتاب ادامه مطالب ریاضی ۲ است و مباحث آن را تکمیل می‌کند اما روش آموزشی این کتاب «روش حل مسئله» است و با کتب قبلی متفاوت بوده و اهداف اصلی آن طبق گفته مؤلفان، عبارتند از: «درک معنادار مفاهیم ریاضی، توانایی به کارگیری ریاضی در حل مسائل واقعی - یادگیری استراتژی‌های حل مسئله - توانایی استدلال و مباحثه و موشکافی». برای آن که امر مهم یادگیری اتفاق بیفتد، لازم است این گونه روش‌ها جایگزین روش‌های سنتی آموزشی شوند. در روش‌های قبلی، ابتدا یک مفهوم ریاضی در قالب تعریف - اصل و یا قضیه به دانش‌آموز معرفی می‌شد، سپس بدون آنکه دانش‌آموز نقشی داشته باشد اثبات می‌شد و با ذکر مثال‌هایی به‌طور موقت، به حافظه دانش‌آموز سپرده می‌شد و دانش‌آموز نسبت به آن مفهوم احساس بیگانگی می‌کرد و چون از هیچ‌یک از کاربردهای آن مفهوم در دنیای واقعی اطلاع نداشت، انگیزه‌ای برای یادگیری آن نداشت و این دلایل کافی است تا درس شیرین ریاضی که به‌طور فطری هر انسانی باهوش معمولی قادر به درک و لذت بردن از آن است این‌گونه مورد بی‌مهری قرار گرفته و در حال حاضر روزبه‌روز شاهد کم‌شدن تعداد دانش‌آموزان رشته ریاضی باشیم. ولی با فرایند آموزشی که در این کتاب گنجانده شده است، دانش‌آموز به دلیل آن که خود در به دست آوردن نتایج سهم دارد، نسبت به آن احساس مالکیت می‌کند و نسبت به آن علاقه‌مند می‌شود و به جای آن که شاهد راه رفتن معلم باشد، خود راه رفتن را تجربه می‌کند و با دیدن ریاضی در طبیعت و توانایی به کارگیری ریاضی در حل مسائل واقعی، موجب می‌شود تا دانش‌آموزان درک صحیح‌تری از ریاضی بیابند و نگرش مثبتی به ریاضی پیدا کنند.

در این کتاب، آموزش مفهوم جدید با استراتژی حل مسئله صورت می‌گیرد یعنی ابتدا با طرح مسئله دانش‌آموز نسبت به آن احساس نیاز می‌کند و به تفکر وادار می‌شود. سپس با انجام فعالیت‌های مناسب، تجربه جدیدی نسبت به مفاهیم موردنظر به‌دست می‌آورد و آمادگی درک مفاهیم را پیدا می‌کند و با تمرین در کلاس، آموخته‌هایش تثبیت می‌شوند و بدفهمی‌های او اصلاح می‌شوند و با بحث در کلاس به کمک معلم و راهنمایی‌های او،

دانش‌آموزان وارد مباحثه شده قدرت و توانایی استدلال پیدا می‌کنند. همچنین، برقراری ارتباط با همدیگر، درک همدیگر و انتقادپذیری را می‌آموزند و نقاط ضعف خویش را پیدا نموده و برای رفع آنها تلاش می‌کنند. در نهایت، با حل چند مثال به وحدت در رفتار که آخرین مرحله از فازهای متوالی روش فعال است می‌رسند. این روند در سراسر کتاب مشهود است به عنوان یکی از آنها را بیان می‌کنیم.

در صفحه ۱۱۶ کتاب برای تدریس مفهوم جدید «اتحادهای مثلثاتی»، در داخل یک کادر مسئله‌ای به صورت زیر مطرح می‌شود «اگر زاویه‌ای دو برابر شود، نسبت‌های مثلثاتی آن چه تغییری می‌کند؟» هر دانش‌آموز با توجه به معلومات خود جوابی برای این مسئله می‌دهد ولی کتاب نخواست به بلافاصله جواب این مسئله را بگوید، بلکه ابتدا برای ایجاد انگیزه نامی از ابوالوفای بوزجانی، دانشمند ایرانی که نقش زیادی در گسترش مثلثات آن زمان داشته است ذکر شده که برای اولین بار به این سؤال پاسخ داده است. سپس در یک فعالیت، روش ابوالوفا برای محاسبه $\sin 2\alpha$ در پنج مرحله توضیح داده شده است البته در هر مرحله با سؤالات مختلف، دانش‌آموز را با این مفهوم درگیر کرده است. سپس برای روشن شدن بیشتر موضوع، مثال‌های ریاضی برای محاسبه نسبت‌های مختلف و اثبات چند اتحاد مثلثاتی آورده است. در نهایت با تمرین در کلاس مناسب، خواسته تا دانش‌آموز آموخته‌های خود را برای سایر اتحادها به کار گیرد. اهداف آموزش ریاضی دوره متوسطه طبق مصوبات شورای عالی آموزش و پرورش بر ۴ دسته تقسیم می‌شوند.

۱. نقش ریاضیات در شناخت طبیعت و جهان (به جرأت می‌توان گفت هیچ کتاب درسی تا این حد مثال‌های کاربردی ریاضی در زندگی روزمره نداشته است و بدون استثنا هر مفهومی از ریاضیات را به دنیای واقعی ارتباط داده است).

۲. نقش ریاضیات در تربیت فکر (شروع یادگیری با طرح یک مسئله و گاهی اوقات با عنوان بحث در کلاس آغاز شده که قوه خلاقیت و ابتکار دانش‌آموز را برمی‌انگیزد و او را به تفکر وادار می‌کند و در پایان درس، تعدادی مسئله فکری و بدیع گنجانده شده که بالاتر از حد متوسط بوده و در شکوفایی استعداد دانش‌آموزان ممتاز و تیزهوش مؤثر است از جمله مسئله ۸

صفحه ۱۱ و مسئله ۱۲ صفحه ۲۴ و تمرین دوره‌ای صفحه ۱۳۶.

۳. نقش ریاضیات در تأمین آینده فرد و جامعه (برای تأمین این هدف هم در کتاب تلاش‌هایی صورت گرفته است؛ دانش‌آموز پس از مطالعه حسابان با کاربردهای وسیع ریاضیات در زندگی آشنا می‌شود و رشته موردنظر خود را انتخاب می‌کند حتی اگر ادامه تحصیل هم ندهد با فکر باز و ذهنی خلاق در خدمت جامعه خواهد بود)

۴. نقش ریاضیات در تربیت فرهنگی (در این کتاب نیز با برخی دیگر از علایم و نمادهای ریاضی آشنا شده و گوشه‌ای از تاریخ ریاضی سرزمین خود را می‌شناسد و با آگاهی از سیر تکاملی ریاضیات از نقطه‌نظر فرهنگی نیز، به علم و آگاهی‌های او افزوده می‌شود).

در اینجا به ذکر نکاتی در مورد محتوای کتاب می‌پردازیم.

۱. بسیاری از موضوعات در کتاب حسابان قبلی نبود از جمله بسط دو جمله‌ای (قبلاً در کتاب ریاضی عمومی ۱ پیش‌دانشگاهی تجربی بوده و برای رشته ریاضی به این صورت مطرح نشده بود و آوردن این مطلب به‌خاطر اثبات مشتق $y=x^n$ و کاربرد آن در محاسبه حدها و تجزیه عبارات جبری و... لازم بود) - مشتق تابع معکوس (در کتاب حسابان قبلی این بحث نبود و این مطلب در کتاب حساب دیفرانسیل و انتگرال رشته ریاضی درج شده است البته برای اثبات مشتق توابع معکوس مثلثاتی این امر لازم بود) - حل نامعادله به روش هندسی (تاکنون در هیچ کتاب درسی این مطلب نوشته نشده بود یکی از نکات برجسته کتاب می‌باشد و هندسی‌سازی کمک بزرگی برای فهم مطالب مجرد ریاضی است) - بهینه‌سازی بدون استفاده از مشتق (جای این مطلب هم در حسابان خالی بود. درج این مطلب برای آگاهی دانش‌آموز از توانمندی‌های ریاضیات در حل مسائل مختلف به شیوه‌های گوناگون مفید است.) - مفهوم همسایگی (قبلاً این مفهوم در کتاب حساب دیفرانسیل و انتگرال بود و در کتاب فعلی به خوبی آورده شده چون تعاریف حد و پیوستگی و مشتق تابع ساده‌تر شده است. قبلاً بدون این مفهوم، جملات زیادی در تعاریف ذکر می‌شد).

۲. مثال‌های متعددی از کاربردهای ریاضیات در زندگی روزمره در این کتاب به چشم می‌خورد که از نظر کیفی و کمی

در هیچ کتاب درسی تا این اندازه به این مقوله مهم که باعث خوشایند جلوه‌دادن ریاضی و افزایش علاقه و انگیزه دانش‌آموزان می‌شود توجه نشده بود حتی به نیازهای معلم نیز توجه شده و کار او را در تدریس و پاسخ به سؤالات متعدد دانش‌آموزان از جمله این که «ریاضیات به چه درد می‌خورد؟» آسان نموده است.

۳. قبلاً در کتاب‌های درسی سؤالات خیلی دشوار و المپیادی نبود و شاید به نیاز برخی از دانش‌آموزان مستعد پاسخ داده نمی‌شد. اما این کتاب در هر زمینه یک سؤال از این نوع را دربردارد از جمله محاسبه حجم تانکر خوابیده.

۴. روند این کتاب طوری است که دانش‌آموز را از مرحله پایین آموزش یعنی حفظ‌کردن به سطح بالایی از یادگیری یعنی درک عمیق و مفهومی مطالب سوق می‌دهد. روش‌های هندسی حل معادلات و نامعادلات و اثبات‌های بدیع و هندسی و مثال‌های عینی متعدد، گواه بر این مدعاست.

۵. برخی از کاستی‌های حسابان قبلی نیز در این کتاب بهبود یافته است که در این جا به ذکر چند نمونه اکتفا می‌کنیم. مفهوم قدرمطلق با مفهوم فاصله به خوبی توضیح داده شده و خواص مختلف آن با ذکر دلیل آورده شده و به حل معادلات و نامعادلات قدرمطلق توجه زیادی شده است. مفهوم تابع که یکی از مفاهیم اساسی ریاضی است در مقایسه با کتب قبلی، با در نظر گرفتن حالات مختلف تشخیص آن به بهترین شکل توضیح داده شده و مکمل خوبی برای قسمت تابع کتاب ریاضی ۲ است. انواع تابع نیز به خوبی بررسی شده، از جمله توابع زوج و فرد - تابع پله‌ای - توابع صعودی نزولی و تابع مرکب که در حسابان قبلی به این صورت و بدون عیب و نقص نوشته نشده بود.

۶. فصل حد و پیوستگی بسیار متحول شده است. تعاریف با وجود آوردن مفهوم همسایگی سهل‌تر شده است. آموزش حد با نوشتن شیب و معادله خط مماس شروع شده که قبلاً چنین نبود و در آغاز مشتق، از این مثال استفاده می‌شد. البته کار فعلی بهتر است چون نوشتن شیب خط مماس دقیقاً یک عمل حد‌گیری است. قراردادهایی که برای اولین بار در این قسمت آورده شده در مورد حدهای یک‌طرفه و این که تنها در دامنه تابع مفهوم حد قابل بحث است برخی از مشکلات از جمله پیوستگی تابع در نقاط ابتدایی و انتهایی بازه را حل نموده است. در اثبات تابع

ولی در این کتاب از روشی متفاوت استفاده شده است. از این قبیل نوآوری‌ها در این کتاب، زیاد به چشم می‌خورد.

۷. مثلثات در سطحی بسیار عالی نگارش شده است. در کتب قبلی دانش‌آموز به حفظ فرمول روی می‌آورد ولی در این کتاب هر فرمولی با اثباتی که توسط خود دانش‌آموز و با راهنمایی کتاب صورت می‌گیرد نوشته شده است. مبحث معادله مثلثاتی علاوه بر آن که به شیوه‌ای ساده و روان قابل فهم با رسم شکل‌های گویا بیان شده است، نسبت به کتاب قبلی تکمیل‌تر شده است. توابع معکوس مثلثاتی یکی از قسمت‌های بسیار خوب کتاب است در تمرینات، دانش‌آموز را به رسم شکل سوق داده که آسان‌تر و قابل فهم‌تر از روش‌های جبری است و در تمرین دوره‌ای، مسئله حجم تانکر خوابیده را آورده که بهترین مثال کاربردی ممکن برای توابع معکوس مثلثاتی است.

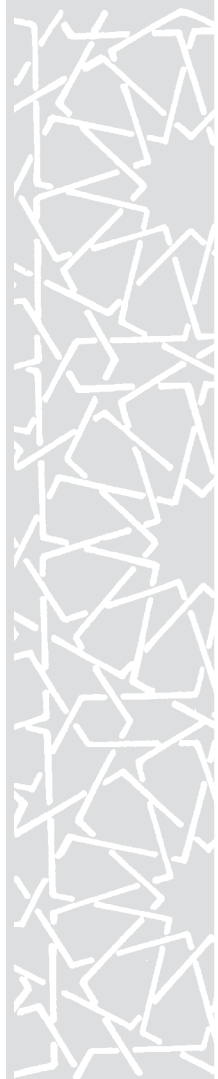
۸. مشتق نیز بدون تغییر باقی‌نمانده است؛ مشتق با توضیح چگونگی رسم مماس بر یک منحنی دلخواه شروع شده که یک نگرش جدید به مسئله دارد. هر فرمولی چه در قالب تمرین در کلاس چه در قالب قضیه یا تمرین بالاخره با اثبات همراه است. مشتق تابع مرکب برخلاف کتاب قبلی در آخر فصل ذکر شده همچنین در این قسمت نیز مثل فصل‌های قبل از تمرینات و مسائل بدیع و نو استفاده شده است.

بخش دوم: نقد و بررسی انتقادی

در بخش اول، اهداف کلی آموزش ریاضیات دوره دبیرستان مورد بررسی قرار گرفت و معلوم شد که این اهداف قابل تحقق با کتاب جدید می‌باشند. در این قسمت، کتاب را از دیدگاه هنری مورد بررسی قرار می‌دهیم متناسب متن کتاب با روش فعال را در نظر می‌گیریم و از جنبه انتقادی نیز نکاتی را ذکر می‌کنیم. هم‌چنین اشاره‌ای نیز به اشکالات چاپی کتاب خواهیم داشت. از بعد هنری، توجه زیادی به کتاب شده است تصویری از دانشمندان ایرانی و افتخارات آنان از جمله ماهواره امید بر روی جلد و پشت آن که در یک نگاه اجمالی به تمام اهداف کلی آموزش ریاضیات نظر دارد باعث ایجاد علاقه و انگیزه در دانش‌آموز می‌شود. شروع هر فصل هم با تصویری متناسب با

مطالب آن به فهم و یادگیری مطالب کمک می‌کند. بالای هر صفحه نام فصل با شماره آن در رنگی جداگانه که برای آن فصل در نظر گرفته شده، باعث تسریع در پیدا کردن مطلب موردنظر شده و نقش زیادی در زیبایی این اثر هنری دارد. عنوان هر بخش و مسائل و تمرین در کلاس و بحث در کلاس هر کدام، با رنگ مشخص به خود و در داخل یک کادر مناسب قرار داده شده است. هم‌چنین، نتایج به‌دست آمده، با رنگ قرمز از مطالب دیگر متمركز شده تا خواننده به سرعت مطلب موردنظر خود را پیدا کند و از سوی دیگر، در نگاه دانش‌آموز زیبا جلوه می‌کند. در داخل هر فصل هم، هر جا که لازم شده از تصویر مرتبط با موضوع استفاده شده است. تصویر عمارت ایل گلی تبریز در بحث تقارن و سی‌وسه پل اصفهان و باغ دولت‌آباد یزد در موضوعات دیگر، نمونه‌هایی هستند که علاوه بر مفاهیم ریاضی، جاهای دیدنی کشور را به خواننده معرفی می‌کند. ابعاد کتاب نیز نسبت به حسابان قبلی افزایش پیدا کرده تا فضای کافی برای ارائه مطالب و تصاویر مورد نیاز وجود داشته باشد که این امر در یادگیری مؤثر است.

برخلاف روش‌های منفعل که معلم محور است، روش فعال دانش‌آموز محور است. دانش‌آموز در امر یادگیری شرکت فعال دارد با مسائل مواجه می‌شود، راجع به آنها فکر می‌کند و با راهنمایی معلم به حل آنها می‌پردازد و در اثر کارهای آموزشی خودش، به مفاهیم پی می‌برد. در این صورت است که دانش‌آموز به حل مسئله‌ها علاقه‌مند می‌گردد. هر دانش‌آموز مطالب را به سرعت خود یاد می‌گیرد و فرصت دارد به مطالب فکر کند. در جریان کار فعال، دانش‌آموز رشد می‌کند و تفکر منطقی خود را تقویت می‌کند البته موفقیت این روش به مهارت معلم و تسلط او به درس بستگی دارد. وظیفه معلم توجه به کاریکایک دانش‌آموزان و دادن راهنمایی در موارد لازم، علاقه‌مند کردن آنها به کار و فعالیت درسی، شناخت دانش‌آموزان و پی‌بردن به توانایی‌های آنها و از همه مهم‌تر قدم به قدم پیش‌بردن دانش‌آموز برای یادگیری یک مطلب درسی جدید طی مراحل مختلف آن است. وظیفه دانش‌آموز هم فعالیت و کارآموزی و کاوشگری دتر حد توانایی خود می‌باشد. سه اصل مهم برای تدریس ثمربخش وجود دارد: ۱. اصل یادگیری فعال ۲. اصل بهترین انگیزه ۳. اصل تسلسل مرحله‌ها (دانش‌آموز حدس می‌زند، سپس آن را به صورت کلمات درمی‌آورد و در پایان، برای تثبیت یادگیری،



تمرین و ممارست انجام می‌دهد). کتاب حسابان فعلی این سه مرحله را به خوبی در نظر گرفته و سه اصل یادگیری را نیز به خوبی به کار برده است. دانش‌آموز در قسمت حل یک مسئله اندیشه می‌کند و در فعالیت‌ها افکار خود را بیان می‌کند و در تمرین در کلاس‌ها به رفتارسازی می‌پردازد. بنابراین، کتاب حاضر کاملاً منطبق با روش فعال است، به شرطی که معلم و اولیا و مدرسه نیز خود را با کتاب هماهنگ نمایند. اکنون از جنبه انتقادی نکاتی را ذکر می‌کنیم البته در مقایسه با محاسن کتاب خیلی اندک است.

۱. کلمه حسابان به معنی دو حساب - یکی حساب دیفرانسیل و مشتق و دیگری حساب انتگرال می‌باشد. با توجه به این که بخش انتگرال حذف شده، دیگر کلمه حسابان اسم بامسمایی برای کتاب به نظر نمی‌رسد.

۲. روش فعال نیازمند صرف وقت زیاد و مستلزم داشتن صبر و حوصله از سوی معلم و مدیر و ناظم و اولیاست؛ اختصاص ۴ ساعت در هفته برای تدریس این کتاب بسیار کم و حجم کتاب با توجه به این وقت کم بسیار زیاد می‌باشد، به طوری که بنده و سایر معلمان این درس نتوانستیم در موعد مقرر بودجه‌بندی را تمام کنیم و مجبور شدیم ۶ ساعت در هفته به جای ۴ ساعت تدریس داشته باشیم. پیشنهاد می‌شود یا از حجم کتاب کاسته شود یا ساعات تدریس در هفته افزایش یابد.

۳. به نظر می‌رسد این کتاب با سایر دروس سال سوم از جمله فیزیک ۳ و ریاضی ۳ هماهنگی لازم را ندارد چون دانش‌آموزان فرمول‌های مشتق را قبل از این که در حسابان بخوانند در فیزیک ۳ به کار می‌گیرند و هم‌چنین توسعه حد و حدهای بینهایت را دانش‌آموزان تجربی می‌خوانند، اما رشته ریاضی در سال سوم آنها را نمی‌خواند و قراردادهایی که به فصل حد اضافه شده برای رشته تجربی لحاظ نشده است و این برای معلمی که با هر دو کلاس تجربی و ریاضی درس دارد، مشکلاتی را به همراه دارد.

۴. برخلاف فصل‌های سوم، چهارم و پنجم که یک مطلب را مورد بررسی قرار می‌دهد، تنوع مطالب در فصل اول زیاد است و ارتباط کمی نسبت به هم دارند.

۵. مجزا کردن مجموع جملات تصاعدها و قراردادن آنها در کتاب سوم به شرطی که دانش‌آموز قبل از شروع کلاس قسمت تصاعدها را از کتاب ریاضی ۲ خوانده باشد کار خوبی است. اما به دلیل قرار گرفتن تصاعدها در اول کتاب، معمولاً دانش‌آموزان

بدون مطالعه به کلاس می‌آیند و این کار معلم را دشوار می‌کند. ۶. بهتر است در کتاب، نرم‌افزارهای ریاضی لازم از جمله نرم‌افزار mc6 برای رسم نمودار معرفی گردد تا مشکلات ترسیمی نمودارهایی از قبیل نمودار $y = \frac{\sin x}{x}$ مرتفع گردد. ۷. اکثر دانش‌آموزان و برخی از دبیران در استفاده از ماشین‌حساب‌های علمی و پیشرفته دچار مشکل می‌شوند. لذا بهتر است در این کتاب که بیشتر به استفاده از ماشین‌حساب توصیه شده، راه‌های استفاده از آن نیز ذکر شود.

۸. تعداد تمرینات دوره‌ای در فصل‌های اول و دوم بسیار زیاد است، اما در فصل چهارم اصلاً تمرین دوره‌ای وجود ندارد و در فصل‌های سوم و پنجم یک تمرین با عنوان تمرینات دوره‌ای آورده شده است. بهتر است تعداد تمرینات دوره‌ای فصل‌ها نیز با همدیگر تناسب داشته باشند.

۹. به بسط دو جمله‌ای و دوره تناوب در مقایسه با بخش‌های دیگر اشاره کوتاهی شده در حالی که محاسبه دوره تناوب در رسم نمودار و حل معادلات، کاربرد فراوانی دارد و بسط دو جمله‌ای دارای نکات گفتمانی زیادی است.

فصل مثلثات هر چند به صورت کامل بیان شده و تمام فرمول‌ها اثبات گردیده است، اما اثبات‌های دشواری انتخاب گردیده در حالی که برای بعضی از آنها از جمله محاسبه $\sin(\alpha+\beta)$ اثبات‌های ساده‌تری نیز وجود داشت و این با روند کتاب‌های ریاضی ۱ و ۲ که سعی در ساده‌سازی مثلثات و کشاندن آن به زندگی روزمره داشتند کمی مغایرت دارد. پیشنهاد می‌شود از حجم کتاب در قسمت مثلثات کاسته شود و اثبات‌های مشکل در قسمت تمرینات دوره‌ای درج شود.

۱۰. اشکالات چاپی متعددی در چاپ اول وجود دارد که هر چند در شروع کار این‌گونه اشکالات طبیعی است، اما دانش‌آموز وجود اشکال در کتاب را به این راحتی بر نمی‌تابد و بیان آن از سوی معلم را حمل بر بی‌سوادی معلم می‌کند و معلم هم اگر به همه این اشکالات قبل از تدریس واقف نباشد، در تدریس دچار مشکل خواهد بود. پس پیشنهاد می‌شود اشکالات چاپی به نحو مقتضی در شروع سال تحصیلی در اختیار دانش‌آموزان و معلمان قرار گیرد. بعضی از این اشکالات در قسمت‌های اساسی از جمله تعریف توابع صعودی و نزولی و فرمول $\tan(\alpha+\beta)$ صورت گرفته است.

۱۱. ترتیب قرار گرفتن موضوعات مختلف در فصل‌ها از لحاظ رعایت موارد پیش‌نیاز به خوبی انجام گرفته و عناوین به

ترتیب از ساده به مشکل تنظیم شده‌اند، اما پیشنهاد می‌شود تابع درجه دوم و قدرمطلق از فصل اول به فصل دوم و بعد از معرفی تابع و انواع آن منتقل شود.

بخش سوم: تحلیل محتوا به روش ویلیام رومی

این روش از نوع تجزیه و تحلیل کمی^۱ است. که در آن میزان یادگیری دانش‌آموزان در فرایند یادگیری ارزیابی می‌شود. هر چند این روش همه ابعاد مسئله را دربر نمی‌گیرد، اما یکی از بهترین تکنیک‌های موجود برای تعیین میزان فعال‌سازی دانش‌آموزان است. در این روش، تعدادی از صفحات کتاب به عنوان نمونه تصادفی انتخاب شده و از هر صفحه ۲۵ جمله انتخاب می‌شود، در این انتخاب‌ها، به هر یک از واحدهای درسی اعم از تصاویر، نمودارها، پرسش‌ها، خلاصه درس و فعالیت‌های درسی، یک حرف به صورت زیر اختصاص داده می‌شود.

(a) بیان واقعیت‌ها

(b) استنتاج و تعمیم

(c) تعاریف

(d) پرسش‌هایی که بلافاصله پاسخ داده شده است.

(e) جمله‌ای که هیچ یک از موارد بالا نیست.

(f) سؤال‌هایی که دانش‌آموزان را به تجزیه و تحلیل وادار می‌کند.

(g) جمله‌هایی که فعالیت خاصی را از دانش‌آموز می‌خواهد.

(h) پرسش‌ها و تمرین‌هایی که پاسخ آنها مستلزم آزمایش و تحقیق است.

(i) جملاتی که دانش‌آموزان را به نگاه کردن به تصاویر وادار می‌کند و دستور عمل انجام کاری را می‌دهد.

(j) سؤال‌هایی که بلافاصله جواب را به همراه ندارد.

ضریب درگیری^۲ از نظر رومی، $I = \sum \frac{fghij}{abcde}$ است که در آن مقدار هر حرف ۱ در نظر گرفته می‌شود. تحلیل ضریب درگیری به صورت زیر است:

(الف) اگر $I < 0/4$ آنگاه متن، دانش‌آموز را در زمان تدریس درگیر نمی‌کند یعنی به شیوه غیرفعال نوشته شده است.

(ب) اگر $I > 1/5$ آنگاه متن مورد مطالعه دشوار بوده و برای استعدادهای درخشان قابل استفاده است.

(ج) اگر $0/4 \leq I \leq 1/5$ متن مورد مطالعه استاندارد است و ارائه مطلب به صورت فعال است.

با به کارگیری این روش، ابتدا به‌طور تصادفی صفحات ۹۲

و ۱۳۲ و ۱۲۴ از کتاب حاضر انتخاب شدند و نتیجه به صورت زیر حاصل شد.

(الف) صفحه ۹۲ $0/4 \leq I \leq 1/5$

$$I = \sum \frac{fghij}{abcde} = \frac{0+0+0+9+2}{7+5+1+0+1} = \frac{11}{14} = 0/78$$

(ب) صفحه ۱۳۲ $0/4 \leq I \leq 1/5$

$$I = \sum \frac{fghij}{abcde} = \frac{0+2+4+5+3}{6+0+0+0+5} = \frac{14}{11} = 1/27$$

(ج) صفحه ۱۲۴ $0/4 \leq I \leq 1/5$

$$I = \sum \frac{fghij}{abcde} = \frac{0+0+5+1+2}{3+9+0+0+5} = \frac{8}{17} = 0/47$$

از این اعداد نتیجه می‌گیریم که متن صفحات ۹۲، ۱۲۴ و ۱۳۲ کتاب حسابان جدید استاندارد بوده و ارائه مطلب به صورت فعال است.

این مقاله را با بررسی این که آیا مطالب کتاب تحقق اهداف کلی آموزش ریاضی دوره متوسطه و همچنین اهداف جزئی حسابان را تضمین می‌کند شروع کردیم سپس در مورد این که این کتاب به شیوه فعال تهیه و تنظیم شده است مطالبی بیان شد همچنین به این واقعیت که از حیث هنری و طراحی آموزشی مناسب است اشاره شد و البته این مقاله بیش از آن که یک نقد باشد یک بررسی جهت آشکارشدن گوشه‌ای از زحمات گروه مؤلفان در پیدایش اثری ماندگار در تاریخ آموزش ریاضی کشور است که خواهد توانست طبع خلاق دانش‌آموز را با دنیای ریاضی آشتی دهد.

پی‌نوشت

1. Quantitative Content Analysis
2. Involvement Index

منابع

۱. بخشعلی‌زاده، شهرناز و همکاران. (۱۳۸۷). ریاضیات ۱. شرکت چاپ و نشر کتب درسی ایران.
۲. ایرانمنش، علی و همکاران. (۱۳۸۹). ریاضیات ۲. شرکت چاپ و نشر کتب درسی ایران.
۳. بیژن‌زاده، محمدحسن، فرشادی غلامعلی و ایلخانی پوریدالله. (۱۳۸۷). حسابان. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
۴. اصلاح پذیر، بهمن و همکاران. (۱۳۸۹). حسابان. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
۵. رستمی، ارسلان. (۱۳۹۰). نقد و بررسی کتب به روش ویلیام رومی. وبلاگ گروه ریاضی آذربایجان شرقی
۶. بیژن‌زاده، محمدحسن. (۱۳۸۹). جزوه درسی آموزش و یادگیری ریاضی ۲.