



اصولی که باید در تولید کتاب‌های آموزشی علوم در نظر داشت

بخش اول

آموختن علوم؛ چرا و چگونه؟

سخنان دکتر محمود امانی، مؤلف و مترجم کتاب‌های آموزشی علوم و مدیر کل دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

بهروز رضایی

اشاره

برگزاری کارگاه علوم در حاشیة «بیست و هفتمین نمایشگاه بین‌المللی کتاب تهران» فرصتی برای هم‌اندیشی کارشناسان حوزه تألیف با ناشران آموزشی بود تا از بایدها و نبایدهای آموزش و دغدغه‌های خود بگویند. در بخش اول این گفت‌وگو سخنان دکتر محمود امانی تقدیم خوانندگان عزیز می‌شود. اظهارنظرهای ناشران محترم را به شماره بعد موكول می‌کنیم. با هم رویکردهای سازمان‌دهی محتوای کتاب‌های آموزشی علوم را مرور می‌کنیم.

هدف از آموزش علوم

ما در آموزش علوم تجربی چند مقوله هدفی داریم:

- **اول:** «آموزش علوم در بهبود و ارتقای سطح زندگی فردی بچه‌ها مؤثر است.» کشوری که آحادش رشد علمی پیدا می‌کنند، زندگی بهتری را برای خود رقم می‌زنند.
- **دوم:** «آموزش علوم به توسعه پایدار و بهبود محیط زیست می‌انجامد.» این هم جنبه‌ای بسیار مهم است. در ایران امروز، دغدغه محیط زیست، از دغدغه‌های بسیار جدی است. در کل جهان هم با این دغدغه مواجه هستیم. آموزش علوم نسبت به مسائل محیط زیست دغدغه و شناخت ایجاد می‌کند و به بهبود وضعیت می‌انجامد.
- **سوم:** «آموزش علوم برای رشد و اقتصاد کشور مفید است و به توسعه اقتصادی می‌انجامد.» امروز در این باب شکی نیست که فروختن محصول، سودآورتر است تا فروختن مواد اولیه. تولید

محصول بی‌شک حاصل توسعه علمی است.

- **چهارم:** «سطح توسعه اجتماعی هر کشوری وابسته به آموزش علوم است.» افرادی که از سواد علمی بالاتری برخوردارند، در تصمیم‌گیری‌های اجتماعی بهتر به مسئله‌ها می‌پردازند و بهتر عمل می‌کنند؛ حتی مسئله‌هایی مثل سبک رانندگی، دفع زباله، و مواردی مثل اعتیاد، ایدز و آزار جنسی کودکان.
- **پنجم:** «آموزش علوم به درک و اصلاح موقعیت فرد در رابطه‌های چهارگانه، یعنی با خود، با خلق، با خلقت و با خداوند متعال یاری می‌رساند.»

این قدر که در قرآن کریم، در باب اهمیت علم آموزی به تأکید سخن گفته شده، به خاطر همین روابطی است که بهبود پیدا می‌کند؛ اما چه نوع آموزش علوم؟

اصول مهم در چگونگی آموزش علوم

- تا اینجا بحث از چرایی آموزش علوم بود و اینجا سخن از چگونگی آموزش علوم است. آموزش علوم اگر چگونه باشد می‌تواند به این اهداف برسد؛ من به چهار اصل زیر رسیده‌ام:
- **اول،** اگر یادگیرنده در آن فعال باشد، یعنی فرد خودش در علمی که می‌آموزد سهیم باشد. به عبارت دیگر، به جای دریافت مفهوم، در تولید مفهوم نقش‌آفرینی کند.
 - **دوم،** اگر در آن یادگیری معنادار باشد، لازم است نکاتی که فرد یاد می‌گیرد، به نحو مناسبی به هم وصل شوند و یادگیری، قطعه‌هایی از هم گسیخته نباشد. شاید همه شما در سنین کودکی

و نوجوانی کتاب‌های «به من بگو چرا» را ورق زده و خوانده باشید. با مطالعه چنین کتاب‌هایی، آموزش علوم حاصل نمی‌شود؛ چون از قطعه‌هایی پراکنده و از هم جدا شکل گرفته‌اند و انسجام مفهومی حاصل نمی‌شود.

● **سوم**، اگر در آن، یادگیری مسئله‌محور باشد؛ یعنی حرکت از مسئله به سمت یادگیری و یاری یادگیرنده برای پیمودن مراحل که به یادگیری می‌انجامند. مسئله‌محوری از اهمیت روش‌های جدید طراحی محتواسست که بعداً در سازمان‌دهی به آن می‌رسیم.

● **چهارم**، اگر در آن یادگیری‌ها پروژه‌محور باشند؛ یعنی شایستگی‌هایی که اگر فرد بدان‌ها برسد، می‌تواند مسئله‌ای را از نقطه اول شروع کند و با مراحل که می‌پیماید، به پایان برساند. پروژه چیست؟ پروژه مسئله‌ای است به اندازه کافی پیچیده و چند بعدی، به اندازه کافی محتاج زمان و استمرار و به اندازه کافی نیازمند مهارت‌های چندگانه برای به سامان رسیدن که معمولاً نیازمند «کار گروهی» است. یک مشخصه پروژه این است که به یک خروجی قابل ارائه منجر می‌شود. این خروجی قابل ارائه، فرد یادگیرنده را چنان رشد می‌دهد که هیچ کار دیگری نمی‌تواند جایگزین آن شود. می‌توان گفت یادگیری مسئله‌محور وقتی تام و تمام می‌شود و ارتقا پیدا می‌کند، می‌شود یادگیری پروژه‌محور.

رویکردهای اصلی برای سازمان‌دهی محتوای کتاب‌های آموزشی علوم

اما رویکردهای اصلی برای سامان‌دهی محتوای کتاب‌های آموزشی علوم، چه در بخش آموزش‌های رسمی و چه غیر رسمی چیست؟ من به چهار رویکرد رسیده‌ام. در این بخش بهره می‌گیرم از سخنرانی چندی پیش خانم پروفیسور **واتانابه**، استاد دانشگاه‌های ژاپن. ایشان در «سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی» در مورد روندها و گرایش‌های کتاب‌های درسی جدید التالیف سخنرانی کرد و از انواع سامان‌دهی‌های معمول در کتاب‌های آموزشی در دنیا گفت. البته در ایران هم ما به بعضی از سبک‌ها دلبستگی و وابستگی داریم که شما آشنا هستید و من هم اشاره خواهیم کرد.

یکی سازمان‌دهی تماتیک است؛ یعنی تأکید بر یک موضوع به عنوان اصل و محور. در سازمان‌دهی تماتیک یک موضوع اصلی در میان است و حواشی به آن افزوده می‌شود. عین یک مارپیچ بازشونده است. موضوعی را می‌گذاریم در مرکز این تم (tem). مثلاً فرض کنید که موضوع شما ممکن است معدن باشد یا برنج یا برق یا آب و شاید موضوعاتی جزئی‌تر مثل مواد نانو یا حتی ممکن است خیلی

ریزتر باشد، مثل استفاده از لیزر در زندگی روزانه. وقتی این موضوع را محور قرار می‌دهید و آن را وصل می‌کنید به رشته‌های علمی یا محیط‌زیست یا اقتصاد، یا وصل می‌کنید به گذشته، تاریخ و آداب و سنن، یا به آینده و به فناوری‌های جدید و چیزهای متفاوت دیگر، به این می‌گویید رویکرد تماتیک. رویکرد تماتیک رویکرد مقبولی است و بیشترین دلبستگی را به آن، فرانسوی‌ها دارند. اغلب کتاب‌های فرانسوی با رویکرد تماتیک طراحی و تدوین می‌شوند. در این مدل شما می‌بینید که موضوعی مطرح و از ابعاد گوناگون به آن پرداخته می‌شود و دیدگاه‌های مختلف درباره آن آورده می‌شود. مثلاً اگر موضوع خلقت انسان در میان است، هم دیدگاه تکامل بیان می‌شود، هم نظریه هوشمند خلقت. از یک طرف دیدگاه‌های دینی، از طرف دیگر دیدگاه‌های غیر دینی. دانش آموز با آرا و اندیشه‌های گوناگون مواجه می‌شود.

رویکرد دوم رویکرد فرایندمدار است که بر مهارت‌های علمی تأکید دارد. در این رویکرد ما باید مهارت‌های علمی را بسازیم؛ مثل بررسی نقادانه، جمع‌آوری شواهد و اطلاعات، مقایسه و دسته‌بندی کردن، بحث علمی به راه انداختن، طراحی و انجام آزمایش، مشاهده، اندازه‌گیری و طبقه‌بندی کردن و تفسیر یافته‌ها. این مدل در کتاب‌های آمریکایی خیلی مشاهده می‌شود.

به لحاظ سازمان‌دهی شکلی هم متن پر از باکس‌هایی است که هر کدام عنوانی دارد. این نوع سازمان‌دهی مؤلفان را خیلی جذب می‌کند؛ چون دست مؤلف باز است و او می‌تواند قطعه‌های متفاوت را مانند یک کلاژ، کنار هم بچیند و کتاب را تولید کند، بدون اینکه تلاش کند یک ریتم داستانی و به هم پیوسته به آن بدهد. در ایران این نوع کتاب‌ها که اکثراً ترجمه‌ای هستند، بسیار دیده می‌شوند. ما هم در نسل قبلی کتاب درسی علوم که از سال ۱۳۷۰ شروع کردیم، از همین مدل بهره گرفتیم. اما کتاب‌های جدید به مدل تماتیک نزدیک‌ترند.

مدل سوم سازمان‌دهی «دانش‌آموز محور» (تأکید بر نقش و حضور یادگیرنده) است. البته منظور از سازمان‌دهی، هر سه نوع سازمان‌دهی کتاب است؛ هم فکری، هم شکلی و هم شکل چاپی. مثال اتم و اکمل این مدل، کتاب‌های ژاپنی است. در این کتاب‌ها دانش‌آموز (خواننده) عضو حاضر و ناظر است. نه معلمی هست و نه حتی پدر و مادری. بچه‌ها محور کتاب‌اند. کتاب به شکل قطعه‌های پراکنده، با متن کم و تصویب‌های زیاد طراحی می‌شود و بار اصلی بر دوش خواننده گذاشته می‌شود. این نوع کتاب‌ها، به ویژه برای کودکان، خوب جواب داده‌اند. هیچ نوع طرح اجباری و از پیش تعیین شده به معلم داده نمی‌شود؛ موضوعات و نحوه پیشرفت بحث در کلاس، بر علاقه دانش‌آموز مبتنی است.

معمولاً به خاطر فرهنگ خاص «جان‌دار پنداری» که در ژاپن

رویکرد فرایندمدار بر مهارت‌های علمی تأکید دارد. در این رویکرد ما باید مهارت‌های علمی را بسازیم؛ مثل بررسی نقادانه، جمع‌آوری شواهد و اطلاعات، مقایسه و دسته‌بندی کردن، بحث علمی به راه انداختن، طراحی و انجام آزمایش، مشاهده، اندازه‌گیری و طبقه‌بندی کردن و تفسیر یافته‌ها

وجود دارد، در این نوع کتاب‌ها شما ریزنقش‌هایی را هم می‌بینید که هر کدامشان نقشی بر عهده دارند و هنگام نیاز رخ می‌نمایند. مثلاً یکی پیرمردی است با عصای جادویی و ریش بلند. پیرمرد فوت و فن‌هایی را درباره موضوع به خواننده می‌گوید که برای او بسیار تعجب برانگیزند. یا به او فوت و فن‌هایی را یاد می‌دهد که می‌توان به کمک آن‌ها موجب شگفتی دوستان و آشنایان شد.

● **مدل چهارم**، مدل سازمان‌دهی ترکیبی است که مجموعه‌ای از این رویکردهاست. این کار گاهی با آگاهی و طرح روشن صورت می‌گیرد و گاهی فقط بر حسب اتفاق و حس و سلیقه. خلاصه از هر چمن گلی و از هر آلبوم ترانه‌ای. دیگر کاری ندارند بین این اجزا هماهنگی هست یا نه.

● **مدل چهارم**، مدل سازمان‌دهی ترکیبی است که مجموعه‌ای از این رویکردهاست. این کار گاهی با آگاهی و طرح روشن صورت می‌گیرد و گاهی فقط بر حسب اتفاق و حس و سلیقه. خلاصه از هر چمن گلی و از هر آلبوم ترانه‌ای. دیگر کاری ندارند بین این اجزا هماهنگی هست یا نه.

● **مدل چهارم**، مدل سازمان‌دهی ترکیبی است که مجموعه‌ای از این رویکردهاست. این کار گاهی با آگاهی و طرح روشن صورت می‌گیرد و گاهی فقط بر حسب اتفاق و حس و سلیقه. خلاصه از هر چمن گلی و از هر آلبوم ترانه‌ای. دیگر کاری ندارند بین این اجزا هماهنگی هست یا نه.

● **هدف از تولید کتاب‌های آموزشی علوم**

اما هدف از تولید کتاب‌های آموزشی علوم چیست؟

اول، «کمک به تأمین منابع یادگیری متنوع». شما با هر رویکردی که کتاب را تألیف کنید، یک منبع یادگیری است. این تنوع خودش موضوعیت دارد و حق بچه‌ها هم هست. همین که بچه‌ها یاد بگیرند برای آموختن علوم به منابع متنوع، مراجعه کنند، خودش بخشی از رشد علمی است.

دوم، «کمک به انفرادی شدن جریان یادگیری». یک مدل یادگیری کارخانه‌ای داریم که می‌گوید همه آدم‌ها باید در یک مسیر واحد، مثل خط تولید کارخانه، قرار بگیرند و عین هم بیاموزند، عین هم جلو بروند و همه یک مسیر را طی کنند. در مقابل، دیدگاهی وجود دارد که احترام به علاقه‌های یادگیرنده را جزو حقوق او می‌داند. رعایت این حق انتخاب، یکی از راه‌های این است که منابع آموزشی متنوع باشد.

سوم، «توسعه موقعیت‌های یادگیری» است. بچه‌ها سبک‌های یادگیری متفاوتی دارند. این سبک‌های یادگیری حداقل سه‌گانه، با آن هوش‌های چندگانه، نیازمند موقعیت‌های یادگیری متنوع است. ایجاد موقعیت‌های یادگیری جدید خیلی اهمیت دارد. محدودیت یادگیری بچه‌ها بسته و محدود نیست. ظرف یک سال که می‌شود ۵۰۰۰ ساعت آموزش دید، کل آموزش‌های رسمی ما ۶۰۰ تا ۷۰۰ ساعت زمان می‌برد؛ یعنی ۱۵ تا حداکثر ۲۰ درصد. دانش‌آموز می‌تواند ۸۰ درصد وقتش را برای صرف آموزش‌های غیر رسمی صرف کند.

همین را وصل می‌کنیم به محور چهارم، یعنی «احیای اوقات فراغت در جهت یادگیری» و همچنین، «جذاب‌تر کردن و معنادارتر کردن جریان یادگیری» (محور پنجم) و بالاخره «کمک به تحقق رویکرد مختار کتاب‌های درسی» (محور ششم). رویکرد مختار یعنی همان هدف‌های پنج‌گانه‌ای که در بحث آموزش علوم بر شمرده‌ام. وقتی ما به دانش‌آموزی می‌گوییم برو و در این زمینه تبدیل شو

● **کتاب‌های مورد نیاز در آموزش علوم**

نمونه کتاب‌هایی که می‌توان در آموزش علوم از آن‌ها بهره گرفت، از این قرار است:

● **دانش‌نامه‌ها**: واقعاً رشدی که در سال‌های اخیر در زمینه تولید و انتشار دانش‌نامه‌ها در کشور صورت گرفته، ستودنی است. بعضی از ناشران خیلی خوب به موضوع پرداخته‌اند و کارهای خوبی هم تولید کرده‌اند. هم در ترجمه‌ها نمونه‌های خوبی سراغ داریم، هم در تألیف. ناشران مختلفی در این زمینه کار می‌کنند و بارها از این کتاب‌ها تجلیل شده است.

● **کتاب‌های موضوعی**: کتاب‌های موضوعی هم معمولاً مجموعه هستند. در بازار تک کتاب نشانه یک اتفاق است که معلوم نیست استمرار داشته باشد. اما تولید مجموعه‌های مثلاً پنج یا ده جلدی، نشان از طرح و برنامه و مدیریت حساب‌شده دارد؛ که باز در هر دو حوزه ترجمه و تألیف کارهای خوبی شده است و بابش همچنان باز است.

● **کتاب‌های علمی-تخیلی، علمی-ادبی و علمی-داستانی**: به زبان خلاصه اگر بگوییم، کتاب‌های «علمی و یک چیز دیگر»؛ پیوند علم با ادبیات و خیال.

● **کتاب‌های فعالیت محور**: گرچه در بازار هست، اما هرچه باشد باز هم کم است. معمولاً فعالیت‌هایی که در این کتاب‌ها به خواننده‌ها معرفی می‌شوند، کم‌هزینه و گاه حتی بی‌هزینه‌اند. این جور کتاب‌ها جان می‌دهند برای یادگیری بچه‌ها.

● **کمیک استریپ‌های علمی**: که بسیار نایاب و کمیاب‌اند. در کشور ما، مثلاً در زمینه تاریخ، از این قالب به خوبی استفاده شده، اما در زمینه‌های علمی این قالب مغفول قرار گرفته است؛ حتی



کتاب‌های ترجمه هم در دست نداریم. در حالی که این قالب، قالبی است که بچه‌ها از آن خیلی خوب یاد می‌گیرند. امروز کمیک استریپ در کتاب‌های بزرگسالان هم در دنیا رواج دارد؛ به ویژه ژاپنی‌ها در این زمینه خیلی تولید و کار کرده‌اند.

● **کتاب‌های کمک آموزشی - کمک درسی (کتاب کار و تمرین):** من فکر می‌کنم جزو کتاب‌های مورد نیاز بازار است.

آسیب‌شناسی کتاب‌های آموزش علوم

آخرین بخش صحبت‌های من درباره ضعف‌ها و مشکلات این حوزه است.

فقدان برنامه و عدم استمرار تولیدات (ضعف نیازسنجی و مدیریت تولید) از مهم‌ترین آسیب‌ها و کاستی‌های این حوزه است. هنوز معمول نیست که ناشران ما با نیازسنجی و برنامه‌ریزی به سراغ تولیدات بروند.

تولید کتاب‌های کمک‌درسی کاهنده (یادگیری صوری، پرسش و پاسخ و آزمون‌مدار) این کتاب‌ها جریان یادگیری را مختل می‌کنند. سطح یادگیری را به پرسش و پاسخ‌های سطحی، حفظی و کم ارزش تنزل می‌دهند و بازار را به سمتی که نباید می‌برند. این کتاب‌ها به تدریج ذائقه بچه‌ها را تغییر می‌دهند. تلاش و کوشش برای یادگرفتن را کم‌رنگ می‌کنند

و لذت یادگیری و تفکر را از فرد می‌گیرند. در نتیجه از علاقه‌مندی آن‌ها می‌کاهند. زمانی می‌گفتیم جریان سنجش در مدارس به این موضوع دامن می‌زند. الان در دبستان‌ها از سنجش توصیفی استفاده می‌شود، با این حال این کتاب‌ها، به‌خصوص نوع بد آن‌ها، هنوز رواج دارد؛ گرچه کم‌رنگ‌تر شده است.

تکراری بودن کتاب‌ها سومین مسئله است. بعضی از موضوعات را مرتباً تکرار می‌کنیم و کمتر به سراغ دانش‌های جدید می‌رویم یا کمتر از شیوه‌های نو و تازه کمک می‌گیریم.

ترجمه به جای تألیف مسئله چهارم است. امروزه تعداد کتاب‌های ترجمه‌ای در این حوزه بیشتر از کتاب‌های تألیفی است که البته بالا بودن هزینه و مشکلات تألیف و نبود مؤلفان توانمند آن را موجه می‌سازد. برای افزایش کتاب‌های تألیفی تلاش‌هایی شده، اما نتیجه‌بخش نبوده است. مثلاً در شاخه کتاب‌های علوم و فنون بخش کودک و نوجوان کتاب سال، برای کتاب‌های تألیفی امتیاز ویژه‌ای قائل شده‌اند یا حتی در چند سال اخیر، دو جایزه جداگانه برای کتاب‌های ترجمه‌ای و کتاب‌های تألیفی در نظر گرفته‌اند تا با هم رقابت کنند.

ضعف علمی و ضعف موضوعی مسئله پنجم است؛ یعنی یا موضوع کتاب بی‌اهمیت است یا کتاب به لحاظ علمی دچار ضعف،

سستی و کاستی است.

ضعف ترجمه مسئله بعدی است. همین چند روز اخیر، کتابی از یک ناشر خیلی معتبر نیمه‌دولتی به دستم رسید که وقتی آن را ورق زد، واقعاً خجالت کشیدم که در سال ۱۳۹۲ کتابی با این ترجمه چاپ شده است. ما این همه متخصص در حوزه علوم داریم و آدمی متبحر به این کتاب نگاه نکرده است. غلط‌های چشم‌گیر علمی، متن ضعیف، واژگان نامناسب و اصطلاحات لاتین، با وجود برابرنهادهای مقبول معرفی شده از سوی فرهنگستان و ... از این نوع ضعف‌ها در ترجمه خیلی سراغ داریم، اما انتظار این است که به تدریج به وضعیت بهتری دست پیدا کنیم. البته نمونه‌های خیلی خوبی هم در بازار می‌بینیم که حتی از کتاب اصلی بهترند.

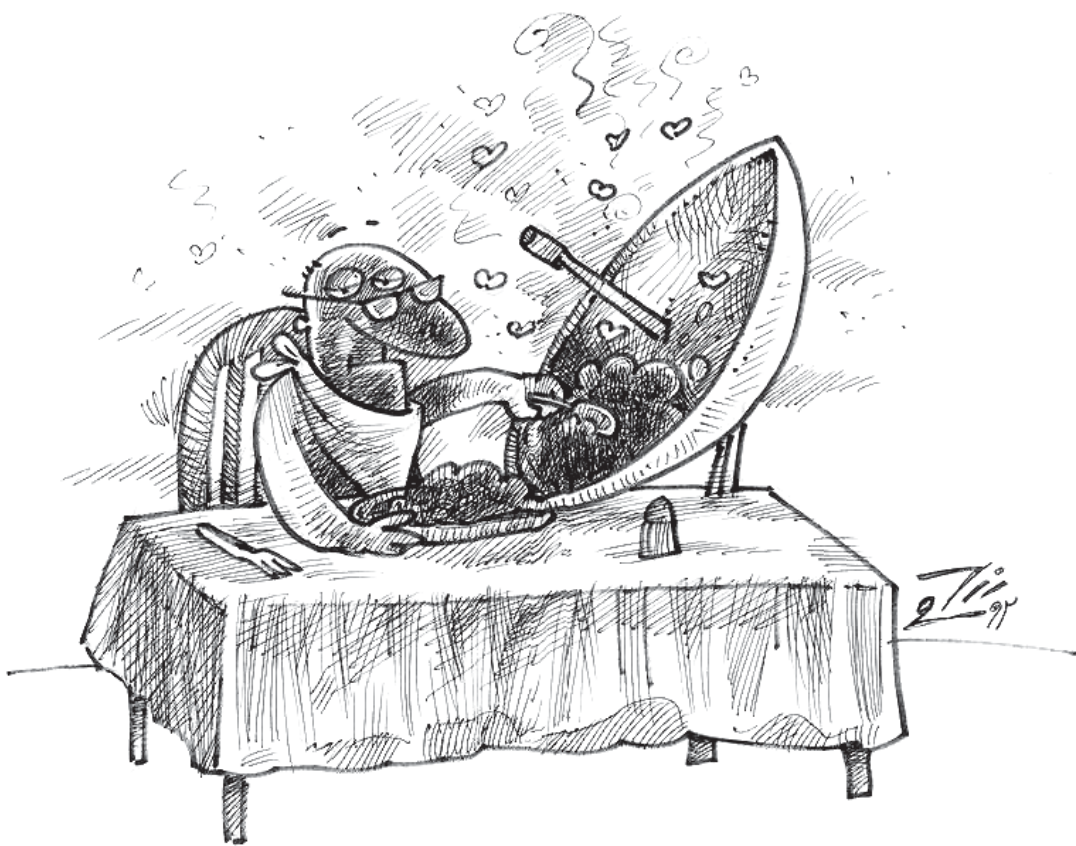
ضعف تصویرگری و مدیریت هنری مسئله بعدی است. در برخی کتاب‌های تألیفی، از حیث کیفیت تصویرسازی و کارهای گرافیکی، کارهای فوق‌العاده‌ای انجام شده است، اما اغلب ناشران در این بعد نمره قبولی نمی‌گیرند. در دوری کتاب سال، یک پنجم از صد امتیاز کتاب فقط به تصویرگری کتاب و رسامی آن اختصاص دارد.

و آخرین مسئله که به نوعی به سیاست‌گذاران و بخش دولتی کشور، اعم از وزارت آموزش و پرورش و وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی برمی‌گردد، بحث پشتیبانی ناکافی از کتاب‌های ناشران خوب است. حمایت از پخش و توزیع موضوع مهم و حساسی در این بخش است. باید کاری کنیم حداقل کتاب‌هایی که از صافی سامان‌دهی کتاب‌های آموزشی و تربیتی و جشنواره کتاب رشد می‌گذرند و نمره قبولی می‌گیرند، برای تمام مردم این کشور با یک حرکت قابل تهیه باشند (حالا یا با یک تلفن، یا یک ایمیل یا مراجعه به یک وبگاه یا مراجعه حضوری به یک واحد کتاب‌فروشی).

این نیازمند همت بخش دولتی است. نباید پدری برای تهیه چهار عنوان از این چهل یا پنجاه کتابی که از هفت خان سامان‌دهی منابع آموزشی و تربیتی گذشته و مثلاً در کتاب‌های درسی معرفی شده، نه در یک روستا، که در همین شهر تهران، یک هفته وقت بگذارد. نباید برای خرید این چهار کتاب به چهار نقطه شهر برود و هر کتاب را از یک فروشگاه بخرد؛ تازه اگر در این فروشگاه موجود باشد. حق بچه‌ها و ناشرانی که کتاب‌های خوب تولید می‌کنند این است که یک پخش واحد، منسجم، کارآمد و با انگیزه، مسئولیت این توزیع را برعهده بگیرد؛ مسئولیت توزیع منابع مورد تأیید دبیرخانه سامان‌دهی منابع آموزشی و تربیتی رشد را.

من تلاش کردم در حداقل زمان مطالبم را خدمت شما عزیزان تقدیم کنم. از حضور شما دوستان عزیز در جلسه و بذل توجهی که داشتید، سپاس‌گزار می‌کنم.

کتاب‌های کمک درسی کاهنده به تدریج ذائقه بچه‌ها را تغییر می‌دهند. تلاش و کوشش برای یادگرفتن را کم‌رنگ می‌کنند و لذت یادگیری و تفکر را از فرد می‌گیرند



طراح: سعید رزاقی