

آیا کتاب‌های درسی پُر از اشتباه‌اند؟

سیدعلی آل محمد

کلیدواژه‌ها: کتاب درسی، اشکال علمی، کتاب مرجع.

اشاره

نویسندهٔ این یادداشت یکی از معلمان مؤلف است که علاوه بر تألیف تعدادی کتاب آموزشی، از مؤلفان کتاب‌های درسی زیست‌شناسی متوسطه نیز است. او در این مقاله کوشیده است به پرسشی که گاه از سوی برخی معلمان مطرح می‌شود، پاسخ دهد.



در چنین مقایسه‌هایی می‌گوییم که کتاب درسی در موردی دچار «کم‌دقتی» شده است.

آنچه به‌عنوان اشتباه در کتاب‌های درسی در نظر گرفته می‌شود، در واقع همین «کم‌دقتی‌های علمی» است. برای تحلیل این کم‌دقتی‌ها، ریشه‌یابی و نحوه برخورد با آن‌ها، بهتر است در ابتدا آن‌ها را دسته‌بندی کنیم.

● طبقه‌بندی اشکالات علمی کتاب‌های درسی

بیشتر اشکالات کتاب‌های درسی را می‌توان در یکی از این دسته‌ها جای داد.

۱. ساده‌سازی

منظور از ساده‌سازی ذکر نکردن جزء یا اجزایی از یک ساختار یا فرایند است. مثل اینکه بگوییم ریبوزوم از دو جایگاه A و P تشکیل شده است، یعنی جایگاه

می‌گویند «اشتباه کتاب درسی برای دانش‌آموز درست است». این جمله برای بسیاری از ما آشناست و حتی خود نیز ممکن است آن را به کار برده باشیم. اما پرسش اساسی این است که آیا اصولاً کتاب درسی اشتباه دارد؟ اگر دارد چرا؟

وقتی از اشتباه سخن می‌گوییم، در واقع در حال مقایسه هستیم، مثلاً در حال مقایسهٔ کتاب درسی با یک یا چند کتاب معتبر و مرجع‌ایم. به بیان دیگر، در این صورت به استناد کتاب‌های مرجع، مطالب کتاب درسی را داوری می‌کنیم.

معمولاً کتاب‌های مرجعی که در این مقایسه از آن‌ها استفاده می‌شود، آخرین ویراست‌های کتاب‌های شناخته شده‌اند، نظیر فیزیک بولوژی گایتون که اعتبار آن‌ها برای همگان پذیرفته شده است. گاه

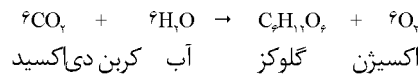
وقتی از اشتباه سخن می‌گوییم، در واقع در حال مقایسه هستیم، مثلاً در حال مقایسهٔ کتاب درسی با یک یا چند کتاب معتبر و مرجع‌ایم



مثل اینکه بگوییم تنها گیاهان می‌توانند فتوسنتز کنند و جانوران قادر به آن نیستند.

۴. معادل‌سازی

منظور از معادل‌سازی، جانشین کردن واقعیت با چیزی است که به آن نزدیک است؛ مثل اینکه واکنش فتوسنتز را به این صورت نمایش بدهیم:



این نحوه نمایش گذشته از آن که نوعی «ساده‌سازی» است و فرایند چندمرحله‌ای فتوسنتز را به گونه‌ای نشان می‌دهد که گویی فقط یک مرحله دارد، «معادل‌سازی» نیز دارد. می‌دانیم که محصول اصلی فتوسنتز، گلوکز نیست بلکه ساکارز و نشاسته است.

موارد یادشده در مجموع باعث شده‌اند تا متن کتاب‌های درسی در مقایسه با مراجع دیگر از دقت علمی کمتری برخوردار باشند. اکنون سؤال این است با اینکه نویسندگان کتاب‌های درسی منابع معتبر و مرجع را نیز در اختیار دارند، چرا چنین لغزش‌هایی در کتاب‌های درسی دیده می‌شود؟ آیا این منابع معتبر دانشگاهی برای نوشتن کتاب‌های دبیرستانی کفایت نمی‌کنند؟

چه منابعی علمی برای نوشتن کتاب‌های درسی لازم است؟

برای آنکه دقت علمی در نوشته‌های علمی افزایش یابد، یکی از راهکارها استفاده از منابع علمی مورد اعتماد است. منابع معتبر برای نگارش یک کتاب زیست‌شناسی عمدتاً عبارت‌اند از:

- کتاب‌های درسی مرجع دانشگاهی که شهرت جهانی دارند، مثل بیوشیمی استرایر، هارپر، لنینجر یا مانند آن‌ها.
- کتاب‌های علمی غیردرسی مثل کتاب‌هایی که در پایان هر فصل از کتاب‌های درسی مرجع برای مطالعه بیشتر معرفی شده‌اند.
- مقالات معتبر علمی

برای نوشتن یک کتاب «درسی» این منابع گرچه لازم‌اند، اما کافی نیستند. در کتاب‌های درسی «چگونه گفتن یک مفهوم» به اندازه «چه چیز بودن آن مفهوم» و شاید حتی بیشتر از آن مهم است. می‌توان به آسانی دقیق‌ترین تعریف «سلول» را از کتاب‌های مرجع دانشگاهی به دست آورد، اما برای کتاب درسی تنها چه چیز بودن سلول مهم نیست؛ بلکه چگونه گفتن آن هم مهم است؛ از کجا باید شروع کرد و چگونه باید

E را نادیده بگیریم؛ یا بگوییم دیواره سلول گیاهی از سلولز ساخته شده است و سایر ترکیبات مهم مثل همی سلولز و پکتین را نادیده بگیریم.

۲. عمومی‌سازی

منظور از عمومی‌سازی، تعمیم شکل رایج و معمول به یک حکم کلی است. مثلاً بگوییم آنزیم‌ها، پروتئین‌هایی هستند که واکنش‌های شیمیایی را تسریع می‌کنند و آنزیم‌های غیرپروتئینی را در نظر نگیریم؛ یا بگوییم همیشه باز A در مقابل T و باز G در مقابل C قرار می‌گیرد و سایر روش‌های جفت شدن را به‌شمار نیاوریم.

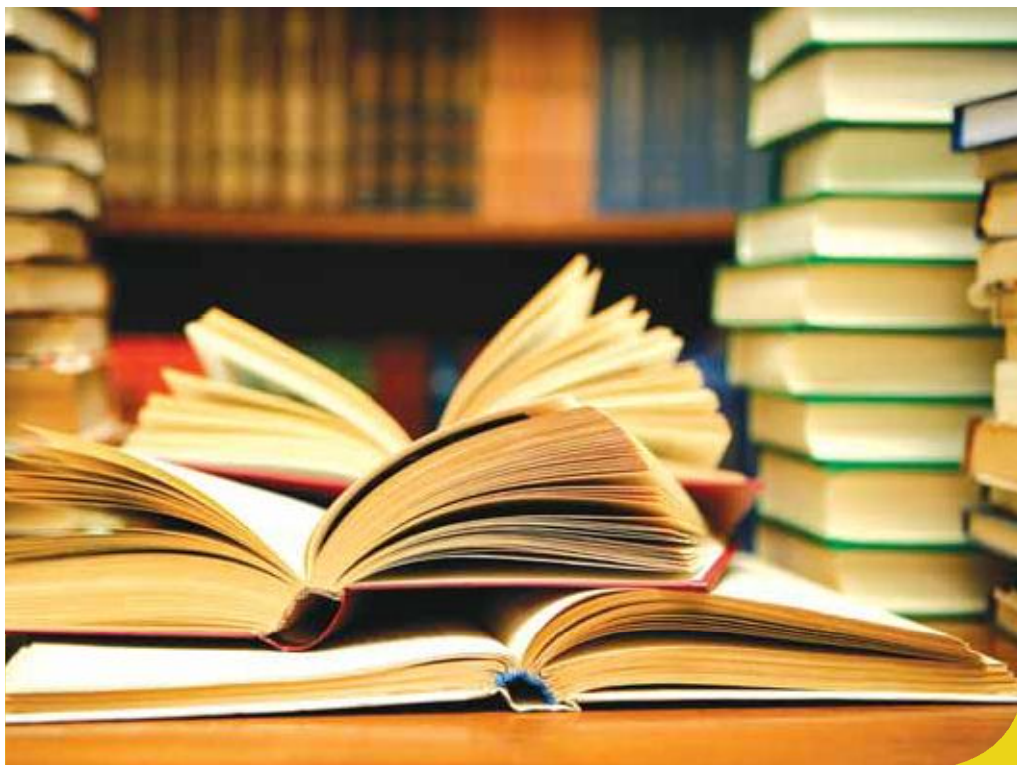
۳. محدودسازی

محدودسازی معمولاً نقطه مقابل عمومیت‌سازی است و یک موضوع را به جای تعمیم، تحدید می‌کند؛

برای آنکه
دقت علمی در
نوشته‌های علمی
افزایش یابد،
یکی از راهکارها
استفاده از منابع
علمی مورد
اعتماد است

۳. کتاب‌های علمی غیردرسی سهم هر گروه، به همان ترتیبی است که نام برده شده است و باید گفت که بیشترین منابع مورد استفاده، از گروه اول‌اند. چنان‌که مشاهده می‌شود در نگارش کتاب‌های درسی از منابعی با تنوع کافی استفاده شده است. بازگردیم به سؤالی که کمی قبل مطرح کرده بودیم: «با اینکه گروه نویسندگان کتاب‌های درسی نیز چنین منابع علمی معتبری را در اختیار دارند و از آن‌ها استفاده کرده‌اند، چرا باز هم در کتاب درسی لغزش‌های علمی وجود دارد؟»

موضوع را جمع کرد و در نهایت چگونه تصویری از سلول باید در ذهن دانش‌آموز ایجاد کرد؟ روش چگونه گفتن مفاهیم است که یک کتاب را از کتاب دیگری متمایز می‌کند. هر چه دانسته‌های خواننده کمتر باشد، این چگونه گفتن دشوارتر می‌شود. به همین علت نگارش کتاب درسی در پایه‌های پایین‌تر به مراتب دشوارتر از پایه‌های بالاتر و حتی دانشگاه است. از این‌رو ضروری است از منبع دیگری برای نوشتن کتاب درسی استفاده شود که «چگونه گفتن‌ها» را فراهم کرده باشد. می‌توان با مطالعه کتاب‌های درسی کشورهای دیگر نه‌تنها بهترین



نگارش کتاب
درسی در
پایه‌های
پایین‌تر
به مراتب
دشوارتر
از پایه‌های
بالاتر و حتی
دانشگاه
است

کتاب‌های مرجع برای سنجش دقت علمی در کتاب درسی کدام‌اند؟

لغزش‌های علمی چهارگانه‌ای که ذکر شد از مقایسه کتاب درسی با «مرجع دانشگاهی» حاصل می‌شود. آیا کتاب‌های مرجع دانشگاهی صلاحیت مقایسه شدن با کتاب‌های درسی را دارند؟ اساساً مقایسه یک کتاب با کتاب‌های سطوح بالاتر یا تخصصی‌تر از خود درست نیست. این موضوع برای کتاب‌های دانشگاهی نیز صادق است. مثلاً اگر مبحث ایمونولوژی فیزیولوژی گایتون را با دیگر کتاب‌های

روش برای چگونه گفتن یک موضوع را به دست آورد، بلکه به حدود دقت علمی نیز رسید.

آیا کتاب درسی کشور ما بر پایه چنین منابعی نوشته شده است؟ پاسخ به این سؤال کار دشواری نیست. کافی است به فهرست منابع که در پایان کتاب‌ها آورده شده‌اند، مراجعه کنیم. این منابع را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

۱. کتاب‌های درسی دبیرستانی در کشورهای پیشرو در آموزش
۲. کتاب‌های درسی کالج‌ها و دانشگاه‌ها



ایمونولوژی، مثل رویت مقایسه کنیم، تفاوت‌هایی می‌بینیم. فیزیولوژی گایتون کتابی درسی برای «فیزیولوژی عمومی» است و مقایسه آن با کتاب‌های تخصصی‌تر یا مقالات علمی تخصصی، مقایسهٔ منصفانه‌ای نیست.

مورد دیگر که باید به آن توجه کرد این است که کتاب درسی، کتابی است «درسی» در سیستم «متمرکز». تفاوتی که کتاب درسی متمرکز با کتاب غیردرسی دارد، این است که کتاب غیردرسی، خوانندگان خود را پیدا یا انتخاب می‌کند؛ اما کتاب درسی حق انتخاب ندارد. کتاب درسی باید برای ده‌ها هزار نفر نوشته شود و همه باید آن را بخوانند.

در نوشتن کتاب‌های علمی غیردرسی، نویسنده لزومی نمی‌بیند مطالب را طوری بنویسد که مناسب با سطح علمی همه یا حتی متوسط مخاطبان باشد؛ بلکه می‌گوید خوانندگان کتاب من آن دسته از مخاطبان‌اند که سطح علمی مفروض و مورد انتظار مرا دارند و اجباری هم در خواندن کتاب من نیست. بنابراین، مؤلف در چگونه گفتن مفاهیم آزاد است و اسیر قیدوبندهای موجود در کتاب‌های درسی نیست. از این‌رو مقایسهٔ کتاب‌های درسی با کتاب‌های علمی غیردرسی یا مقالات معتبر علمی نیز مقایسهٔ درستی نخواهد بود.

تا اینجا نتیجه می‌گیریم که کتابی که برای مقایسه و به‌عنوان مرجع انتخاب می‌شود باید:

۱. از نظر سطح علمی، برابر باشد.
۲. کتاب درسی باشد.

بنابراین، بهترین مقایسه، مقایسهٔ کتاب درسی با کتاب‌های «هم‌تراز» است، یعنی با کتاب‌های درسی کشورهای دیگر. بنابراین، شاید بهتر باشد مقایسهٔ دیگری دربارهٔ دقت علمی کتاب‌های درسی انجام دهیم. این بار به‌جای آنکه محتوای کتاب درسی را با منابع دلخواه خود مقایسه کنیم، با منابعی مقایسه کنیم که کتاب درسی براساس آن‌ها نوشته شده است. یعنی کتاب‌های درسی کشورهای دیگر.

مقایسه کتاب درسی کشور ما با کشورهای دیگر نشان می‌دهد که سطح دقت علمی در کتاب درسی ما نه‌تنها پایین‌تر از کتاب‌های درسی سایر کشورها نیست؛ بلکه در مواردی حتی از آن‌ها بالاتر است.

توجه به یک اشتباه در تعریف اشتباه
نتایج این مقایسه بلافاصله سؤالی در ذهن ایجاد می‌کند: آیا اشکالات چهارگانه‌ای که در کتاب درسی

مادیده می‌شود در کتاب‌های درسی کشورهای دیگر هم به چشم می‌خورد؟ پاسخ مثبت است! چرا؟ شاید آن چیزی که ما از آن به‌عنوان «لغزش علمی» یا «بی‌دقتی» یاد می‌کنیم، واقعاً یک لغزش یا بی‌دقتی نیست. واقعیت هم همین است. موارد چهارگانه‌ای که در ابتدای بحث مطرح شدند، از ویژگی‌های مشترک همهٔ کتاب‌های درسی زیست‌شناسی هستند و اشکال به‌شمار نمی‌روند.

اما چرا این موارد وجود دارند؟ مگر نه این است که متن کتاب‌های درسی باید دقیق باشد؟ باید دانست که صحت و دقت علمی براساس سطح علمی تعریف می‌شود. یعنی دقت علمی حد و حدودی دارد. برای مثال اگر کودکی دبستانی بگوید همهٔ گیاهان ریشه، ساقه و برگ دارند حرف نادقیقی زده است. در دنیای او و در سطح علمی او واقعاً چنین است. اما بدیهی است که این سخن از زبان دانش‌آموز سال سوم دبیرستان دقیق نیست. اگر دانش‌آموز سال سوم بگوید DNA دو رشته دارد کاملاً درست است، اما می‌دانیم که همیشه چنین نیست. اگر دانشجویی که درس ژنتیک برای او درسی غیر تخصصی است بگوید RNA تیمین ندارد حرف نادقیقی زده است، اما اگر دانشجویی در رشته‌های مرتبط با ژنتیک چنین بگوید، برای او این حرف نادقیق به‌شمار می‌رود.

چه چیزی حدود دقت علمی را تعیین می‌کند؟

حدومرز دقت علمی هر نوشته براساس سطح علمی و هدف آن نوشته تعیین می‌شود. سطح علمی کتاب درسی روشن است. هدف غایی کتاب درسی، فراهم کردن زمینه‌های تحقق اهداف برنامهٔ درسی است. کتاب درسی می‌کوشد تا با نگاه به اهداف برنامه درسی، مفاهیم علمی مصوب را به دانش‌آموزان معرفی کند. وقتی برای اولین بار با مفهومی آشنا می‌شویم، لازم است تصویری ذهنی و واضح از آن مفهوم داشته باشیم. در کتاب‌های درسی، دقت علمی تا جایی به‌کار می‌رود که:

- اولین تصویر ذهنی مفهوم را به‌روشنی و وضوح ایجاد کند و آن را مبهم و مخدوش نسازد.
 - سؤال بی‌پاسخی ایجاد نکند. منظور از سؤال بی‌پاسخ، سؤالی است که با معلومات فعلی دانش‌آموزان قابل پاسخ‌گویی نباشد.
- ساده‌سازی، عمومی‌سازی، محدودسازی و معادل‌سازی راهکارهایی برای نیل به این اهدافند.

مقایسهٔ کتاب‌های درسی با کتاب‌های علمی غیردرسی یا مقالات معتبر علمی نیز مقایسهٔ درستی نخواهد بود

است و وجود غشا ضرورتی برای اندامک به‌شمار نرفته است. این قبیل تناقضات در کتاب درسی با مراجع، حتی مراجع هم‌تراز را نیز نباید اشکال دانست. بخش دیگری از کم‌دقتی‌های علمی مربوط است به کم‌دقتی در به‌کار بردن واژه‌های علمی مثل وزن و جرم یا پلاسم، سرم و نظایر آن‌ها. این قبیل موارد تا حد ممکن نباید در کتاب درسی وجود داشته باشند.

چه چیز باعث شده است تا دقت علمی در کتاب‌های ما با اهمیت‌تر شود؟

در کشورهای پیشرو علم، کتاب درسی تنها منبع مورد مطالعه دانش‌آموزان نیست؛ بلکه جزئی از یک بسته آموزشی است و اجزای دیگر بسته، فرایند آموزش را تکمیل می‌کنند. به‌عبارت‌دیگر، منابع پرشماری برای غنی‌سازی کتاب درسی، به فراخور سطوح علمی دانش‌آموزان وجود دارد. این منابع از تنوع رسانهای قابل توجه برخوردارند و از کتاب گرفته تا اپلیکیشن‌های اندرویدی در دسترس‌اند. همچنین، امتحانات بر پایه یک کتاب خاص نیست، بلکه بر اساس دستورالعملی است که نشان می‌دهد دانش‌آموز چه چیزهایی را باید یاد گرفته باشد، حال مهم نیست کدام‌یک از کتاب‌های مورد تأیید را خوانده باشد. اما

اجازه بدهید مثالی بزنیم: چگونه می‌توان ساختار سلول را برای نخستین بار به دانش‌آموز معرفی کرد؟ وقتی قرار است ساختار سلول را برای بار نخست به دانش‌آموز معرفی کنیم معمولاً چنین می‌گوییم: «سلول از سه قسمت غشا، سیتوپلاسم و هسته تشکیل شده است» و تصویری از یک سلول یوکاریوتی ساده به دانش‌آموز نشان می‌دهیم. اما به‌خوبی می‌دانیم همه سلول‌ها هسته ندارند. در اینجا از ساده‌سازی و عمومی‌سازی استفاده کرده‌ایم. اما اگر بخواهیم قدری دقیق‌تر باشیم می‌توانیم بگوییم: «سلول‌های «بدن انسان» از سه قسمت غشا، سیتوپلاسم و هسته تشکیل شده‌اند»؛ اما باز هم می‌دانیم گلبول‌های قرمز هسته ندارند. آیا می‌توان دقیق‌تر بیان کرد؟ مثلاً بگوییم: «بیشتر سلول‌های «بدن انسان» از سه قسمت غشا، سیتوپلاسم و هسته تشکیل شده‌اند».

استفاده از کلمه بیشتر، تصویر ذهنی را سست و شاید مبهم کند. دانش‌آموز ممکن است با خود بگوید پس بقیه سلول‌ها چگونه‌اند و تفاوتشان در چیست؟ در این صورت با معلوماتی که دارد نمی‌تواند پاسخی قابل فهم برای آن پیدا کند. پس به نظر می‌رسد از بین سه عبارت یادشده، عبارت دوم مناسب‌تر باشد. به‌طور کلی در کتاب درسی برای معرفی مفاهیم، حالت‌های رایج و نمونه‌وار (تیپیک) آن مفهوم در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، هدف از تعریف مفاهیم، ارائه یک تعریف جامع و مانع، آن‌گونه که در دانش‌نامه‌های علمی می‌آید نیست؛ بلکه معمولاً تعریفی است که موارد تیپیک را در برمی‌گیرد.

مثال دیگر، معرفی گلوکز با قندشش کربنه به‌عنوان محصول اصلی فتوسنتز است. چنان‌که می‌دانیم محصول اصلی فتوسنتز ساکارز و نشاسته است و گلوکز آزاد در فرایند فتوسنتز یافت نمی‌شود. با وجود این، درک تولید گلوکز برای دانش‌آموز آسان‌تر از تولید ساکارز و نشاسته است. این معادل‌سازی نه‌تنها در مفهوم کلی فتوسنتز یعنی تثبیت کربن و ذخیره انرژی تابشی خورشید در مولکول‌های قند اختلالی ایجاد نمی‌کند، بلکه درک آن را آسان‌تر نیز می‌سازد.

منشأ دیگری برای اشکالات

گذشته از موارد چهارگانه یادشده در ابتدای مقاله، مورد پنجمی هم هست که باید به آن توجه کرد. برای بعضی مفاهیم اصولاً تعریف واحدی وجود ندارد. مثل تعریف اندامک که در بعضی از مراجع براساس وجود غشا و در بعضی دیگر بر مبنای کار تعریف شده

برای بعضی مفاهیم اصولاً تعریف واحدی وجود ندارد



**در کتاب
درسی برای
معرفی مفاهیم،
حالت‌های
رایج و نمونه‌وار
(تیپیک) آن
مفهوم در نظر
گرفته می‌شود**

قرار گیرد. در واقع، اعتبار بعضی از جمله‌های کتاب درسی، در محدوده همان پایه است و این جمله‌ها ممکن است در سال‌های بالاتر به‌گونه‌ای دیگر و دقیق‌تر بیان شوند. بنابراین، در طرح سؤالات کل دوره دبیرستان را در برمی‌گیرند، مثل سؤالات چهارگزینه‌ای که برای آمادگی آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها طرح می‌شوند، نباید به کلمات کتاب درسی توجه داشت و عبارتی را به‌صرف این‌که دقیقاً مشابه عبارت کتاب درسی است، درست دانست. دانش‌آموزی که کتاب‌های دوره دبیرستان را به پایان رسانیده است به سطح بالاتری از دانش دست یافته است و می‌تواند کتاب‌های سطح پایین‌تر را «داوری» کند و اگر به‌درستی داوری کند، پله‌های بالاتر آموزش را طی کرده است. اما این داوری در همه موارد و برای همگان ممکن نیست و اینجاست که نقش دبیران در یاری‌رسانی و هدایت دانش‌آموزان بیش‌ازپیش آشکار می‌شود.

در کشور ما، تنها منبع رسمی برای آموزش و امتحان، کتاب درسی است.

این کتاب درسی برای آنان که می‌خواهند به دانشگاه وارد شوند در دو مقطع زمانی مطالعه می‌شود. یکی زمانی که در یکی از پایه‌های دبیرستان درس می‌خواند و کتاب همان پایه را مطالعه می‌کند و دیگری زمانی است که کتاب سال آخر را به پایان رسانده و به‌منظور آمادگی برای شرکت در آزمون ورودی دانشگاه‌ها دوباره کتاب‌های سال‌های قبل را مرور می‌کند.

تفاوت رویکرد سؤالات آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها در سال‌های اخیر، که اقدام درخور تحسینی است، باعث شده تا دانش‌آموزان با دانشی که از هر سه کتاب پیدا کرده‌اند، با اینکه می‌توانند کتاب‌های سطح بالاتر را مطالعه کنند، باید کتاب‌های درسی را به‌عنوان تنها منبع طرح سؤال با دقتی به‌مراتب بالاتر مطالعه کنند و به عمق مطالب و ارتباط مفاهیم بیشتر توجه کنند.

برای دانش‌آموزی که مسیرهای متابولیسمی مثل گلیکولیز، کربس و فسفوریلاسیون اکسیداتیو را در سال چهارم خوانده است، موضوعاتی که از تنفس سلولی در سال دوم آمده است، دیگر نباید به‌تنهایی ملاک عمل

**دانش‌آموزی که
کتاب‌های دوره
دبیرستان را به
پایان رسانیده
است به سطح
بالاتری از دانش
دست یافته
است و می‌تواند
کتاب‌های سطح
پایین‌تر را
«داوری» کند**

