

اشاره

پروژه ۲۰۶۱، یک کار تحقیقی بود که از سال ۱۹۸۶، در ایالات متحده شروع شد. هدف اصلی این طرح، آموزش علوم و ریاضی بود و علت انتخاب ۲۰۶۱، نوبت بعدی دیده شدن سیاره هالی در آسمان است. قبلاً، ترجمه ۶ یا ۷ مقاله از این پروژه، در مجله رشد آموزش ریاضی به چاپ رسیده است و در پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش اکثر بخش‌های این طرح، به تدریج ترجمه شده‌اند. این بخش به تازگی ترجمه شده است که با توجه به اهمیت آن، در اختیار خوانندگان محترم مجله قرار می‌گیرد. از خانم کائیدی هم که زحمت ترجمه را کشیده‌اند، سپاسگزاریم.

کلیدواژه‌ها: پروژه ۲۰۶۱، تألیف کتاب درسی، تجزیه و تحلیل محتوا، برنامه درسی

پروژه تجزیه و تحلیل محتوای برنامه درسی ۲۰۶۱

در سال ۱۹۸۵ با نزدیک شدن ستاره دنباله‌دار هالی به کره زمین بنیاد ملی علوم آمریکا اجرای طرحی با عنوان پروژه ۲۰۶۱ را شروع کرد که هدف اصلی آن توجه به نیازهای زندگی در حال تغییر و ارتقاء سطح سواد علمی جامعه آمریکا برای یک دوره ۷۶ ساله، یعنی تا بازگشت دوباره ستاره دنباله‌دار هالی در سال ۲۰۶۱ بود. پروژه ۲۰۶۱ به ما خاطر نشان می‌کند که آموزش امروز، کیفیت زندگی در قرن ۲۱ را شکل می‌دهد. از همان آغاز کار، پروژه ۲۰۶۱ بر این باور بود که سواد در علوم و ریاضیات و تکنولوژی برای همه دانش‌آموزان یک نیاز ضروری است. بر این اساس این پروژه معتقد است که سواد در این حوزه‌ها نیازمند دانش و مهارت همراه با عادت‌های خاص تفکر و درک درستی از ماهیت علوم، ریاضیات و تکنولوژی و تأثیر آن‌ها بر افراد جامعه است. برای اینکه دانش‌آموزان بتوانند به چنین سواد دست یابند، به نظر می‌رسد که محتوا تحت پوشش در برنامه درسی امروز می‌بایست به میزان قابل توجهی کاهش یابند تا زمان کافی برای یادگیری مهارت‌ها و مفاهیم مهم‌تر وجود داشته باشد.

از تجزیه و تحلیل محتوای برنامه درسی ۲۰۶۱* بیاموزیم

اعظم کائیدی

کارشناس ارشد رشته تحقیقات آموزشی دانشگاه تهران

برای بسیاری از معلمان ریاضی، کتاب درسی اولین راهنما برای اجرای برنامه درسی است. پروژه ۲۰۶۱ با سه پیش فرض ارزشیابی کتاب‌های درسی را آغاز کرد: ۱. کتاب درسی مناسب در اصلاح آموزش ریاضی نقش اساسی دارد.

۲. کتاب درسی ریاضی می‌بایست بر اساس میزان اثربخشی‌اش در کمک به دانش‌آموزان برای رسیدن به اهداف مهم آموزش ریاضی که در مورد آن‌ها اجماع وسیع ملی وجود دارد، مورد ارزیابی قرار گیرد.

۳. یک تحلیل عمیق باید مطلوبیت مطالب و موضوعات کتاب را برای یادگیری واقعی دانش‌آموزان ارزیابی کند.

عملکرد ضعیف دانش‌آموزان آمریکایی در سومین مطالعه بین‌المللی علوم و ریاضی (TIMSS) حاکی از آن بود که برنامه درسی ریاضیات برای متوسطه اول^۲ نیاز به توجه فوری دارد. در این مدارس است که خیلی از دانش‌آموزان، خودشان را در یک برنامه ریاضی تکراری و بی‌چالش می‌بینند، در نتیجه پیشرفت و علاقه آن‌ها به ریاضی متوقف می‌شود و آن‌ها از بهره‌مندی از طیف گسترده‌ای از گزینه‌های دانشگاهی و حرفه‌ای در آینده باز می‌مانند. بنابراین مدارس متوسطه اول، یک نقطه اهرمی برای تلاش‌ها در جهت اصلاح آموزش هستند.

رویکرد پروژه ۲۰۶۱ به اصلاحات نظام‌دار است و تصدیق می‌کند که بهبود معنادار و درازمدت در یادگیری دانش‌آموزان، نیازمند تغییر در خیلی از حوزه‌های پیچیده و غیرمتمرکز کشور آمریکا است. در مرکز این نظام، برنامه درسی قرار دارد که تا حد زیادی از طریق کتاب‌های درسی، که دانش‌آموزان استفاده می‌کنند، تعریف می‌شود؛ در نتیجه بهبود کیفیت کتاب‌های درسی برای هرگونه تلاش در بهبود پیشرفت دانش‌آموزان ضروری است.

پروژه ۲۰۶۱ امیدوار است از طریق تمرکز دقیق بر اینکه چگونه کتاب‌های درسی برخی ایده‌های کلیدی را در ریاضیات ارائه می‌دهند و همچنین از طریق هدایت آموزشی که برای رسیدن به این ایده‌ها و مهارت‌های خاص وجود دارد، تدریس و یادگیری ریاضی را اصلاح کند.

پروژه ارزشیابی کتاب‌های درسی ۲۰۶۱ چند ویژگی منحصر به فرد دارد که این پروژه را از سایر تلاش‌های ارزشیابی جدا می‌سازد:

۱. **فرایند کاربردی دقیق و یکنواخت:** تحلیل‌گران پروژه ۲۰۶۱ معلمان با تجربه و کارآموده مدارس و اساتید دانشکده‌های آموزش عالی بودند که

همه آن‌ها در زمینه پژوهش در مورد آموزش و یادگیری ریاضی و محتوای ریاضی، افرادی متخصص، ماهر و توانمند بودند و به‌طور گسترده در مورد شیوه تحلیل در پروژه ۲۰۶۱ آموزش دیده بودند. فرایند کار به این شکل بود که ۶ تیم دو نفره کتاب‌های ریاضی پایه‌های ۶ تا ۸ را ارزشیابی کردند. به هر تیم دو معیار برای ارزشیابی کتاب‌ها اختصاص یافته بود و هر تیم در هر

مرحله یک کتاب را با ۲ شاخص خود ارزشیابی می‌کرد. بعد از اتمام تجزیه و تحلیل هر سری از کتاب‌ها، تیم‌ها گرد هم آمده و رتبه‌هایشان را با هم تطبیق می‌دادند، سپس به بررسی سری بعدی کتاب‌ها می‌پرداختند. بدین ترتیب هر تیم شش سری کتاب را با استفاده از ۲ شاخص تعیین شده برای هر تیم تجزیه و تحلیل کردند.

۲. **شیوه تحلیل مبتنی بر شواهد:** تحلیل‌گران با استفاده از یک نرم افزار نسخه‌های کتاب‌های درسی معلمان و دانش‌آموزان را برای شناسایی درس‌ها، فعالیت‌ها، یادداشت‌های معلم و غیره، بر اساس ایده در هر ۶ معیار آموزش عمومی (مفاهیم عددی، مهارت‌های عددی، مفاهیم هندسی، مهارت‌های هندسی، مفاهیم نمودار جبری و مفاهیم معادلات جبری) که از معیارهای سواد علوم پروژه ۲۰۶۱ بیرون کشیده بودند، ارزشیابی کردند و سپس محتوا را بر اساس یک مجموعه معیار آموزشی مبتنی بر تحقیق (معیار مفهومی هدف،

شکل دادن به ایده‌های دانش‌آموزان درباره ریاضیات، درگیر کردن دانش‌آموزان با ریاضیات، توسعه ایده‌های ریاضیات، ارتقاء تفکر دانش‌آموزان درباره ریاضیات، ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزان در ریاضیات و ارتقاء محیط یادگیری ریاضیات) تحلیل کردند. همه تحلیل‌گران معیارهای آموزشی یکسانی را در کتاب‌ها بررسی کردند و از متدولوژی و دستورالعمل‌های نمره‌گذاری یکسان در رتبه بندی‌های خود استفاده کردند.

و از متدولوژی و دستورالعمل‌های نمره‌گذاری یکسان در رتبه بندی‌های خود استفاده کردند.

رویکرد پروژه ۲۰۶۱ به اصلاحات نظام‌دار است و تصدیق می‌کند که بهبود معنادار و درازمدت در یادگیری دانش‌آموزان، نیازمند تغییر در خیلی از حوزه‌های پیچیده و غیرمتمرکز کشور آمریکا است. در مرکز این نظام، برنامه درسی قرار دارد که تا حد زیادی از طریق کتاب‌های درسی، که دانش‌آموزان استفاده می‌کنند، تعریف می‌شود؛ در نتیجه بهبود کیفیت کتاب‌های درسی برای هرگونه تلاش در بهبود پیشرفت دانش‌آموزان ضروری است

۳. معیارهای کلیدی در ریاضیات^۵: تجربه

پروژه ۲۰۶۱ نشان داد که تحلیل کردن تعداد کوچکی از معیارها، اما با دقت، می‌تواند نیمی از نقاط قوت و ضعف مواد درسی را به عنوان یک کل نشان دهد. کتابها ممکن است برخورد متفاوتی با استانداردهای ویژه محتوایی (اعداد، هندسه و جبر) یا در بسط دانش مفهومی شان و کاربرد مهارت‌ها و رویه‌ها داشته باشند. این پروژه ۶ معیار را انتخاب کرد که این ۶ معیار، نشان‌دهنده سه رشته مهم ریاضی (عدد، هندسه و جبر) هستند. این معیارها نمونه‌ای از محتوای اصلی ریاضیات هستند که به احتمال زیاد، در هر کتاب درسی پایه ۶ تا ۸ دیده می‌شوند. آن‌ها عبارتند از: یک معیار مفهومی پیرامون کسرها و عملیات بر روی آن‌ها، یک معیار مهارتی پیرامون اشکال هم‌ارز اعداد، یک شاخص مفهومی و مهارتی پیرامون خواص اشکال و محاسبه مساحت و حجم، و دو معیار مفهومی پیرامون نمودار و معادلات.

۴. معیارهای آموزشی مبتنی بر پژوهش^۶:

تحلیل‌گران هر کتاب را براساس ۲۴ معیاری که از پژوهش‌ها در مورد آموزش و یادگیری و دانش مهارتی معلمان با تجربه به دست آمده بود رتبه‌بندی کردند. همچنین آن‌ها بررسی کردند که آیا کتاب‌ها آیت‌های ارزشیابی مناسب را که مبتنی بر درک و فهم باشند فراهم می‌کنند؟ و آیا به معلمان در مورد اینکه چطور از نتایج ارزشیابی در فعالیتهای کلاس‌شان استفاده کنند، آگاهی لازم را ارائه می‌دهند؟

پروژه ۲۰۶۱ دو دسته از کتاب‌های درسی ریاضی را برای ارزیابی انتخاب کرد. کتاب‌های دسته اول نماینده پر فروش‌ترین کتاب‌های درسی بودند که احتمالاً بیشتر معلمان مدارس میانی در کلاس‌شان از آن‌ها استفاده می‌کردند و یا بیشتر مورد پذیرش بودند و کتاب‌های دسته دوم نماینده تلاش‌های اخیر تولید کنندگان برنامه درسی، پژوهشگران و ناشران کتاب‌های درسی بود؛ کتاب‌هایی که وارد بازار می‌شدند اما به خوبی شناخته شده نبودند و جنبه تجاری زیادی نداشتند.

ارزشیابی محتوا

شش معیار به عنوان معیارهای محتوایی برای ارزشیابی پایه‌های ۶ تا ۸ انتخاب شد. محتوای این معیارها و سایر اهداف یادگیری مشخص شده در

AAAS با استانداردهای ارزشیابی و برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای (شورای ملی معلمان ریاضی ۷، ۱۹۸۹) پیرامون مفاهیم و مهارت‌هایی که تقریباً همه بر روی اهمیت آن‌ها برای دانش‌آموزان پایه ۶ تا ۸ توافق دارند، مطابقت دارد. آن‌ها عبارتند از:

مفاهیم عددی

عبارت a/b می‌تواند معانی مختلفی داشته باشد:

- a برابر اندازه b

- a تقسیم بر b

- نسبت a به b

مهارت‌های عددی

کاربرد، تفسیر و مقایسه اعداد در چندین فرم هم‌ارز مثل کسر، اعشار، درصد

مفاهیم هندسی

دانش‌آموز باید بداند که برخی اشکال خواص ویژه‌ای دارند:

- شکل‌های مثلثی تمایل به ایجاد ساختارهای صلب دارند و شکل‌های دایره‌ای حداقل مرز ممکن را برای یک مقدار داده شده از منطقه داخلی دارند (در دایره نسبت محیط به مساحت آن حداقل است).
- اشکال می‌توانند دقیقاً عین هم باشند یا همان شکل را در اندازه‌های مختلف داشته باشند.

مهارت‌های هندسی

محاسبه محیط و مساحت مستطیل و مثلث و دایره و محاسبه حجم اجسام (مثل مکعب، منشور و غیره).

مفاهیم نمودار جبری

نمودارها می‌توانند انواع روابط ممکن بین ۲ متغیر را نشان دهند. وقتی یک متغیر به‌طور یکنواخت افزایش یابد متغیر دیگر ممکن است به یکی از شکل‌های زیر تغییر کند:

- به‌طور پیوسته افزایش یا کاهش یابد؛
- با سریع‌تر و سریع‌تر افزایش یا کاهش یابد؛
- به یک مقدار حدی نزدیک‌تر و نزدیک‌تر شود؛
- به برخی مینیمم و ماکزیمم‌های نسبی برسد؛
- به‌طور نامحدود متناوباً افزایش و کاهش داشته باشد؛
- به‌طور پله‌ای افزایش یا کاهش داشته باشد؛
- به صورتی غیر از موارد فوق.

مفاهیم معادلات جبری

معادلات نمادین می‌توانند برای به اختصار نشان دادن چگونگی تغییرات یک متغیر برحسب زمان یا برحسب متغیر دیگر مورد استفاده قرار گیرند.

ارزشیابی آموزشی

بعد از شناسایی فعالیت‌های کتاب‌های درسی، تحلیل‌گران هر فعالیت را با توجه به اینکه تا چه اندازه ۲۴ معیار آموزشی را مدنظر قرار داده بودند، رتبه‌بندی کردند. این معیارها بر آن نبودند که از نظریه یا ایدئولوژی یادگیری ویژه‌ای فراتر از اصول و راهبردهایی که از طریق شواهد پژوهشی موجود حمایت شده‌اند، پشتیبانی کنند. به‌علاوه این معیارهای آموزشی با اصول آموزش و یادگیری مؤثر ریاضیات در نسخه فعلی NCTM از استانداردهای ریاضی منطبق هستند. این ۲۴ معیار آموزشی که به ۷ دسته تقسیم می‌شوند عبارت‌اند از:

دسته ۱. شناسایی هدف: بخشی از طراحی یک برنامه درسی تصمیم‌گیری در مورد انتخاب آن دسته از اهداف و تجربیات یادگیری است که به دستیابی آن اهداف کمک می‌کنند. برای تعیین اینکه آیا کتاب‌ها هدف یک فصل، یک درس را انتقال می‌دهند و یک دنباله از فعالیت‌ها را توجیه می‌کنند، از سه معیار استفاده شد:

۱/۱: انتقال دادن هدف بخش

۲/۱: انتقال دادن هدف درس

۳/۱: توجیه کردن دنباله‌ای از فعالیت‌ها

دسته ۲. شکل دادن به ایده‌های دانش‌آموزان

درباره ریاضیات: برای پرورش درک بهتر دانش‌آموزان، باید به ایده‌هایی که آن‌ها تا کنون داشته‌اند، هم ایده‌های

نادرست و هم ایده‌هایی که می‌توانند برای یادگیری‌های بعدی پایه و اساس باشند، توجه کرد. برای تعیین اینکه آیا کتاب‌ها دانش پیش‌نیاز را مشخص می‌کنند، معلمان را از ایده‌های دانش‌آموزان مطلع می‌کنند و به معلمان در تشخیص ایده‌ها و درنظر گرفتن تصورات غلط کمک می‌کنند، از ۴ معیار استفاده شد:

۱/۲: مشخص کردن دانش پیش‌نیاز

۲/۲: آگاه کردن معلمان از ایده‌های دانش‌آموزان

۳/۲: کمک به معلمان در شناسایی ایده‌ها

۴/۲: پرداختن به بدفهمی‌ها

دسته ۳. درگیر کردن دانش‌آموزان با

ریاضیات: برای اینکه دانش‌آموزان نیرومندی ریاضیات را درک کنند نیاز دارند که مفهومی از دامنه و پیچیدگی ایده‌ها و برنامه‌های کاربردی را، که ریاضیات می‌تواند شرح دهد یا مدل‌سازی کند، داشته باشند. برای تعیین اینکه آیا مواد درسی زمینه‌های متنوع و تعداد مناسبی از تجارب دست اول را فراهم می‌کنند از ۲ معیار استفاده شد:

۱/۳: فراهم کردن زمینه‌های متنوع

۲/۳: فراهم کردن تجارب دست اول

دسته ۴. توسعه ایده‌های ریاضیات: سواد

ریاضی مستلزم آن است که دانش‌آموزان ارتباط بین مفاهیم و مهارت‌ها را درک کنند، و درک کنند که ریاضیات علمی منطقی و مفید است و در استفاده از ریاضیات مهارت پیدا کنند. برای تعیین اینکه آیا کتاب‌ها اهمیت ایده‌های معیار را توجیه می‌کنند، در صورت نیاز اصطلاحات و روش‌ها را معرفی می‌کنند، ایده‌ها را به درستی ارائه می‌دهند، ایده‌های معیار را به هم ربط می‌دهند، مراحل را مدل‌سازی می‌کنند و تمرین ارائه می‌دهند از ۶ معیار استفاده شد:

۱/۴: توجیه اهمیت ایده‌های معیار؛

۲/۴: معرفی اصطلاحات و رویه‌ها؛

۳/۴: ارائه دقیق ایده‌ها؛

۴/۴: مرتبط کردن ایده‌های معیار؛

۵/۴: مدل‌سازی/نمایش رویه‌ها؛

۶/۴: ارائه تمرین.

دسته ۵. ارتقاء تفکر

دانش‌آموزان درباره

ریاضیات: دانش‌آموزان می‌بایست ایده‌هایشان را بسازند و به شکل روشن استدلال کنند، استدلالشان را به دقت مورد بررسی قرار دهند و هر جا که نیاز است آن‌ها را از نو بسازند. برای تعیین اینکه آیا کتاب‌ها دانش‌آموزان را به توضیح استدلالشان تشویق

برای پرورش درک بهتر دانش‌آموزان، باید به ایده‌هایی که آن‌ها تا کنون داشته‌اند، هم ایده‌های نادرست و هم ایده‌هایی که می‌توانند برای یادگیری‌های بعدی پایه و اساس باشند، توجه کرد

می‌کنند، دانش‌آموزان را در تفسیر استدلال‌هایشان راهنمایی می‌کنند و آن‌ها را به تفکر در مورد آنچه که می‌خواهند تشویق می‌کنند، از ۳ معیار استفاده شد:

۱/۵: تشویق دانش‌آموزان به توضیح دادن استدلال‌هایشان؛

۲/۵: هدایت تفسیرها و استدلال‌های آن‌ها؛

۳/۵: تشویق دانش‌آموزان به تفکر در مورد آنچه که

یاد گرفته‌اند.

دسته ۶. ارزشیابی پیشرفت دانش‌آموزان در

ریاضیات: ارزشیابی‌ها باید دامنه وسیعی از مهارت‌ها و کاربردها و زمینه‌هایی را که نشان‌دهنده این است که دانش‌آموزان چه چیزی را باید بگیرند، مد نظر قرار دهد. این امر فقط زمانی امکان دارد که ارزشیابی در طول آموزش صورت گیرد نه فقط در آخر هر بخش. برای تعیین مطالبی که بیان شد، از ۳ معیار استفاده شد:

۱/۶: هماهنگی ارزشیابی‌ها؛

۲/۶: ارزشیابی از طریق کاربردها؛

۳/۶: ارزشیابی به عنوان بخشی از فعالیت‌های یادگیری.

دسته ۷. ارتقاء محیط یادگیری

ریاضی: فراهم کردن شرایطی که استفاده و کاربرد کتاب درسی را برای همه دانش‌آموزان افزایش دهد مهم است. برای تعیین اینکه آیا مواد محتوای کمکی را برای معلم فراهم می‌کنند، چالش و اشتیاق را در کلاس درس ایجاد می‌کنند و از همه دانش‌آموزان

پشتیبانی می‌کنند، از سه معیار استفاده شد:

۱/۷: تأمین محتوای کمکی برای معلم؛

۲/۷: ایجاد کلاسی شوق‌آور و چالش‌برانگیز؛

۳/۷: پشتیبانی و کمک به همه دانش‌آموزان.

نتایج

روش تجزیه و تحلیل مواد درسی ۲۰۶۱ را می‌توان یک ابزار قدرتمند پژوهشی در شناسایی نقاط قوت و ضعف کتاب‌های درسی دانست. همچنین، این روش می‌تواند بینش عمیقی را در مورد کیفیت کتاب‌های درسی موجود فراهم کند. برای مثال به یافته‌های زیر توجه کنید:

عمق مطلب: با توجه به ۶ معیاری که برای بررسی رشد ایده‌های مهارتی و مفهومی ریاضیات مورد

استفاده قرار گرفت، ۱۲ یا ۱۳ کتابی که ارزیابی شده بودند در شمول مهارت‌های عددی و هندسی تفاوت زیادی نداشتند، ولی در وسعت و عمق مفاهیم کسر، شکل‌ها و معادلات تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای وجود داشت. هیچ یک از کتاب‌های درسی به همه ایده‌ها و مفاهیمی که در ۶ معیار وجود داشت، توجه نکرده بودند. یک مجموعه از کتاب‌های درسی ۵ یا ۶ معیار را عمیقاً مورد توجه قرار داده بودند و ۴ مجموعه ۴ معیار را عمیقاً مورد توجه قرار داده بودند.

اثر بخشی آموزشی: تحلیل راهبردهای آموزشی کتاب‌های درسی، تضاد آشکاری را در کفایت آموزشی معیارهای خاص نشان داد. ۴ مجموعه از کتاب‌های درسی در درگیر کردن دانش‌آموزان، توسعه مفاهیم ریاضیات و حمایت از معلم، امتیاز بالایی گرفتند و ۸ کتاب دیگر، امتیازهای مختلفی را در مورد معیارهای آموزشی دریافت کردند.

نتایج خوب

۱. تعداد اندکی از مجموعه کتاب‌های درسی ریاضی در دوره متوسطه اول بودند که عالی بودند؛
۲. بیش از ۲ مجموعه از کتاب‌های درسی هم از عمق مطلب و هم اثر بخشی آموزشی در حد بالایی برخوردار بودند؛
۳. در بیشتر کتاب‌ها، کارهای مفیدی در زمینه مهارت‌های عددی و هندسی انجام شده بود؛
۴. در اکثر کتاب‌ها، کارهای قابل ملاحظه‌ای در حوزه‌های کلیدی آموزش، چون درگیر کردن دانش‌آموزان در ریاضی و کمک به آن‌ها در توسعه و استفاده از ایده‌های ریاضی، انجام شده بود.

نتایج بد

۱. هیچ یک از کتاب‌های معروف تجاری، در بین بهترین رتبه‌ها نبودند؛
۲. اکثر کتاب‌ها در پوشش دادن معیارهای مفهومی ریاضی، ضعیف عمل کرده بودند؛
۳. اکثر کتاب‌ها در حمایت آموزشی از معلم و دانش‌آموز، ضعیف بودند؛
۴. اکثر کتاب‌ها، ایده‌های ریاضی را در پایه ۶ تا ۸ به‌طور موشکافانه مورد بحث قرار نداده بودند؛
۵. اکثر کتاب‌ها، در ارائه هدف برای یادگیری ریاضی، بیان ایده‌های دانش‌آموزان و ارتقاء تفکر دانش‌آموزان به‌طور رضایت بخش عمل نکرده بودند.

روش تجزیه و تحلیل مواد درسی ۲۰۶۱ را می‌توان یک ابزار قدرتمند پژوهشی در شناسایی نقاط قوت و ضعف کتاب‌های درسی دانست. همچنین، این روش می‌تواند بینش عمیقی را در مورد کیفیت کتاب‌های درسی موجود فراهم کند

به‌طور خلاصه، یافته‌های پروژه تجزیه و تحلیل محتوای برنامه درسی ۲۰۶۱ هم باعث خوش‌بینی می‌گردد و هم موجب نگرانی. روشن است که اصلاح و بهسازی آموزش ریاضی، بر کتاب‌های درسی و تولیدکنندگان و ناشران آن‌ها تأثیر گذار خواهد بود، با این حال، مقدار زیادی اطلاعات در مورد اینکه چگونه از این کتاب‌های درسی، به‌طور واقعی در کلاس درس استفاده می‌شود و چگونه ارزیابی مناسب از دانش‌آموزان به عمل می‌آید، مورد نیاز است.

نگاهی به برنامه درسی ریاضی دوره راهنمایی ایران - متوسطه اول - در چارچوب پروژه ۲۰۶۱

روش تجزیه و تحلیل محتوای درسی ۲۰۶۱ را می‌توان یک ابزار قدرتمند پژوهشی در شناسایی نقاط قوت و ضعف کتاب‌های درسی دانست. همچنین، این روش می‌تواند بینش عمیقی را در مورد کیفیت کتاب‌های درسی موجود در ایران فراهم کند. بنابراین، با استفاده از این روش، کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی کشورمان را به منظور بررسی کیفیت کتاب‌های درسی ریاضی این دوره و شناسایی نقاط قوت و ضعف آن‌ها مورد بررسی قرار دادیم. بدین منظور، معیارهای پایه‌های ۶ تا ۸ پروژه تجزیه و تحلیل محتوای برنامه درسی ۲۰۶۱ به طور کامل مطالعه شد و معیارهای محتوایی و آموزشی این پروژه برای پایه‌های ۶ تا ۸ در درس ریاضی استخراج گردید و براساس آن ابزار، پرسش‌نامه‌ای تهیه گردید. در مرحله بعد به سازمان آموزش و پرورش استان مرکزی مراجعه شد و فهرست دبیران ریاضی دوره راهنمایی و مدارس شهر اراک و مدارسی که این دبیران در آن‌ها تدریس می‌کردند، اخذ گردید. سپس به تک تک مدارس مورد نظر شهر مراجعه شد و پرسش‌نامه بین دبیران توزیع گردید. در مجموع ۹۸ پرسش‌نامه توزیع شد. از این تعداد ۷۸ پرسش‌نامه تکمیل شده عودت داده شده که از این تعداد ۱۲ پرسش‌نامه مخدوش بود، لذا تعداد ۶۶ پرسش‌نامه مورد تحلیل قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل سؤالات پرسش‌نامه، از آزمون خی دو تک نمونه‌ای (نیکویی برازش) استفاده شد. نتایج به‌دست آمده به قرار زیر است.

در زمینه معیارهای محتوایی پروژه ۲۰۶۱، نتایج نشان می‌دهند که میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به مفاهیم عددی، مفاهیم هندسی، مفاهیم نمودار جبری و مفاهیم معادلات جبری پایین‌تر از

حد متوسط است. میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به مهارت‌های عددی در حد متوسط و میزان توجه آن‌ها به مهارت‌های هندسی بالاتر از حد متوسط است. این نتایج با نتایج پروژه ۲۰۶۱ و پژوهش محمد اسماعیل (۱۳۸۴) همخوانی دارد. در پژوهش‌های ذکر شده، نتایج پروژه ۲۰۶۱ نشان داد که اکثر کتاب‌ها در زمینه معیارهای مفهومی ریاضیات ضعیف عمل کرده‌اند اما در زمینه مهارت‌های عددی و هندسی کارهای مفیدی را انجام داده بودند. همان‌طور که مشاهده می‌شود در پژوهش حاضر هم نتایج حاکی از آن است که در کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی، میزان توجه کتاب‌ها به مهارت‌های عددی و هندسی بیش از میزان توجه به مفاهیم عددی و هندسی است. نتایج پژوهش محمد اسماعیل هم نشان داد که میانگین عملکرد مربوط به تمامی حیطه‌های مختلف محتوایی ریاضیات (اعداد و جبر و اندازه‌گیری و هندسه و داده‌ها) پایین‌تر از سطح بین‌المللی است. در پژوهش حاضر هم همان‌طور که مشاهده می‌شود میزان توجه کتاب به اکثر حیطه‌های محتوایی (مفاهیم عددی، مفاهیم هندسی، مفاهیم نمودار جبری، مفاهیم معادلات جبری) پایین‌تر از حد متوسط است.

در زمینه معیارهای آموزشی پروژه ۲۰۶۱، نتایج نشان می‌دهد، در مورد معیار شناسایی هدف میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیارهای انتقال اهداف هر بخش کتاب و مرتبط کردن دنباله‌ای از فعالیت‌ها در هر درس در حد متوسط رو به بالا است و میزان توجه این کتاب‌ها به معیار انتقال دادن هدف هر درس، بالاتر از حد متوسط است. این نتایج، نشان‌دهنده آن است که کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به‌طور کلی در زمینه معیار شناسایی هدف نسبتاً خوب عمل کرده‌اند.

در مورد معیار شکل دادن به ایده‌های دانش‌آموزان درباره ریاضیات، میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیار فراهم کردن دانش پیش‌نیاز برای هر قسمت، در حد متوسط رو به بالا، میزان توجه کتاب‌ها به معیار آگاه کردن معلمان نسبت به ایده‌های دانش‌آموزان، در حد متوسط رو به پایین و میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیار پرداختن به بدفهمی‌های دانش‌آموزان، پایین‌تر از حد متوسط است. بنابراین کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به‌طور کلی در شکل دادن به ایده‌های دانش‌آموزان درباره ریاضیات، به اندازه کافی موفق نبوده‌اند.

در مورد معیار درگیر کردن دانش‌آموزان با ریاضیات، میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیارهای فراهم کردن زمینه‌های متنوع برای دانش‌آموزان و فراهم کردن تجارب دست اول برای آن‌ها پایین‌تر از حد متوسط است. بنابراین، این کتاب‌ها به‌طور کلی در معیار درگیر کردن دانش‌آموزان با ریاضیات موفق نبوده‌اند.

در مورد معیار توسعه ایده‌های ریاضیات، میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیارهای معرفی اصطلاحات و رویه‌ها و مرتبط کردن ایده‌های ریاضی، در حد متوسط، میزان توجه کتاب‌ها به معیار مدل‌سازی یا نمایش رویه‌ها، در حد متوسط رو به پایین است. اما میزان توجه این کتاب‌ها به معیارهای ارائه دقیق ایده‌های ریاضی و فراهم کردن تمرین‌های مناسب برای هر مبحث بالاتر از حد متوسط است. بنابراین کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به‌طور کلی در معیار ایده‌های مهم ریاضیات به‌طور متوسط موفق بوده‌اند. این نتایج با نتایج پژوهش‌های کلدوی (۱۳۸۳) همخوانی دارد. در بخشی از پژوهش مذکور اشاره شده است که کیفیت و کمیت تمرین‌های مربوط به هر بخش از دید دبیران مناسب است. در مورد معیار ارتقای تفکر دانش‌آموزان در مورد ریاضیات، میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیارهای کمک به دانش‌آموزان در توضیح دادن استدلال‌هایشان و تشویق دانش‌آموزان به تفکر در مورد آنچه یاد گرفته‌اند پایین‌تر از حد متوسط است. بنابراین، کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به‌طور کلی در معیار ارتقای تفکر دانش‌آموزان در مورد ریاضیات موفق نبوده‌اند. این نتایج با نتایج پروژه ۲۰۶۱ و پژوهش‌های محمدی (۱۳۸۵) و محمد اسماعیل (۱۳۸۴) و کیامنش و نوری (۱۳۷۷) همخوانی دارد. در پژوهش‌های مذکور، اشاره شده که سطح استدلال ریاضی دانش‌آموزان پایین است و به‌ندرت، معلمان نحوه تفکر دانش‌آموزان را بررسی می‌کنند. همچنین، نتایج پروژه ۲۰۶۱ نشان می‌دهد که اکثر کتاب‌ها در ارتقای تفکر دانش‌آموزان، به‌طور رضایت‌بخش عمل نکرده‌اند.

در مورد ارزشیابی پیشرفت دانش‌آموزان در ریاضیات، میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیارهای ارزشیابی از طریق کاربردها و استفاده از ارزشیابی‌ها به‌عنوان بخشی از فعالیت‌های یادگیری، پایین‌تر از حد متوسط است. در نتیجه، کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به‌طور کلی، در ارزشیابی پیشرفت دانش‌آموزان در ریاضی موفق نبوده‌اند.

در مورد معیار ارتقای محیط یادگیری ریاضی، میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی به معیار فراهم کردن محتوای کمکی برای معلم در حد متوسط رو به پایین است، اما میزان توجه این کتاب‌ها به معیار توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و ایجاد کلاسی شوق‌آور و چالش‌برانگیز، پایین‌تر از حد متوسط است. بنابراین کتاب‌های ریاضی دوره راهنمایی، به‌طور کلی در معیار ارتقای محیط یادگیری ریاضی موفق نبوده‌اند. این نتایج با نتایج پروژه ۲۰۶۱ همخوانی دارد. نتایج پروژه ۲۰۶۱ نشان داد که اکثر کتاب‌ها در فراهم کردن محتوای کمکی برای معلم و پشتیبانی از دانش‌آموز ضعیف بوده‌اند.

بحث

از آنجا که آماده کردن دانش‌آموزان برای زندگی آینده، که نیاز به سواد علمی و یادگیری در طول عمر دارد، از طریق آموزش مهارت‌ها و کسب نگرش‌های ضروری امکان‌پذیر می‌شود، برنامه‌ریزان برنامه درسی کوشش می‌کنند دانش‌ها را در حد ضروری کاهش دهند و در عوض، مهارت‌ها و نگرش‌ها را به‌طور گسترده مطرح کنند. پس آموزش مهارت‌ها، باید به‌طور جدی‌تری در کتاب‌ها مورد توجه قرار گیرد و دانش‌آموز بتواند ارتباط درونی مفاهیم و مهارت‌ها را درک کند. همچنین، کتاب‌های درسی می‌بایست ارتباط ریاضی با زندگی روزمره و با سایر علوم را برای دانش‌آموزان به روشنی بیان کنند و ریاضیات را برای دانش‌آموزان علمی مفید و ارزشمند جلوه دهند و اهمیت ریاضیات را در شکل دادن به آینده شغلی و تحصیلی آن‌ها، برایشان مشخص سازند. کتاب‌های درسی ریاضی دوره راهنمایی در ایران در آموزش «مهارت‌های عددی و هندسی نسبت به «مفاهیم» عددی و هندسی و مفاهیم نمودار جبری و معادلات جبری موفق‌ترند، بنابراین، جا دارد این کتاب‌ها در زمینه آموزش مفاهیم مهم ریاضی، مورد بررسی و تجدید نظر قرار گیرند.

پی‌نوشت‌ها

* این ترجمه تحت نظارت خانم دکتر سهیلا غلام‌آزاد، انجام شده است.

1. National Science Foundation
2. Middle school

در آمریکا، پایه‌های ۶ و ۷ و ۸ به‌عنوان دوره متوسطه اول در نظر گرفته می‌شود.

3. A rigorous and uniformly applied process
4. An evidence-based analysis procedure
5. Key mathematics benchmarks
6. Research-based instructional criteria
7. National Council of Teachers of Mathematics