

مانی رضایی^۱

مقدمه

برنامه درسی ریاضیات جدید، در حدود دهه ۷۰ میلادی در بیشتر کشورهای غربی، ریاضیات مدارس را با آن درگیر کرد. نام این برنامه، برگرفته از نام دوره‌ای است که به «عصر ریاضی جدید»^۲ در تاریخ آموزش ریاضی از آن یاد شده است که اوج آن در دو دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی است. ویژگی‌های خاص این برنامه، موجب شد تا مخالفت با اجرای این برنامه، از همان ابتدا و حتی پیش از فارغ‌التحصیل شدن اولین گروه دانش‌آموزان، آغاز شود.

برنامه درسی ریاضیات جدید، با تمرکز بر ارائه محتوای مفاهیم ریاضی به شکل مجردتری از آن استوار است، به طوری که در بسیاری از موارد، مباحث ریاضی بدون زمینه‌سازی برای درک معنادار محتوای آن توسط دانش‌آموزان، ارائه شدند. مقایسه برنامه‌های پیش‌ازاین دوره با برنامه درسی در این دوره، نشان می‌دهد، تمرکز برنامه‌های پیش از برنامه ریاضیات جدید بر حساب بود، اما در برنامه درسی ریاضیات جدید، پایه اصلی مفاهیم روی نظریه مجموعه‌ها^۳ بنا شد (والمزلی^۴، ۲۰۰۳). به همین دلیل، گاهی «ریاضیات جدید» با «نظریه مجموعه‌ها» یکی فرض می‌شود. بدین ترتیب، در تدریس مباحث ریاضی جدید، تأکید ویژه‌ای بر نمادگذاری‌ها و اصول موضوعه شده است. هدف اصلی برنامه ریاضی جدید آن بود که ریاضیات مدرسه‌ای را تا حد امکان به ریاضی دانشگاهی نزدیک کند. هدفی که در مسیر متفاوتی قرار گرفت.

گذری بر پیشینه

بسیاری از پژوهشگران در حوزه برنامه درسی ریاضی معتقدند که ریشه‌های برنامه ریاضی جدید به دهه ۶۰ میلادی برمی‌گردد. کلمنتس^۵ و الرتون^۶ (۱۹۹۶) با بررسی تاریخ تحولات برنامه درسی ریاضی معتقدند به عنوان نقطه عطف این برنامه، پرتاب اولین قمر مصنوعی (اسپاتنیک)^۷ به فضا، در اکتبر ۱۹۵۷ توسط شوروی سابق، سرآغازی برای شروع این تحول بود. والمزلی (۲۰۰۳) می‌نویسد سردمداران آمریکا، از آن به عنوان «بحران اسپاتنیک»^۸ یاد کرده و تهدیدی برای امنیت ملی آمریکا تلقی کردند.

با چنین رویکردی، «بنیاد ملی علوم»^۹ که در سال ۱۹۵۰ شروع به کار کرده بود، با حمایت از طرح‌های پژوهشی مرتبط با برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، مقدمات برنامه جدید را فراهم کرد. پیش از برنامه حمایتی مذکور، طرح‌ها و فعالیت‌هایی در دیگر نقاط جهان در جریان بود. از آن جمله می‌توان به فعالیت‌های گروه بورباکی^{۱۰} در فرانسه و کارهای ماتیو^{۱۱} و تیوتز^{۱۲} در انگلستان اشاره کرد. در این شرایط، بعضی از ریاضی‌دانان با علاقه‌مندی به موج جدیدی که توسط مکتب‌های فلسفی جدید ریاضی ایجاد

^۱ عضو هیئت‌علمی دانشگاه شهید بهشتی

^۲ New Math Era

^۳ Set theory

^۴ A.L.E. Walmsley

^۵ M.A. (Ken) Clements

^۶ Nerida Elleron

^۷ Sputnik

^۸ Sputnik crisis

^۹ National Science Foundation (NSF)

^{۱۰} Nikola Bourbaki

^{۱۱} Geoffrey Matthews

^{۱۲} Bryan Thwaites

شده بود با پشتکار و وسواس خاصی، مسئولیت تهیه برنامه و کتاب‌های درسی را بر عهده گرفتند. بدین ترتیب، در دهه‌های ۵۰ و ۶۰ میلادی این فعالیت‌ها، زمینه‌ای شد تا بر بستر آن برنامه درسی ریاضیات جدید توسعه پیدا کند.

دوران ریاضیات جدید در آغاز، بیشترین توجه‌ها را به خود جلب کرد و دیری نپایید که به عنوان یک پدیده نوظهور، جهت‌گیری برنامه‌ریزی‌های درسی ریاضی به سمت آن متمایل گشت. گروه‌های متعددی شروع به برنامه‌ریزی برای دوره آموزش عمومی کرده و به دنبال آن، تهیه کتاب‌های درسی آغاز شد. از جمله معروفترین گروه‌های برنامه‌ریزی، می‌توان به گروه مطالعاتی ریاضیات مدرسه‌ای^۱ و پروژه مدیسون^۲ زیر نظر دیویس^۳ اشاره کرد.

چارچوب اصلی برنامه درسی ریاضیات جدید، بر پایه بازتولید ریاضیات بر اساس اصول موضوعه و با استفاده از نمادگذاری‌های متداول در نظریه مجموعه‌ها است. این رویکرد برنامه، در ریاضیات دانشگاهی و در رشته‌های مجرد ریاضی دنبال می‌شود. در این مسیر، دانش‌آموزان به عنوان ناظری بر فرایند ساخت ریاضیات قواعد را فراگرفته و در موقعیت‌های تعیین شده به کار می‌برند. این روند آموزشی موجب می‌شود تا بسیاری از مفاهیم ریاضی به صورت الگوریتمی ارائه شده و دانش‌آموزان تنها به فراگیری آن مشغول شوند.

نقد برنامه درسی ریاضیات جدید

افراط در اشاعه این نگرش، سایر ریاضی‌دانان برجسته آن زمان را دچار تشویش فزاینده‌ای کرد. آن‌ها احساس می‌کردند که طرفداران این موج، ممکن است ناآگاهانه مانع رشد و ثمردهی درخت کهنسال ریاضی شوند. نگرانی آن‌ها بخصوص از این جهت بود که رشد جامعه صنعتی آن زمان و نجات جامعه‌های بعد از جنگ جهانی دوم به نوعی در گرو عمومی شدن ریاضی و علوم پایه بود. در حالی که از نظر آن‌ها چنین نگرش متعصبانه‌ای به صورت‌گرایی^۴ و تجرید زودرس ریاضی، مانع بزرگی در مسیر عمومی کردن ریاضی، و بهره عمومی جامعه از آن بود. به همین دلیل بسیاری از ریاضی‌دانان از روند برنامه درسی ریاضی اظهار نگرانی شدید کردند.

هر چند دانش‌آموزان به هر شکل، با اجرای برنامه ریاضی جدید، تا حدی با مفاهیم مجرد ریاضی آشنا شدند، ولی در نهایت، حتی مهارت‌های پایه را به خوبی نیاموختند. به این ترتیب، عموم مردم اعتماد خود را به جنبش ریاضی جدید از دست دادند، چرا که انتظارات عمومی از این برنامه برآورده نشده بود (گویا، ۱۳۷۵). گویا معتقد است که وقتی برنامه درسی ریاضیات جدید وجه عمومی خود را از دست داد، در حقیقت شکست خورد و در اوایل دهه ۱۹۷۰ کنار گذاشته شد.

در واکنش به این ناکارآمدی، نقدهایی بسیار جدی مطرح شد. یکی از مهم‌ترین نقدهای برنامه، بیانیه‌ای بود که توسط ۷۵ نفر از ریاضی‌دانان مشهور و شناخته شده ساکن امریکای شمالی در همان زمان منتشر شد (حاجی بابایی، ۱۳۷۵). امضاکنندگان این بیانیه اشاره می‌کنند که تلاشی صورت نگرفته تا با تبلیغات، تعداد زیادی امضا گردآوری شود، بلکه هدف آن بوده تا امضاکنندگان از مناطق گوناگون به لحاظ جغرافیایی انتخاب شوند. و به همین تعداد امضا بسنده شد. این موضوع نشان از نگرانی فزاینده ریاضی‌دانان آمریکا است. بیانیه خواستار توقف برنامه‌های درسی مبتنی بر رویکرد ریاضی جدید بود. امضاکنندگان بیانیه معتقد بودند چنین رویکرد زود هنگام انتزاعی و صوری^۵ به ریاضی مدرسه‌ای روحیه پرسشگر دانش‌آموز را سرکوب می‌کند. این بیانیه به عنوان یکی از مؤثرترین مخالفت‌های شناخته شده است که با برنامه درسی ریاضیات جدید مطرح شد.

یکی دیگر از منتقدان معترض به برنامه ریاضی جدید، ریاضی‌دان و آموزشگر معروف هلندی، هانس فرودنتال^۶ بود. وی معتقد بود در اغلب موارد چیزی که به عنوان ریاضی جدید در این برنامه آمده است، خزعبلاتی جدید^۷ است که غیرقابل تدریس، نیاموختنی و غیرریاضی است (فرودنتال، ۱۹۷۹). وی می‌گوید نشاط دهه ۱۹۶۰ به طور فاحشی در دهه ۱۹۷۰ محو شد. خطای عمده طرفداران ریاضی جدید، یک دیدگاه نادرست بود. این دیدگاه متأثر از یک سنت قدیمی است که می‌پندارد، تدریس ریاضی

^۱ School Mathematics Study Group (SMSG)

^۲ Madison Project

^۳ Robert B. Davis

^۴ Formalism

^۵ Formal

^۶ Hans Freudenthal

^۷ New Nonsense

در هر سطحی، به وسیله آن چه که در سطح بعدی مورد نیاز است، تعیین می‌شود، یک فرایند گزینشی تدریجی که در بالاترین سطح به تحقیقات ریاضی والا و اصیل منجر می‌شود. در آغاز این برنامه، فریادهای اولیه‌ای که علیه این جریان هشدار می‌دادند، در غوغاها گم شد. غوغاهایی که ادعا می‌کرد ایده تازه‌ای در ریاضی جدید ارائه شده است، یک راه میان‌بر: شروع تدریس مفاهیم بسیار پیچیده از دوره پیش‌دبستانی (ولو این که آن مفاهیم، توسط معلمانی تدریس می‌شد که کوچکترین شناختی از آن‌ها و چگونگی استفاده از آن مفاهیم در ریاضیات اصیل و واقعی نداشتند. در نتیجه، ابزار مجردسازی ریاضی، از معنا و زمینه ریاضی خود جدا شدند، به صورت موضوع درسی تفسیر شدند و به صورت غیرمعقولی، عینی شده و به کودکان در هر سنی تدریس شدند.

منتقدان این برنامه مدعی بودند که در عمل معلمان ریاضی به جای تأکید بر مفاهیم و مهارت‌های اساسی ریاضی مجبور هستند مشتی قواعد مجرد مربوط به خواص گروه، حلقه و میدان نظیر جابه‌جایی و شرکت‌پذیری را بیاموزند. آنان به کنایه می‌گفتند دانش‌آموزان حاصل جمع ۳+۲ را نمی‌دانند ولی می‌دانند که این جمع خاصیت جابه‌جایی دارند (کلمنتس و الرتون، ۱۹۹۶؛ به نقل از گویا، ۱۳۷۵). این گروه معتقدند ریاضی یک طرز تلقی و راهی برای چیرگی شناختی، عملی و احساسی بر این دنیا است. ریاضیات به دلیل تأکید بر رابطه بین شکل^۱ و محتوا^۲، با بسیاری از فعالیت‌های شناختی دیگر متفاوت است (فرودنتال، ۱۹۷۹).

برنامه ریاضیات جدید، بالاخره و پس از دو دهه که از آغاز آن می‌گذشت در اوایل دهه ۷۰ میلادی متوقف شد. در واکنش به برنامه درسی ریاضیات جدید و اثرگذاری آن بر برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای جنبشی با عنوان «رجعت به اصول^۳» آغاز شد که پشتوانه نظری آن، فلسفه تحصیل‌گرایی^۴ بود. با بروز این جنبش، فرودنتال (۱۹۷۹) پیش‌بینی کرد که در واکنش به برنامه ریاضی، رجعت به اصول پیامدهای ناگوار آموزشی در پی داشته باشد.

برنامه درسی ریاضیات جدید در ایران

در یک سده گذشته، بیشتر تغییرات نظام آموزشی در ایران و در نتیجه آن، تغییر برنامه درسی (ریاضی)، در پی تحولات سیاسی و اجتماعی بوده است. توالی زمانی مذکور، این شک را برمی‌انگیزد که ضرورت بیشتر این تغییرات، ممکن است بر مبنای یک پژوهش تربیتی نبوده و اهداف آموزشی در اولویت‌های بعدی قرار داشته است. این موضوع در برنامه‌ریزی و اجرای تغییرات برنامه درسی ریاضیات جدید نیز مشهود است. مقدمات اولیه برای تغییر نظام آموزشی در سال ۱۳۳۴ و با اختصاص بودجه‌های کلان برای تأسیس مدارس انجام شد و تأسیس «سازمان کتاب‌های درسی ایران» در سال ۱۳۴۱ زمینه‌های تغییر برنامه را بیشتر فراهم کرد. بعد از تغییرات سیاسی اجتماعی در بهمن سال ۱۳۴۱ که با عنوان انقلاب سفید مطرح شد، اصلاح نظام آموزشی در دستور کار وزارت فرهنگ قرار گرفت. برنامه‌ریزی برای تغییر نظام آموزشی در سال ۱۳۴۵ آغاز شد. در حوزه برنامه درسی ریاضی، مقارن شدن این تغییرات و تحولات با اوج برنامه درسی ریاضیات جدید در غرب موجب شد، تا این رویکرد و نگرش، بدون بررسی وضعیت موجود در جامعه ایران مورد توجه قرار گیرد. تأثیر برنامه ریاضیات جدید، در تألیف کتاب‌های درسی ریاضی، زود هنگام و بدون زمینه‌های اجتماعی دیده شد. این تغییر معلمان ریاضی را با برنامه‌ای مواجه ساخت که با سنت‌های آموزشی آنان هماهنگی چندانی نداشت. اضافه شدن کتاب‌های «ریاضیات جدید» در چهارپایه دبیرستان، باهدف نزدیک شدن به ریاضیات دانشگاهی، تغییرات وسیع در برنامه درسی ریاضی، در تمام پایه‌های تحصیلی را در پی داشت. هم‌چنین، رویکرد آموزشی کتاب‌های جبر و حساب تغییر کرد و حتی تغییر رویکرد در درس مثلثات به‌عنوان «نسبت‌هایی بین اجزای مثلث» به «تابعی متناوب» موجب تغییر کتاب‌های درسی آن از سال ۱۳۵۰ شد (رضائی، ۱۳۹۳). با اجرای کامل برنامه و استقرار آن از سال ۱۳۵۴، نظام آموزشی جدید با تغییر نگرش در ارائه درس ریاضی روبه‌رو شد.

اجرا و توسعه برنامه ریاضیات جدید در ایران، مقارن با زمانی بود که این برنامه در غرب مورد انتقاد گسترده قرار گرفته و کنار گذاشته شد. اما تحولات سیاسی اجتماعی سال ۱۳۵۷ و شرایط بعد از انقلاب اسلامی ایران موجب شد تا نقد و بررسی این برنامه

^۱ Form

^۲ Content

^۳ Back to Basic

^۴ Positivism

کمتر مورد توجه باشد و تا سال ۱۳۷۱ و بعد از تغییر مجدد نظام آموزشی پابرجا ماند. با این همه، آثار برنامه ریاضیات جدید، در برنامه‌های بعدی نیز مشاهده می‌شود. بازتاب این تحولات را می‌توان در کتاب‌های درسی مشاهده کرد.

کتاب‌های درسی

کتاب‌های این دوره با فرازوفرودهای اجرایی نیز مواجه شد. از سال ۱۳۵۵، کمبود کتاب درسی در تمام کشور مشهود بود که نارضایتی عمومی را به دنبال داشت، و این وضع تا پیروزی انقلاب اسلامی ادامه داشت (مجیدی، ۱۳۶۴). با تأسیس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی (۱۳۵۸) فعالیت در زمینه‌های پژوهش، برنامه‌ریزی، تألیف، چاپ و توزیع کتاب‌های درسی به این سازمان سپرده شد. در سال ۱۳۶۰ این سازمان، کار بازنگری کتاب‌های درسی را بر عهده گرفت. مقایسه کتاب‌های پیش‌از این سال با کتاب‌های بازنگری شده در این سال (و سال بعد) نشان می‌دهد، به جز کتاب‌های ریاضیات جدید (در پایه‌های مختلف)، بقیه کتاب‌های ریاضی، تغییرات اندکی داشتند. در کتاب‌های ریاضیات جدید، برخی از مفاهیم مجرد مانند نظریه گروه‌ها و حلقه‌ها، بهینه‌سازی خطی و بعضی از مباحث ترکیباتی حذف شدند.

در سال ۱۳۶۵ با تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای تغییر بنیادی نظام آموزش و پرورش آغاز به کار کرد و حاصل کار این شورا به‌عنوان کلیات نظام آموزش، در تیر سال ۱۳۶۸، مورد تأیید شورای عالی انقلاب فرهنگی قرار گرفت. یک سال بعد، طرح تغییر نظام آموزش، توسط وزارت آموزش و پرورش و هدایت شورای تغییر بنیادی نظام آموزش و پرورش تهیه شد که دی ۱۳۶۹ به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسید. بدین ترتیب، مقدمات کار برای تهیه برنامه‌ریزی طراحی تفصیلی و اجرای آزمایشی آن، فراهم شد.

با استفاده از تجربه جهانی در رویارویی با دوره ریاضیات جدید، و در جریان این تغییر بنیادی نظام آموزشی، گروهی از مؤلفان کتاب‌های درسی، با تغییر نگرش و رویکرد آموزشی به تألیف مجدد کتاب‌های درسی اقدام کردند. با این حال، به دلیل مقاومت‌هایی که مدافعان ریاضیات جدید دارند، و متأثر از رویکردهای دوره ریاضی جدید، هنوز در تألیف کتاب‌های درسی ریاضی می‌توان نگرش‌های ترویج‌شده در دوره ریاضیات جدید را مشاهده کرد.

مراجع

حاجی‌بابایی، جواد (۱۳۷۵). مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۴۶، صص. ۲-۷. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش، وزارت آموزش و پرورش. ترجمه گزارش آلفورس، ا. و همکاران (۱۹۶۲). در باب برنامه درسی دبیرستان.

رضائی، مانی (۱۳۹۳). بررسی کتاب‌های درسی ریاضی دوره متوسطه از شروع آموزش رسمی در ایران. دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی. شماره ۳، صص. ۷۱-۹۲. انجمن مطالعات برنامه درسی ایران.

فرودنتال، هانس (۱۹۷۹). ریاضی جدید یا آموزش جدید. مترجمان: سحر ظهوری‌زنگنه و زهرا گویا (۱۳۸۱). مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۷۰، صص. ۲۸-۳۸. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش، وزارت آموزش و پرورش.

گویا، زهرا (۱۳۷۵). روند تغییر محتوای برنامه درسی ریاضیات مدرسه. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۴۶، صص. ۸-۱۲. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش، وزارت آموزش و پرورش.

مجیدی، موسی (۱۳۶۴). تاریخچه مختصر کتاب‌های درسی و سیر تطور آن در ایران (از دارالفنون تا به امروز). فصلنامه تعلیم و تربیت، سال اول، شماره ۴، صص. ۶۵-۹۵.

مجموعه مصوبات شورای عالی آموزش و پرورش. ۱۳۸۳ و ۱۳۸۹.

Clements, M.A. & Ellerton, N.F. (۱۹۹۶). Mathematics education research: past, present and future.

UNESCO Principal Regiona; Office for Asia and the Pacific.

Davis, R.B. (٢٠٠٣). Changing school mathematics. In G.M.A. Stanic & J. Kilpatrick (Eds.), A history of school mathematics (Vol. ١, pp. ٤٢٣–٤٤٤). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Walmsley, A.L.E. (٢٠٠٣). A history of the “New Mathematics” movement and its relationship with current mathematical reform. University Press of America. Maryland.

