دو فصلنامهٔ نظریه و عمل در برنامهٔ درسی
سال نهم، شمارهٔ ۱۸، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، ۲۰۶-۱۷۷

Journal of Theory & Practice in Curriculum
Vol.18 (9); 2022, 177-206

تأملی در مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای ایران[۱]

A Reflection on the Components of School Mathematics Curriculum in Iran

دکتر سهیلا غلام آزاد[۲]، دکتر زهرا گویا[۳]، دکتر علیرضا کیامنش[۴]

S. Gholamazad (Ph.D), Z. Gooya (Ph.D),A. Kiamanesh(Ph.D)

چکیده: این مطالعه به دنبال تبیین ملاک‌ها و نشانگرهای وضع مطلوب برنامه‌درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران است. برای این منظور اسناد بالادستی نظام تعلیم و تربیت در ایران و یافته¬های تحقیقی و ابتکارهای موجود در حوزه برنامه درسی ریاضی مدرسه¬ای مورد بررسی قرار گرفت. چارچوب انتخابی برای این مطالعه مدل ده مولفه‌ای اکر برای برنامه‌درسی است. بر اساس این مدل، برای اطمینان از تعادل و اثربخشیِ برنامه‌درسی، با پاسخ به ده سوال مشخص و مبتنی بر برنامه‌درسی، ملاک‌هایی برای مولفه‌های برنامه‌درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران ارائه و اعتبارسنجی شدند. مطالعه حاضر با استفاده از روش تحلیل اسنادی، و روش تحلیل کیفی، به شیوه استنباطی انجام شد. شرکت کنندگان در این مطالعه، به صورت هدفمند از بین متخصصان مربوط انتخاب شدند. در نهایت، ملاک‌ها و نشانگرهای برنامه‌درسی ریاضی به تفکیک مؤلفه¬ها تعیین شد. به توصیه این مطالعه، برای بازنگری برنامه‌درسی ریاضی، توجه به این ملاک‌ها و نشانگرها، یک ضرورت است.

واژگان کلیدی: : برنامه درسی ریاضی، بنیان‌های منطقیِ یادگیری ریاضی ، سند برنامه درسی ملی در ایران، ملاک‌ها و نشانگرهای برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای.

Abstract: This study is to explain the criteria and indicators of the ideal form of school mathematics curriculum in Iran. For this purpose, the national documents of the education system in Iran and related research findings to school mathematics curriculum were examined. The Akker's ten-component model for the curriculum was adapted as the framework for this study. In order to ensure the balance and effectiveness of the curriculum, in this framework, each of the components address a specific question. By answering them, criteria for the components of the school mathematics curriculum were presented. The research method of the study was document analysis and qualitative content analysis in the form of inferential. To validate the presented criteria, a number of mathematics educators and curriculum specialists participated in this study. Finally, for each of the components introduced in the framework, the criteria and indicators of the ideal form of mathematics curriculum were determined.

Key Words: Mathematics Curriculum, Logical Foundation of Mathematics Learning, National Curriculum Document, Criteria and indicators for school mathematics curriculum.

مقدمه

. **۱**تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۴

۲. استادیار پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش ،ایران. رایانامه : soheila_azad@yahoo.com
۳. **استاد گروه آموزش ریاضی** ، دانشگاه شهید بهشتی، تهران ،ایران .**رایانامه** : zahra_gooya@yahoo.com
۴. **استاد گروه روان شناسی و علوم تربیتی** ، دانشگاه خوارزمی، تهران ،ایران ..**رایانامه** : drarkia@gmail.com

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

طی دهه گذشته، نظام تعلیم و تربیت در ایران با سیاست‌گذاری‌های جدید، تغییرات همه‌جانبه‌ای در برنامه‌درسی، کتاب‌های درسی، آموزش معلمان و روش‌های ارزشیابی در دوره‌های تحصیلی ایجاد نمود و ضرورت آن به طور مشخص، سازگار نمودن برنامه‌های درسی با دو سند بالادستی «تحول بنیادین آموزش و پرورش» (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۰) و «برنامه درسی ملی» (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۱) اعلام شد.

بنا به این ضرورتِ تصریح شده، اِعمال تغییرات جدید آموزش ریاضی مدرسه‌ای در ایران، با ایجاد تحول در برنامه‌درسی و کتاب‌های درسی ریاضی از پایه اول در سال ۱۳۹۰ شروع شد و سال ۱۳۹۸، با اجرای برنامه جدید پایه ۱۲ به پایان رسید[۱]. مبنای تولید کتاب‌های تازه تالیف در این دوره، راهنمای برنامه حوزه درسی ریاضی از اول ابتدایی تا آخر متوسطه (ایرانمنش و همکاران، ۱۳۸۹) بود که توسط گروه ریاضی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی تولید شده و به تصویب شورای گروه ریاضی رسیده بود (رضایی،۱۳۹۲.)

با توجه به این که در سند برنامه درسی ملی (ص. ۱۹)، مسئولیت تهیه اهداف دوره‌های تحصیلی به تفکیک دوره‌های آموزشی عمومی و متوسطه دوم بر عهده سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی قرار گرفته بود، این ماموریت توسط گروه‌های مربوط در حوزه‌های یادگیری مختلف، پس از پنج سال تلاش در سال ۱۳۹۵ (ریحانی و همکاران)، به انجام رسید و برای اعتباربخشی، در اختیار متخصصان موضوعی قرار

[۱] علت این که تغییرات ۱۲ پایه طی نُه سال انجام شد، این است که به دلیل تعجیل در انجام سازگاریِ اشاره شده، در بعضی پایه‌ها، رعایت تغییر پایه به پایه نشد و در یک سال، کتاب‌های درسی دو پایه با هم تغییر یافتند که نمونه مشخص آن، کتاب درسی پایه ششم بود که طبق سند بالادستی «تحول بنیادین آموزش و پرورش»، به دوره ابتدایی منتقل شد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

گرفت. به این ترتیب، راهنمای برنامه درسی حوزه یادگیری ریاضی نیز توسط گروهی متشکل از متخصصان آموزش ریاضی، متخصصان ریاضی و معلمان ریاضی، اعتبارسنجی شد (غلام‌آزاد، ۱۳۹۶). بر اساس ارزیابی‌های انجام شده، معلوم شد که راهنمای تولید شده، جامعیت و شفافیت لازم را ندارد و فاقد انسجام درونی و انسجام بیرونی است. بدین سبب توصیه شد که راهنمای تهیه شده توسط مجریان، مورد بازنگری کلی قرار گیرد.

این موضوع از این جهت اهمیت زیادی دارد که تا به حال، برنامه درسی ریاضی به تصویب نهایی شورای‌عالی آموزش و پرورش نرسیده است و تلاش‌های تولید راهنمای برنامه درسی در دهه ۱۳۹۰ نیز، به نتیجه نهایی نرسیده است. همچنین با در نظر گرفتن نقش کلیدی برنامه‌های‌درسی در ساماندهی تمام فعالیت‌های آموزشی در حوزه یادگیری ریاضی، پرداختن به الزاماتِ قابل تأمل در طراحی برنامه‌درسی متعادل و اثربخش در حوزه یادگیری ریاضی، ضرورت یافت. با توجه به این نیاز، مطالعه‌ای طراحی و اجرا شد که در آن با استفاده از روش استنباطی، اسناد بالادستی نظام تعلیم و تربیت در ایران و دستاوردهای تجارب جهانی در حوزه برنامه‌درسی ریاضی، مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس آن، ملاک‌ها و نشانگرهای وضع مطلوب برنامه‌درسی ریاضی مدرسه‌ای تبیین و معرفی شد.

پیشینه تغییرات برنامه درسی ریاضی در ایران

در چند دهه گذشته، تغییرات برنامه‌درسی مدرسه‌ای، متأثر از عوامل مختلفی از جمله تغییر سیاست‌های حکومتی، تغییر سیاست در سطح کلان نظام آموزشی، تغییر نیازهای اجتماعی، تغییرات علمی یا تغییر مدیران، ایجاد شده است (موسی‌پور، ۱۳۹۱) که پیشینه شکل‌گیری تغییرات برنامه‌درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران نیز، شاهدی بر این

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

ادعاست. عمده‌ترین تغییرات در حوزه برنامه‌درسی ریاضی را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

- دههٔ ۴۰ شمسی (همراه با تغییر نظام آموزشی)
- دههٔ ۶۰ شمسی (بعد از پیروزی انقلاب اسلامی)
- دههٔ ۷۰ شمسی (همراه با تغییر نظام آموزشی)
- دههٔ ۹۰ شمسی (همراه با تغییر نظام آموزشی)

دههٔ ۴۰ شمسی (همراه با تغییر نظام آموزشی): در دهه ۴۰ شمسی و همراه با تغییرات نظام آموزشی در قالب پنج سال دوره ابتدایی، سه سال دوره راهنمایی تحصیلی و چهار سال دوره نظری[1]، یک اتفاق مهم دیگر رخ داد و آن، متمرکز شدن مجدد تألیف کتاب‌های درسی بعد از شهریور ۱۳۲۰ بود (مدقالچی و سادات حسینی، ۱۳۸۵). جریان تألیف و چاپ کتاب‌های درسی که هم‌زمان با تأسیس آموزش ابتدایی در ایران در سال ۱۳۰۲ به صورت متمرکز شروع شده بود، تحت‌تأثیر پیامدهای جنگ دوم جهانی، گران شدن کاغذ و بالا رفتن هزینه چاپ و توزیع، در سال ۱۳۲۰ غیرمتمرکز شد و این روند، تا سال ۱۳۴۰ ادامه یافت. با وجود این، تولید کتاب‌های درسی به صورت غیرمتمرکز، با انتقادهای بسیاری مواجه شد تا جایی که وزارت فرهنگ در سال ۱۳۴۱ و همگام با تغییر نظام آموزشی، دوباره تألیف و چاپ کتاب‌های درسی را متمرکز اعلام کرد. بدین منظور در سال ۱۳۴۳، طرح تأسیس «سازمان کتاب‌های درسی ایران» آماده شد و به تصویب رسید. تأسیس سازمان کتاب‌های درسی در همان سال اول نتیجه داد و مشکلات کمبود کتاب‌های درسی که طی ۲۰ سال پیش‌آمده بود، تقریباً برطرف شد و

[1] در این مقاله، تنها بر شاخهٔ نظری دوره متوسطه تمرکز شده است و به برنامه هنرستان که بعد تبدیل به دو شاخه فنی- حرفه‌ای و کار-دانش شد، پرداخته نشده است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

حتی بسیاری از کتاب‌های درسی که در آن زمان تألیف شدند، تا سال‌ها در دوره‌های مختلف تدریس می‌شدند (رضایی، ۱۳۹۵). علاوه بر این، برنامه‌درسی ریاضی نیز با الگوبرداری از «دوره ریاضیات جدید[1]» به برنامه درسی مدرسه‌ای در ایران، تغییر زیربنایی کرد[2].

دهۀ ۶۰ شمسی (بعد از پیروزی انقلاب اسلامی): از طرف دیگر در دهه ۶۰ شمسی و بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، تحت‌تأثیر آرمان‌های انقلاب، تصمیم به تغییر کتاب‌های درسی مدرسه‌ای گرفته شد که تجلی برنامه‌های‌درسی در نظام‌های آموزشی- به خصوص نظام‌های آموزشی متمرکز- هستند. با این وجود، طبیعی بود که این امر به سرعت، امکان‌پذیر نیست و تنها کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی و دوره راهنمایی بر اساس یافته‌های آموزش ریاضی در کشورهای توسعه‌یافته، از ابتدای دهه ۱۳۶۰ شمسی، بازنویسی شده و تا اواخر دهه ۸۰، در سطح ملی تدریس شدند. این در حالی است که کتاب‌های ریاضی دوره متوسطه تا سال ۱۳۷۱، تنها با افزودن یک عبارت در صفحۀ اول و اغلب بدون تغییر و با حذف بعضی تصویرها، تدریس شدند.

دهۀ ۷۰ شمسی (همراه با تغییر نظام آموزشی): بالاخره تلاش‌های دهه ۶۰ خورشیدی برای تغییر دوره متوسطه، در سال ۱۳۷۱ به ثمر نشست و پس از تدوین «کلیات نظام جدید آموزش متوسطه (چاپ سوم، ۱۳۷۲)»، کار تغییر شروع شد. در تغییر نظام آموزش متوسطه، یک شاخۀ جدید «کار-دانش» نیز مبتنی بر «تحلیل شغل» و با هدف مهارت‌آموزی و آماده کردن نوجوانان برای اشتغال بدون ضرورت داشتن مدرک دانشگاهی، اضافه شد. از دیگر ویژگی‌های نظام متوسطه، برنامه‌ریزی و تألیفِ هم‌زمان

[1] New Math Era

[2] راجع به این برنامه، مقاله‌های بسیاری نوشته شده است که تمرکز بر آن، موضوع این پژوهش نیست.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

برای پایهٔ بعدی بود. این تغییرات از سال ۱۳۷۱ با پوشش ۱۰٪ دانش‌آموزان متوسطه شروع شد و به ترتیب این پوشش افزایش یافت تا آن که در سال ۱۳۷۷، آموزش متوسطه جدید با سه شاخه نظری، فنی- حرفه‌ای و کار- دانش، فراگیر شد. با تغییر نظام آموزش متوسطه، فرصتی پیش آمد تا بتوان برنامه جدید ریاضی را با استفاده از یافته‌های پژوهشی و رویکردهای جدید آموزش ریاضی، طراحی و تدوین نمود. در جریان این تغییرات، رویکردهای فعال برای یادگیری ریاضی اتخاذ شد و برای اولین بار، ظرفیتی با عنوان «فعالیت» یادگیری ریاضی طراحی شد و به تناسب موضوع، در کتاب‌های درسی ریاضی جدید از آن‌ها استفاده شد (گویا، ۱۳۷۸.)

دههٔ ۹۰ شمسی (همراه با تغییر نظام آموزشی): بالاخره در سال ۱۳۸۴، در نتیجه سیاست‌گذاری‌های کلان حاکمیتی، طرح تدوین «سند تحول بنیادین نظام آموزشی» آغاز شد و در سال ۱۳۹۰، این سند به تصویب رسید و برای اجرا، ابلاغ شد. در سند تحول بنیادین، نظام آموزشی در قالب شش سال دوره ابتدایی (شامل دو دوره سه ساله)، سه سال دوره متوسطه اول و سه سال دوره متوسطه دوم و در قالب ۶-۳-۳ دیده شد که در ابتدای دهه ۱۳۹۰، این تغییر به اجرا درآمد. همگام با تغییر نظام آموزشی، قرار شد که «برنامه‌درسی ملی» هم تولید شود تا تغییرات برنامه‌های درسی حوزه‌های مختلف یادگیری از جمله ریاضی، بر مبنای آن صورت پذیرد. نتیجه این تغییرات، کتاب‌های درسی تازه‌تألیفی هستند که از سال ۱۳۹۰ و با شروع از پایه اول، وارد نظام آموزشی کشور شده است. این روندِ تغییر ادامه پیدا کرد و در سال تحصیلی (۹۸-۱۳۹۷)، برنامه جدید در پایه دوازدهم نیز به اجرا در آمد و برای اولین‌بار، برنامه و کتاب‌های درسی ریاضی در یک پیوستار و به طور پیوسته، تألیف شدند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

چارچوب مطالعه

برای بسیاری از معلمان و ذینفعان[1] عمومی، برنامه‌درسی معادل کتاب درسی است و عده‌ای دیگر نیز کتاب «راهنمای تدریس معلم» را که شامل اهداف و روش‌های تدریس و ارزشیابی است، معادل برنامه‌درسی دانسته‌اند. هرکدام از این تصورات، باعث صورت‌بندی متفاوتی از برنامه درسی طی دهه‌ها شده است.

- **تعریف برنامه درسی**

تعریف سهل و بسیطی که تابا[2] (۱۹۶۲، نقل شده در آکر[3]، ۲۰۰۷) در دهه ۱۹۶۰ میلادی از برنامه‌درسی ارائه داد و آن را «طرح و نقشه‌ای برای یادگیری[4] » معرفی کرد، همچنان بُن‌مایه تعریف‌های متنوعی است که تا به حال، برای برنامه‌درسی عرضه شده است. این در حالی است که در مبانی نظری تحول بنیادین نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۰)، برنامه درسی با عنایت به همین بُن‌مایه و با افزودن وجه اعتقادی بر آن و تأکید بر نتیجه، چنین تعریف شده است:

برنامه‌درسی به مجموعه‌ای از فرصت‌های تربیتی نظام‌مند و طرح‌ریزی شده (از سطح ملی، منطقه‌ای و محلی تا مدرسه و کلاس درس با طیف مخاطبان بسیار گسترده و فراگیر تا بسیار محدود) و نتایج مترتب بر آن‌ها اطلاق می‌شود که متربیان برای کسب شایستگی‌های لازم جهت درک و اصلاح

[1] Stakeholders
[2] Taba
[3] Akker
[4] Plan for Learning

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

موقعیت بر اساس نظام معیار اسلامی در معرض آن‌ها قرار می‌گیرند تا با تکوین و تعالیِ پیوسته هویت خویش، مرتبه قابل قبولی از آمادگی برای تحقق حیات طیبه در همه ابعاد را به دست آورند (ص. ۳۷۲.)

- **چالش‌های بهسازی برنامه‌درسی**

یکی از چالش‌های اصلی در بهسازی برنامه‌درسی، چگونگی ایجاد تعادل و همخوانی بین مؤلفه‌های[1] مختلف برنامه‌درسی است که راجع به آن، اختلاف نظر زیادی بین صاحب‌نظران برنامه‌درسی وجود دارد. هم‌سو با توسعه عصر صنعتی و نیازمندی کارخانه‌ها به تربیت انبوه کارگران با مهارت و آموزش‌پذیر برای راه‌اندازی چرخ صنعت از یک‌سو و نیروهای ماهر و متخصص برای ارتقای صنعت از سویی دیگر، مؤلفه‌های تازه‌ای به برنامه درسی افزود. تعداد مؤلفه‌های برنامه درسی به تدریج، افزایش یافته و شامل دامنه وسیعی از یک تا ۱۰ مؤلفه است. در حقیقت، تعریف بسیط و حداقلیِ برنامه‌درسی که به تعبیر تابا ، «طرح و نقشه‌ای برای یادگیری» با سه مؤلفه اصلی «محتوا» و «هدف» و «سازماندهی یادگیری» است، دارای ظرفیت کافی برای توجه به مشکلات «طراحی» و «کاربست» برنامه‌درسی نیست و ضروری است تا به مؤلفه دیگری هم که در تولید و اجرای یک برنامه‌درسی دخیل هستند، توجه نمود. در این رابطه، اَکر (۲۰۰۷) پس از بررسی‌های مختلف، یک مدل یا چارچوب ۱۰ مؤلفه‌ای را برای برنامه‌درسی ارائه داد تا محدودیت تعریف‌ها و چارچوب‌های اولیه برنامه‌درسی را کاهش دهد. این ده مؤلفه عبارت از «مبنای منطقی یا چشم‌انداز»، «اهداف»، «محتوا»، «فعالیت‌های یادگیری»، «نقش معلم»، «منابع و مواد آموزشی»، «گروه‌بندی»، «مکان»،

[1] Components

در برخی منابع به جای مولفه‌های برنامه‌درسی، عبارت عناصر برنامه‌درسی به کار می‌رود.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

«زمان» و «سنجش» هستند. وی در این مدل، ضمن توجه به این ده مؤلفه دخیل در برنامه‌درسی، تأکید کرد که برای اطمینان از تعادل و اثربخشیِ هر برنامه‌درسی، پاسخ به ۱۰ سؤال مشخص و مبتنی بر این ۱۰ مؤلفه که در جدول ۱ آمده، ضروری است.

جدول ۱. چارچوب ۱۰ مؤلفه‌ای آکر (۲۰۰۷، ص. ۳۹) برای طراحی یک برنامه درسی متعادل

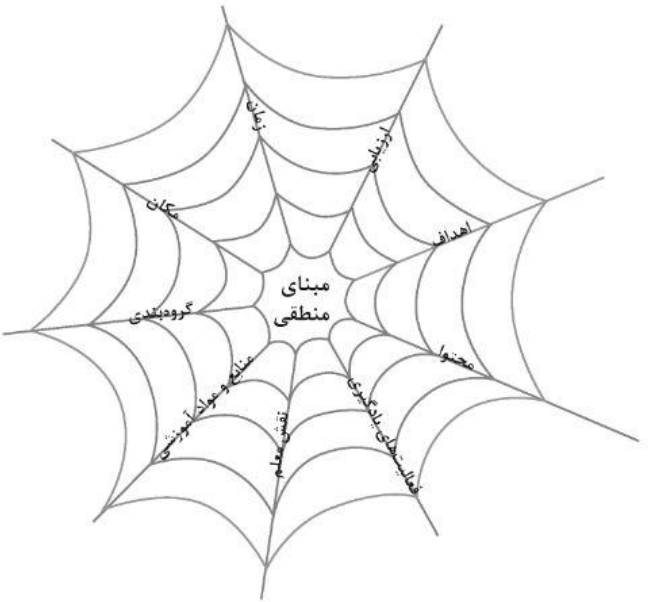
مبنای منطقی یا چشم‌انداز	**چرا** یاد می‌گیرند؟
اهداف	برای رسیدن به **چه** هدفی یاد می‌گیرند؟
محتوا	**چه چیزی** را یاد می‌گیرند؟
فعالیت‌های یادگیری	**چگونه** یاد می‌گیرند؟
نقش معلم	**چگونه** معلم یادگیری را تسهیل می‌کند؟
منابع و مواد آموزشی	با **چه** یاد می‌گیرند؟
گروه‌بندی	با **کی** یاد می‌گیرند؟
مکان	**کجا** یاد می‌گیرند؟
زمان	**چه موقع** یاد می‌گیرند؟
سنجش	**چگونه** میزان پیشرفت یادگیری اندازه‌گیری می‌شود؟

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

اَکر (۲۰۰۷) توضیح می‌دهد که در این مدل، «مبنای منطقی» که به اصول کلی یا رسالت اصلی برنامه‌درسی اشاره دارد، به عنوان جهت‌گیری اصلی در نظر گرفته شده است و در یک وضعیت ایده‌آل، نُه مؤلفه دیگر در عین سازگاری، به این مبنای منطقی متصل می‌شوند. البته برای هر یک از مؤلفه‌های ذکر شده، سؤال‌های جزیی‌تر بسیاری ممکن است مطرح شوند که فقط جنبه‌های بنیادی را در بر نمی‌گیرند، بلکه جنبه‌های سازماندهی را نیز شامل می‌شوند. برای نمونه، به نظر می‌رسد که از میان این ۱۰ مؤلفه، «زمان» تکلیف روشن‌تری دارد، در حالی که سؤال‌های بسیاری قابل طرح هستند که پاسخ به هر یک، بر تدوین نهایی برنامه درسی و به‌دنبال آن، نحوه اجرای برنامه، نقش اساسی دارد. مثلاً پیش‌بینیِ این که برای انجام هر یک از فعالیت‌های یادگیری طراحی-شده در کلاس، چه میزان زمان لازم است یا این که معلم برای آموزش و تدریس موضوع‌های مختلف درسی در قالب زمانِ اختصاص داده شده به آن در برنامه، چگونه تصمیم‌گیری کند، که همگی اهمیت اجرایی زیادی دارد و پرداختن به هرکدام برای ایجاد تعادل در برنامه تولیدشده، ضروری است.

اَکر برای چگونگیِ سازماندهی این ۱۰ مؤلفه در کنار هم و نشان دادن ارتباطات درونی آن‌ها، از یک بازنمایی یا نمایش استعاره‌ایِ تارعنکبوتی، استفاده کرده است (شکل۱.)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]



شکل ۱. نمایش تارعنکبوتیِ چگونگیِ سازمان‌دهی ۱۰ مؤلفه برنامه درسی در مدل اَکر (۲۰۰۷، ص.۴۱)

بازنمایی اَکر بیانگر آن است که این ۱۰ مؤلفه، سلسله‌مراتبی نیستند و درهم‌تنیدگی آن‌ها به‌گونه‌ای است که بی‌توجهی به یکی، باعث آسیب واردشدن به تمام برنامه می‌شود. در حقیقت این بازنمایی نشان می‌دهد که برای تولید یک برنامه‌درسی متعادل، لازم است همه این مؤلفه‌ها به طور هم‌زمان و با هم در نظر گرفته شوند.

با توجه به جامعیت نسبیِ مدل ده مؤلفه‌ای اَکِر (۲۰۰۷) برای یک برنامه‌درسی متعادل، این مدل به عنوان چارچوبی برای مطالعه حاضر انتخاب شد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

روش پژوهش

هدف این مطالعه، تبیین ملاک‌ها و نشانگرهای وضع مطلوب برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران با در نظر گرفتن مجموعه دانش تولیدشده در این حوزه بود. بدین سبب، پژوهشگران طراحی مطالعه را چنان انجام دادند که اسناد، یافته‌های پژوهشی و ابتکارها و تجربه‌های بومی و جهانی بررسی شوند و به تناسب اقتضائات جدید، دوباره تحلیل شوند. برای این طراحی و تحقق هدف مطالعه، چتر روشیِ مناسب به نام «سنتز پژوهش‌ها[1]»ی انجام شده، شناخته می‌شود. مناسب بودن این روش از این جهت است که امکان استفاده از چند روش کمّی، کیفی یا تلفیقی را به پژوهشگر می‌دهد. چنان که در این پژوهش و زیر این چتر، از روش تحلیل اسنادی[2] و روش تحلیل کیفی[3] به شیوه استنباطی، سه دسته منابع زیر، مورد بررسی واقع شدند:

- اسناد بالادستی نظام تعلیم و تربیت از جمله مبانی نظری تحول بنیادین نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران، سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، برنامه‌درسی ملی و راهنمای برنامه درسی حوزه یادگیری ریاضی؛

[1] Research Synthesis

برای این روش که به معنای سنتزِ پژوهش‌های انجام شده بر اساس نظمی تعریف شده است، معادل فارسی «سنتزپژوهشی» انتخاب شده است که دلیل آن برای نویسندگان این مقاله، روشن نیست و به همین دلیل، از این معادل استفاده نشد.

[2] Document Analysis

[3] Qualitative Content Analysis

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

- مبانی نظری برنامه‌درسی ریاضی و یافته‌های پژوهشی این حوزه در سطوح ملی و بین‌المللی (مک‌لئود[1]، ۲۰۰۳؛ یوسسیسکین[2]، ۲۰۱۰؛ هسته مشترک[3]، ۲۰۰۹؛ گویا و غلام‌آزاد[4]، ۲۰۱۸)
- ابتکارها و تجربه‌های جهانی در حوزه برنامه‌ریزی درسی ریاضی در قالب اسناد تولید شده توسط نهادهای معتبر بین‌المللی در این حوزه از جمله «کمیسیون بین‌المللی تدریس ریاضی[5]» (۲۰۱۳) و «شورای ملی معلمان ریاضی[6].» (۲۰۰۰، ۲۰۰۳، ۲۰۰۶، ۲۰۱۰)

به این ترتیب، ابتدا اسناد مرتبط تجزیه و تحلیل شدند تا نقاط تمرکز در آن‌ها، مشخص شوند. سپس محتوای منابعی که نقش مرجع را داشتند مانند سند برنامه درسی‌ملی، تحلیل کیفی شده و ملاک‌ها و نشانگرهای برنامهٔ درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران، شناسایی و استخراج شدند. در پایان، از طریق ترکیب و تلفیق ملاک‌های به دست آمده از اسناد بالادستی نظام تعلیم و تربیت ایران و دانش حوزه آموزش ریاضی، مجموعه‌ای جامع از ملاک‌ها و نشانگرهای وضع مطلوب برنامه درسی ریاضی معرفی شدند. این مجموعه، از مدل برنامه درسی آکر که شامل ده مؤلفه است، به عنوان چارچوبی برای تنظیم نتایج تحلیل منابع و جهت‌دهی به آن‌ها، استفاده نمود.

---

[1] McLeod
[2] Usiskin
[3] Common Core State Standards for Mathematics (CCSS)
این برنامه توسط باراک اوباما- رئیس جمهور وقت آمریکا به تصویب رسید و از سال ۲۰۱۰، ایالت‌ها یکی پس از دیگری، از آن به عنوان برنامه‌درسی ریاضی در نظام آموزشی ایالت خود، اقتباس کردند.
[4] Gooya &Gholamazad
[5] International Commission on Mathematical Instruction (ICMI)
[6] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

در روند این مطالعه، اعتبارسنجیِ ملاک‌ها و نشانگرهای تبیین شده برای وضع مطلوب برنامه درسی ریاضی، در دو مرحله صورت پذیرفت. شرکت‌کنندگان در اعتبارسنجی، به صورت هدفمند و از بین متخصصان برنامه درسی، متخصصان برنامه درسی ریاضی، متخصصان آموزش ریاضی و برنامه‌ریزان و سیاستگذاران آموزش مدرسه‌ای، انتخاب شدند. آنگاه با ارسال توضیحی مکتوب در مورد هدف مطالعه، از آن‌ها برای اعتبار سنجی ملاک‌ها و نشانگرهای تبیین شده، دعوت به‌عمل آمد که همگی موافقت کردند.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها در اعتبار سنجی شامل مصاحبه ساختاریافته فردی در قالب پرسشنامه باز- پاسخ و جلسه‌های هم‌اندیشی گروهی بودند. در مرحله اول، پس از استخراج ملاک‌ها از اسناد بالادستی، نتایج به همراه اسناد مربوطه در اختیار متخصصان قرار گرفت. پس از یک هفته و دریک جلسهٔ هم اندیشی، همخوانی ملاک‌ها با اسناد و مولفه‌های برنامه مورد بحث قرار گرفته و جرح و تعدیل لازم در آنها انجام شد.

در مرحله دوم، پس از تلفیق ملاک‌های مستخرج با یافته‌های پژوهشی حوزه آموزش ریاضی در سطوح ملی و بین‌المللی و تنظیم مجددشان در چارچوب ده مولفه‌ای مدل آکر، نتایج در قالب یک پرسشنامه‌ای باز- پاسخ در اختیار هشت نفر از متخصصان قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد که طی یک هفته، پاسخ‌های خود را به صورت کتبی، برای نویسنده اول بفرستند که همه پاسخ‌ها در بازه زمانیِ تعیین شده، دریافت شد.

در آخر، بر اساس نتایج اعتبارسنجی، ملاک‌ها و نشانگرهای شناسایی شده در سه جلسه هم‌اندیشی با شرکت چهار نفر از متخصصان مربوط مورد بازنگری قرار گرفت و نسخه نهایی ملاک‌ها و نشانگرهای وضع مطلوب برنامه درسی ریاضی، تبیین شدند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

ملاک‌های برنامه‌درسی مطلوب در حوزه یادگیری ریاضی

برای تبیین ملاک‌های وضع مطلوب برنامه درسی ریاضی، ابتدا با بهره‌گیری از شیوه استنباطی، اسناد بالادستی نظام آموزش و پرورش ایران مورد مطالعه دقیق قرار گرفت. از آن بین «سند برنامه درسی ملی» (۱۳۹۱) به عنوان تنها سند بالادستی نظام تعلیم و تربیت رسمی ایران که با موضوع این پژوهش در ارتباط مستقیم بود، به روش تحلیل محتوای کیفی مورد بررسی واقع شد.

روند کار به این ترتیب بود که ابتدا، «سند برنامه‌درسی ملی» و به طور مشخص، «بیانیه حوزه یادگیری ریاضیات[1]» به عنوان سند بالادستی آموزش‌وپرورش ایران که تعیین کننده برنامه‌درسی مطلوب ریاضی است، مطالعه شد. سپس به دنبال پاسخگویی به سوال‌های مطرح در مدل ده مؤلفه‌ای آکر (۲۰۰۷)، ملاک‌ها و نشانگرهای مولفه‌های برنامه‌درسی با تأکید برحوزه یادگیری ریاضی، از برنامه‌درسی ملی استخراج شد. آنگاه ملاک‌های مستخرج از این سند و اصل آن، در اختیار سه نفر از متخصصان آموزش ریاضی و برنامه‌درسی ریاضیِ فعال در دانشگاه‌های مختلف کشور قرار گرفت تا از مناسب بودنِ چگونگی بازآرایی محتوای مرتبط با ریاضی در سند برنامه‌درسی ملی در این قالب، اطمینان حاصل شود. پس از فرصتی یک هفته‌ای، در یک جلسه هم‌اندیشی با شرکت همان متخصصان، میزان همخوانیِ ملاک‌های تعیین شده با اهداف و محتوای سند برنامه درسی ملی، مورد ارزیابی مجدد قرار گرفت و اعتبار ملاک‌ها از این منظر، به تأیید شرکت‌کنندگان در آن جلسه رسید. اطلاعات حاصل از این مرحله، در جدول ۲ ارائه شده است.

[1] متن این بیانیه در صفحات ۳۵-۳۳ سند برنامه‌درسی ملی آمده است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

جدول ۲. مؤلفه‌های برنامه‌درسی ریاضی مبتنی بر سند برنامه‌درسی ملی

مؤلفه برنامه	ملاک‌ها	
بنیان‌های منطقی	*ریاضیات ریشه در قوه تعقل انسانی و نقشی مؤثر در درک قانونمندی طبیعت دارد *ریاضیات از نظر ماهیت، علمی مجرد است، ولی بستر رشد و توسعه آن، مشاهده و توصیف و تجزیه و تحلیل محیط پیرامونی است *ریاضیات و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید که دارای کاربردهای وسیع در فعالیت‌های متفاوت انسانی است. *وجه مهم ریاضی توانمندسازی انسان برای توصیف دقیق موقعیت‌های پیچیده، پیش‌بینی و کنترل وضعیت‌های ممکن مادی- طبیعی، اقتصادی، اجتماعی است	
اهداف اساسی از یادگیری ریاضی	*تربیت افرادی که در برخورد با مسائل بتوانند به طور منطقی استدلال کنند، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده‌های پیرامونی تئوری‌های جامع بسازند *توانایی به‌کارگیری ریاضی در حل مسائل روزمره و انتزاعی	
محتوا	**مفاهیم ریاضی**	●اعداد و محاسبات عددی؛ ●جبر و نمایش نمادین (الگوها، رابطه‌ها و تابع‌ها)؛ ●هندسه و اندازه‌گیری؛ ●داده‌ها، آمار و احتمال

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه برنامه	ملاک‌ها	
	فرایندهای ریاضی	• حل مسئله و به کارگیری استراتژی‌های حل مسئله، • مدل‌سازی (مسائل واقعی و پدیده‌ها)، • استدلال، تفکر نقاد و استدلال منطقی (تعمیم دادن، پیش‌بینی، فرضیه‌سازی، حدسیه‌سازی و آزمون حدسیه‌ها، توضیح دادن و تبیین جواب‌ها/ تأیید و تصدیق کردن جواب‌ها، دسته‌بندی‌کردن، مقایسه‌کردن، به‌کارگیری الگوها)؛ • تفکر تجسمی یا دیداری و تفکر خلاق (استدلال فضایی، حل کردن مسئله‌های غیرمعمول، الگوهای تجسمی، تولید مسئله در قالب داستانی و بافت واقعی و تخیلی)؛ • اتصال و پیوندهای موضوعی و مفهومی ریاضی؛ • گفتمان ریاضی (فرهنگی و ارتباطی – خواندن و نوشتن ریاضی)؛ • تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی؛ • تخمین زدن و دقت یافتن.
	فناوری در ریاضیات	استفاده از فناوری‌های نوین در ریاضیات با تاکید بر کاربردهای آن (حسابگرها و رایانه‌ها، نرم‌افزارهای رایانه‌ای)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه برنامه	ملاک‌ها	
	تاریخ ریاضیات	فرهنگ و تمدن ایران و اسلام از طریق شرح خدمات دانشمندان و ریاضیدانان ایرانی و نقش آنان در تاریخ ریاضی
فعالیت‌های یادگیری و رویکردهای پداگوژی	* یادگیری عمیق مفاهیم ریاضی وقتی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان خودشان در طی حل یک مسئله قابل توجه به آن مفاهیم رسیده باشند و خودشان آن مفاهیم را ساخته باشند. این عمل مشابه یک پژوهش در ریاضی است. * فعالیت‌های آموزشی باید برخاسته از ریاضیات محیط پیرامون باشد * فعالیت‌های آموزشی باید به دانش‌آموزان کمک کند تا مفاهیم و گزاره‌های ریاضی را در محیط پیرامونی خود مشاهده، تجزیه و تحلیل و درک کنند و برای مفاهیم ریاضی و پیرامونی تعبیرهای گوناگون به دست آورند. * فعالیت‌های آموزشی باید امکان درک شهودی دانش‌آموزان- که راهنمای عمل ریاضیدانان است- را تقویت کند. * بحث شهود، در ریاضیات مدرسه‌ای بسیار اساسی است. * در فرایند یاددهی- یادگیری ریاضی، دانش‌آموزان یاد می‌گیرند که چگونه مفاهیم جدید رخ می‌دهد، چگونه باید آن‌ها را نامگذاری کرد و چگونه می‌توان با آن‌ها کار کرد و آن‌ها را تعمیم داد.	
منابع و مواد آموزشی	* تا پایان دوره **آموزش عمومی** موضوعات محتوایی این حوزه بر اساس تلفیقی از شبکه‌های مفهومی و مهارتی، سازماندهی می‌شود	

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه برنامه	ملاک‌ها
	* در دوره متوسطه دوم بر حسب رشته‌های تحصیلی در قالب موضوع‌های محوری با جهت‌گیری نظری یا کاربردی ارائه خواهد شد.
سنجش[1] پیشرفت یادگیری[2]	* به صورت مستمر تصویری روشن و همه جانبه از موقعیت کنونی دانش‌آموز، فاصله او با موقعیت بعدی و چگونگی اصلاح آن متناسب با ظرفیت‌ها و نیازهای وی ارائه می‌کند. * زمینه انتخاب‌گری، خود مدیریتی و رشد مداوم دانش‌آموز را با تاکید بر خود ارزیابی فراهم می‌کند و بهره‌گیری از سایر روش‌ها را زمینه‌ساز تحقق آن می‌داند * ضمن حفظ کرامت انسانی، کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود موقعیت دانش‌آموز می‌داند کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود و اصلاح نظام آموزشی می‌داند.
نقش معلم[3]	* در مسیر راه انبیا و ائمه اطهار (ع)، اسوه‌ای امین و بصیر برای دانش‌آموزان است. * با شناخت و بسط ظرفیت‌های وجودی دانش‌آموزان و خلق فرصت‌های تربیتی و آموزشی زمینه درک و انگیزه اصلاح مداوم موقعیت آنان را فراهم می‌سازد. * زمینه‌ساز رشد عقلانی، ایمانی، علمی، عملی و اخلاقی دانش‌آموزان

[1] Assessment

[2] برگرفته از صفحه ۱۳ سند برنامه‌درسی ملی

[3] برگرفته از صفحه ۱۲ سند برنامه‌درسی ملی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه برنامه	ملاک‌ها
	است. * راهنما و راهبرد فرایند یاددهی-یادگیری است. * برای خلق فرصت‌های تربیتی و آموزشی مسئولیت تطبیق، تدوین، اجرا و ارزشیابی برنامه‌های درسی و تربیتی در سطح کلاس را بر عهده دارد. * یادگیرنده و پژوهشگر آموزشی‌وپرورشی است.
مکان، محیط یادگیری[1]	* با بهره‌گیری از ظرفیت‌های نظام هستی، محیطی امن، منعطف، پویا، برانگزاننده و غنی را برای پاسخگویی به نیازها، علایق و ویژگی‌های دانش‌آموزان تدارک می‌بیند. * مدرسه محیط یادگیری پایه و اصلی است؛ اما یادگیری به آن محدود نمی‌شود و سایر محیط‌ها نظیر محیط‌های اجتماعی، طبیعی، اقتصادی، صنعتی و فرهنگی را نیز در بر می‌گیرد. * با بهره‌گیری از ظرفیت و قابلیت محیط‌های مجازی و رسانه‌ها، زمینه بهبود موقعیت دانش‌آموزان و ارتقای کیفیت فرایند یاددهی-یادگیری را فراهم می‌آورد * خانواده از محیط‌های مهم و اثربخش تربیت و یادگیری بشمار می‌آیدکه در تعامل مستمر و موثر با مدرسه می‌باشد
زمان	(طبق جدول ۳)

[1] برگرفته از صفحات ۱۳ و ۱۴ سند برنامه‌درسی ملی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

با توجه به این که زمان اختصاص یافته به درس ریاضی در پایه‌های مختلف تحصیلی برابر نیست، این مؤلفه به تفکیک هر پایه، و در سطح متوسطه دوم به تفکیک رشته‌های نظری، در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. زمان آموزش ریاضی در پایه‌های مختلف

زمان[1]	ابتدایی	اول ۵ ساعت	دوم ۵ ساعت	سوم ۴ ساعت	چهارم ۴ ساعت	پنجم ۴ ساعت	ششم ۴ ساعت		
	متوسطه اول	هفتم ۴ ساعت		هشتم ۴ ساعت		نهم ۴ ساعت			
	متوسطه دوم	دهم			یازدهم			دوازدهم		
		ریاضی ۶ ساعت	تجربی ۴ ساعت	انسانی ۳ ساعت	ریاضی ۷ ساعت	تجربی ۴ ساعت	انسانی ۲ ساعت	ریاضی ۷ ساعت	تجربی ۴ ساعت	انسانی ۲ ساعت

آنگاه، جدول ۲ مبنای کار سه جلسه هم‌اندیشی با حضور چهار نفر از متخصصان آموزش ریاضی و برنامه‌درسی ریاضی قرار گرفت و از طریق سنتز ویژگی‌های برنامه‌درسی ریاضیِ به دست آمده بر اساس اسناد بالادستی نظام آموزش و پرورش ایران به خصوص «برنامه درسی ملی» و دانش تخصصیِ حوزه آموزش ریاضی، و ابتکارها و تجربه‌های جهانی در حوزه برنامه‌ریزی درسی ریاضی، ملاک‌ها و نشانگرهای

[1] طبق سند برنامه درسی ملی، در پایه‌های اول و دوم ابتدایی هر ساعت آموزشی ۴۵ دقیقه و در سایر پایه‌ها ۵۰ دقیقه است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

برنامه‌درسی ریاضی برای ۱۰ مؤلفهٔ برنامه‌درسی تعیین شد. به منظور اعتبار بخشی ملاک‌های تعیین شده، جدولی به دست آمد که حاصل تعامل این گروه هم‌اندیش بود. پس از آن، این جدول در قالب پرسشنامه‌ای بازپاسخ تنظیم شده و در اختیار هشت نفر از متخصصان آموزش ریاضی قرار گرفت تا ضمن ارزیابی ملاک‌های تعیین شده، نظرات تفصیلی[1] خود را در ارتباط با خلأهای احتمالی یا موارد قابل حذف، در آن پرسشنامه اعلام نمایند.

بر اساس نظرات اعلام شده، مجدداً ملاک‌ها ونشانگرهای برنامه مورد تجدید نظر قرار گرفت که در جدول ۴، شکل نهایی آن ارائه شده است.

جدول ۴. ملاک‌ها و نشانگرهای برنامه‌درسی ریاضی

مؤلفه	ملاک‌ها
مبنای منطقی (**چرا** یاد می‌گیرند؟)	اهمیت ریاضی به عنوان یک معرفت انسانی
	نقش و اهمیت ریاضی در سایر علوم
	بستر رشد عادت‌های فکریِ استدلالی، دقیق و منطقی
اهداف	ایجاد بستری مناسب برای حرکت از تفکر عینی به سمت تفکر انتزاعی

[1] این نظرخواهی به تفکیک برای تک تک مولفه‌ها انجام شد. به عنوان نمونه برای سنجش اعتبار ملاک‌های ارائه شده برای مولفه اهداف سوال باز پاسخی به صورت زیر مطرح شده بود:
«ملاک‌های ارائه شده برای اهداف در پاسخ به این سوال که "برای رسیدن به چه هدفی ریاضی یاد می‌گیرند؟" طراحی شده است. در صورتی که ملاک‌های دیگری را هم لازم، مناسب یا مناسب‌تر از موارد بالا می‌دانید، آنها را لطفاً ذکر فرمایید.»

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه	ملاک‌ها	
(برای رسیدن به **چه** هدفی یاد می‌گیرند؟)	ایجاد تواناییِ درک نظم موجود در طبیعت و مصنوعات مانند الگوسازی/ الگویابی	
	ایجاد دانش محتوایی ریاضی	
	ایجاد توانایی حل مسئله به معنای فهمیدن، درگیر شدن و استدلال کردن	
	ایجاد مهارت‌های محاسباتی از طریق به‌کاربردن، محاسبه کردن	
	آشنایی با سیر تاریخی مفاهیم ریاضی	
محتوا (**چه چیزی** را یاد می‌گیرند؟)	**موضوع‌های ریاضی**	عدد
		هندسه
		جبر
		اندازه‌گیری
		داده و شانس
	فرایندهای شناختی ریاضی	دقت
		استدلال کردن
		حل مسئله
		مدل‌سازی
		برقراری ارتباطات ریاضی‌وار

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه	ملاک‌ها	
		تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی
	فناوری در ریاضی	چگونگی تلفیق فناوری با مفاهیم و فرایندهای ریاضی
	تاریخ ریاضی	نقش ریاضیات ایرانی- اسلامی در توسعه ریاضی در جهان
فعالیت‌های یادگیری (**چگونه** یاد می‌گیرند؟)	**رویکردهای پداگوژیکی**	آشنایی با ضرورت استفاده از زبان نمادین در ریاضی
		ایجاد نیاز برای ابزار و رویه‌های ریاضی
		ایجاد نیاز برای ریاضی پیشرفته‌تر
	موقعیت‌های یادگیری	آموزش مستقیم
		کار گروهی
		بحث همگانی
		نوشتن‌های بازتابی
		فعالیت‌های انفرادی
		تکلیف‌های خارج از مدرسه/ فردی و گروهی
نقش معلم	شناخت و بسط ظرفیت‌های وجودی دانش‌آموزان و خلق فرصت‌های تربیتی و آموزشی، به منظور فراهم‌سازی زمینه درک و	

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه	ملاک‌ها
(**چگونه** معلم یادگیری را تسهیل می‌کند؟)	انگیزه اصلاحِ و ارتقای مداومِ موقعیت یادگیری آنان
	زمینه‌ساز رشد عقلانی، ایمانی، علمی، عملی و اخلاقی دانش‌آموزان
	راهنما و راهبر فرایند یاددهی-یادگیری
	خلق فرصت‌های تربیتی و آموزشی، مسئولیت تطبیق، تدوین، اجرا و ارزشیابی برنامه‌های‌درسی و تربیتی در سطح کلاس درس
	یادگیرنده و پژوهشگر آموزشی‌وپرورشی
	ایجاد شبکه‌سازی با سایر معلمان
	بازتاب دائم بر عمل تدریس خود به قصد اصلاح و بهبود آن
منابع و مواد آموزشی (با **چه** یاد می‌گیرند؟)	کتاب درسی (کتاب دانش‌آموز)
	کتاب کار دانش‌آموز
	نرم‌افزار آموزشی و ابزار کمک‌آموزشی
	سایت‌های اینترنتی/ رسانه‌های چندگانه تلفیقی
گروه‌بندی (با **کی** یاد می‌گیرند؟)	هم‌کلاسان
	گروه‌های ناهمگون (متشکل از افرادی با تجربه‌ها و توانایی‌های مختلف)
	معلمان
	والدین

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

مؤلفه	ملاک‌ها
مکان (**کجا** یاد می‌گیرند؟)	کلاس درس
	محیط مدرسه
	فضای تعاملیِ تدریس مجازی در بستر تکنولوژی در دسترس
	موقعیت‌های مسئله‌گونه زندگی روزانه
سنجش (**چگونه** میزان پیشرفت یادگیری اندازه‌گیری می‌شود؟)	استفاده از مستندات جمع‌آوری شده حین تدریس شامل سؤال‌وجواب کلاسی و انجام فعالیت‌های یادگیری به صورت فردی و گروهی در کلاس
	استفاده از تکلیف‌های منزل و پروژه‌های فردی و گروهی خارج از کلاس
	استفاده از روش‌ها و ابزارهای متنوع برای قضاوت در مورد یادگیری ریاضی دانش‌آموزان از جمله مشاهده، مصاحبه‌های کوتاه، پوشه کار و روبریک‌های طراحی شده توسط معلم
	استفاده از آزمون‌های کوتاه و ارزشیابی‌های تکوینی و پایانی
	استفاده از ارزشیابی‌های مکتوب، شفاهی، مهارتی و عملی
	ایجاد زمینه انتخاب‌گری، خود مدیریتی و رشد مداوم دانش‌آموز، با تأکید بر خود ارزیابی آنان
	«ارزشیابی توصیفیِ» قابل اتکا (با استفاده از مجموعه مستندات به دست آمده از روش‌های بالا)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

در نظام آموزشی متمرکز ایران، مؤلفه زمان از پیش تعیین شده است، در حالی که همخوانی محتوای برنامه‌درسی ریاضی با زمان پیش‌بینی شده برای تدریس آن، از جمله مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند موجب شکست یا موفقیت یک برنامه‌درسی ریاضی در اجرا باشد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

به منظور تبیین وضع مطلوب برنامه درسی ریاضی در ایران و برای جمع‌بندی جامعی از منابع و اسناد موجود، از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شد. برای این کار، با بهره-گیری از شیوه استنباطی، «سند برنامه درسی ملی» (۱۳۹۱) به عنوان سند بالادستی نظام تعلیم و تربیت رسمی ایران از یک‌سو، و دستاوردها و تجربه‌های جهانی در حوزه برنامه‌ریزی درسی ریاضی از سویی دیگر، مورد مطالعه قرار گرفت. سپس از سنتز آن‌ها، ملاک‌ها و نشانگرهایی برای تعیین ویژگی‌های برنامه درسی مطلوب (آرمانی) ریاضی در آموزش مدرسه‌ای استخراج شد. بعد از این مرحله، اعتبارسنجی آن ملاک‌ها و نشانگرها توسط متخصصان برنامه‌درسی و آموزشگران ریاضی، صورت پذیرفت. در نهایت، ملاک‌ها و نشانگرهای وضع مطلوب برنامه‌درسی ریاضی به تفکیک مؤلفه‌های معرفی شده در چارچوب اَکر (۲۰۰۷)، به شرح جدول ۴ تعیین شدند.

با هم‌اندیشی‌های انجام شده بین متخصصان در سه جلسه، این اِجماع حاصل شد که لازمه طراحی یک برنامه‌درسی ریاضی متعادل و از نظر اجرایی کارآمد، بیش و پیش از هر چیز، تصریح و شفاف‌سازیِ بنیان‌های منطقی یادگیری ریاضی است. بعد از آن، سازگاری سایر مؤلفه‌های برنامه شامل هدف، محتوا، فعالیت‌های یادگیری، رویکردهای پداگوژیکی، منابع و مواد آموزشی، سنجش میزان پیشرفت یادگیری و صلاحیت‌های معلمان با آن بنیان منطقی ، یک الزام است. در واقع، ضروری است که دلیل هر تصمیمِ

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

برنامه‌ای، ریشه در بنیان منطقی برنامه و اهداف مبتنی بر آن داشته باشد و از این طریق است که می‌توان انتظار «پاسخگویی» را برای برنامه‌درسی داشت.

در این راستا، انتظار می‌رود ملاک‌های تعیین شده برای مؤلفه‌های برنامه‌درسی ریاضی (جدول ۴) در طول ۱۲ سال آموزش مدرسه‌ای، قابل رصد بوده و با رویکردی حلزونی و بنا به اقتضائات متنوع در هر دوره، گسترش یابد. از این منظر، نقطه شروع حرکت که آموزش ریاضی دوره ابتدایی است، اهمیت بسیار زیادی دارد. در نتیجه، توجه کردن به این ملاک‌ها و لحاظ نمودنشان در هر اقدام برنامه‌ریزی‌درسی ریاضی و تصمیم‌گیری آموزشی، مورد تأکید این مطالعه است.

منابع

امور اجرایی نظام جدید آموزش متوسطه. (۱۳۷۲). *کلیات نظام جدید آموزش متوسطه* (چاپ سوم). وزارت آموزش‌وپرورش.

ایرانمنش، علی؛ اصلاح‌پذیر، بهمن؛ شاهورانی، احمد؛ بیژن‌زاده، محمدحسن؛ نائینی، محمدکاظم؛ باشی‌زاده، امین؛ عالمیان، وحید؛ رحیمی، مینو؛ حمزه‌بیگی، طیبه؛ جمالی، محسن؛ رودسری، حسین و میرمعینی، سمیه سادات. (۱۳۸۹). *راهنمای برنامه حوزه درسی ریاضی (اول ابتدایی تا آخر متوسطه)*. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی.

رضایی، مانی. (۱۳۹۲). از سند برنامه‌درسی ریاضی تا کتاب درسی. *مجله رشد آموزش ریاضی*، شماره ۱۱۲. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

رضایی، مانی. (۱۳۹۵). سیر تاریخی تألیف کتاب‌های درسی ریاضی در ایران. *نشریه فرهنگ و اندیشه ریاضی*. شماره ۵۸. ویژه‌نامه آموزش ریاضی و گرامیداشت زنده‌یاد پرویز شهریاری. صص. ۵۲ تا ۶۶. انجمن ریاضی ایران.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

ریحانی، ابراهیم. (۱۳۹۵). *راهنمای برنامه درسی حوزه یادگیری ریاضی*. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

شورای عالی آموزش‌وپرورش. (۱۳۹۰). *سند تحول بنیادین آموزش‌وپرورش*. وزارت آموزش‌وپرورش.

شورای عالی آموزش‌وپرورش. (۱۳۹۱). *برنامه درسی ملی*. وزارت آموزش‌وپرورش.

غلام‌آزاد، سهیلا. (۱۳۹۶). *اعتبارسنجی برنامه درسی حوزه یادگیری ریاضیات*. دفتر برنامه-ریزی و تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

گویا، زهرا. (۱۳۷۸). سیر تحول و شکل‌گیری برنامهٔ درسی آموزش متوسطه در ایران. فصلنامهٔ تعلیم و تربیت. صص ۵۹ تا ۹۶. پژوهشکدهٔ تعلیم و تربیت. وزارت آموزش‌وپرورش.

مدقالچی، علیرضا و سادات حسینی، سید احمد. (۱۳۸۵). نگاهی به تاریخچه‌ی کتابهای ریاضیات مدرسه در دوران معاصر. *مجله رشد آموزش ریاضی*، شماره ۸۴. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

موسی‌پور، نعمت‌الله. (۱۳۹۱). رویکردهای حاکم بر تغییر در نظام آموزش و برنامه‌درسی ایران: از رویکرد مهندسی تا رویکرد فرهنگی. *راهبرد فرهنگ*، شماره هفدهم و هجدهم. صص. ۲۷۳-۲۴۳.

وزارت آموزش‌وپرورش. (۱۳۹۰). *مبانی نظری تحول بنیادین نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران*. وزارت آموزش‌وپرورش.

Akker, J. V. D. (2007). Curriculum design research. In Plomp, T. & Nieveen, Nienke (eds.) *An introduction to educational design research.* Proceeding of the seminar conducted at the east China Normal University, Shanghai (PR China).

Common Core State Standards for Mathematics. (2009). Preparing America's Students for College and Career. Common Core State Standards Initiative.

Gooya, Z. & Gholamazad, S. (2018). An Overview of changes in school mathematics curriculum on Iran. Proceeding of the ICMI

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]

STUDY24 School mathematics curriculum Reforms: Challenges, Changes and opportunities. Tsukuba, Japan.

ICMI. (2013). Citation of 2013 Freundenthal Awardee. Retrieved January 23, 2017 from http://www.mathunion.org/icmi/activities/awards/past-recipients/the-hans-freudenthal-medal-for-2013

McLeod, D. B. (2003). From consensus to controversy. In G.M.A. Stanic & J. Kilpatrick (Eds.), *A history of school mathematics* (Vol. 1, pp. 753-818). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston, VA: The Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2003). A History of School Mathematics (Two-Volume Set). George M. A. Stanic and Jeremy Kilpatrick. *(Eds.).* Reston, VA: The Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2006). ***Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics***. Retrieved from www.nctm.org.

National Council of Teachers of Mathematics. (2010**). Mathematics Curriculum: Issues, Trends, and Future Direction: 72nd Yearbook. B. Reys, R.** Reys, & R. Rubenstein (Eds.). Reston, VA: The Author.

Usiskin, Z. (2010). The Current State of the School Mathematics Curriculum. In B. J. Reys; R. E. Reys; & R. Rubenstein (Eds.), *Mathematics Curriculum: Issues, Trends, and Future Directions: Seventy- second Yearbook*, pp. 25- 40. Reston, VA, NCTM.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-12-28]