

گسترش آموزش ریاضی به عنوان یک حوزه‌ی مطالعاتی و یک رشته‌ی تحصیلی دانشگاهی، بستر مناسبی برای تحقیقات گسترده در این زمینه را فراهم کرده است. آنچه در پیش رو دارید گردآیه‌ای از برخی عناوین پژوهشی و موضوعات مطرح در آموزش ریاضی ایران حول چند محور اساسی است. امید است طرح این حوزه‌ها و عنوان‌ها، فتح بابی باشد در حوزه‌ی تحقیقات آموزش ریاضی.

### روان‌شناسی

یکی از حوزه‌های علمی که تأثیر زیادی بر آموزش ریاضی داشته است، روان‌شناسی است. با توسعه‌ی رویکرد علمی به بررسی رفتار انسانی در نیمه‌ی دوم قرن ۱۹ و جدا شدن روان‌شناسی از فلسفه به عنوان یک حوزه‌ی تخصصی، مطالعه‌ی چگونگی یادگیری به طور عام و یادگیری ریاضی به طور خاص، به عنوان بخشی از تحقیقات روان‌شناسی قرار گرفت. مرور تاریخی آموزش ریاضی در غرب نشان می‌دهد که تحقیقات آموزش ریاضی، و پیرو آن محتوای برنامه‌ی درسی و رویکردهای یاددهی یادگیری ریاضی، تحت تأثیر نظریه‌های روان‌شناسی مطرح در زمان خود، تغییرات رادیکالی را در یک

قرن گذشته تجربه کرده است.

برنامه‌های درسی ریاضی در ایران نیز از این تغییرات مستثنی نبود، با این تفاوت که تحولات برنامه‌ای در ایران، عموماً متأثر از یافته‌های کشورهای غربی و بدون توجه لازم به زیرساخت‌های روان‌شناسی آن صورت گرفته است. نتیجه آن که با وجود تأکید سیاست‌گذاران در نظام آموزشی فعلی بر توسعه‌ی یادگیری فعال همراه با درک و فهم، هنوز هم چارچوب اصلی بسیاری از برنامه‌ها و کتاب‌های درسی ریاضی متأثر از نظریه‌های یادگیری رفتاری است. از این رو، بررسی دیدگاه‌های روان‌شناسی و علوم شناختی به منظور تبیین دیدگاه‌های مناسب، عملی و هماهنگ با سیاست‌های کلان آموزش ریاضی در ایران، ضروری به نظر می‌رسد. به طور نمونه، دو تحقیق زیر می‌توانند یافته‌های ارزشمندی برای تبیین چنین دیدگاه‌هایی فراهم کنند:

۱. بررسی نقش/ تأثیر دیدگاه‌های روان‌شناسی و علوم شناختی در تحقیقات آموزش ریاضی و برنامه‌ی درسی ریاضی

مشکلات یادگیری ریاضی از جمله دغدغه‌های اصلی روان‌شناسی آموزش ریاضی است و بر این اساس، یادگیری و شناخت در ریاضی زمینه‌ی تحقیقات بنیادی در آموزش ریاضی را فراهم ساخته است.

سهیلا غلام‌آزاد

دکترای آموزش ریاضی - مؤسسه‌ی پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی

# موضوعات مطالعاتی در آموزش ریاضی ایران

۲. بررسی چگونگی شکل‌گیری مفاهیم، ایده‌ها، باورها و راهبردهای ریاضی در ذهن دانش‌آموزان ابتدایی، راهنمایی و متوسطه.

### ماهیت ریاضی

صورت‌بندی هدف‌ها، تولید برنامه‌ی درسی ریاضی و اجرای موفقیت‌آمیز آن برنامه، نیازمند درک ماهیت ریاضی است. مطالعات تاریخی نشان می‌دهد که چگونگی در نظر گرفتن ریاضی توسط جامعه‌ی ریاضی، تأثیر عمیقی بر برنامه‌ی درسی ریاضی مدرسه‌ای داشته است. به عنوان مثال می‌توان به تأثیر دیدگاه‌های فلسفی و اهداف مکتب منطقی راسل، شهودگرایی براوئر و صورت‌گرایی هیلبرت در جهت‌گیری تحقیقات ریاضی و برنامه‌ی درسی ریاضی مدرسه‌ای در قرن گذشته اشاره کرد. از این رو بررسی چپستی ریاضی و تجزیه و

تحلیل فلسفی آن، از جمله تحقیقات بنیادی در حوزه‌ی آموزش ریاضی به حساب آمده و می‌توان آن را به عنوان پیش‌نیاز طراحی یا توسعه‌ی برنامه‌ی درسی ریاضی در نظر گرفت.

۳. تصریح نقش فلسفه‌ی ریاضی در آموزش ریاضی ایران.

۴. بررسی نقش / تأثیر دیدگاه‌های فلسفی در تحقیقات

آموزش ریاضی و برنامه‌ی درسی ریاضی.

### جامعه‌شناسی

عوامل جامعه‌شناسانه جزو عواملی هستند که بر برنامه‌ی درسی ریاضی مدرسه‌ای تأثیر دارند و زمینه‌ساز تحقیقات در حوزه‌ی آموزش ریاضی هستند. از جمله عمده‌ترین این عوامل، وضعیت مدارس است. تدریس و یادگیری در مدارس انجام می‌شود که وزارت آموزش و پرورش یا به عبارتی نظام حکومتی هر جامعه آن‌ها را به طور صریح و به قصد تولید معانی مشترک



در بین اعضایش برپا داشته است. هنجارها و قوانین مدارس، عموماً تأثیرات ویژه‌ای نه تنها بر تعامل‌های انسانی درون مدارس، بلکه بر نحوه‌ی آموزش و اجرای برنامه‌های درسی دارند. باور معلمان و دیدگاه‌های آن‌ها که عموماً برخاسته از گرایش‌های عمومی جامعه است نیز نقش به‌سزایی در برنامه‌ی درسی می‌تواند داشته باشند. در نتیجه، عدم باور معلمان نسبت به نوآوری‌های برنامه‌های درسی و آموزشی می‌تواند منجر به شکست آن برنامه در عمل شود. از این رو منطقی به نظر می‌آید که فرض کنیم نوع عملکرد نظام سیاسی و اجتماعی نه تنها بر نظام آموزشی به‌طور عمومی بلکه بر برنامه‌ی درسی و آموزش ریاضی به‌طور خاص نیز تأثیر می‌گذارد. از جمله سایر عوامل جامعه‌شناسانه می‌توان به بافت جمعیتی، تنوع فرهنگی و قومی، امکانات فیزیکی، تقاضاهای اجتماعی، اشتغال، سیاست‌های کلان دولت، نیروی انسانی، مساوات آموزشی، رقابت‌ها، و نقش خانواده اشاره کرد.

۵. بررسی نقش/تأثیر دیدگاه‌های جامعه‌شناسی و مردم‌شناسی در تحقیقات آموزش ریاضی و برنامه‌ی درسی ریاضی. یکی از عمده‌ترین هدف‌های آموزش ریاضی مدرسه‌ای، تربیت شهروندان باسواد از نظر ریاضی است. علاوه بر این، در کنار ایجاد فرصت‌های لازم جهت رشد



توانایی‌های ریاضی شهروندی، آماده‌سازی دانش‌آموزان برای ادامه‌ی تحصیل و ورود به رشته‌های تخصصی دانشگاهی نیز از جمله دغدغه‌های برنامه‌ریزان درسی ریاضی در سطح جهانی و بومی، بوده و هست.

### سیر تاریخی

بررسی تاریخی‌ی آموزش ریاضی در نیم قرن گذشته، گواه آن است که نادیده گرفتن یا کم‌توجهی به هر یک از دو وجه «آموزش ریاضی برای همه» و «آموزش ریاضی برای فعالیت‌های ریاضی سطح بالا»، منجر به عدم موفقیت برنامه‌ی درسی ریاضی هم در ایران و هم در سطح بین‌المللی بوده است. از این رو، تبیین ماهیت متفاوت این دو وجه در برنامه‌ی درسی ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به تاریخ برنامه‌ی درسی ریاضی در ایران، بررسی این مسأله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌شود، زیرا در بسیاری مواقع با کم کردن یا تضعیف ریاضی مورد نیاز برای فعالیت‌های سطح بالای ریاضی انتظار می‌رفته که اهداف «ریاضی برای همه»، یا سواد ریاضی، محقق شود و گاهی با تحمیل یک برنامه‌ی درسی ریاضی مبتنی بر فعالیت‌های سطح بالای ریاضی، اهداف «ریاضی برای همه» نادیده گرفته شده است. به همین دلیل، ضرورت دارد در پی شناسایی ویژگی‌های هر یک از این دو وجه برنامه‌ی درسی ریاضی، نسبت توجه به آن‌ها در دوره‌های مختلف ابتدایی، راهنمایی و متوسطه تبیین شود.

۶. بررسی نقش و جایگاه سواد ریاضی در آموزش عمومی.

۷. بررسی چگونگی ایجاد تعادل بین «آموزش ریاضی برای همه» و «آموزش ریاضی برای فعالیت‌های ریاضی سطح بالا» در برنامه‌ی درسی ریاضی مدرسه‌ای.

برای رسیدن به موقعیت مطلوب در برنامه‌ی درسی، آگاهی از این که در چه موقعیتی هستیم و قبلاً چه شرایطی را پشت سر گذاشته‌ایم، اهمیت زیادی دارد، تا به امروز کتاب درسی، نماد برنامه‌ی درسی ریاضی در ایران بوده است. با نگاهی اجمالی به آموزش ریاضی مدرسه‌ای در یک قرن گذشته، شاهد تغییر و تحولات بسیاری در محتوا و حتی عنوان کتاب‌های درسی ریاضی بوده‌ایم که اغلب تغییرات ایجاد شده، متأثر از تحولات اجتماعی زمان خود بوده است. تحولاتی چون سقوط سلسله‌ی قاجار و ظهور پهلوی، تأکید بر دانش و تمدن غرب در نظام



۱۳. مطالعه‌ی ریاضیات قومی و نقش آن در برنامه‌ی درسی ریاضی و کتاب‌های درسی ریاضی در ایران.
۱۴. بررسی نقش فرهنگ در آموزش ریاضی.
۱۵. بررسی نقش زبان و ارتباطات در آموزش ریاضی.
۱۶. نقش مسابقات و المپیادهای ریاضی در ایجاد انگیزه و جهت‌گیری آموزش ریاضی مدرسه‌ای.
۱۷. ضرورت و ویژگی‌های برنامه‌ی درسی ریاضی برای دانش‌آموزان با نیازهای خاص: نخبگان و دیرپادگیرندگان.
۱۸. بررسی نقش تکنولوژی در تدریس و یادگیری ریاضی از راه دور.

با در نظر گرفتن تجسم و تخیل به عنوان توانایی فکر کردن در مورد هرآنچه ممکن است و نه فقط آنچه واقعی است، می‌توان آن را سرچشمه‌ی نوآوری و ظرفیتی برای غنی‌سازی تفکر عقلانی به حساب آورد. اخیراً توجه به تجسم و تخیل در امر آموزش، زمینه‌ی انجام تحقیقات اصیلی را در این حوزه فراهم کرده است. به طور مشخص در این زمینه می‌توان به گروه مطالعاتی آموزش تجسم مدار (IERG)<sup>۱</sup> اشاره کرد که به منظور بررسی نقش تجسم و تخیل در شکل‌گیری دانش در ذهن یادگیرندگان و استفاده از ابزار شناختی مطرح در کارهای ویگوتسکی پایه‌گذاری شد. نظر به مجرد بودن اکثر مفاهیم ریاضی، انتظار می‌رود که این رویکرد جدید آموزشی بتواند منشأ تحولاتی در امر ریاضی مدرسه‌ای باشد.

۱۹. بررسی نقش تجسم و تخیل در درک مفاهیم مجرد ریاضی.

### ارزش‌ها

یک باور عمومی نسبت به ریاضی وجود دارد که ریاضیات علمی خنثی از لحاظ ارزش‌هاست<sup>۲</sup>. به عبارت دیگر بسیاری معتقدند ریاضی یکی از موضوعات درسی است که مستقل از ارزش‌ها بوده و در همه‌جا به صورت یکسان قابل تدریس می‌باشد. در حالی که پژوهش‌های اخیر خلاف این باور را نشان

پهلوی، جنگ سرد، انقلاب اسلامی، جنگ ایران و عراق، انقلاب فرهنگی، تغییر در بافت جمعیتی معلمان و دانش‌آموزان، ورود به قرن ۲۱، ویژگی‌های عصر دانایی و عصر تکنولوژی و نظایر آن‌ها. بررسی سیر تحول برنامه‌های درسی ریاضی در ایران این فرصت را ایجاد می‌کند که از گذشته، چراغ راهی برای تصمیم‌گیری‌های آینده و بروز رفتارهای سنجیده در مقابل تحولات پیش رو بسازیم.

۸. مطالعه‌ی سیر تحول برنامه‌ها و کتاب‌های درسی ریاضی مدرسه‌ای ایران در یک قرن گذشته.
۹. نقش تحولات اجتماعی در اصلاح و تغییر خط‌مشی برنامه‌ی درسی ریاضی در یک قرن گذشته.
۱۰. مطالعه‌ی پیشینه‌ی تدریس ریاضی در مدارس ایران.

از دیرباز، ریاضی یکی از مؤلفه‌های مهم برنامه‌ی درسی مدرسه‌ای بوده و هست، ضمن این‌که عموماً یکی از مباحث سخت و مشکل‌آفرین در آموزش مدرسه‌ای نیز به حساب آمده است. این ویژگی‌ها باعث حساسیت جامعه‌ی درگیر آموزش ریاضی از جمله دانش‌آموزان، معلمان، والدین، ریاضی‌دانان، متخصصان تعلیم و تربیت و سیاست‌گذاران آموزش و پرورش نسبت به این امر شده است. در نتیجه برای حل مشکلات یاددهی و یادگیری ریاضی، داشتن یک تصویر جامع و روشن از وضعیت آموزش ریاضی، ضروری است. تصویری که در آن مؤلفه‌های مربوطه و ارتباطات آن‌ها باهم دیده شوند. دسترسی به این دید جامع امکان‌پذیر نیست مگر از طریق تحقیقاتی که به وسیله‌ی آن‌ها وضعیت موجود آموزش ریاضی ایران از جهات مختلف مورد بررسی قرار گرفته، مشکلات و چالش‌ها شناسایی و دسته‌بندی شوند. چالش‌هایی چون آموزش ریاضی مناطق دوزبانه، آموزش ریاضی دیرپادگیرندگان، آموزش ریاضی نخبگان، کاهش انگیزه‌ی عمومی برای یادگیری ریاضی، افت تحصیلی، توسعه‌ی تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات در سطح عام، مسابقات ریاضی و المپیادها، ضرورت آموزش ریاضی در طول عمر و...

۱۱. شناسایی مسایل جاری و چالش‌های پیش‌رو در آموزش ریاضی ایران در سطوح مختلف ابتدایی، راهنمایی و متوسطه.
۱۲. بررسی تأثیر پیشرفت‌های جدید در حوزه‌ی تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر آموزش ریاضی و برنامه‌ی درسی ریاضی.

می دهد و نشان می دهد که تدریس و یادگیری ریاضی، بستر مناسبی برای ایجاد ارزش ها در دانش آموزان است. به همین جهت بحث ارزش ها به یکی از چالش های حوزه ی آموزش ریاضی تبدیل شده است و بعضی از محققان آموزش ریاضی معتقدند که درگیر شدن فرایند یاددهی و یادگیری ریاضی با ارزش ها در هر کلاس درس ریاضی، امری اجتناب ناپذیر است. به این دلایل، نگرانی عمده ی محققان این است که فرایند ایجاد ارزش ها، عموماً ضمنی است و در واقع جلوه ای از برنامه های درسی پنهان است. لذا معلم ها درک و کنترل محدودی روی ارزش هایی که ناخودآگاه و به صورت ضمنی ایجاد یا ترغیب می کنند خواهند داشت.

۲۰. بررسی و شناسایی ارزش هایی که از طریق آموزش ریاضی قابل ایجاد و توسعه هستند.

در دهه ی اخیر رویکرد تلفیقی به برنامه ریزی درسی مورد توجه نظریه پردازان برنامه ی درسی قرار گرفته است و این توجه منجر به نتایج نظری گوناگونی در این حوزه شده است. هم چنین مطالعه ی تاریخی نشان می دهد که برنامه ی درسی تلفیقی در ایران به شکل های مختلف و در سطوح گوناگون تجربه شده است (به طور نمونه می توان به کتاب درسی دوم ابتدایی دهه ی ۱۳۱۰ اشاره نمود که در آن، در یک کتاب درسی، اکثر موضوعات مدرسه ای باهم به گونه ای تلفیق شده بودند). از جمله حوزه هایی که به نظر می رسد قابلیت ویژه ای برای تلفیق شدن با ریاضی دارند، هنر و علوم هستند. هنر و ریاضی به دلیل تجریدشان، اشتراکات زیادی باهم دارند و این درحالی است که ریاضی، زبان و بستر علوم است و ابزار استدلالی ریاضی تجربی همان استدلال استقرایی تجربی است. به همین دلیل به نظر می رسد که امکان استفاده از رویکرد تلفیقی به برنامه ی درسی ریاضی مدرسه ای از طریق هنر و علوم وجود داشته باشد.

### برنامه ی درسی

۲۱. بررسی رابطه ی بین ریاضی و سایر موضوعات مدرسه ای مانند هنر و علوم.

در حالی که در بسیاری از کشورها استفاده از ماشین حساب و کامپیوتر در مدارس عمومیت پیدا کرده است، تأثیر این دو تکنولوژی بر برنامه ی درسی ریاضی در ایران مشخص می کند که از ۲۴ کتاب موجود ریاضی دوره های ابتدایی و راهنمایی تحصیلی و کتاب های متوسطه ی نظری و پیش دانشگاهی، تنها

در چهار کتاب، استفاده از ماشین حساب و برنامه های کامپیوتری مورد تأکید قرار گرفته است. در رابطه با اجرای برنامه ی این چهار کتاب نیز، با وجود توصیه های انجام شده، تجربه نشان داده است که مقاومت های بسیاری از جانب مجریان برای به کارگیری ماشین حساب و نرم افزارهای پیشنهادی وجود دارد.

اما امروزه با توجه به وجود ماشین حساب های ارزان قیمت و پر قدرت که به سادگی در دسترس همه قرار دارند، سیاست گذاران آموزشی با یک چالش جدی مواجه هستند که با وجود این امکان جدید، تا چه میزان می توان وقت برنامه را به توسعه ی توانایی های محاسباتی قلم - کاغذی دانش آموزان اختصاص داد که از نظر اقتصادی و آموزشی قابل توجیه باشد. انتقال از برنامه ی درسی محاسبه محور به برنامه ی درسی مفهومی با استفاده از ماشین حساب به عنوان یک وسیله ی مناسب و بستر مناسب حذف محاسبات پیچیده، خصوصاً در دوره های ابتدایی و راهنمایی تا چه اندازه منطقی می باشد؟ چگونه استفاده از ماشین حساب و برنامه های کامپیوتری می تواند بر شکل گیری مفاهیم ریاضی در سطوح مختلف تأثیرگذار باشد؟

۲۲. بررسی و نقش و کاربرد ماشین حساب و کامپیوتر در تدریس و یادگیری ریاضی مدرسه ای در دوره های ابتدایی، راهنمایی و متوسطه.

### مطالعات بین المللی

لازمه ی حفظ هویت علمی در قرن ۲۱، مشارکت مؤثر در فعالیت های علمی در سطح بین المللی است. یک چنین همکاری و مشارکت، زمانی به نحو شایسته امکان پذیر خواهد بود که ما ضمن آگاهی از شرایط و ظرفیت های علمی خود، تصویر روشنی از آنچه در کشورهای دیگر دنیا می گذرد نیز داشته باشیم. از آنجا که آموزش و پرورش عموماً و آموزش ریاضی به طور خاص، امری است فرهنگی - طبیعی، به نظر می رسد که دست آوردهای علمی در این زمینه در سراسر دنیا کارایی یکسان نداشته باشند. لذا شناسایی فعالیت ها و برنامه های جاری در زمینه ی آموزش ریاضی در سطح جهانی و در سطح منطقه می تواند به ما کمک کند تا با آگاهی بیش تر به جبران ضعف های احتمالی خود پرداخته و جایگاه شایسته ی خود را تعریف و جهت رسیدن و عرضه ی آن به جهانیان تلاش کنیم.

۲۳. شناسایی بستر مناسب برای همکاری ایران با مجامع بین المللی آموزش ریاضی.

۲۴. مطالعه‌ی تطبیقی برنامه‌ی درسی ریاضی ایران با کشورهای توسعه یافته دارای نظام متمرکز و دارای برنامه‌ی درسی ملی.

۲۵. مطالعه‌ی تطبیقی برنامه‌ی درسی ریاضی ایران با کشورهای منطقه که دارای بافت فرهنگی، اجتماعی، مذهبی مشابه ایران هستند.

۲۶. مطالعه‌ی تطبیقی برنامه‌ی درسی ریاضی ایران با کشورهای موفق در سومین مطالعه‌ی بین‌المللی ریاضی و علوم (TIMSS).

با تأملی در اجرای برنامه‌های درسی خواهیم دید که سنت آموزشی بسیاری از کلاس‌های درس ریاضی هنوز هم از توالی زیر پیروی می‌کند: توضیح مطلب درسی جدید به همراه چند مثال توسط معلم، ارائه‌ی چند مسأله‌ی مشابه به منظور حل در کلاس توسط دانش‌آموزان و تعیین تکلیف برای جلسه‌ی آینده توسط معلم. این توالی متأثر از نظراتی شکل گرفته که سال‌ها پیش توسط آموزشگران و نظریه پردازان آموزش ریاضی مورد نقد جدی و تجدیدنظر قرار گرفته است.

یکی از اهداف عمده‌ی آموزش ریاضی به عنوان یک حوزه‌ی مطالعاتی، تحقیق به منظور ارتقای کیفی روش‌های تدریس و یادگیری ریاضی در سطوح مختلف است. روش‌های پیشنهادی از سوی متخصصان، متأثر از رویکردهای مطرح نسبت به شناخت و یادگیری، تغییرات رادیکالی در نیم قرن گذشته داشته است؛ از روش سنتی ارائه‌ی مطالب توسط معلم و تکرار آن‌ها توسط دانش‌آموزان به سمت گفت و گو، جست و جو، آزمایش، استدلال، اثبات ادعاها و بازتاب بر روی آن‌ها. آن چه مسلم است تحول در نظام آموزش ریاضی مدرسه‌ای، نیازمند تحول در روش‌های تدریس و یادگیری است و تحول در روش‌های تدریس و یادگیری نیازمند مطالعه و تحقیق با تأکید بر موضوعات و زمینه‌های گوناگون در این حوزه است.

۲۷. بررسی نقش تاریخ ریاضی در تدریس و یادگیری ریاضی.

۲۸. امکان‌سنجی آموزش ریاضی از طریق حل مسأله در آموزش ریاضی مدرسه‌ای.

۲۹. نقش مدل‌سازی و کاربردهای ریاضی در تدریس و یادگیری ریاضی.

۳۰. نقش استدلال و اثبات در فرایند تدریس و یادگیری ریاضی.

۳۱. تحقیق در مورد چگونگی توسعه‌ی روش‌های تدریس و یادگیری حساب، جبر، هندسه، حسابان، آمار و احتمال، ریاضی گسسته و موضوعات پیشرفته‌ی ریاضی.

### آموزش معلمان

یکی از ارکان اصلی نظام آموزش ریاضی، معلم ریاضی است. تجربه نشان داده است که هر قدر هم که برنامه‌ریزی درسی دقیق و علمی انجام شود و روش‌های پیشنهادی تدریس مبتنی بر تحقیق و یافته‌های پژوهشی باشد، در صورت عدم استقبال معلمان ریاضی از آن‌ها، چه به دلیل نداشتن باور به آن برنامه یا روش و چه به دلیل نداشتن دانش لازم، آن برنامه‌ریزی محکوم به شکست خواهد بود. از این رو می‌توان ادعا کرد که شناسایی ظرفیت‌های موجود در جامعه‌ی معلمان ریاضی و برنامه‌ریزی برای آموزش قبل و ضمن خدمت آن‌ها، جزو اولین قدم‌ها در جهت ایجاد تحول در نظام آموزش ریاضی است.

۳۲. بررسی دانش موضوعی معلمان ریاضی ایران در سطوح ابتدایی، راهنمایی و متوسطه.

۳۳. تبیین صلاحیت‌های حرفه‌ای مورد نیاز معلمان ریاضی.

۳۴. بررسی برنامه‌ی درسی ریاضی مراکز تربیت معلم.

۳۵. بررسی کیفی آموزش‌های ضمن خدمت معلمان ریاضی در ایران و ارائه‌ی راهکارهایی جهت رفع نقایص موجود.

زیرنویس‌ها

1. Imaginative Education Research Group (IERG)
2. Value Free

