دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی
سال ۷، شماره ۱۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۵، ۵۲-۳۷

Journal of Higher Education Curriculum Studies Vol.7, No.14,33 -52

شکل‌گیری و تکوین یک برنامه بین‌رشته‌ای دوره تحصیلات تکمیلی: آموزش ریاضی در ایران

Development of an Interdisciplinary Curriculum at the Graduate Level: Master and Doctoral Program of Mathematics Education in Iran

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۴، **تاریخ ارزیابی**: ۱۳۹۵/۳/۲۴، **تاریخ پذیرش مقاله**: ۱۳۹۵/۷/۱۹

سهیلا غلام‌آزاد[۱] **- زهرا گویا**

چکیده: آموزش ریاضی به عنوان یک دیسیپلین مستقل دانشگاهی، زاییده نیازهای به وجود آمده از اواسط قرن بیستم است. در این مقاله، ابتدا به ایده دانشگاه و تفاوت آن با آموزش عمومی، الزامات تأسیس دیسیپلین‌های دانشگاهی و به خصوص، ویژگی‌های «بین‌رشته‌ای» بودن یک رشته پرداخته می‌شود. بعد از آن، ماهیت دیسیپلین آموزش ریاضی به عنوان یک مورد خاص «بین‌رشته‌ای»، مورد بررسی قرار می‌گیرد. آن‌گاه، با اشاره به سیر تاریخی شکل‌گیری دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در جهان، به همین سیر در ایران، توجه می‌شود. این روند از سال ۱۳۷۳ شروع شد و تا تصویب برنامه دوره کارشناسی ارشد در سال ۱۳۷۸، که به عنوان یکی از اولین رشته-های بین‌رشته‌ای در حوزه علوم پایه، به تصویب رسید، ادامه می‌یابد. پس از آن، فرایند بازنگری این دوره و حرکت به سوی تأسیس دوره دکتری آموزش ریاضی، با در نظر گرفتن ملاحظات گفته شده، بازخوانی می‌شود.

واژگان کلیدی: دیسیپلین دانشگاهی- دیسیپلین آموزش ریاضی- برنامه درسی بین‌رشته‌ای- سیر تاریخی شکل‌گیری دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی.

Soheila Gholamazad , Zahra Gooya

Abstract: Mathematics education as an independent discipline at the graduate level was developed as the response to the specific needs of mid 20th century. In this paper, we first have a glimpse of the idea of university and its distinction with schooling. The authors then, discuss the necessary characteristics of a discipline and in particular an interdisciplinary one. For this purpose the development process of the discipline of "mathematics education" is considered as a sample. Finally, the formation of the master and doctoral programs of mathematics education in Iran would be discussed as one of the first interdisciplinary graduate programs that was established at the basic science branch of higher education in Iran in 1999.

Keywords: university discipline, mathematics education, discipline, interdisciplinary, historical development.

[۱] عضو هیئت علمی پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه

در مورد نقش و جایگاه ریاضی در آموزش سخن بسیار است. امروز دیگر ریاضیات تنها به عنوان یک موضوع درسی با اهداف محدود مطرح نیست، بلکه بسیاری از محققان بر این باورند که ریاضیات، جریان طبیعی تفکر بشری است. متخصصان به این نتیجه رسیده‌اند که از همان زمان که کودک با شعف الگوهای ساده ریاضی را در حین بازی تشخیص می‌دهد، در مورد چگونگی عملکرد آن‌ها نیز حدس‌هایی می‌زند و در واقع، از همان ابتدا به شیوه طبیعی به نخستین تجربیات خود از درک ریاضی دست می‌یابد.

مردم عادی به طور روزمره ریاضیات را به کار می‌برند و برای انجام کارهای خود به آن نیاز دارند. بسیاری از رشته‌های درسی از علوم انسانی، فنی و مهندسی و علوم پایه همه به ریاضیات به عنوان قالب تفکر و تعامل وابسته‌اند، بسیاری متخصصان بر این باورند که دیر یا زود، همه مشاغل در دنیای امروز به آموزش ریاضی بعد از دبیرستان نیازمند خواهند بود. به عبارت دیگر، می‌توان گفت که تقریباً همه افراد با توجیهات مختلف، نیاز روزافزونی به یادگیری ریاضیات دارند. ریاضیات ماهیتاً قدرت خلاقیت و توان استدلال را در انسان تقویت می‌کند، نظم فکری به وجود می‌آورد و حس زیباشناسی را در بشر فعال می‌کند. هر انسان دارای هوش متعارف، توان فهمیدن، یادگیری و لذت بردن از ریاضی را در هر سطحی داراست. بنابراین، وظیفه هر نظام آموزشی، فراهم نمودن شرایط مناسب تدریس و یادگیری ریاضیات و ایجاد انگیزه در مردم برای فراگیری آن است. ریاضیات شعور فرهنگی جامعه را افزایش می‌دهد و برای ارتقای فرهنگ جامعه باید آن را در سطح جامعه عمومی کرد و در پی شناخت اهمیت و درمان اختلالات یادگیری آن برآمد.

امروز ریاضی‌دان‌های برجسته دنیا و علمای تعلیم و تربیت که دست‌اندرکار آموزش و پرورش جوانان‌اند، نیاز جامعه را به یک نظام مشخص در آموزش ریاضی احساس کرده‌اند و درصدد ایجاد تشکیلاتی منسجم و پویا در این زمینه می‌باشند، به طوری که امکان آموزش ریاضی را در تمام مراحل زندگی و مقاطع آموزشی از ابتدایی گرفته تا بالاترین سطح آموزش عالی فراهم سازند. طرح دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی در ایران گامی در این جهت و بر اساس این ضرورت اجتماعی است.

ضرورت ایجاد دیسیپلین آموزش ریاضی در ایران نیز، سال‌ها بود که توسط اندیشمندان علوم تربیتی و استادان ریاضی کشور، مطرح شده بود و مسئولان تعلیم و تربیت، برنامه‌ریزان آموزش و

www.SID.ir

پرورش و دانشگاه‌ها نیز، آن را پذیرفته و بر آن تأکید داشتند. این موضوع، چندین بار نیز در کنفرانس‌های ریاضی کشور مطرح شده بود و چند طرح نیز به عنوان تربیت مدرس دانشگاهی و نظایر آن، تهیه شده بود. ولی به دلیل عدم امکانات اجرایی، نداشتن متولی و کمبود استادان متخصص این رشته، کار به تعویق افتاده بود. تا آن که در ۲۵امین کنفرانس ریاضی ایران که از ۸ تا ۱۱ فروردین ۱۳۷۳ در دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد، طرحی پیشنهادی بر اساس مطالعه چند طرح که قبلاً در ایران تهیه شده بود و جمع‌آوری اطلاعات از دوره‌های مشابه در دانشگاه های بزرگ جهان و بررسی ضرورت‌ها برای تأسیس دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، تدوین گردید. این طرح با اجازه مسئولان کنفرانس، در چهارصد نسخه تکثیر و در اختیار اعضای جامعه ریاضی قرار گرفت تا از آنان، بازخورد گرفته شود. با توجه به پیشنهادهای رسیده از دانشگاه‌ها، آن طرح ترمیم شد و چند ماه بعد، به عنوان برنامه پیشنهادی «دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی»، به گروه ریاضی «شورای عالی برنامه‌ریزی» ارائه شد. این برنامه، پس از موافقت اصولی گروه ریاضی شورایعالی برنامه‌ریزی با برنامه پیشنهادی، به دلیل ماهیت بین‌رشته‌ای آن با علوم تربیتی، بیش از یک سال نیز طی جلساتی که هر دو هفته یک بار به ریاست زنده‌یاد علیمحمد کاردان و اعضای مشترکی از گروه ریاضی و گروه علوم تربیتی، در محل دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران تشکیل شد، نقد و ارزیابی شد. بالاخره برنامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی به اتفاق آراء، تأیید شد و از طرف گروه ریاضی شورایعالی انقلاب فرهنگی در آن زمان، به «شورای عالی برنامه‌ریزی» ارسال شد. این برنامه «طبق رأی صادره در سیصدوهشتادوسومین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی» در تاریخ ۱۳۷۸/۸/۹، «با اکثریت آراء به تصویب رسید» و برای اجرا، به دانشگاه‌های واجد شرایط، ابلاغ شد (برای جزییات برنامه، می‌توان به پورتال وزارت علوم، تحقیقات و فناوری: عتف، مراجعه نمود). با حفظ چارچوب ابلاغ شده، دانشگاه‌هایی که دارای گروه‌ها/ دانشکده‌های علوم ریاضی و علوم تربیتی بودند، می‌توانستند متقاضی برگزاری این رشته شوند. همچنین، دانشگاه‌هایی که هیئت ممیزه دارند، اجازه جرح و تعدیل برنامه‌های ابلاغی را با حفظ چارچوب کلی دارند. بدین سبب، گروه ریاضیِ دانشگاه شهید بهشتی، پس از تغییراتی در ترکیب درس‌ها که عمده‌ترین آن، اضافه نمودن یک درس الزامی ریاضی بود، برنامه دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی را در سال ۱۳۷۹ تأسیس نمود و در نیم‌سال اول تحصیلی ۱۳۸۰، اولین دوره را با شش دانشجو، شروع کرد. با عنایت به تجربه ۱۲ سال اجرای برنامه در ایران و با در نظر گرفتن تغییرات وسیع در ارکان مختلف آموزش عالی و به طور خاص، تغییرات در ترکیب جمعیتی و بازار کار، برنامه «دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی»، ضرورت دوباره‌نگری در برنامه احساس شد. علاوه بر این، با توجه به این که برنامه دوره دکتری آموزش ریاضی تهیه نشده بود، متقاضیان، مجبور بودند که برای ادامه تحصیل در رشته

www.SID.ir

مورد علاقه خود، دوباره تغییر مسیر دهند و از طریق آزمون ورودی و شرایط دوره دکتری در دانشکده‌ها/ گروه‌های ریاضی، وارد و فارغ‌التحصیل شوند. در اجرا، این شیوه با مشکلات جدی روبرو شد. گذراندن تمام پیش‌نیازهای دوره دکتری ریاضی، وقت کافی برای ادامه راه و عمیق‌تر شدن در دیسیپلین آموزش ریاضی را به عنوان یک «بین‌رشته‌ایِ» به شدت مورد نیاز، به دانشجویان نمی‌داد. از همه مهم‌تر این که اگرچه این رشته، ریشه در ریاضی و علوم تربیتی دارد و در ایران، محل فیزیکیِ برگزاری آن، دانشکده‌ها/ گروه‌های ریاضی هستند، ولی فرهنگِ دیسیپلینیِ این رشته با هر دو وجه گفته شده تفاوت‌های جدی دارد. این در حالی است که تا به حال، فارغ‌التحصیلی در دوره «دکتری ریاضی با گرایش آموزش ریاضی»، بر اساس سنت، فرهنگ و ضوابط سلیقه‌ای دانشکده‌ها/ گروه‌های ریاضی بوده است. این مشکل، باعث شد تا اهمیت دوباره‌نگری در برنامه دوره کارشناسی ارشد و تأسیس دوره دکتری آموزش ریاضی، برای انجمن ریاضی ایران و سپس برنامه‌ریزان آموزش عالی، محرز شود. بدین مناسبت، کمیته‌ای با ترکیب چند متخصص آموزش ریاضی و متخصص ریاضیِ آشنا به این رشته، تشکیل شد که خروجی حدود سه سال و نیم کار جدی، دو برنامه کارشناسی ارشد دوباره‌نگری شده و دکتری آموزش ریاضی است که یکی از هدف‌های اصلی، متناسب نمودن برنامه‌ها با نیازهای جدید در جامعه ایرانی بود، هم اکنون و پس از طی مراحل قانونی و تصویب نهایی، در پورتال وزارت «عتف»، قابل دسترسی است. نویسندگان این مقاله، به عنوان دو آموزشگر ریاضی که هر دو از ریاضی شروع کرده‌اند و معلمی و آموزش ریاضی، دغدغه اصلی‌شان بوده، احساس کردند که لازم است سیر تکاملی این رشته در جهان و در ایران، تا جایی که امکان دارد، با دقت روایت شود تا مسیر برای تأسیس دیسیپلین‌های بین‌رشته‌ای در ایران، هموارتر گردد.

۲. پیشینه

در این بخش، ابتدا اشاره مختصری به ماهیت دانشگاه و تفاوت آن با آموزش عمومی می‌شود. سپس ملاحظات لازم برای تأسیس یک رشته دانشگاهی مرور می‌شود. بعد از آن، به مفهوم «بین‌رشته‌ای» در آموزش عالی پرداخته شده و آنگاه، سیر تحول رشته آموزش ریاضی در جهان و ایران، به عنوان یک دیسیپلین دانشگاهی که ماهیتی«بین‌رشته‌ای» دارد، مورد بررسی قرار می‌گیرد. در جمع‌بندی این بخش، چارچوب مورد استفاده در طراحی برنامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در ایران، ارائه می‌شود. با این حال، محدودهٔ بحث در تمام زیربخش‌ها، ریاضی و آموزش ریاضی است و در نتیجه، به همه آنها، از این دریچه نگریسته شده است.

www.SID.ir

۲-۱-ماهیت دانشگاه و تفاوت آن با آموزش عمومی

یاسپرس (۱۹۵۹)، در مقدمه کتاب تاریخی معروفش با عنوان «ایده دانشگاه»، دانشگاه را «اجتماعی از پژوهشگران و دانشجویان» می‌داند که «به کارِ جستجوی حقیقت، می‌پردازند» که ماهیتی «مستقل» دارد (ترجمه پارسا و پارسا، ۱۳۹۴، ص. ۲۳). از نظر یاسپرس، تفاوت اصلی دانشگاه با مدرسه این است که در آن، دانشجو تنها آموزش نمی‌بیند، بلکه «باید فعالانه در پژوهش مشارکت کند و به واسطهٔ چنین تجربه‌ای، باید تربیت و انضباط فکری به دست آورد که در تمام زندگی‌اش، در او باقی مانَد»، زیرا «ایده‌آل این است که دانشجو به طور مستقل بیندیشد، به طور انتقادی گوش دهد و در قبال خود، مسئول باشد». بدین سبب، او معتقد است که دانشجو، «در یادگیری آزاد است» و اگر نخواست، می‌تواند از «امتیاز» بودن در دانشگاه صرف‌نظر کرده و آنجا را ترک کند.

این در حالی است که آموزش عمومی، «حق» همگان است و تمام دانش‌آموزان، نه تنها به خاطر خود، بلکه برای بقای جامعه، نیازمندِ باسواد شدن با هر تعریفِ حداقلی یا حداکثری هستند (گویا، ۱۳۸۹). در نتیجه، درجه «استقلال» مدرسه با دانشگاه، متفاوت است. در حقیقت، اهداف هر یک از دو نظام با دیگری فرق دارند و عدم توجه به آن، منجر به این می‌شود که مدرسه و دانشگاه، یکدیگر را به ناتوانی در تحقق اهداف خود، متهم کنند. به گفتهٔ گویا (۱۳۸۵)، «یکی از اساسی‌ترین انتقادهای آموزش عالی» این است که «محصول آموزش متوسطهٔ عمومی کشور»، کارآیی لازم را برای آموزش دانشگاهی ندارد. در همین حال، آموزش مدرسه‌ای، «آموزش عالی را مسبب اصلی انحراف برنامه‌های خود» به دلیل «کنکور» می‌داند که «توسط آموزش عالی سیاست‌گذاری و برگزار می‌شود» (ص. ۷۴).

در هر صورت، دانشگاه بدون «استقلال»، تنوع و تکثر خود را از دست می‌دهد و خواسته یا ناخواسته، تداوم آموزش متوسطه خواهد بود. در واقع، جدایی و عدم شناخت مدرسه و دانشگاه از هم، خسارت‌های جبران‌ناپذیری بر پیکر هر دو زده و باعث شده که هر کدام، به صورت جزیره‌ای مستقل عمل کنند.

۲-۲- الزامات هر رشته دانشگاهی

با توجه به تفاوت ماهیتیِ آموزش عمومی با آموزش عالی، در ادبیات پژوهشیِ حوزه اخیر، بحث‌های بسیاری دربارهٔ الزامات هر رشته دانشگاهی، انجام شده است. با این حال، در این مقاله، تنها از منظر آموزش ریاضی، به آنها پرداخته می‌شود.

www.SID.ir

شهشهانی (۱۳۹۴[۱]) توضیح می‌دهد که «به طورکلی، فلسفهٔ ریاضیات مشتمل برمقوله های وجود (هستی شناسی[۲])، معرفت[۳] (شناخت شناسی) و روش‌شناسی[۴] است». به گفتهٔ وی، «مقولهٔ وجود در فلسفهٔ ریاضی، به بررسی اشیاء (مفاهیم) ریاضی و نحوهٔ وجود آنها، اختصاص دارد. در مقوله-های معرفت و روش‌شناسی، مسائلی از قبیل ماهیت اثبات ریاضی، منشأ اعتقاد ما به قضیه‌های ریاضی و فرآیند رشد نظریه‌های ریاضی، مورد گفتگو قرار می‌گیرد». سریرامن و انگلیش[۵] (۲۰۱۰) نیز، موضع مشابهی در همین رابطه داشته و پس از طرح طیف وسیعی از فلسفه‌ها و نظریه‌های آموزش ریاضی، تأکید نموده اند که هر یک، نیازمند شفافیت در سه مقولهٔ بالا هستند تا بتوان بر اساس آنها، مبانی فلسفی حوزه آموزش ریاضی را تبیین نمود. در همین راستا، شهشهانی (۱۳۹۴) قید می‌کند که این سه مقوله، «تفکیک شده» نیستند و مکتب‌های فلسفی ریاضی، موظفند در برابر سؤال‌هایی که خاستگاهشان این مقوله‌هاست، مواضع منسجمی اتخاذ کنند. وی برای نمونه، به مسئلهٔ «یقین[۶]» و منشأ آن، که یکی از اساسی‌ترین مسائل فلسفهٔ ریاضی است، اشاره می‌کند. شهشهانی با بیان این که بسیاری بر این باورند که ریاضی، «تنها رشتهٔ معرفت بشری» است که در آن، «حقیقت مطلق» معنا دارد، این سؤال را مطرح می‌کند که «منشأ این درجهٔ یقین چیست؟ آیا احکام ریاضی، به درستی بیانگر حقیقت مطلق هستند و یا این که در این احکام نیز، نوعی نسبیت وجود دارد؟ آیا درستی احکام ریاضی صرفاً وابسته به ماهیت صوری آنها است و یا این که این احکام، دارای محتوای خبری هستند»؟ این بحث، موضوع محوری کتاب مشهور موریس کلاین[۷] (۱۹۸۲) با عنوان «ریاضی: از دست رفتن یقین[۸]» است. مسئلهٔ دیگری نیز که شهشهانی طرح کرده است، مسئلهٔ دوگانگی «گسسته» و «پیوسته» در ریاضی و جدال بر سر «تقدم» و «تأخر» یکی بر دیگری است که لکاف و نونز[۹] (۲۰۰۰) هم در

---

[۱] این مقاله ابتدا به صورت سخنرانی، در سال ۱۳۵۹ ارائه شد و بعد، در نشریه فرهنگ و اندیشه ریاضی چاپ شد. در سال ۱۳۹۴ نیز به دلیل اهمیت بسیار آن در توسعه رشته‌های ریاضی و آموزش ریاضی، مجدداً چاپ شد. نکته مهم این است که اغلب منابع ارجاعی در این مقاله، بعد از ۱۳۵۹ (۱۹۸۰) میلادی است.

[2] Ontology
[3] Epistemology
[4] Methodology
[5] Sriraman, B. & English
[6] Certainty
[7] Morris Kline
[8] Mathematics: The loss of Certainty
[9] George Lakoff & Rafael Nunez

www.SID.ir
Archive of SID

کتاب جنجالی خود با عنوان «ریاضی از کجا آمده است: چگونه ذهنِ تجسم یافته، به ریاضی هستی می‌بخشد[1]»، بدان پرداختند.

افزون بر اینها، لینکلن و گوبا[2] (۱۹۹۴)، دیدگاهشان این است که هر نظریه آموزشی و از جمله آموزش ریاضی، باید قادر باشد که به سؤال‌های زیر، پاسخ دهد:

- واقعیت چیست؟ یا آن که ماهیت دنیای اطرافمان چیست؟ (سؤال‌هایی که تمایز بین واقعیت و تصور، ملموس و مجرد، موجود و غیر موجود، مستقل و وابسته و نظایر آن را مطرح می‌کند) (سؤال‌های هستی‌شناسانه)
- چگونه دنیای اطرافمان را می‌شناسیم؟ (سؤال‌های روش‌شناسی که فرصت تبیین روش‌ها را برای دیسیپلین‌های دیگر، ایجاد می‌کند.) (سؤال‌های روش‌شناسانه)
- چگونه می‌توانیم نسبت به «حقیقتِ» چیزی که می‌دانیم، مطمئن شویم؟ (سؤال‌های معرفت‌شناسانه)

با اندکی تأمل در این دیدگاه، روشن می‌شود که عملاً، همهٔ این پژوهشگران، توجه به این سه مقوله را برای تبیین نظری هر دیسیپلین دانشگاهی یا هر حوزه معرفتی، ضروری می‌دانند. با این وجود، شهشهانی (۱۳۹۴) ادعا می‌کند که «هر یک از سه مکتب غالب فلسفهٔ ریاضی، یعنی منطق گرایی[3]، شهودگرایی[4] و صورتگرایی[5]، با روی گردانیدن از تجربهٔ عینی ریاضی‌کاران، به مقوله‌ای مستقل از ریاضیات تبدیل شده است که جوابگوی کنجکاوی‌های فلسفی ریاضی‌دانان حرفه‌ای نیست. بدین سبب، سریرامن و انگلیش (۲۰۱۰)، پس از بحث پیرامون طیف وسیعی از فلسفه‌ها و نظریه‌های آموزش ریاضی، تأکید نموده‌اند که هر یک، نیازمند شفافیت در رابطه با سه مقوله هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و روش‌شناسی هستند تا بتوان بر اساس آنها، مبانی فلسفی آموزش ریاضی را تبیین نمود. آنان معتقدند که برای حرکت به جلو و توسعه این رشته، لازم است که تحقیق و عمل در آموزش ریاضی، مبتنی بر نظریه باشد.

این در حالی است که کیل‌پاتریک (۲۰۱۰، نقل شده در سریرامن و انگلیش، ۲۰۱۰)، اظهار می‌دارد که بر خلاف این دو یا دیگرانی که به دنبال یک نظریه برای آموزش ریاضی هستند، وی معتقد به «نظریه‌پردازی و ایجاد نظم نظری و تبیین چارچوب‌های نظری» است. سریرامن و

[1] Where Mathematics Comes from: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being
[2] Lincoln & Guba
[3] Logicism
[4] Intuitionism
[5] Formalism

www.SID.ir

انگلیش بر این باورند که آموزشگران ریاضی، باید پژوهش و عمل را در یک نظام منسجم دانشی، به هم متصل کنند تا هر یک، توضیح‌دهنده دیگری باشد (کیل‌پاتریک، ۲۰۱۰). از نظر آنان (۲۰۱۰)، هر نظریه تفکر، یادگیری و تدریس، بر یک فلسفه دانش استوار شده است، همچنان که آموزش ریاضی، از پیوند بین «آموزش» و «ریاضی» ایجاد شده است. این در حالی است که به عقیدهٔ آنان، مؤلفه‌های متعدد دیگری بر هر یک از این دو، تأثیرگذارند و به همین دلیل، توسعه نظریه‌هایی برای تعریف آموزش ریاضی، کار پیچیده‌ای است.

۲-۳-آموزش ریاضی به مثابه یک دیسیپلین «بین‌رشته‌ای»

در جهان جدید، مرزهای صلب دیسیپلین‌های علمی، به تدریج در حال ادغام شدن در یکدیگر هستند و برای حل مسائل پیچیده دنیای کنونی، این مرزها مجبور به عقب‌نشینی هستند. در حال حاضر، در اکثر دیسیپلین‌های کارآمد، مورد نیاز و هیجان‌انگیز، کم‌رنگ شدن مرزها نمودارتر است. برای مثال، برای حل مسائل چندین بُعدی آموزشی، تقریباً هیچ یک از دیسیپلین‌های کلاسیک به تنهایی، قادر به پاسخ‌گویی نیستند. بدین سبب، (خرسندی طاسکوه، ۱۳۸۷) توضیح می‌دهد که «در ماهیت دانش و کارکرد گفتمانی که قرن‌ها بر شناخت‌شناسیِ دانش حکمفرما بوده است، تغییراتی رخ داده است.»

از نظر نیوول و تامپسون کلاین (۱۹۹۷)، «بین‌رشته‌ای» یا «میان‌رشتگی»، به معنای فرایند «پاسخگویی به پرسش‌ها، شناخت و حل مسئله یا مشکل، و نیز تجزیه و تحلیل موضوع یا موضوعات پیچیده‌ای» است «که با استفاده از دانش، روش و تجارب یک رشته یا تخصص، امکان‌پذیر نباشد» (ص.۳۹۳، نقل شده در خرسندی طاسکوه، ۱۳۸۷). علاوه بر این، «مرکز تحقیقات و نوآوری‌های آموزشی»[1] آمریکا، «بین‌رشته‌ای» بودن را «تعامل میان دو یا چند رشته مختلف» دانسته که «از تبادل سادهٔ نظرها تا همگرایی متقابل مفاهیم، روش‌شناسی، رویه‌ها، معرفت‌شناسی، اصطلاح‌شناسی، داده‌ها و سازماندهی تحقیق و آموزش در عرصه‌ای گسترده را در بر گیرد» (نقل شده در خورسندی طاسکوه، ۱۳۸۷).

در «راهنمای برنامه درسی برای رشته‌های علوم ریاضی: CUPM ۲۰۱۵[2]» (زورن، ۲۰۱۵)، به دگردیسیِ محتوا و رویکرد برنامه در هزاره جدید و دلایل آن، اشاره شده است- اتفاقی که هر چند سال یک بار و با تغییر شرایط، رخ می‌دهد. در این راهنما، بر ضرورت داشتن رویکرد تلفیقی و بین- رشته‌ای[3] به طراحی برنامه درسی ریاضی، توجه به نیازمندی‌های بازار کار، در نظر گرفتن

[1] Center for Educational Research and Innovation
[2] 2015 CUPM Curriculum Guide to Majors in the Mathematical Sciences
[3] Interdisciplinary

www.SID.ir
Archive of SID

تغییرات برنامه درسی ریاضی در مدرسه، و توانایی‌های دانش‌آموزانی که داوطلبِ ورود به آموزش عالی هستند، تأکید شده است. نکته‌ای که اهمیت زیادی دارد، این است که جمعیت هدف این راهنما، گروه‌های ریاضی دانشگاه‌هاست تا هر یک، با توجه به مخاطبان خود، و در نظر گرفتن شرایط خاص و مأموریتی که دانشگاه و گروه درسی آنان دارد، برنامه خویش را با انعطاف لازم، تدوین کنند (گویا، ۱۳۹۵).

۲-۴- سیر تحول رشته آموزش ریاضی به عنوان یک دیسیپلین دانشگاهی در جهان و ایران

فورینگتی، ماتوس و منگینی[1] (۲۰۱۳)، سیر تحول رشته آموزش ریاضی در جهان و چگونگی تأسیس رسمی آن را، تشریح نموده‌اند. مسئله مهم این است که اعلام نیاز برای تأسیس این رشته و استقلال تدریجی آن به عنوان یک دیسیپلین آموزشی- پژوهشیِ دانشگاهی، از سوی جامعه ریاضی و ریاضی‌دان‌ها بوده و در این بین، مشکل اصلیِ ریاضی‌دان‌ها که رفع آن در اولویت بوده، آموزش معلمان و برنامه درسی ریاضی دوره متوسطه بوده است. در حقیقت، این مقاله که در «سومین دانشنامه بین‌المللی آموزش ریاضی[2]» چاپ شده، به صراحت نشان داده است که «ریاضی و آموزش ریاضی، لازم و ملزوم یکدیگرند» و هر برنامه‌ای که برای این رشته طراحی شود، لازم است به این حقیقت توجه نموده و «نزدیکی معنادار دو رشتهٔ از درون به هم پیوستهٔ ریاضی و آموزش ریاضی» را یکی از مؤلفه‌های اصلی برنامه در نظر گرفت.

بدین سبب در دنیای پر شتاب و پر نیاز امروز، هدف آموزش عالی، تنها فراهم کردن امکان رشد و فعالیت «نخبگان» برای تولید علم نیست، بلکه تربیت نیرو برای مقاصد مختلف و بهره‌برداری کردن از تولیدات علمی همان تعداد اندک «نخبگان» نیز، از اهمیت خاصی برخوردار است. در حقیقت، اگر هرمی را تصور کنیم که در رأس آن، نابغه‌ها، تیزهوشان و به طور کلی «نخبگان» علمی قرار دارند، قاعده هرم را همه شهروندان جامعه تشکیل می‌دهند. هم‌چنین، در حرکت از رأس به قاعده یا برعکس، باید افرادی با مهارت‌های مختلف وجود داشته باشند تا بتوان از رویکرد خطی و ایستا به «علم» و «حرفه» و «اشتغال»، به سمت رویکردهای پویا، منعطف و ترکیبی، تغییر مسیر داد. در یک چنین پیچیدگیِ مثال‌زدنی، با هر تکنولوژی نوین یا کشف و خلق علمی تازه، وجود تعداد بسیاری از مشاغل و رشته‌های دانشگاهی، دیگر قابل دفاع نیست و بقای حرفه‌ای و شغلی افراد، در گرو میزان توانمندی آنان در ایجاد «گوناگونی[3]» در تخصص‌های علمی و

[1] Fulvia Furinghetti, Jose Matos & Marta Menghini
[2] Third International Handbook of Mathematics Education
[3] Diversity/ Diversifying

www.SID.ir

حرفه‌ای‌شان است. در دنیای فعلی، شغل‌ها دائم در تغییرند و بدین سبب، رشته‌های دانشگاهی مجبور به دوباره‌نگری‌های مداوم در برنامه‌هایشان هستند تا دانش‌آموختگان آنان، بتوانند پاسخگوی نیازهای جامعه جدید با زیرساخت‌های علمی- فناوری باشند. به طور مشخص، متقاضیان ورود به آموزش عالی، دارای اولویت‌ها، توانایی‌ها، سلیقه‌ها و امکانات متفاوتی‌اند و برای بازار کاری آماده می‌شوند که پیوسته، در حالِ تحول است.

در ایران نیز مانند سایر نقاط جهان، تقاضا برای داشتن امکانی که بتواند آموزش معلمان ریاضی را سامان بخشد، برنامه‌های درسی ریاضی مدرسه‌ای را تدوین کند و بر فرایند آموزش ریاضی نظارت داشته باشد، همیشه وجود داشته است که نمونه تاریخی و قابل دفاع آن، تأسیس «دارالمعلمین مقدماتی و عالی» بوده است. با این وجود، به دلیل عدم توجه به الزاماتی که بحث شد، آموزش ریاضی بیشتر به عنوان چند درس و فرایند یادگیری یا در حقیقت، چگونگی تدریس ریاضی تصور می‌شد. تا آن که در سال ۱۳۷۳، پیشنهاد مشخصی مبنی بر تأسیس دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، به عنوان یک رشته مستقل دانشگاهی که هویت لازم را به عنوان یک دیسیپلین، در درون خود ایجاد کرده است، مطرح شد و در سال ۱۳۷۸، برنامه برای اجرا، به دانشگاه‌ها ابلاغ شد. هدف از ایجاد دوره و نوع دانش‌آموختگان آن، در برنامه بدین صورت قید شده بود (برنامه در پورتال وزارت عتف، قابل دسترسی است):

- تعلیم و تربیت متخصصان آموزش ریاضی در آن حد که قادر باشند ریاضی را آن گونه که هست و باید باشد بیاموزند و فراگیری آن را در جامعه رواج داده و شیوه‌های صحیح یادگیری و آموزش ریاضی را توسعه دهند؛
- تربیت مدرس آموزش ریاضی برای مراکز تربیت معلم؛
- بهبود کیفیت علمی معلمان ریاضی در کلیه مقاطع تحصیلی؛
- تأمین نیروهای متخصص برای برنامه‌ریزی درسی ریاضی با توجه به روش‌های علمی تدریس؛
- تربیت پژوهشگران آموزش ریاضی در سطح کشور.

واحد های درسی دوره کارشناسی ارشدآموزش ریاضی قبل از بازنگری

واحدهای درسی این برنامه و سایر وجوه آن، جهت دستیابی به اهداف دوره، در چارچوب متمرکز وزارت عتف تعریف شدند. این برنامه در زمان خود، دارای نوآوری‌هایی شاخص بود. برای نمونه، درس‌ها ترکیب متعادلی از هر دو دیسیپلین «علوم تربیتی» با تأکید بر ریاضی و «ریاضی» بود. تعداد واحدهای درس‌های الزامی (هسته اصلی) و انتخابی و تعادل بین آنها، چشمگیر بود و برای

www.SID.ir
Archive of SID

سمینار و پایان‌نامه نیز، سرفصل‌های پیشنهادی نوشته شده بود. برنامه‌ریزان توجه داشتند که متقاضیان ورود به این رشته، عمدتاً از رشته ریاضی می‌آیند و درس‌هایی با ماهیت علوم انسانی/ تربیتی، برایشان دشوار است و برای تسهیل یادگیری آنان، لازم است وقت و انرژی مضاعفی گذاشت. همچنین، جهت‌گیری اصلی دوره کارشناسی ارشد، چنان که در اهداف و ضرورت دوره بیان شد، رفع نیازهای جامعه ریاضی و آموزشی، به حل مسائل عینی و ملموس بود و برای این کار، دانشجویان با انجام پایان‌نامه، به تمرینِ پژوهش و حل مسئله می‌پردازند. نوآوری دیگر این برنامه که با سختی بسیار پذیرفته شد، «اختیار» در گرفتن درس‌های «الزامی» ریاضی بود. یعنی دانشجویان آموزش ریاضی، ملزم به گرفتن درس‌های ریاضی، اما از بین تمام درس‌های تحصیلات تکمیلی رشته های ریاضی بودند.

۲-۵-برنامه بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد و برنامه تدوین شده دکتری آموزش ریاضی در ایران

با عنایت به تجربه ۱۲ سال اجرای این برنامه در ایران و با در نظر گرفتن تغییرات وسیع در ارکان مختلف آموزش عالی و به طور خاص، تغییرات در ترکیب جمعیتی و بازار کار، برنامه «دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی»، نیازمند دوباره‌نگری بود. بدین مناسبت، کمیته‌ای با ترکیب چند متخصص آموزش ریاضی و متخصص ریاضیِ آشنا به این رشته، برپا شد و بعد از حدود دو سال، برنامه دوباره‌نگری شده به کمیته ریاضی دفتر گسترش وزارت عتف، تحویل شد. به طور موازی، کمیته مشابهی نیز برای تدوین برنامه دوره دکتری آموزش ریاضی، تشکیل شد. اهمیت بازنگری و تدوین هم‌زمان این دو برنامه این بود که در راستای توسعه رشته آموزش ریاضی، برنامه دکتری این رشته هم، از صورت گرایشی از برنامه دکتری ریاضی، به سمت دوره‌ای مستقل حرکت کرد و برای اولین بار، هر دو برنامه در یک پیوستار دیده شدند و گسست قبلی به معنای این که دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، با برنامه یک رشته مستقل آموزش دیده و فارغ‌التحصیل می‌شدند، ولی برای ادامه تحصیل در دوره دکتری، مجبور بودند که مجدداً، از طریق کنکور دکتری ریاضی وارد شده و با قوانین و مقررات آن دوره، به عنوان «دکتری ریاضی با گرایش آموزش ریاضی»، فارغ‌التحصیل شوند. در دوباره‌نگری و تدوین دو برنامه، یافته‌های پژوهشی معاصر و نیازهای جدید جامعه ایرانی، به طور ویژه، لحاظ شدند. نکته آخر این که در هر دو برنامه قید شده که جدول درس‌های اختیاری تحصیلات تکمیلی (پیوست الف)، بسته نیست و بنا به شرایط و امکانات و تقاضاها، قابل گسترش است. همچنین، دانشجویان می‌توانند درس‌های انتخابی خود را از حوزه‌های زیر نیز، بگیرند:

- درس‌های انتخابی دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزش ریاضی

www.SID.ir

- درس‌های مصوب دوره‌های تحصیلات تکمیلی علوم ریاضی
- درس‌های مصوب دوره‌های تحصیلات تکمیلی علوم تربیتی
- درس‌های مصوب دوره‌های تحصیلات تکمیلی روان‌شناسی
- درس‌های مصوب دوره‌های تحصیلات تکمیلی علوم شناختی
- درس‌های مصوب دوره‌های تحصیلات تکمیلی فلسفه
- درس‌های مصوب دوره‌های تحصیلات تکمیلی جامعه شناسی

۳. چارچوب نظری طراحی برنامه‌های ارشد و دکتری آموزش ریاضی

در دوباره‌نگری برنامه کارشناسی ارشد و تدوین برنامه دوره دکتری آموزش ریاضی، توجه به مقوله‌های هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و روش‌شناسی که برای تبیین فلسفی و نظری یک دیسیپلین دانشگاهی ضروری است، چارچوب طراحی برنامه را تشکیل دادند. علاوه بر آنها، شونفیلد (۲۰۰۰، ص. ۶۴۶، نقل شده در سریرامن و انگلیش، ۲۰۱۲) هشت ضابطه را بیان نموده است که از دیدگاه وی، هر نظریه یا چارچوب نظری در آموزش ریاضی، باید نشان دهد که آنها را داراست. این هشت ضابطه شامل «قدرت توصیف»، «قدرت توضیح»، «چشم‌انداز»، «قدرت پیش‌بینی»، «دقت و تخصیص»، «ابطال‌پذیری»، «قابلیت تکرارپذیری» و راستی‌آزمایی از طریق «منابع متعدد اطلاعات (مثلثی‌سازی)» هستند.

با توجه به نیازهای جدید اجتماعی و تحولات جمعیتی و ساختاری در ایران، برنامه موجود کارشناسی ارشد دوباره‌نگری شد و برای تکمیل آن، برنامه دوره دکتری آموزش ریاضی نیز به عنوان یک رشته مستقل و نه گرایشی از دکتری ریاضی، تهیه و به تصویب رسید. هنگام برنامه-ریزی، توجه به سه مقوله بحث شده راجع به هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و روش‌شناسی؛ همچنین در نظر گرفتن هشت ضابطه‌ای که شونفیلد (۲۰۰۰) معرفی کرد، در ایجاد تعادل در برنامه‌ها، مؤثر بودند. انتظار می‌رود که فارغ‌التحصیلان این دو دوره، افزون بر استقلالی که یاسپرس (۱۹۵۹) بر آن تأکید دارد و اساس دانشگاه را متأثر از آن می‌داند، بتوانند در جامعه آموزشی و در سرنوشت ریاضی جامعه، نقش‌آفرینی کنند.

۴. مختصات برنامه‌های جدید

به دلیل نیاز جامعهٔ در حال توسعه ایران به تحکیم و گسترش علوم پایه و در رأس آن ریاضی به عنوان یکی از سنگ بناهای آموزش مدرسه‌ای و دانشگاهی، و با توجه به تنوع نیازهای عمومی به

www.SID.ir

دانش‌ها و فناوری‌های نوین، تأسیس دورهٔ دکتری آموزش ریاضی یک ضرورت تشخیص داده شده است. این دوره قادر است و می‌باید، که نیازهای علمی جامعه را به هیأت علمی توانمند به لحاظ آموزشی و پژوهشی، برای فعالیت در دانشگاه‌ها و سایر مراکز آموزشی تأمین کند. هم‌چنین، تربیت پژوهشگر آموزش ریاضی برای انجام پژوهش‌های بنیادی و کاربردی به منظور ایجاد تغییرات مناسب و متناسب با ضرورت‌های جاری در سطح بومی و بین‌المللی، از مسئولیت‌ها و مأموریت‌های این دوره است. علاوه بر این‌ها، مشارکت فارغ‌التحصیلان این دوره، در تمام امور مربوط به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در حوزهٔ آموزش ریاضی در وزارت آموزش و پرورش و وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری، از اهمیت ویژه و بدون جایگزینی برخوردار است.

برای تهیه سرفصل‌ها، مطالعهٔ طولانی انجام شد. برنامه‌های درسی دوره‌های ارشد و دکتری بسیاری از دانشگاه‌های طراز اول جهان که رشته آموزش ریاضی دارند، مورد بررسی قرار گرفتند و درس‌ها و سرفصل‌هایشان نوشته شدند. بعد هر یک از درس‌ها، در قالب برنامه‌های وزارت عتف، سامان یافتند (پیوست ب). نکته قابل توجه این است که منابع پیشنهادی، تمام مواردی را که در سرفصل‌ها آمده پوشش می‌دهند و قابل دسترس هستند و هیچ یک، تزیینی نیستند. نمونه‌هایی که در ادامه می‌آیند، شامل یک درس الزامی دوره کارشناسی ارشد، یک درس اختیاری دوره کارشناسی ارشد و یک درس الزامی دوره دکتری آموزش ریاضی است. در این سه نمونه، جزئیات شکلی و منابع، نیامده است و تنها، محتوای اصلی آنها معرفی شده است.

الف) یک درس الزامی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی

عنوان: روان‌شناسی آموزش ریاضی

نوع واحد: اختیاری، **تعداد واحد: ۳**، پیش نیاز: **اصول آموزش ریاضی**

اهداف درس: تلفیق موضوعات ریاضی و نقش آن‌ها در توسعه مفاهیم ریاضی، دانش مفهومی و دانش الگوریتمی و بررسی نقش هر یک در یادگیری ریاضی، نقش مکتب‌های مختلف روان‌شناسی و نگرش‌های مختلف موجود به ماهیت ریاضی در تبیین روش‌های تدریس ریاضی، تجزیه و تحلیل نوعِ یادگیری دانش آموزان و تأثیر آن‌ها بر آموزش و یادگیری ریاضی، آشنایی با ساخت و سازگرایی، آشنایی با علل بدفهمی یادگیرندگان ریاضی، معرفی و نقد جهان‌بینی ساخت و سازگرایی در آموزش ریاضی.

سرفصل‌های درس:

چگونگی شکل‌گیری مفاهیم ریاضی در ذهن از دیدگاه مکاتب مختلف روان‌شناسی، در نظر گرفتن تأثیر عوامل مختلف در یادگیری ریاضی از جمله فضای آموزشی، نوع تدریس، نوع رابطه بین معلم و دانش‌آموزان، هنجار اجتماعی در کلاس درس یا فرهنگ کلاس، تکیه بر شناخت دانش آموزان به عنوان محور و مسئول اصلی یادگیری.

www.SID.ir

ب) یک درس اختیاری دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی

عنوان درس: اصول آموزش ریاضی
نوع درس: الزامی، **تعداد واحد**: ۳، **پیش‌نیاز**: ندارد
اهداف درس: ارائه نگرشی وسیع در خصوص تحولاتی که منجر به ایجاد چنین رشته‌ای در جهان شده‌اند، آشنایی با نظام‌های آموزشی دنیا، بررسی علل تغییر کیفی برنامه‌های ریاضی در نقاط مختلف جهان.

سرفصل درس:

آشنایی با تشکیلات عمده آموزش ریاضی، شرایط و عوامل مؤثر در تغییرات کیفی برنامه‌های ریاضی، مقایسه نظام‌های آموزشی مختلف، شرایط اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در زمان تغییرات برنامه‌های ریاضی، آشنایی با ارزیابی‌های بین‌المللی ریاضی، روند تاریخی در تحقیقات آموزش ریاضی از ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰، روند نوین در تحقیقات آموزش ریاضی بعد از ۱۹۸۰، تحقیق و کلاس درس ریاضی.

پ) یک درس الزامی دوره دکتری آموزش ریاضی

عنوان درس: ریشه‌های فلسفی و روان‌شناسی آموزش ریاضی
نوع درس: الزامی، **تعداد واحد**: ۳، **پیش‌نیاز**: ندارد
اهداف درس: شناخت مبدأ پیدایش ریاضی، شناسایی ریشه‌های فلسفی آموزش ریاضی، شناسایی ریشه‌های روان‌شناسی آموزش ریاضی.
سرفصل‌های درس:
چگونگی شکل‌گیری مفاهیم ریاضی، رویکردهای غالب فلسفی ریاضی: افلاطونی، شهودگرایی، فرمالیسم، تلاش انسانی
مواضع معرفت‌شناسانه نسبت به ریاضی، ماهیت دانش ریاضی از منظر دیدگاه‌های غالب فلسفی ریاضی، نقد دیدگاه مطلق‌گرایی در ریاضی، اثبات و ابطال در ریاضی از دیدگاه لاکاتوش، انواع رویکردهای ساخت و سازگرایی (کلاسیک، افراطی، اجتماعی) به عنوان یک دیدگاه فلسفی ریاضی، فلسفه ریاضی تجسم یافته، نقش استعاره‌ها در ریاضی، نقش ارزش‌ها در ریاضی، نقش دیدگاه‌های فلسفی ریاضی بر چگونگی تدریس و یادگیری ریاضی، نقش رویکردهای مختلف روان‌شناسی بر چگونگی تدریس و یادگیری ریاضی.

www.SID.ir

۵. جمع‌بندی

بررسی سیر تحول برنامه‌های درسی کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در جهان و ایـران، نشان داد برای این که «آموزش ریاضی» بتواند یک دیسیپلین مستقل دانشگاهی باشـد، الزامـاتی دارد که به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود.

- آموزش ریاضی به عنوان یک دیسیپلین دانشگاهی، ماهیتی «بین‌رشته‌ای» دارد.
- آموزش ریاضی، بر دو دیسیپلین قوی «علوم تربیتی» و «ریاضی» استوار است.
- بحران‌های ایجاد شدهٔ تاریخی برای رشته ریاضی، تقاضا بـرای تأسـیس رشـته آمـوزش ریاضی را از طرف جامعه ریاضی در سطح جهان، ایجاد کـرد و مجـدداً، ایـن تقاضـا بـه اشکال مختلف، از طرف جامعه ریاضی در حال مطرح شدن است.
- آموزش ریاضی نیز مانند هر دیسیپلین دانشگاهی، باید معرفت‌شناسی، هستی‌شناسی و روش‌شناسی خود را داشته باشد تا بتواند به تبیین‌های فلسفی منسجم و تبیین نظریه-ها یا نظریه‌پردازی‌های معتبر بپردازد.

۶. منابع مقاله

خورسندی طاسکوه، علی. (۱۳۸۷). *گفتمان میان‌رشته‌ای‌دانش*. پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی. تهران.

ظهوری زنگنه، بیژن. (۱۳۸۱). دکتری آموزش ریاضی در دانشگاه‌های آمریکا. *فرهنگ و اندیشهٔ ریاضی*. شماره پیاپی ۲۹، پائیز ۱۳۸۱، صص. ۳۱ تا ۵۴. انجمن ریاضی ایران.

شهشهانی، سیاوش. (۱۳۹۴). سیر تاریخی فلسفهٔ ریاضیات. (چاپ اول، ۱۳۵۹). *فرهنگ و اندیشهٔ ریاضی*. شماره ۵۹، پائیز و زمستان ۱۳۹۵، صص. ۷تا۲۷. انجمن ریاضی ایران.

یاسپرس، کارل. (۱۹۵۹). *ایدهٔ دانشگاه*. ترجمهٔ مهدی پارسا و مهرداد پارسا (۱۳۹۴). انتشارات ققنوس.

گویا، زهرا. (۱۳۸۵). *تعلیم و تربیت کثرت‌گرا*. در علی خورسندی؛ *نظام ارتباطی آموزش در ایران: آموزش متوسطه و آموزش عالی با تأملی بر علوم انسانی* (۱۳۸۵). انتشارات پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.

گویا، زهرا. (۱۳۹۵). ریاضی و آموزش ریاضی: لازم و ملزوم یکدیگر. *فرهنگ و اندیشهٔ ریاضی*. شماره ۵۸، بهار و تابستان ۱۳۹۵، انجمن ریاضی ایران.

گویا، زهرا. (۱۳۹۴). برنامه درسی ریاضی دانشگاهی؛ حوزه پژوهشی غفلت شده در ایران. *دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی*. سال ششم، شماره ۱۲، پائیز و زمستان ۱۳۹۴، صص. ۷ تا ۱۲. انجمن مطالعات برنامه درسی ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

اف .فورینگتی ، جی .ام .ماتوس ، و ام .منگینی. (۲۰۱۳). از آموزش و ریاضی تا آموزش ریاضی. برگردان: زهرا گویا و امیرحسین آشنا (۱۳۹۴). *فرهنگ و اندیشهٔ ریاضی: ویژه آموزش ریاضی و گرامیداشت زنده‌یاد پرویز شهریاری*. شماره ۵۸، بهار و تابستان ۱۳۹۵، صص. ۹ تا ۵۲. انجمن ریاضی ایران.

گویا، زهرا. (۱۳۸۹). مدرسه: حق یا امتیاز. *مجله رشد آموزش ریاضی*. شماره ۹۹. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش. صص. ۲ و ۳.

Kline, Morris. (1980). Mathematics: The Loss of Certainty. Oxford University Press.

Lakoff, George. & Nunez, Rafael. (2000). Where Mathematics Comes from: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Beingasic Books.

Sriraman, B. & English, L. (2010). *Theories of Mathematics Education: Seeking New Frontiers*. Springer.

منابع پیشنهادی برای درس‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی

Alro, H.; Ravn, O. & Valero, P. (2010). *Critical Mathematics Education: Past, Present, Future*. Sense Publishers.

Ball, D. L. & Evens, R. (2009). *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The ICMI 15 Study*. Springer.

Bikner-Ahsbahs, A.; Knipping, C. &Presmeg, N. (2014). *Doing Qualitative Research Methodologies and Methods in Mathematics Education*. Advances in Mathematics Education Series, volume۱2.

Blömeke, S.; Jui Hsieh, F.; Kaiser, G. & Schmidt, W. H. (2013). *International Perspectives on Teacher Knowledge, Beliefs and Opportunities to Learn*. Advances in Mathematics Education Series, volume 6.

Carpenter, T. P.; Dossey, J. A. & Koehler, J. L. (2004). *Classics in Mathematics Education Research*. National Council of Teachers of Mathematics. The Author.

Clarkson, F. &Presmeg, N. (2008). *Critical Issues in Mathematics Education*. Springer.

Clements, K. &Ellerton, N. (1996). *Mathematics Education Research: Past, Present and Future*.

UNESCO.

Cohen, L.; Manion, L. & Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education; 5th Edition (1st published in 2000)*. Taylor & Francis e-Library

Clemens, M. A.; Bishop, A. J.; Keitel, C.; Kilpatrick, K. & Leung, F. (2013). *Third International handbook of Mathematics Education*. Springer.

Creswell, J. W. (2012) *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. (Fourth edition). Pearson.

Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics Education*. London: RoutledgeFalmer.

www.SID.ir

Ernest, P. (Ed.) (1994). *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematics Education*. London. The Falmer Press.

Fauvel, J. & van Maanen, J. (2002). *History in Mathematics Education: The ICMI Study.* Kluwer Academic Publishers.

Francous, K. & Van Bendegem, J. P. (Eds). (2007). *Philosophical Dimensions in Mathematics Education*. Springer.

Hart, L. C.; Alston, A. & Murata, A. (Eds.) (2011). *Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education: Learning Together*. Springer.

Hanna, G.; de Villiers, M.; Lin, F. L. &Jui Hsieh, F. (2009). *Proof and Proving in Mathematics Education (vols. 1 & 2). ICMI Study19.* Springer.

Kaiser, G.; Blum, W.; Borromeo, F. R. &Stillman, G. (2011). *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modeling*. Springer.

Krulik, S. &Reys, R. E. (1980). Problem Solving in School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics. The Author.

Lakoff, G. & Nunez, R. E. (2000). *Where mathematics come from: how the embodied mind brings mathematics into being.* New York, Basic Books.

Li, Y.; Silver, E. & Li, S. (2014). *Transforming Mathematics Instruction - Multiple approaches and practice*. .Advances in Mathematics Education Series, volume۱۱.

Li, Y. & Lappan, G. (2014). *Mathematics Curriculum in School Education: Advancing Research and Practice from an International Perspective*. Advances in Mathematics Education Series, volume 9.

Mcknight, M. A. &Mcnight, M. (2000). *Mathematics Education Research: A Guide for the Research Mathematician*. American Mathematical Society (AMS).

National Council of Teachers of Mathematics. (1970). *History of Mathematics Education in US and Canada: 32nd Yearbook*. The Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2012). Professional Collaborations in Mathematics Teaching and Learning. 74th NCTM Yearbook. *The Author.*

National Council of Teachers of Mathematics. (2013). Implementing the Common Core State Standards through Mathematical Problem Solving, Grades 6-8.

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). Teaching Children Mathematics: 1994 to 2014 (Vols. 1- 20).*The Author.*

National Council of Teachers of Mathematics. (2012). *Mathematics Curriculum: Issues, Trends and Future Directions.* 72nd Yearbook. The Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000*). Principles and Standards for School Mathematics*. The Author.

Noddings, N. (1998). *Philosophy of Education*. Westview Press.

National Council of Teachers of Mathematics. (2012). Defining Mathematics Education – Presidential Yearbook Selections 1926-2012. *The Author.*

Schoenfeld, A.H. (1985).*Mathematical Problem Solving* Academic Press.

Schoenfeld, A.H. (Ed.) (1994). *Mathematical Thinking and Problem Solving*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Stanic, G. M. A. & Kilpatrick, J. (2003). *A History of School Mathematics (Two Volume Set)*. National Council of Teachers of Mathematics. The Author.

Skemp, R.R. (1971). *The Psychology of Learning Mathematics*. Penguin books.

www.SID.ir

Skemp, R.R. (1981).*Mathematics in the Primary School*. Routledge.

Sriraman, B. & English, L. (2010). *Theories of Mathematics Education: Seeking New Frontiers*. Springer.

Strauss & Corbin (1990).*Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, Procedures and Techniques*. Sage.

Tall, D. & Thomas, M. (2002). *Intelligence, Learning and Understanding in Mathematics: A Tribute to Richard Skemp*. Post Pressed.

Tall. D. (1991). *Advanced Mathematical Thinking*. Kluwer Academic Publishers.

Yackel, E.; Gravemeijer, K.; Sfard, A. (Eds.) (2011). *A Journey in Mathematics Education Research: Insights from the work of Paul Cobb*. Springer.

پولیا، ج. (۱۹۶۲). *خلاقیت ریاضی* (ترجمه پرویز شهریاری، چاپ هفتم، ۱۳۸۲). تهران، فاطمی.

پولیا، ج. (۱۹۴۵). *چگونه حل کنیم؟* (ترجمه مسعود بهرامی بیدکلمه، زیر چاپ، ۱۳۹۲.)

گال، ام. دی.، بورگ، دبلیو. آر.، و گال، جی. پی. (۱۹۹۶). *روش‌های تحقیق کمّی و کیفی در علوم تربیتی و روان‌شناسی* (ترجمه احمد رضا نصر و همکاران، چاپ پنجم، ۱۳۸۹). تهران، سازمان مطالعه و تدوین علوم انسانی دانشگاه ها (سمت) و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست الف

جدول درس‌های انتخابی دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزش ریاضی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز
			جمع	نظری	عملی	
۱۱	مبانی برنامه درسی با تاکید بر ریاضی	۳	۴۸	✓	–	۰۱
۱۲	روان‌شناسی آموزش ریاضی	۳	۴۸	✓	–	۰۱
۱۳	روش‌های تحقیق کیفی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۱۴	نظریه‌های یادگیری ریاضی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۱۵	روندهای جدید در تدریس و یادگیری ریاضی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۱۶	روش‌های نوین تدریس ریاضی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۱۷	تکنولوژی و آموزش ریاضی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۱۸	تازه‌های تحقیق در آموزش ریاضی ابتدایی	۲	۳۲	✓	–	۰۱ و ۰۳
۱۹	تازه‌های تحقیق در آموزش ریاضی متوسطه	۲	۳۲	✓	–	۰۱ و ۰۳
۲۰	تولید و ارزشیابی برنامه درسی ریاضی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۲۱	آموزش و توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۲۲	سیر تاریخی آموزش ریاضی در جهان	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۲۳	مدل‌سازی ریاضی	۲	۳۲	✓	–	۰۱
۲۴	مباحثی در آموزش ریاضی	۲	۳۲	✓	–	با اجازه گروه
۲۵	روش‌های پیشرفته آماری در تحقیقات آموزشی	۳	۴۸	✓	–	۰۳
۲۶	زمینه‌های تخصصی تحقیق در آموزش ریاضی	۳	۴۸	✓	–	۰۳
۲۷	نظریه‌های یاددهی و یادگیری ریاضی و حل مسئله	۳	۴۸	✓	–	۰۱ و ۰۲

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست ب

جدول درس‌های الزامی دوره دکتری آموزش ریاضی

نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز
		جمع	نظری	عملی	
نظریه‌های آموزش ریاضی	۳	۴۸	✓	-	۰۱
رویکردهای معاصر پژوهشی در آموزش ریاضی	۳	۴۸	✓	-	۰۱ و ۰۳
ریشه‌های فلسفی و روان‌شناسی آموزش ریاضی	۳	۴۸	✓	-	۰۱
جمع واحدها	۹				

Archive of SID

www.SID.ir