



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

آموزش ریاضی

Mathematics Education

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته



برنامه درسی مرجع

گروه علوم پایه

پیشادی دانشگاه فرسنگیان و کارگروه تخصصی علوم ریاضی



بیت

عنوان گرایش: -

نام رشته: آموزش ریاضی

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

گروه تحصیلی: علوم پایه

نوع مصوبه: بازنگری

زیر گروه تحصیلی: علوم ریاضی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰

پیشنهادی: کارگروه تخصصی علوم ریاضی

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته آموزش ریاضی، در جلسه شماره ۱۷۹ تاریخ ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته آموزش ریاضی نسخه بازنگری شده تاریخ ۱۳۹۳/۰۶/۰۲ کارگروه تخصصی علوم ریاضی می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر روح‌الله رازینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون

دکتر رضا نقی‌زاده
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون





جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

آموزش ریاضی

Mathematics Education

دوره تحصیلی کارشناسی ارشد ناپوسته

گروه علوم پایه
پیشنهادی دانشگاه فرسنگیان



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



فهرست مطالب

فصل اول.....	۵
مشخصات کلی برنامه درسی.....	۵
مقدمه	۶
معرفی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و منطق برنامه درسی	۶
هدف کلی برنامه درسی.....	۷
ضرورت و اهمیت برنامه درسی.....	۷
طول دوره و شکل نظام.....	۸
تعداد و نوع واحدهای درسی	۸
شرایط و ضوابط ورود به دوره.....	۸
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	۹
مواد و ضرایب امتحانی.....	۹
زمینه‌های شغلی حال و آینده.....	۹
جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور.....	۱۰
تفاوت برنامه درسی جدید با برنامه درسی قبلی(نسخه بازنگری شده مورخ ۱۳۹۳/۰۶/۰۲ مصوب جلسه شماره ۳۸۳ مورخ ۱۳۷۸/۰۸/۰۹ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی).....	۱۰
فصل دوم.....	۱۲
جدول عناوین و مشخصات دروس	۱۲
عنوان و مشخصات دروس جبرانی کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی	۱۳
عنوان و مشخصات درس اصلی(سرشاخه) کارشناسی ارشد آموزش ریاضی.....	۱۴
عنوان و مشخصات دروس تخصصی الزامی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی.....	۱۵
عنوان و مشخصات پایاننامه دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی	۱۷
فصل سوم.....	۱۸
ویژگی‌های دروس اصلی و تخصصی الزامی و تخصصی انتخابی.....	۱۸
درس اصلی(سرشاخه).....	۱۹
سرفصل درس «اصول آموزش ریاضی».....	۱۹
درس تخصصی الزامی.....	۲۴
سرفصل درس «مبانی حل مسئله ریاضی»	۲۴
سرفصل درس «روشهای پژوهش در آموزش ریاضی».....	۳۰
سرفصل درس «سمینار آموزش ریاضی»	۳۶



دروس تخصصی انتخابی	۳۹
سرفصل درس «مبانی برنامه‌ریزی درسی با تأکید بر ریاضی مدرسه‌ای»	۳۹
سرفصل درس «آمار کاربردی»	۴۲
سرفصل درس «روان‌شناسی آموزش ریاضی»	۴۵
سرفصل درس «داده‌پردازی کاربردی در آموزش ریاضی»	۴۸
سرفصل درس «مدل‌سازی و کاربردها در آموزش ریاضی»	۵۳
سرفصل درس «تازه‌های پژوهش در آموزش ریاضی»	۵۸
سرفصل درس «سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی»	۶۲
سرفصل درس «توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی»	۶۶
سرفصل درس «فناوری در آموزش ریاضی»	۶۹
سرفصل درس «روشهای نوین تدریس ریاضی»	۷۴
سرفصل درس «سیر تحول آموزش ریاضی در جهان»	۷۸
سرفصل درس «تفکر جبری در ریاضیات مدرسه‌ای»	۸۰
سرفصل درس «توسعه تاریخی هندسه»	۸۳
سرفصل «پایان‌نامه»	۸۶
فصل چهارم	۸۷
توزیع کلان دروس	۸۷
چگونگی توزیع دروس کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی در دوره تحصیلی	۸۸
پیوست ۱- فهرست پایگاه‌های اطلاعاتی مناسب برای دروس رشته آموزش ریاضی	۹۰
پیوست ۲- مشخصات تدوین‌کنندگان برنامه درسی رشته آموزش ریاضی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته دانشگاه فرهنگیان	۹۱



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



در اوایل قرن بیستم ریاضیدان مشهور، فلیکس کلاین، با اعطای مدرک دکتری در رشته آموزش ریاضی به یکی از دانشجویان خود در دانشگاه گوتینگن آلمان، سنگ بنای این حوزه میان رشته‌ای را بنیان نهاد. هر چند که در خلال جنگ‌های جهانی اول و دوم، رشد و تکوین این حوزه بین رشته‌ای دچار وقفه شد، اما پس از جنگ جهانی دوم، بیشتر کشورها بازسازی حوزه‌های مختلف از جمله نظام آموزش و پرورش خود را آغاز کردند. با افزایش بودجه‌های آموزشی در کشورها و همچنین فزونی یافتن ارتباطات بین المللی از طریق انتشار نشریات علمی و برگزاری کنفرانس‌های مختلف، برنامه‌های درسی و از جمله برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای در سراسر جهان دستخوش اصلاحات پی‌درپی شد. در این دوره، نظریه‌های نوظهور در حوزه علوم تربیتی و روان‌شناسی، بیشترین تاثیر را در برنامه درسی ریاضیات دوره ابتدایی برجای گذاشت و ریاضی‌دانان نیز برنامه‌های درسی ریاضیات دوره متوسطه را تحت تاثیر خود قرار دادند. بنابراین، دوباره ضرورت وجود یک حوزه بین‌رشته‌ای در دانشگاه، به نام «آموزش ریاضی» احساس شد و این رشته جایگاه خود را در بسیاری از دانشگاه‌های بزرگ دنیا پیدا کرد. در ایران، اولین برنامه درسی در دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، در سال ۱۳۷۳ به گروه ریاضی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ارائه شد. این برنامه در تاریخ ۱۳۷۸/۸/۹ با اکثریت آرا به تصویب رسیده و ابلاغ شد. به این ترتیب، اولین دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی از مهر ماه سال ۱۳۸۰ با پذیرش دانشجو در این رشته در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی به طور رسمی راه‌اندازی شد. برنامه مذکور پس از ۱۲ سال اجرا در دانشگاه‌های مختلف کشور مورد تجدید نظر قرار گرفت و نسخه بازنگری شده آن در تاریخ ۱۳۹۳/۶/۲ از جانب شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی برای اجرا به دانشگاه‌های واجد شرایط ابلاغ شد.

معرفی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و منطق برنامه درسی

از زمان تاسیس نظام‌های آموزشی رسمی، ریاضی همیشه بخشی از برنامه درسی مدرسه‌ای بوده است. در دنیای معاصر و در برنامه درسی کشورهای مختلف، ریاضیات از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در ایران نیز یکی از موضوعاتی که در تغییرات برنامه‌های مختلف درسی همواره مورد توجه و اصلاحات پی‌درپی قرار گرفته است، دروس ریاضیات مدرسه‌ای بوده است. در اسناد بالادستی برنامه درسی ایران، سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، برنامه درسی ملی و نقشه جامع علمی کشور نیز، توجه ویژه‌ای به دروس ریاضی شده است. لازمه تحقق یافتن اهدافی که در این اسناد آمده است، تربیت آموزشگران توانمند ریاضی است که بتوانند در حوزه‌های مختلف این رشته مانند برنامه درسی، توسعه حرفه‌ای معلمان و تدریس ریاضیات مدرسه‌ای، نقش تأثیرگذاری ایفا کنند.

دوره «کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی» یکی از دوره‌های آموزشی و پژوهشی در سطح تحصیلات تکمیلی این دانشگاه است که به صورت ناپیوسته، در ادامه دوره کارشناسی رشته آموزش ریاضی اجرا می‌شود.



آموزش ریاضی به عنوان یک حوزه معرفتی چندوجهی شناخته می‌شود که زمینه‌های مطالعاتی فراوانی را دربرمی‌گیرد، در برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد این رشته نیز دروس متنوعی پیش‌بینی شده است. در طراحی دروس دوره، کسب بینش صحیح درباره فرآیند تدریس-یادگیری ریاضی و وجوه و زمینه‌های اساسی آن و درمورد مبانی آموزش ریاضی و اصول حاکم بر آن، پرورش توانایی دانش‌آموختگان در تدریس با کیفیت ریاضی، مشارکت در توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی و تولید آثار علمی و پژوهشی درباره فرآیند تدریس-یادگیری ریاضی مد نظر بوده است. علاوه بر آن، فراهم آوردن فرصت‌ها و موقعیت‌های عملی برای تمرین به کار بستن این دانش‌ها و مهارت‌ها در شناسایی چالش‌های فراوی نظام آموزشی کشور در آموزش ریاضی و تدوین برنامه‌های اصلاحی و خلاقانه در سطح مدرسه و کلاس درس برای مواجهه با این چالش‌ها و پیشبرد اهداف آموزش ریاضی جامعه محلی خود و کشور در راستای اهداف و چشم‌اندازهای اسناد راهبردی بالادستی، از الزامات اجرای مناسب این دوره می‌باشد.

هدف کلی برنامه درسی

دانشجویان این دوره با گذراندن دروس ریاضی و آموزش ریاضی، دانش و مهارت‌های خود را در زمینه ریاضیات و آموزش ریاضی ارتقا می‌دهند و با جنبه‌های مختلف آموزش ریاضی آشنا می‌شوند و نگرش مناسبی نسبت به این رشته کسب می‌کنند. دانش‌آموختگان این رشته، آموزشگران خبره‌ای در ریاضی خواهند بود که می‌توانند ریاضیات را به طیف وسیعی از دانش‌آموزان به شکلی اثربخش تدریس کنند و برای توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی برنامه‌های مناسبی را طراحی و اجرا نمایند. آنها با زمینه‌های پژوهشی مختلف حوزه آموزش ریاضی آشنا شده و قدرت نقد و بررسی و همچنین جرح و تعدیل موضوعات مختلف آموزش ریاضی و همچنین برنامه‌های درسی و توسعه حرفه‌ای را به دست می‌آورند. هدف کلی این دوره تربیت آموزشگرانی توانمند در حوزه ریاضی است که قدرت طراحی، اجرا و گزارش پژوهش‌های اصیل مرتبط با آموزش ریاضی را کسب کرده و بتوانند پاسخ‌های مناسبی را به تغییرات مختلف علمی، فناورانه، جامعه‌شناختی و روان‌شناختی دنیای معاصر در سطح بومی و جهانی ارائه نمایند.

ضرورت و اهمیت برنامه درسی

وضعیت آموزش ریاضی در بیشتر کشورها چندان رضایت‌بخش نیست و کشورهای مختلف به دنبال آن هستند که بر اساس نتایج پژوهش‌های به دست آمده، اصلاحات مناسبی را در برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای خود انجام دهند. از حدود یک قرن پیش، سیاست‌گذاران آموزشی پی برده‌اند که در تدوین برنامه‌های درسی ریاضیات مدرسه‌ای نباید صرفاً محتوا و سرفصل‌های ریاضی مدنظر باشد؛ بلکه جنبه‌های دیگری مانند روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، برنامه‌ریزی درسی و فلسفه تعلیم و تربیت نیز باید مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد. به همین دلیل، ضرورت تأسیس یک دوره دانشگاهی تحت عنوان آموزش ریاضی به صورت بین رشته‌ای احساس می‌شود، که دانش‌آموختگان آن، علاوه بر اشراف داشتن بر دانش موضوعی ریاضیات، از حوزه‌های مختلف علوم تربیتی و اجتماعی نیز شناخت کافی داشته باشند.



از طرفی با نتایج به دست آمده از مطالعات و پژوهش‌های مختلف درباره وضعیت آموزش ریاضی کشور، نظام آموزشی ما نیازمند آموزشگران ریاضی خبره است که بتوانند با مطالعه و آسیب شناسی وضع موجود، به ترسیم چشم انداز آینده ریاضیات مدرسه‌ای کشور اقدام نموده و در جهت رسیدن به چشم اندازهای مطلوب، در جرح و تعدیل برنامه‌های موجود و یا تولید، اجرا و ارزشیابی برنامه‌های نوآورانه و جدید، همکاری نمایند.

طول دوره و شکل نظام

این برنامه برای دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته طراحی شده است که شامل چهار نیمسال تحصیلی است. در این دوره دانشجویان ابتدا به گذراندن دروس جبرانی، اصلی (سرشاخه)، تخصصی الزامی و تخصصی انتخابی خواهند پرداخت. پس از اتمام این دروس و یا در آخرین نیمسال آموزشی، اقدام به تدوین پایان‌نامه کارشناسی ارشد نموده و در پایان از آن دفاع خواهند کرد. در دانشگاه‌هایی که این دوره به صورت آموزش محور برگزار می‌شود؛ دانشجویان به جای گذراندن پایان‌نامه، ملزم خواهند بود که ۴ واحد درس اختیاری دیگر را از جدول ۴ فصل دوم بگذرانند.

تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد واحدهای دروس دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی جمعا ۳۲ واحد است که توزیع دروس آن مطابق جدول ۱ می‌باشد. قابل ذکر است که اگر دانشجویان پایان‌نامه را به صورت ۶ واحدی ارائه دهد، در این صورت دانشجویان به جای ۱۰ واحد «دروس تخصصی انتخابی»، باید ۸ واحد از این نوع دروس را بگذرانند.

جدول ۱: توزیع دروس دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

نوع درس	تعداد واحد
دروس اصلی (سرشاخه)	۴
دروس تخصصی الزامی	۱۲
دروس تخصصی انتخابی	۱۰
سمینار آموزش ریاضی	۲
پایان‌نامه	۴
جمع واحدها	۳۲

شرایط و ضوابط ورود به دوره

شرایط و ضوابط ورود به این دوره مطابق با شرایط عمومی و اختصاصی مندرج در دفترچه راهنمای آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته و نیز شرایط و ضوابط پذیرش دانشجو در کد رشته‌های تحصیلی مندرج در دفترچه راهنمای انتخاب رشته آزمون کارشناسی ارشد ناپیوسته می‌باشد.



مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد انتظار در این دوره، به تفکیک دروس ارائه شده در برنامه، به شرح جدول زیر است:

جدول شماره ۲: جدول مهارت‌ها، شایستگی و توانمندی‌های ویژه و عمومی مورد انتظار از دانش‌آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
تدریس کارآمد دروس مختلف ریاضیات مدرسه‌ای برای طیف گسترده‌ای از دانش‌آموزان	روش‌های نوین تدریس ریاضی
تلفیق معنادار فناوری‌های نوین با برنامه ریاضیات مدرسه‌ای	فناوری در آموزش ریاضی
تلفیق یادگیری و ارزشیابی و توانایی بهبود برنامه‌های ارزشیابی پیشرفت تحصیلی ریاضی	سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی
طراحی و اجرای برنامه‌های توسعه حرفه‌ای و دوره‌های بازآموزی مرتبط با آموزش ریاضی برای معلمان ابتدایی و متوسطه	توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی
نقد برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای و جرح و تعدیل آن بر حسب شرایط روز	مبانی برنامه‌ریزی درسی با تأکید بر ریاضی مدرسه‌ای
شناخت روش‌های پژوهش در علوم تربیتی و توانایی طراحی و اجرای پژوهش‌های مرتبط با فرایند تدریس و یادگیری ریاضی	روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
شناخت خاستگاه رشته آموزش ریاضی به همراه زمینه‌های اصلی پژوهشی آن و توانایی ترسیم چشم‌انداز آینده آموزش ریاضی	اصول آموزش ریاضی

مواد و ضرایب امتحانی

مطابق با عناوین و ضرایب مندرج در دفترچه راهنمای آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپوست می باشد.

زمینه‌های شغلی حال و آینده

دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، آموزشگران ریاضی توانمند و روزآمدی خواهند بود که قادرند عهده‌دار فرصت‌های شغلی متنوعی باشند؛ از جمله:

- طراح و مجری برنامه‌های توسعه حرفه‌ای و دوره‌های بازآموزی مرتبط با آموزش ریاضی برای معلمان دوره‌های ابتدایی و متوسطه.

- طراح و مجری پژوهش‌های مورد نیاز مرتبط با فرایند تدریس و یادگیری ریاضی.



- طراح و توسعه دهنده برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای، ناقد برنامه درسی موجود با توانایی جرح و تعدیل برنامه برای شرایط خاص ملی یا منطقه‌ای.
- مدرس دروس مختلف ریاضیات مدرسه‌ای برای طیف گسترده‌ای از دانش‌آموزان به شکل مطلوب در بستر تلفیق معنادار فناوری‌های نوین با برنامه ریاضیات مدرسه‌ای و همچنین شناخت رویکردهای تلفیق یادگیری و ارزشیابی و کمک به بهبود برنامه‌های ارزشیابی پیشرفت تحصیلی ریاضی.

جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور

در کشور ما هم مانند جوامع دیگر میزان قابل توجهی از تولید ناخالص ملی کشور صرف آموزش می‌شود که در این میان آموزش ریاضی سهم زیادی از بودجه آموزش را به خود اختصاص می‌دهد. با این حال وضعیت آموزش ریاضیات مدرسه‌ای کشور چنان که مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهد، در وضعیت مطلوبی قرار ندارد. دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی به عنوان یک رشته بین دانشکده‌ای، دانش آموختگانی را تربیت می‌کند که می‌توانند به اوضاع آموزش ریاضی کشور سر و سامان دهند. این امر با توجه به نقش ریاضیات در توسعه علوم پایه و مهندسی موجب پیشرفت در زیرساخت‌های کشور خواهد شد. تمدن اسلامی ایرانی ما دانشمندی اثرگذار و پیشرو در حوزه ریاضیات در ادوار مختلف زمانی، به ویژه در سال‌های اوج تمدن اسلامی دارد. بنابراین انتظار می‌رود در زمان حاضر هم نظام آموزش ریاضی ما جایگاه قابل قبولی در میان کشورهای دنیا داشته باشد. ایجاد و توسعه رشته آموزش ریاضی در دوره‌های تحصیلات تکمیلی می‌تواند در راستای نیل به این هدف کمک کننده باشد.

تفاوت برنامه درسی جدید با برنامه درسی قبلی (نسخه بازنگری شده مورخ ۱۳۹۳/۰۶/۰۲ مصوب جلسه شماره ۳۸۳ مورخ ۱۳۷۸/۰۸/۰۹ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی)

برنامه حاضر توسط گروهی از اعضای هیئت علمی رشته ریاضی و آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان و سایر دانشگاه‌های کشور (پیوست ۲) در سال ۱۳۹۹ تدوین شد و پس از نظرخواهی از استادان پردیس‌های مختلف دانشگاه فرهنگیان، برای تصویب به مراجع ذی‌ربط در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت آموزش و پرورش ارسال گردید. بدین ترتیب تغییرات و تفاوت‌های اصلی ایجاد شده در این برنامه نسبت به برنامه پیشین به شرح جدول زیر است.



جدول شماره ۳: کلیات تفاوت دو برنامه درسی

ردیف	در برنامه بازنگری شده	در برنامه قبلی
۱	تأکید بیشتر به جنبه‌های عملی و اهداف حرفه‌ای دانش‌آموختگان	تمرکز بر بحث‌های نظری
۲	پیش‌بینی تکالیف عملکردی غنی برای تمامی دروس آموزش ریاضی که انجام آنها، بخشی از ارزشیابی درس محسوب خواهد شد.	برای هیچ درسی در برنامه، تکالیف تعریف نشده بود.
۳	بیان فرصت‌های یادگیری اکثر دروس به صورت بخش و زیربخش و با جزئیات و توضیحات کافی	سرفصل دروس به صورت کلی و عام مطرح شده بود.
۴	تعریف درس «اصول آموزش ریاضی» به صورت یک درس اصلی (سرشاخه)، برای اینکه دانشجویان سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد ریاضی بتوانند با گذراندن این درس، دیدگاه قابل قبولی نسبت به رشته آموزش ریاضی پیدا کنند.	در برنامه، چنین درسی به صراحت اعلام نشده بود. بنابراین دانشجویان سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد ریاضی می‌توانستند هر درس دلخواه از برنامه را انتخاب کنند. معمولاً درس انتخابی از جامعیت لازم مانند درس «اصول آموزش ریاضی» برخوردار نبود.
۵	برنامه، به طور هماهنگ با سایر برنامه‌های کارشناسی ارشد ریاضی تدوین شده است. به طوری که دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش ریاضی بتوانند درس اصلی یک گرایش دیگر کارشناسی ارشد ریاضی را انتخاب کنند.	برنامه، با برنامه درسی سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد ریاضی همخوانی نداشت.
۶	پیش‌بینی سه درس جدید با هدف تأکید بیشتر بر محتوای ریاضیات مدرسه‌ای با نگاه آموزشی	درسی با تأکید بر محتوای ریاضیات مدرسه‌ای و با نگاه آموزشی به آن وجود نداشت.
۷	پیش‌بینی پایان‌نامه چهار واحدی و تأکید بر انجام پژوهش‌های مرتبط با کلاس درس ریاضی مدرسه‌ای	تعریف پایان‌نامه شش واحدی



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جداول دروس دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی مشتمل بر جداول دروس جبرانی^۱، اصلی (سرشاخه)، تخصصی الزامی و تخصصی انتخابی به شرح جداول ذیل در طول دوره تحصیلی می‌باشد.

عنوان و مشخصات دروس جبرانی کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی با این فرض تهیه شده است که داوطلبان ورود به این دوره دارای مدرک کارشناسی رشته ریاضیات و کاربردها یا آموزش ریاضی هستند و دروس پایه در حوزه ریاضی را در دوره کارشناسی گذرانده‌اند. از آنجا که ممکن است داوطلبان ورود به این دوره دارای مدرک کارشناسی در رشته‌ای بجز رشته ریاضی باشند، لازم است این دسته از دانشجویان علاوه بر واحدهای اصلی، دروس مندرج در جدول ذیل را به تشخیص گروه آموزشی به عنوان دروس جبرانی از دروس دوره کارشناسی پیوسته آموزش ریاضی بگذرانند. مطابق با ماده ۳۳ آیین نامه یکپارچه مقررات آموزشی دوره تحصیلی کارشناسی ارشد شماره آ- ۲۲۱۴ مورخ ۱۴۰۲/۰۴/۲۵ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تعداد واحدهای دروس جبرانی به تشخیص گروه آموزشی حداکثر ۱۲ است. بر این اساس گروه درسی آموزش ریاضی می‌تواند تا سقف حداکثر ۱۲ واحد از دروس جبرانی (جدول ۱) را به دانشجویان دوره کارشناسی ارشد ارائه دهد. با توجه به رسالت دانشگاه فرهنگیان در تربیت معلم حرفه‌ای و لزوم آشنایی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان با فلسفه تعلیم و تربیت در جمهوری اسلامی ایران، با استناد به مصوبه شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه فرهنگیان و مجوز وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به شماره ۱۳۹۶/۷/۴ - ۲/۲۱/۱۴۶۵۰۳، گذراندن ۲ عنوان درس "اخلاق معلمی از دیدگاه اسلام" و "اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران" هر کدام به ارزش ۲ واحد نظری و با ماهیت جبرانی حرفه‌ای^۲، برای دانشجویان دانشگاه فرهنگیان که در دوره قبل این دروس را نگذرانده‌اند الزامی می‌باشد. این دروس در سقف مقرر تعداد واحدهای جبرانی باید ارائه گردد.

۱. دروس جبرانی دوره کارشناسی ارشد از دروس تخصصی برنامه درسی مصوب و در حال اجرای مقطع پایین‌تر همان رشته انتخاب می‌شود و این دروس در صورتیکه در دوره کارشناسی به ارزش ۳ واحد ارائه می‌شود، می‌تواند معادل ۲ واحد مورد قبول واقع شود.

۲. درسی است که به تشخیص شورای دانشگاه به عنوان نماد یا الزامات خاص تحصیل در دوره کارشناسی ارشد دانشگاه فرهنگیان تعیین شده و پس از کسب موافقت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اجرا می‌شود (با استناد به مصوبه شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه و مجوز وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به شماره ۱۳۹۶/۷/۴ - ۲/۲۱/۱۴۶۵۰۳).



جدول ۱- دروس جبرانی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی منتخب از برنامه درسی دوره کارشناسی رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت			
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع
۱	اخلاق معلمی از دیدگاه اسلام*	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲
۲	اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران*	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲
۳	آنالیز ریاضی ۲**	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸
۴	مبانی آموزش ریاضی**	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸
۵	روانشناسی تربیتی**	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲
۶	اصول و روش های تدریس ریاضی**	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸
۷	برنامه ریزی درسی با تاکید بر ریاضی**	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲
۸	رسانه های آموزشی و یادگیری ریاضی**	-	۲	-	۲	-	۶۴	-	۶۴
۹	پژوهش و توسعه حرفه ای**	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸
۱۰	سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی**	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸
۱۱	آشنایی با روش های آماری**	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸
۱۲	زبان تخصصی**	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲

* دروس جبرانی حرفه ای: گذراندن این دروس از الزامات خاص تحصیل در دوره کارشناسی ارشد دانشگاه فرهنگیان بوده و برای دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه فرهنگیان که در دوره قبل این دروس را نگذرانده اند الزامی است.

** دروس جبرانی رشته ای: این دروس مختص آن دسته از دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش ریاضی است که در دوره قبل این دروس یا مشابه آنها را نگذرانده اند. گروه آموزش ریاضی می تواند بر اساس سوابق تحصیلی پذیرفته شدگان، آنان را تا سقف تعیین شده در آیین نامه کارشناسی ارشد (حداکثر ۸ واحد) ملزم به گذراندن دروس جبرانی رشته ای (جدول ۱ بالا) کند.

عنوان و مشخصات درس اصلی (سرشاخه) کارشناسی ارشد آموزش ریاضی

دروس اصلی (سرشاخه) دروسی هستند که دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش ریاضی ملزم به گذراندن آنها هستند. علاوه بر آن، اگر دانشجویان گرایش های دیگر کارشناسی ارشد ریاضی بخواهند درسی را در حوزه آموزش ریاضی به صورت اختیاری انتخاب کنند، باید از دروس اصلی این گرایش باشد. برای دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی تنها یک درس ۴ واحدی به عنوان سرشاخه تعریف شده است که مشخصات آن در جدول ۲ آمده است.



جدول ۲- درس اصلی (سرشاخه) دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت				پیش نیاز
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع	
۱	اصول آموزش ریاضی	۴	-	-	-	۶۴	-	-	۶۴	-

عنوان و مشخصات دروس تخصصی الزامی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی

دروس تخصصی الزامی دروسی هستند که مشابه درس اصلی (سرشاخه)، تمام دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش ریاضی ملزم به گذراندن آنها می‌باشند. عناوین و مشخصات این دروس، در مجموع مشتمل بر ۱۴ واحد درسی، در جدول ۳ آمده است. در این جدول، یک درس مرتبط با روش شناسی پژوهش آموزش ریاضی (به میزان ۴ واحد) و یک درس دیگر از حوزه حل مسئله در ریاضی (به میزان ۴ واحد)، به شکل الزامی برای دانشجویان این دوره پیش‌بینی شده است. علاوه بر این دو درس، لازم است هر دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی یک درس ۴ واحدی ریاضی از دروس اصلی (سرشاخه) گرایش‌های دیگر کارشناسی ارشد ریاضی را انتخاب کند و بگذراند. به جز اینها، دانشجویان ملزم هستند درس سمینار را پیش از انتخاب پایان‌نامه یا هم‌زمان با آن بگذرانند. دانشجو نمی‌تواند درس سمینار را پیش از نیم سال سوم تحصیل خود انتخاب کند.

جدول ۳- دروس تخصصی الزامی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت				پیش نیاز / هم‌نیاز
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع	
۱	مبانی حل مسئله ریاضی	۴	-	-	۴	۶۴	-	-	۶۴	-
۲	روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی	۴	-	-	۴	۶۴	-	-	۶۴	-
۳	یک درس ریاضی از دروس اصلی (سرشاخه) گرایش‌های دیگر کارشناسی ارشد ریاضی	۴	-	-	۴	۶۴	-	-	۶۴	-
۴	سمینار آموزش ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	اصول آموزش ریاضی، مبانی حل مسئله ریاضی و روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی
مجموع واحدها		۱۴								

عنوان و مشخصات دروس تخصصی انتخابی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی (انتخاب ۱۰ واحد)



با توجه به گوناگونی زمینه‌های پژوهشی در آموزش ریاضی، دروس متنوعی در دوره کارشناسی ارشد این رشته قابل ارائه است. در جدول ۴، شامل دروس انتخابی، درس‌هایی از زمینه‌های اصلی پژوهشی این حوزه، پیش‌بینی شده است.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت				پیش‌نیاز / هم‌نیاز
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع	
۱	مبانی برنامه‌ریزی درسی با تاکید بر ریاضی مدرسه‌ای	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	اصول آموزش ریاضی
۲	آمار کاربردی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	آشنایی با روش‌های آماری
۳	روانشناسی آموزش ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	اصول آموزش ریاضی
۴	داده‌پردازی کاربردی در آموزش ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	-
۵	مدل‌سازی و کاربردها در آموزش ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	-
۶	تازه‌های پژوهش در آموزش ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	اصول آموزش ریاضی
۷	سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	اصول آموزش ریاضی
۸	توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	اصول آموزش ریاضی
۹	فناوری در آموزش ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	-
۱۰	روش‌های نوین تدریس ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	اصول آموزش ریاضی

۱۱	سیر تحول آموزش ریاضی در جهان	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	دارد	اصول آموزش ریاضی
۱۲	تفکر جبری در ریاضیات مدرسه‌ای	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	دارد	اصول آموزش ریاضی
۱۳	توسعه تاریخی هندسه	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	دارد	اصول آموزش ریاضی

عنوان و مشخصات پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

هدف از تدوین پایان‌نامه این است که دانشجو با توجه به دانش‌ها و مهارت‌هایی که در طول دوره کارشناسی ارشد به دست آورده است، بتواند یک مسأله پژوهشی را شناخته و آن را بیان نموده و با تدوین روش صحیح پژوهش برای آن، اقدام به جمع‌آوری داده‌های مناسب نموده و با تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل، یک پژوهش کامل و مستقل را در حوزه آموزش ریاضی انجام دهد.

جدول ۵- پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیش‌نیاز
۱	پایان‌نامه	۴	گذراندن تمام دروس اصلی و الزامی دوره

تذکر: اگر دانشگاهی پایان‌نامه را به صورت ۶ واحدی ارائه دهد، در این صورت دانشجویان به جای ۱۰ واحد انتخابی از جدول ۴ این فصل، لازم است از این جدول ۸ واحد درسی انتخاب کنند.



فصل سوم

ویژگی‌های دروس اصلی و تخصصی الزامی و تخصصی انتخابی

در این فصل مشخصات هر درس، به همراه محتوا و ساختار آن درس ارائه می‌شود. از آنجا که سرفصل هر درس طبق منابع در دسترس فعلی تهیه شده است، استاد درس می‌تواند بر حسب آخرین دستاوردهای حوزه آموزش ریاضی، منابع جدیدی به دانشجویان معرفی و بر حسب آخرین پیشرفت‌های این حوزه، درس را مطابق سرفصل‌ها ارائه نماید. در مورد منابع معرفی شده برای دروس مختلف، لازم است نکات زیر مد نظر باشد:

- کتاب‌ها و مقالاتی که به عنوان منابع دروس معرفی شده‌اند، برای آن است که محتوای آموزشی، بر اساس سرفصل گفته شده، از آنها گزینش و تدریس گردد و تدریس کل مطالب آنها الزامی نیست. همچنین ممکن است یک منبع، تنها بخشی از سرفصل را پوشش دهد.
- فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.



درس اصلی (سرشاخه)

سرفصل درس «اصول آموزش ریاضی»

۱. معرفی درس و منطق آن:

آموزش ریاضی یک حوزه معرفتی چندوجهی است که زمینه‌های مطالعاتی فراوانی را شامل می‌شود. دانشجویان قبل از پرداختن بخشی و جداگانه به هر یک از این وجوه یا زمینه‌ها در دروس مختلف، لازم است در بدو ورود خود به دوره، این وجوه و زمینه‌های اساسی را در قالب یک درس به شکلی یکپارچه و در کنار هم مورد مطالعه و بررسی قرار دهند تا دیدگاهی جامع و منسجم نسبت به مبانی آموزش ریاضی و اصول حاکم بر آن پیدا کنند.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: اصول آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Principles of Mathematics Education
نوع درس: درس اصلی (سرشاخه)	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
نوع واحد: نظری	۱. سیر تحول آموزش ریاضی را به عنوان یک حوزه معرفتی مستقل بررسی کند، ارزش‌های رشته آموزش ریاضی را شناخته و دیدگاه مناسبی نسبت به جایگاه این رشته و ویژگی‌های چندبعدی آن داشته باشد.
تعداد واحد: ۴	۲. برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای، اصلاحات آن و عوامل موثر بر این تغییرات را در جهان و ایران شناخته و قادر به بررسی و نقد آنها باشد.
تعداد ساعت: ۶۴	۳. سازمان‌ها و تشکیلات علمی پژوهشی مرتبط با حوزه آموزش ریاضی را شناسایی کند و بتواند از پایگاه‌ها و منابع اطلاعاتی مرتبط با آنها در پیشبرد پروژه‌های آموزش ریاضی بهره ببرد.
دروس پیش‌نیاز: ندارد	۴. اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی را شناخته و توانایی تحلیل آنها را داشته باشد.
استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	۵. نتایج به دست آمده از پژوهش‌های مرتبط با جنبش حل مسئله را بررسی و نقد کند و راهکارهای عملی برای استفاده از آنها در برنامه درسی و تدریس ریاضی پیشنهاد دهد.
	۶. عناصر و رویدادهای حوزه آموزش ریاضی را در جامعه خود و سطح ملی و بین‌المللی بر اساس اصول، اهداف و مبانی آموزش ریاضی، مورد بررسی و نقد قرار دهد.



۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مرور پیشینه رشته آموزش ریاضی، برنامه درسی ریاضی و سازمان‌های آموزش ریاضی

- تبیین سیر تحول آموزش ریاضی به عنوان یک حوزه معرفتی بین رشته‌ای و توجه به وجوه مختلف آن (از جمله ابعاد روان شناختی، فلسفی، جامعه شناختی، برنامه‌ریزی درسی، فناوری و ...)
- بررسی عوامل تاریخی، روان‌شناسی، فلسفی، جامعه‌شناسی، فناوری، فرهنگ و سیاسی تاثیرگذار بر تغییرات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در جهان و ایران؛
- جنبش‌های جهانی و ملی تغییرات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای (از جمله رفتارگرایی در آموزش ریاضی و یادگیری در حد تسط، جنبش ریاضیات جدید، نهضت رجعت به اصول، جنبش ریاضیات واقعیت‌گرا، جنبش‌های روانشناختی آموزش ریاضی، جنبش حل مسأله، جنبش اصلاح حسابان، ریاضیات قومی، نهضت‌های دیجیتال و فناوری، عمومی سازی ریاضی و ریاضیات برای همه و ...)
- آشنایی با سازمان‌ها و تشکیلات عمده آموزش ریاضی (PME, NCTM, مؤسسه فرودنتال، ICMI و ...)، منابع و مجلات تخصصی آموزش ریاضی (مانند رشد آموزش ریاضی، JRME, ZDM, ESM و ...) و کنفرانس‌های مهم (PME, ICME و ...) و نیز دستنامه‌های مطرح آموزش ریاضی^۱؛
- بررسی ریشه‌های تاریخی آزمون‌های کتبی و نقد آن

بخش دوم- آشنایی با اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی در دنیای معاصر

- اهداف عمده آموزش ریاضی در دنیای معاصر از نظر متفکرین این حوزه و در ابعاد مختلف (روانشناختی، جامعه‌شناختی، فلسفی، ریاضی و ...)
- آشنایی با اصول آموزش ریاضی (برای نمونه، اصول آموزش ریاضی NCTM؛ شامل اصل مساوات، اصل برنامه درسی، اصل تدریس، اصل یادگیری، اصل سنجش و اصل فناوری)؛
- آشنایی با استانداردهای فرایندی آموزش ریاضی (استانداردهای مختلف مانند استانداردهای CommonCore, Virginia, InTASC، و یا استانداردهای NCTM، شامل استاندارد حل مسأله، استاندارد اثبات و استدلال، استاندارد گفت‌وگو، استاندارد ارتباط و اتصال و استاندارد بازنمایی‌های چندگانه)؛
- پژوهش‌های معلم محور و مبتنی بر کلاس درس ریاضی (روایت پژوهی، اقدام پژوهی و درس پژوهی)؛
- فلسفه ریاضی و نقش آن در آموزش ریاضی؛ معرفی و نقد سه مکتب فلسفی ریاضی (منطق گرایی، صورتگرایی و شهودگرایی) و تاثیر هر یک از آنها بر آموزش ریاضی.

¹ Handbook

^۲ مانند دستنامه بیشاپ و دستنامه کیل پاتریک



۳. راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزش‌گر - دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- لازم است یکی از مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای (مانند بخشی از محتوای یک کتاب درسی) بر اساس اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی و با بررسی جنبش‌های تأثیرگذار و نیز با توجه به منابع معتبر توسط استاد درس مورد بررسی و نقد قرار گیرد.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴. منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Alro, H., Ravn, O. and Valero, P. (2010). *Critical Mathematics Education: Past, Present, Future*. Sense Publishers.
- 2- Clarkson, F. and Presmeg, N. (2008). *Critical Issues in Mathematics Education*. Springer.
- 3- Clements, M.A. & Ellerton, N. F. (1996). *Mathematics Education Research: Past, Present and Future*. UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok.

منابع فرعی:

- 1- Clements, M. A., Keitel, C., Leung, F. K. S., Bishop, A. J., & Kilpatrick, J. (Eds.) (2013). *Third international handbook of mathematics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2>
 - 2- National Council of Teachers of Mathematics. (2013). *Defining Mathematics Education-Presidential Yearbook Selection 1926-2012*. The Author.
- ۳- آرزارلو، فرنیناندو. (۱۳۹۵). وقتی که برنامه‌های درسی وارد کلاس درس ریاضی می‌شوند (سخنرانی ارائه شده در سیزدهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، شیراز). ترجمه زهرا گویا (۱۳۹۶). مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۲۶. صص ۱۳-۴.



- ۴- ارلوانگر، اس. اچ. (۱۳۹۵). درک بنی از قواعد و پاسخ ها در ریاضیات مبتنی بر «آموزش تجویزی فردی». ترجمه: ابوالفضل رفیع پور و نوشین فرامرزیپور. فرهنگ و اندیشه ریاضی، شماره ۵۸. صص: ۱۵۹ تا ۱۸۳. (یک تحقیق موردی).
- ۵- بیشاب، آلن. (۱۹۹۷). سنت های تحقیقات آموزشی و توسعه برنامه درسی ریاضی. ترجمه: سهیلا غلام آزاد، (۱۳۷۷). مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۵۱. صص ۸ تا ۱۵.
- ۶- شونفیلد، آلن. (۲۰۰۰). هدف ها و روش های تحقیق در آموزش ریاضی. ترجمه: سهیلا غلام آزاد (۱۳۸۰). مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۶۵. صص ۳۳ تا ۴۷.
- ۷- شهشانی، سیاوش. (۱۳۹۵). فلسفه ریاضی. فرهنگ و اندیشه ریاضی، شماره ۵۹. صص: ۱ تا ۲۰.
- ۸- رجبعلی پور، مهدی. (۱۳۸۸). کسرهای مصری. فرهنگ و اندیشه ریاضی، سال ۲۸، شماره ۴۲. صص: ۱ تا ۳۸.
- ۹- رفیع پور، ابوالفضل. (۱۳۹۳). واکنش های پس از جنبش ریاضی جدید. فرهنگ و اندیشه ریاضی. شماره ۵۴. صص ۱-۱۱.
- ۱۰- علم الهدائی، حسن. (۱۳۹۷). اصول آموزش ریاضی. مشهد: نشر نما.
- ۱۱- فرودنتال، هانس. (۱۹۷۹). ریاضی جدید یا آموزش جدید؟ ترجمه سحر ظهوری زنگنه و زهرا گویا (۱۳۸۱). مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۷۰. صص ۲۸ تا ۳۸.
- ۱۲- فروینگتی، اف.، توماس، جی. ام. و منگینی، ام. (۱۳۹۵). از آموزش و ریاضی تا آموزش ریاضی. ترجمه: امیرحسین آشنا و زهرا گویا. فرهنگ و اندیشه ریاضی، شماره ۵۸. صص: ۹ تا ۵۲.
- ۱۳- کریمی فردین پور، یونس. (۱۳۸۵). اصول و استاندارد ریاضی مدرسه ای (NCTM)-قسمت اول. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۴. صص ۳۷-۴۲.
- ۱۴- کیل پاتریک، جرمی. (۱۹۹۴). سیر تاریخی آموزش ریاضی. ترجمه فردین باتمانی و زهرا گویا (۱۳۸۱). مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۷۱. صص ۴ تا ۱۰.
- ۱۵- گویا، زهرا. (۱۳۷۵). آموزش ریاضی چیست؟ مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۴۷. صص ۴ تا ۷.
- ۱۶- مرادعلی زاده، افسانه. و رفیع پور، ابوالفضل. (۱۳۹۶). ریاضیات قومی: مطالعه قوم نگاری فرشباغان کرمانی. فصلنامه تعلیم و تربیت. سال ۳۳، شماره ۳. صص ۳۵ تا ۵۴.
- ۱۷- یوسیسکین، زلمان. (۱۳۹۰). آیا به استانداردهای ملی تجویزی نیاز داریم؟ ترجمه: مانی رضایی. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۴، صص ۱۸ تا ۲۳.

۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری :

ارزشیابی این درس شامل بخش های زیر است:



- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱. تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- ارائه سخنرانی یا گزارشی در زمینه ارتباط آموزش ریاضی با یکی از حوزه‌های زیرمجموعه علوم تربیتی، جامعه‌شناسی، فلسفه، فناوری و ... و تبیین سیر تاریخی تلفیق آن حوزه با آموزش ریاضی و پیامدهای آن.
- ارائه سخنرانی یا گزارشی در تبیین یکی از جنبش‌های تأثیرگذار یا یکی از سازمان‌ها، تشکیلات یا اجتماعات آموزش ریاضی در دهه‌های اخیر و تأثیرات آن جنبش در آموزش ریاضی ایران.
- بررسی یک موضوع خاص ریاضی (مانند هندسه، جبر، احتمال، آمار، منطق و ...) در طول تاریخ تدوین برنامه درسی ریاضی و مشخص نمودن ردّ پای جنبش‌های مختلف آموزش ریاضی روی آن در گذر زمان و ارائه نتایج مطالعه خود در قالب یک سخنرانی یا مقاله کوتاه.
- انجام پروژه‌ای با موضوع نقد یک کتاب درسی، بخشی از یک کتاب درسی و یا سایر مؤلفه‌های برنامه درسی، بر اساس اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی.
- نوشتن یک متن ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ کلمه‌ای در مورد یکی از مباحث مطرح شده در درس اصول آموزش ریاضی، به عنوان مثال نقش زبان در فرآیند تدریس یادگیری ریاضی / یا نقش اثبات در آموزش ریاضی.



دروس تخصصی الزامی

سرفصل درس «مبانی حل مسأله ریاضی»

۱. معرفی درس و منطق آن:

حل مسأله به عنوان یک زمینه پژوهشی در آموزش ریاضی، عرصه‌ای است که به طور پیوسته پژوهش‌های وسیعی در آن صورت گرفته و در جریان است. به علاوه، ارتباط آن با مؤلفه‌های مختلف برنامه درسی همواره مورد توجه بوده است. ارتقای توانایی حل مسأله دانش‌آموزان جزء اهداف صریح برنامه‌های درسی بیشتر کشورهای دنیا می‌باشد و حتی در بسیاری از این برنامه‌ها، حل مسأله نقشی محوری دارد. از این رو، لازم است دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی با مبانی این عرصه آشنایی عمیق داشته باشند. در این راستا درس «مبانی حل مسأله ریاضی» به عنوان یک درس الزامی برای این دوره پیش‌بینی شده است.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: مبانی حل مسأله ریاضی
نوع درس: تخصصی الزامی	نام درس به انگلیسی: Foundation of Mathematical Problem Solving
نوع واحد: نظری	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
تعداد واحد: ۴	۱. نتایج به دست آمده از پژوهش‌های مرتبط با جنبش حل مسأله را بررسی و نقد کند و راهکارهای عملی برای استفاده از آنها در برنامه درسی و تدریس ریاضی پیشنهاد دهد.
تعداد ساعت: ۶۴	۲. تمامی عناصر دخیل در جریان حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان خود را در چارچوبی مشخص تجزیه و تحلیل کند و طراحی آموزشی متناسب با فرایند حل مسأله ارائه نماید.
دروس پیش‌نیاز: ندارد	۳. توانایی طرح مسأله را در دانش‌آموزان خود ارتقا بخشد.
استاد متخصص برای تدریس:	
دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	

۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: بنیادهای نظری حل مسأله در آموزش ریاضی

- چستی مسأله و تمایز آن از تمرین
- انواع مسأله ریاضی
- سیر تحول حل مسأله و آموزش آن و همچنین تأثیرات جنبش حل مسأله بر آموزش ریاضی
- روان‌شناسی شناختی و ارتباط آن با حل مسأله
- راهبردهای شناختی در مراحل حل مسأله
- نظریه فراشناخت و حل مسأله: چستی فراشناخت، مقوله‌های فراشناختی (خودنظمی، کنترل و ...)، راهبردهای فراشناختی، کاربرد فراشناخت در تدریس و یادگیری ریاضی و تدریس فراشناختی حل مسأله
- نظریه ساخت‌وسازگرایی و حل مسأله
- حل مسئله و برنامه درسی ریاضی



- حل مسئله در ارزیابی های بین المللی (مانند تیمز و پیزا)

- حل مسئله و فناوری

بخش دوم: چارچوب های حل مسأله

- چارچوب های مختلف برای حل مسأله ریاضی، با تأکید بر چارچوب حل مسأله آلن شونفلد (بر اساس چهار مؤلفه

منابع، رهیافت ها، کنترل و نظام باورها)

- آشنایی با تحلیل پروتکل های حل مسأله و رفتارهای فراشناختی

بخش سوم: مسائل بازپاسخ و کلامی در آموزش ریاضی

- جایگاه مسائل بازپاسخ در آموزش ریاضی

- انواع مسأله:

• بر اساس تکالیف ریاضی^۱ (چند گزینه ای، چند گزینه ای غنی شده، سؤالات با پاسخ عددی، مسأله های چالشی،

سؤالات با جواب گسترده، سؤالات بازپاسخ عادی، بازپاسخ تشریحی، مسائل فرمی)

• بر اساس موضوع مسأله^۲ (پیدا کردن روابط، دسته بندی، اندازه گیری)

• بر اساس موقعیت اولیه و هدف^۳ (بسته، واقعیت مدار، بازپاسخ، واقعیت مدار بازپاسخ)

• بر اساس ساختار مسأله^۴ (اعداد و اهداف تعریف شده و تعریف نشده)

- انواع مسأله بازپاسخ:

• بر اساس عناصر مسأله^۵ (فرایند باز، فراورده نهایی باز، راه های توسعه باز)

• بر اساس بدنه مسأله^۶ (داده های ناقص، تشریحی، طراحی، واقعیت مدار، تحقیقاتی)

- نقش معلم و مراحل آموزش به کمک مسائل بازپاسخ

- ارزیابی حل مسائل بازپاسخ

- جایگاه مسائل کلامی در آموزش ریاضی

- انواع مسائل کلامی

۱- دسته بندی تکالیف ریاضی کلارک

۲- دسته بندی بکر و شیمادا

۳- دسته بندی ماتریسی بهکونن

۴- دسته بندی ماتریسی ریتمن

۵- دسته بندی مسائل بازپاسخ نودا

۶- دسته بندی مسائل بازپاسخ بی



- نقش زبان در فهم و حل مسائل کلامی
- راهکارهای کاهش مشکلات زبانی در حل مسائل کلامی

بخش چهارم: مبانی نظری طرح مسأله

- طرح مسأله به عنوان مؤلفه مهمی برای تدریس و یادگیری ریاضی
- عوامل دخیل در طرح مسأله (محتوای ریاضی، راهبردهای فراشناختی، عناصر اجتماعی و ...)
- خلاقیت و طرح مسأله
 - ادراک دانش‌آموزان از خلاقیت (انعطاف‌پذیری، بکر بودن، روان بودن و گسترش)
 - معیارهای خلاقیت
- چارچوب‌های طرح مسأله
 - دسته‌بندی برحسب زمان طرح مسأله^۱ (طرح مسأله قبل از حل مسأله، حین حل مسأله و بعد از حل مسأله)
 - چارچوب موقعیت‌های طرح مسأله^۲ (آزاد، نیمه ساختاری و ساختاریافته)
 - چارچوب فرایندهای طرح مسأله گروهی^۳ (سازماندهی تکلیف، دانش پایه دانش‌آموزان، رهیافت‌ها و طرحواره‌های طرح مسأله، تعاملات و پوشش گروهی، ملاحظات مناسب بودن برای فرد)
 - دسته‌بندی برحسب نوآوری در مسائل ریاضی^۴ (جایگزینی، افزایش، جرح و تعدیل، بافتمند کردن، برگرداندن یا معکوس کردن، صورتبندی مجدد)
- ارزیابی طرح مسأله در کلاس درس

بخش پنجم: تدریس از طریق حل مسأله

- نسبت میان حل مسأله و تدریس ریاضی و نظریه‌های آن
- اصول تدریس^۵ (خودمختاری فعالیت‌ها، پذیرش یکپارچگی ریاضی، اهمیت تصمیم‌سازی معلمان)
- ارزیابی حل مسأله در کلاس درس
- عوامل مؤثر بر تدریس حل مسأله^۶ (کسب و کاربرد دانش ریاضی، کنترل، باورها، عواطف و عناصر اجتماعی)

۱ - سیلور

۲ - استویانوا

۳ - کنترویچ

۴ - ویستر-یو

۵ - رویکرد باز نودا

۶ - لستر



- نظریه‌های تدریس از طریق حل مسئله
- استلزامات تدریس از طریق حل مسئله

۳. راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسئله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه حل مسئله و تحلیل فرآیندهای حل مسئله توسط استاد درس برای دانشجویان الزامی است.
- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه تدریس از طریق حل مسئله توسط استاد درس برای دانشجویان الزامی است.
- برگزاری یک جلسه کارگاهی در زمینه طرح مسئله توسط استاد درس الزامی است، که در طی آن دانشجویان بتوانند در چارچوب‌های مختلف طرح مسئله (از جمله چارچوب موقعیت‌های طرح مسئله) مسائل مناسبی را طرح نمایند و این مسائل به طور گروهی در کلاس نقد و ارزیابی شود.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند. همچنین توصیه می‌شود برخی جلسات عملی درس به صورت کارگاهی توسط دانشجویان و به شکل گروهی اداره شود.
- با توجه به پویایی رشته آموزش ریاضی و انتشار مداوم گزارش‌های پژوهشی و نتایج عملی روزآمد در این حوزه، استاد درس می‌تواند به تناسب نیاز دانشجویان مقالات و کتاب‌هایی علاوه بر منابع پیشنهادی به دانشجویان معرفی کرده و بر این اساس نظریه‌ها، چارچوب‌ها و روش‌های جدیدتری را علاوه بر موارد ذکر شده در این برنامه ارائه نماید.

۴. منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Liljedahl, P., & Santos-Trigo, M. (2019). *Mathematical Problem Solving*. Springer International Publishing.
- 2- Singer, F. M., Ellerton, N. F., & Cai, J. (Eds.). (2015). *Mathematical problem posing: From research to effective practice*. Springer.



- 3- Felmer, P. L., Pehkonen, E., & Kilpatrick, J. (2016). *Posing and solving mathematical problems*. Suiza: Springer International Publishing.
- 4- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.

منابع فرعی:

- 1- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically*, Second Edition. England: Pearson Education Limited.
- 2- B. Kaur, Y. B. Har & M. Kapur (Eds.), *Mathematical Problem-Solving Yearbook 2009*.
- ۳- ریحانی، ابراهیم و حق جو، سعید (۱۳۹۹). *حل مسئله ریاضی از نظریه تا عمل* (چشم اندازی برای آموزش معلمان ریاضی). انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران. ایران.
- ۴- مکی‌ناتاش، ر. و جرت، د. (۲۰۰۰). آموزش حل مسئله ریاضی: تحقق یک چشم‌انداز، مروری بر ادبیات تحقیق. (مترجمان: گیلک، ز. و گویا، ز. ۱۳۸۵). *رشد آموزش ریاضی*، دوره ۲۴، شماره ۲، ۴-۲۲.
- ۵- اسکندری، مجتبی. و ریحانی، ابراهیم. (۱۳۹۴). بررسی فرآیند طرح مسئله در آموزش ریاضی. دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی، ۲(۳)، ۱۱۷-۱۴۰.
- ۶- پولیا، جورج. (۱۹۶۲). *خلاقیت ریاضی جلد ۲*. شهریار، پرویز. (مترجم). تهران. انتشارات فاطمی، جلد دوم، چاپ چهارم (۱۳۹۸).
- ۷- پولیا، جورج. (۱۹۶۲). *خلاقیت ریاضی جلد ۱*. شهریار، پرویز. (مترجم). تهران. انتشارات فاطمی، جلد اول، چاپ چهارم (۱۳۹۸).
- ۸- گویا، زهرا. (۱۳۷۷). نقش فراشناخت در یادگیری حل مسئله. *مجله رشد آموزش ریاضی*، شماره ۵۳، ص ۱۳ تا ۱۸، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
- ۹- حق جو، سعید و ریحانی، ابراهیم. (۱۴۰۰). فراتحلیل کیفی چارچوب‌های ارزیابی مهارت‌های طرح مسئله ریاضی. فصلنامه علمی پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، ۹(۳)، ۲۸-۹.

۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،

^۱ تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- انجام پروژه‌ای با موضوع نقد یک کتاب درسی بر اساس مبانی و رویکردهای طرح مسأله و حل مسأله در آموزش ریاضی.



• آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،

• آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

-
- ارائه گزارشی درباره نقاط قوت و ضعف یک مسئله حل کن در مؤلفه‌های حل مسئله از نظر منابع، رهیافت‌ها، فرایندهای کنترلی و نظام باورها در یکی از حوزه‌های محتوایی ریاضی (مسئله حل کن می‌تواند خود دانشجو یا یکی از هم‌کلاسی‌هایش یا دانش‌آموزان باشد).
 - مشاهده نظام‌مند روند حل مسئله در دانش‌آموزان یا هم‌کلاسی‌ها و ارائه تحلیلی از باورها و فرایندهای کنترلی آنان در روند حل مسئله در هریک از حوزه‌های محتوایی ریاضی و یا طراحی ابزاری برای این منظور و ارائه گزارش در کلاس درس.
 - برگزاری کارگاه حل مسئله (برای هم‌کلاسی‌ها، دانشجویان دوره کارشناسی، دانش‌آموزان و ...) و ارائه گزارش آن در قالب فیلم و اسلاید در کلاس.
 - طراحی و ارائه یک نمونه تدریس درباره یک مفهوم یا مهارت ریاضی مدرسه‌ای از طریق حل مسئله.



سرفصل درس « روشهای پژوهش در آموزش ریاضی »

۱. معرفی درس و منطق آن:

یکی از اهداف دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، تربیت پژوهشگرانی است که بتوانند انواع مختلف طرح‌ها و آثار علمی و پژوهشی را در حوزه آموزش ریاضی تدوین و اجرا نمایند. نظر به اهمیت این هدف، درس روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی به عنوان درسی الزامی به گونه‌ای تدوین شده است که دانشجویان با منطق پژوهش و اجزاء مهم آثار علمی و پژوهشی آشنا شده و ضمن شناخت انواع روش‌های پژوهش، در انجام پژوهش‌های مستقل مهارت لازم را کسب نمایند و موارد اختصاصی پژوهش در حوزه آموزش ریاضی را درک کنند. همچنین آشنایی با ابزارهای سواد اطلاعاتی در جامعه پژوهشی امروز، ضرورتی غیرقابل انکار تلقی شده است که در این درس به عنوان جزئی ضروری مورد توجه قرار گرفته است.

نام درس به فارسی: روشهای پژوهش در آموزش ریاضی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی:	نوع درس: تخصصی الزامی
Research Methods in Mathematics Education	نوع واحد: نظری
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۴
۱. رویکردها و روش‌های مختلف پژوهشی را به خدمت بگیرد و توانایی استفاده بهینه از ابزارهای مختلف سواد اطلاعاتی را داشته باشد.	تعداد ساعت: ۶۴
۲. با جستجو و استخراج روش‌ها و رویکردهای پژوهشی در اجزای مختلف پژوهش‌های جاری حوزه آموزش ریاضی، به نقد و تحلیل عناصر آن بپردازد.	دروس پیش‌نیاز: ندارد
۳. انگیزه و توانایی کافی در انجام پژوهش و تدوین مقاله و طرح پژوهشی با رویکردهای مختلف پژوهشی را در حوزه آموزش ریاضی داشته و از آنها در تدوین طرح نامه پایان‌نامه خود بهره ببرد.	استاد متخصص برای تدریس: دکتری
	تخصصی در آموزش ریاضی

۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول - مبانی و نوع شناسی روش‌های پژوهش

- مبانی و فلسفه پژوهش و روش‌های آن
- انواع پژوهش از نظر هدف مطالعه (بنیادی، کاربردی و ...)
- نقش نظریه در پژوهش: استفاده از نظریه، خلق نظریه و یا آزمودن نظریه
- رویکردها و طرح‌های پژوهشی: کمی، کیفی و آمیخته
- معیارهای انتخاب طرح پژوهش

بخش دوم - مراحل و شیوه‌های انجام پژوهش‌های علمی



- مراحل کلی انجام پژوهش علمی در رویکردهای مختلف پژوهش:
- بررسی پیشینه پژوهش
- بیان مسأله: مسأله چیست و چگونه بیان می شود؟
- مقدمه، اهداف، متغیرها و فرضیه ها یا سؤال ها و تعاریف پژوهش
- نمونه گیری در رویکردهای مختلف پژوهشی
- ابزارهای جمع آوری داده ها در طرح های مختلف پژوهشی (پرسشنامه، آزمون، چک لیست، مشاهده، مصاحبه، منابع و اسناد متنی و چندرسانه ای، شبکه های اجتماعی)
- پردازش داده ها، تحلیل داده ها و تفسیر داده ها
- نتیجه گیری و تدوین گزارش
- روایی و پایایی در طرح های مختلف پژوهش
- راهبردهای اعتباربخشی به پژوهش ها: سه سویه سازی، بازگرداندن یافته ها به مشارکت کنندگان و ...

بخش سوم- روش های پژوهش کمی

- کلیات رویکرد پژوهش کمی (فلسفه و اهداف پژوهش کمی، ابزارها، روایی درونی و بیرونی پژوهش، پایایی ابزار پژوهش و نحوه تدوین گزارش پژوهش کمی)
- انواع طرح های کمی (طرح های پیمایشی، شبه آزمایشی، آزمایشی کامل، همبستگی و پس رویدادی)
- نگاهی به طرح های مطالعات طولی (روندی، هم دسته ای و پانلی)
- آشنایی با نرم افزارهای آماری و پژوهش کمی (SPSS، R و ...)
- مرور عملی بر روش های کمی در نشریه های علمی-پژوهشی حوزه آموزش ریاضی

بخش چهارم- شیوه های پژوهش کیفی

- کلیات رویکرد پژوهش کیفی (فلسفه و اهداف پژوهش کیفی، روایی درونی و بیرونی پژوهش، قابلیت انتقال پژوهش، جمع آوری و ثبت داده ها، شیوه های تحلیل داده ها و نحوه تدوین گزارش پژوهش کیفی)
- شیوه های پژوهش کیفی (پژوهش موردی، پژوهش تاریخی، پدیدارشناسی و پژوهش درباره تجارب زیسته، قوم نگاری و پژوهش درباره جامعه و فرهنگ، پژوهش درباره زبان و ارتباط، پژوهش با نظریه داده بنیاد و ...)
- پژوهش های معلم محور: روایت پژوهی، اقدام پژوهی و درس پژوهی
- آشنایی با نرم افزارهای پژوهش کیفی (MAXQDA، ATLAS.ti، NVivo و ...)
- مرور عملی بر روش های کیفی در نشریه های علمی-پژوهشی حوزه آموزش ریاضی

بخش پنجم- رویه های پژوهش آمیخته



- کلیات رویکرد پژوهش آمیخته
- گزینه‌های تصمیم برای تعیین شیوه ترکیب (نگاه نظری، ادغام کردن، اولویت دهی، اجرا)
- معرفی روندهای پژوهش آمیخته: متوالی (تبیینی، اکتشافی و تبدیلی) و همزمان (متکثر، آشیانه‌ای و تبدیلی)
- مرور عملی بر روش‌های آمیخته در نشریه‌های علمی-پژوهشی حوزه آموزش ریاضی

بخش ششم- مبانی سواد اطلاعاتی و مدیریت اطلاعات علمی

- شناسایی انواع مجلات علمی داخلی و خارجی (علمی-تخصصی، علمی-ترویجی، علمی-پژوهشی و ...)
- شناسایی اعتبار مجلات در حوزه آموزش ریاضی
- آشنایی با منابع با دسترسی آزاد
- آشنایی با رده بندی موضوعی آموزش ریاضی در حوزه ریاضیات، AMS Subject Classification
- آشنایی با شبکه‌های اجتماعی پژوهشی (ResearchGate, LinkedIn, Academia, ...)
- استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی
- (... ,GoogleScholar, Eric, Amazon, Scopus, ScienceDirect, DOAJ, IranDoc)
- شناسه‌های مربوط به منابع اطلاعاتی (... ,ISBN, DOI, ORCID)

بخش هفتم- نگارش و اخلاق پژوهش

- شیوه نگارش طرح نامه در طرح‌های مختلف پژوهشی
- ملاحظات دربارۀ نگارش پژوهش (نگارش ایده ها، نگارش به مثابه اندیشیدن، عادات نگارشی، منطقی بودن متن)
- شیوه نگارش طرح نامه پژوهشی پایان‌نامه کارشناسی ارشد
- ملاحظات اخلاقی در پژوهش
- نحوه ارجاع دادن به سبک انجمن روانشناسی آمریکا APA 6 / APA 7،
- نحوه ارجاع دادن به سبک انجمن ریاضی آمریکا AMS،

۳. راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.



- در این درس انواع مختلفی از روش‌های پژوهش معرفی شده است تا دانشجو با طیف وسیعی از روش‌ها و طرح‌های پژوهش آشنایی اولیه پیدا کند. لکن بیان جزئیات کامل تمامی روش‌ها در کلاس درس ضروری نمی‌باشد.
- یکی از اهداف مهم این درس نقد و بررسی اجزای مقالات علمی و پژوهشی حوزه آموزش ریاضی در کلاس درس است. بنابراین لازم است این هدف به شکل مناسبی مورد توجه قرار گیرد. به همین جهت در هر هفته تدریس لازم است دانشجویان نمونه‌هایی را در پژوهش‌های جاری آموزش ریاضی مطالعه و با بررسی نقاط قوت و ضعف هر کدام و نقد آن بر اساس بخش‌های ارائه شده آن هفته، در کلاس درس ارائه نمایند. در این زمینه لازم است در هر مرحله تدریس هریک از عناصر طرح پژوهش مورد بررسی جداگانه قرار گیرد (شامل عنوان، چکیده، مقدمه، بیان مسأله، بررسی پیشینه، طرح و روش پژوهش، نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها، ثبت و تحلیل داده‌ها، تفسیر و تدوین گزارش پژوهش، منابع، شیوه نگارش، ملاحظات اخلاقی و ...).
- مهم‌ترین هدف این درس، کسب توانایی تدوین طرح نامه پژوهشی در رویکردهای مختلف پژوهشی است. بنابر این ضروری است دانشجویان حداقل طرح نامه‌ای برای تدوین پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تهیه و ارائه نمایند. همچنین استاد درس می‌تواند در زمینه روش به کار رفته در این طرح نامه بینش و توانایی عمیق‌تری را از هر دانشجو انتظار داشته باشد و با این نگاه فعالیت آنان را مورد ارزیابی قرار دهد.
- استاد درس در صورت صلاحدید می‌تواند ارائه بخش ششم درس (مبانی سواد اطلاعاتی و مدیریت اطلاعات علمی) را به گروهی از دانشجویان واگذار نماید.

۴. منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- ۱- گال، م.، بورگ، و. و گال، ج. (۱۹۹۶). روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی (جلد اول و دوم). ویرایش ششم. ترجمه احمد رضا نصر اصفهانی و همکاران، (۱۳۸۳). چاپ اول. تهران: نشر دانشگاه شهید بهشتی و سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهی (سمت).
- 2- Creswell, J. W. (2017). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 5th Ed., SAGE Publications 1.
- ۳- جانسون، آر. بورک و کریستنسن، لری. (۲۰۱۶). پژوهش آموزشی رویکردهای کمی، کیفی و ترکیبی. ویرایش پنجم. ترجمه: علیرضا کیامنش (۱۳۹۵). نشر علم.

¹ ویرایش سوم (۲۰۰۹) این کتاب با ترجمه دکتر علیرضا کیامنش و دکتر مریم دانای طوس، توسط انتشارات جهاد دانشگاهی واحد علامه طباطبائی منتشر شده است.



منابع فرعی:

- ۱- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۹). روش تهیه پژوهش نامه. نشر دوران.
- ۲- فلیک، اووه. (۲۰۰۶). درآمدی بر تحقیق کیفی. ترجمه: هادی جلیلی. (۱۳۸۸). چاپ دوم. تهران: نشر نی.
- ۳- دلاور، علی. (۱۳۸۹). احتمالات و آمار کاربردی در روان شناسی و علوم تربیتی. چاپ پنجم. تهران: انتشارات رشد.
- ۴- مارشال، ک. و راس من گ. پ. (۱۹۹۵). روش تحقیق کیفی. ترجمه علی پارسائیان و سید محمد اعرابی. (۱۳۸۱). تهران: انتشارات دفتر پژوهش های فرهنگی.
- ۵- بیکنز -آسپاس، آنجلیکا و همکاران (۲۰۱۵). رویکرد پژوهش کیفی در آموزش ریاضی؛ مثال هایی از روش شناسی و روش ها. مترجمان: رضا حیدری قزلجه، حاتم فرجی ده سرخی و حسین عبدی رکن آبادی (۱۴۰۱). انتشارات دانشگاه فرهنگیان.
- 6- Creswell, J. W. (2013). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (3rd ed.). Sage Publications, Inc.
- 7- Maxwell Joseph A. (2014). Qualitative Research Design: An Interactive Approach, 3th Ed., Sage Publication.

۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری :

ارزشیابی این درس شامل بخش های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.
- طرح نامه پایان نامه کارشناسی ارشد

۱. تکالیف عملکردی می توانند مواردی مانند نمونه زیر باشند:

- مطالعه و بررسی تعدادی از مقالات علمی پژوهشی منتشر شده داخلی یا خارجی در هریک از جلسات کلاس با توجه به موضوع آن هفته در زمینه عناصر مختلف پژوهش (شامل عنوان، چکیده، مقدمه، بیان مسأله، بررسی پیشینه، طرح و روش پژوهش، نمونه گیری و جمع آوری داده ها، ثبت و تحلیل داده ها، تفسیر و تدوین گزارش پژوهش، منابع، شیوه نگارش، ملاحظات اخلاقی و ...) و تحویل گزارش مکتوب به استاد و ارائه شفاهی خلاصه مطالعه خارج از کلاس به استاد و دانشجویان.



- نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۸ نمره باشد.
- نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۵ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.
- نکته ۳- تدوین یک طرح نامه برای پایان‌نامه کارشناسی ارشد در این درس ضروری است و حداقل ۵ نمره درس به آن تعلق دارد.



سرفصل درس «سمینار آموزش ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

هدف از درس سمینار، تکمیل و ارائه طرح نامه پایان نامه کارشناسی ارشد دانشجو و آمادگی برای دفاع از آن به صورت غیررسمی و آمادگی دانشجو برای ورود به بخش پژوهشی این دوره با تأکید بر محتوای علمی طرح پایان نامه می باشد. هدف دیگر ارائه این درس، آماده شدن دانشجو برای مطالعه مستقل و افزایش اعتماد به نفس و آشنایی با فنون ارائه سخنرانی در زمینه پژوهشی مورد علاقه او در حوزه آموزش ریاضی و نیز یادگیری مشارکتی دانشجویان کلاس می باشد. قابل ذکر است که تنها بررسی پژوهش های مروری، در این درس مورد نظر نیست، بلکه ارائه محتوای تعدادی مقاله جدید و چالشی در یک موضوع و بحث و گفتگو درباره آن با تأکید بر پروراندن مهارت های دانشجویان در درک و ارائه منسجم و مسلط محتوای آن و نیز تبیین مسیر پژوهشی آن و نیز پاسخگویی دقیق به پرسش های مخاطبان در ارتباط با آن مورد تأکید است. انتظار می رود مسیر پژوهشی دانشجو برای تدوین پایان نامه، در این درس شکل گیرد.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: سمینار آموزش ریاضی
نوع درس: تخصصی الزامی	نام درس به انگلیسی: Seminar on Mathematics Education
نوع واحد: نظری	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲	
دروس پیش نیاز: اصول آموزش ریاضی، مبانی حل مسئله ریاضی و روش های پژوهش در آموزش ریاضی	
استاد متخصص برای تدریس: دکتر تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	۱. با مطالعه منابع و مقالات معتبر در حوزه آموزش ریاضی، موضوعات پژوهشی مناسب را در این حوزه شناسایی کند.
	۲. با کسب توانایی تبیین و پروراندن موضوع پژوهشی مناسب، شاکله کلی یک طرح نامه پژوهشی با تأکید بر محتوای آموزش ریاضی را تدوین نموده و از آن در جمع دانشجویان و استادان دفاع کند.
	۳. ضمن کسب آمادگی برای تعامل با جامعه علمی حوزه آموزش ریاضی، برای طرح ریزی، تدوین و دفاع از پایان نامه خود آمادگی کافی به دست آورد.

۲- فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

- منبع شناسی و آشنایی با روش های جستجوی منابع مرتبط در پایگاه های تخصصی مختلف
- ایجاد تسلط به روش تهیه گزارش پژوهش های علمی؛ هم از منظر ساختاری و هم محتوایی
- توانایی ارائه گزارش علمی در کلاس و به کارگیری درست ابزارهای مختلف ارائه
- تحلیل و نقد ساختاری و محتوایی گزارش های نهایی پایان نامه های دفاع شده



- آشنایی با ابزارهای هوش مصنوعی مورد استفاده در فرایند پژوهش
- آشنایی با جوامع علمی مرتبط با آموزش ریاضی
- ایجاد تسلط بر روش‌های استناد علمی درون متنی و پایان متنی
- برگزاری کارگاه پیشنهاد نویسی و مقاله نویسی
- شناخت اجزاء و ساختار مقاله، پایان نامه و پیشنهاد پژوهشی

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر فرد در هر جلسه و مشارکت فعال در ارائه‌ها و بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی

تکالیف عملکردی:

- نقد و بررسی مقالات مرتبط با پایان نامه احتمالی خود و ارائه شفاهی آن در کلاس،
- انتخاب موضوع پایان نامه، تدوین طرح نامه مناسب برای انجام آن و دفاع از آن در مقابل جمع دانشجویان و استاد درس

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- استاد درس با توجه به زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه دانشجویان برای تدوین پایان نامه کارشناسی ارشد، موضوعاتی را به آنان ارائه می‌کند و منابع لازم را به آنان معرفی می‌نماید. هریک از دانشجویان با توجه به علایق پژوهشی و نیز موضوع پایان نامه خود، موضوعی را انتخاب می‌کند و پس از انجام مطالعات لازم، در جمع دانشجویان و با حضور استاد به ارائه و دفاع از آن می‌پردازد.
- در درس «روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی»، نقطه تأکید اصلی شکل و ساختار طرح پایان نامه بوده است، اما در اینجا هدف آمادگی دانشجو برای ارائه پایان نامه کارشناسی ارشد بوده و بنابراین هم شکل و ساختار و روش پژوهش مهم است و هم محتوای تخصصی آموزش ریاضی در حد پایان نامه کارشناسی ارشد و نیز دفاع از آن در مقابل سایر دانشجویان و استاد درس.
- در جلسات نخست این درس، دانشجویان به انتخاب موضوع پایان نامه خود می‌پردازند و استاد اصول کلی مطالعه منابع مورد نظر و نکات اختصاصی تدوین طرح نامه در موضوع انتخاب شده و نیز شیوه ارائه آن را در کلاس طرح می‌نماید. در ادامه برای هر جلسه حداقل یکی از دانشجویان موضوع مطالعه خود را ارائه می‌نماید و مورد نقد دانشجویان دیگر و استاد درس قرار می‌گیرد.
- توصیه می‌شود جلسات ارائه سمینار توسط دانشجویان در شرایطی برگزار گردد که سایر علاقمندان نیز بتوانند در جلسه حضور پیدا کنند.



- توصیه می‌شود این درس توسط چند استاد به صورت همزمان و یا مشارکتی ارائه شود و دانشجویان این درس مراحل تدوین و ارائه خود را با استاد راهنما یا مشاور پیشنهادی خود انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- ۱- بازرگان، عباس و همکاران. (۱۳۹۷). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*. تهران: انتشارات آگه.
- ۲- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۹). *روش تهیه پژوهش نامه*. نشر دوران.
- 3- Danesi, M. (2021). *Handbook of Cognitive Mathematics*. Springer Cham.

منابع فرعی:

- ۱- موسی پور، نعمت الله و علوی، سید حمیدرضا. (۱۳۹۹). نگارش علمی: راهنمای نگارش پایان نامه، رساله، گزارش تحقیق و مقاله (ویراست دوم). کرمان: دانشگاه شهید باهنر.
- ۲- پاک نهاد، مهدی. (۱۳۹۵). *تکنیک‌های طلایی در پروپوزال نویسی (راهنمای کاربردی نگارش پروپوزال دانشگاهی)*. تهران: نشر کتاب سرا.
- ۳- ایران نژاد پاریزی، مهدی. (۱۳۹۲). *اصول پایان نامه نویسی*. تهران: نشر مدیران.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس با توجه به میزان مشارکت دانشجو، پیگیری و علاقه او، پیشرفت انجام سمینار در طول دوره کلاس و در نهایت، کیفیت طرح نامه پایان نامه و دفاع از آن خواهد بود.



دروس تخصصی انتخابی

سرفصل درس «مبانی برنامه‌ریزی درسی با تأکید بر ریاضی مدرسه‌ای»

۱- معرفی درس و منطق آن:

با توجه به این که برنامه درسی ریاضی یکی از عرصه‌های پژوهشی مهم در حوزه آموزش ریاضی است و عناصر دیگر این رشته نیز هر کدام به نوعی با برنامه درسی ریاضی مرتبط می‌شوند و همچنین تأثیر عوامل مختلف فلسفی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و فناوری در برنامه درسی ظهور و بروز پیدا می‌کند، لازم است دانشجویان این رشته فهم و درک مناسبی از مبانی برنامه‌ریزی درسی ریاضی و روش‌های تولید محتوای آموزشی برای آن داشته باشند. همچنین با وجود آن که نظام آموزشی کشور ما نظام متمرکزی محسوب می‌شود، با این حال با توجه به تنوع قومی و فرهنگی و همچنین تفاوت جمعیت‌های دانش‌آموزی و تغییرات آنها در طول زمان، لازم است دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی این توانایی را داشته باشند که با توجه به طیف متنوع دانش‌آموزان خود، برنامه درسی موجود را جرح و تعدیل کرده و سپس اجرا نمایند. این موارد ضرورت وجود درسی با مضمون مبانی برنامه‌ریزی درسی ریاضی را آشکار می‌سازد.

نام درس به فارسی: مبانی برنامه‌ریزی درسی با تأکید بر ریاضی مدرسه‌ای نام درس به انگلیسی: Foundation of Curriculum Development with Concentration on School Mathematics	مشخصات درس نوع درس: تخصصی انتخابی نوع واحد: نظری تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲ دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی استاد متخصص برای تدریس: استاد با دکترای تخصصی در آموزش ریاضی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ۱. با توجه به عوامل موثر در طراحی برنامه درسی، به نقد و بررسی مواد درسی ریاضی بپردازد. ۲. برای مباحث ریاضی دوره ابتدایی و یا متوسطه محتوای آموزشی مناسب تولید کند و روش‌های تدریس و ارزشیابی مناسب آن‌ها را با توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان تعیین نماید. ۳. ضمن انجام مطالعات تطبیقی درمورد برنامه‌های درسی مختلف ریاضی، به تولید برنامه درسی متکی بر اصول و نتایج به دست آمده بپردازد. ۴. توانایی ارزشیابی انواع مختلف برنامه درسی قصدشده، اجراشده و کسب‌شده را داشته باشد و بتواند نتایج آن را در همایش‌ها یا مجلات معتبر ارائه نماید.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:



بخش اول: آشنایی با مفهوم برنامه درسی

- تعاریف برنامه درسی؛
- مولفه‌های برنامه درسی؛
- سطوح برنامه درسی؛
- مدل‌ها و نگرش‌های مختلف به برنامه درسی؛
- تأثیر عوامل تاریخی، فرهنگی و یافته‌های روانشناسی بر شکل‌گیری برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای؛
- تحولات جاری در برنامه درسی ریاضی با تأکید بر تولید استانداردها و تحقیقات انجام شده در این حوزه.

بخش دوم: آشنایی با فرآیند برنامه‌ریزی درسی شامل طراحی، تدوین، اجرا و ارزشیابی با تأکید بر برنامه درسی

ریاضی مدرسه‌ای

- طراحی و تدوین اهداف و محتوای برنامه درسی ریاضی؛
- سازماندهی منابع و فعالیت‌های یادگیری ریاضی؛
- انتخاب شیوه‌های تدریس ریاضی و سنجش یادگیری دانش‌آموزان؛
- ارزشیابی‌های فرآیندی و پایانی از برنامه‌های درسی ریاضی مدرسه‌ای.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- لازم است بخشی از محتوای یک کتاب درسی ریاضی مدرسه‌ای بر اساس معیارهای ارائه شده در این درس و نیز با توجه به منابع معتبر توسط استاد درس مورد بررسی و نقد قرار گیرد.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- National Council of Teachers of Mathematics. (2012). Mathematics Curriculum: Issues, Trends and Future Directions. 72nd Yearbook. B. Reys, R. Reys, & R. Rubenstein (Eds.). Reston, VA: The Author.
- 2- Li, Y. Lappan T G. (2014). *Mathematics curriculum in school education*. Springer



منابع فرعی:

- ۱- مهر محمدی، محمود. (۱۳۸۷). برنامه‌درسی و نسبت آن با سایر رشته‌های علوم تربیتی. در محمود مهر محمدی و همکاران (پدیدآورندگان): برنامه‌درسی؛ نظرگاه‌ها، رویکردها و چشم‌اندازها. انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۲- ریحانی، ابراهیم و همکاران. (۱۳۹۹). آشنایی با برنامه‌درسی ریاضی مدرسه‌ای ایران. انتشارات مدرسه.
- ۳- شورای عالی آموزش و پرورش. (۱۳۹۱). برنامه درسی ملی. وزارت آموزش و پرورش.
- ۴- گویا، زهرا. (۱۳۸۹) نقد حوزه یادگیری ریاضی سند برنامه درسی ملی. فصلنامه مطالعات برنامه درسی. شماره ۱۳. انجمن مطالعات برنامه‌درسی ریاضی ایران.

5- Schoenfeld, A. H. (1994). What do we know about mathematics curricula? Journal of Mathematical Behavior, 13 (1), 55-80.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر: سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۱۲ نمره بیشتر باشد.

^۱ تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- با انتخاب یکی از مواد یا موضوعات درسی ریاضی و یا عناصری مانند تلفیق تاریخ، فرهنگ و یا فناوری در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، به مطالعه تطبیقی شیوه‌های ارائه و تدریس آن در برنامه‌های درسی کشورهای مختلف پرداخته و تلویحات آنها برای برنامه درسی کشور را در قالب گزارشی به کلاس ارائه نماید.
- ضمن تحلیل و نقد یک مبحث از کتاب درسی ریاضی مدرسه‌ای، با توجه به ملاک‌های بحث شده در این درس اقدام به بازتولید محتوای آموزشی مربوطه به همراه روش‌های تدریس و ارزشیابی مناسب بنماید.
- طرحی برای ارزشیابی یکی از انواع برنامه درسی (قصدشده، اجراشده و کسب شده) را در برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای ارائه و از آن دفاع نماید.



سرفصل درس «آمار کاربردی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

دانشجویان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی برای تدوین پایان نامه خود ملزم به انجام یک پژوهش مرتبط با کلاس درس ریاضی هستند و ممکن است برای انجام آن به روش های کمی پژوهش نیاز پیدا کنند. این نیاز ممکن است در سایر پژوهش های آنان در حوزه آموزش ریاضی و حتی پس از پایان دوره کارشناسی ارشد نیز تداوم داشته باشد. بنابراین آشنایی عمیق این دانشجویان با روش ها، ابزارها و تحلیل های آماری، کمک خواهد کرد تا پژوهش های آنان به شکل مناسب تری انجام شود و از اعتبار بالاتری برخوردار باشد. این گونه روش ها، ابزارها و تحلیل ها برای دریافت درک مناسبی از پژوهش های جاری حوزه آموزش ریاضی نیز اهمیت دارد. این موضوع در ارائه ریز مواد درسی برای این درس مورد توجه بوده است. بدین ترتیب یک درس با عنوان آمار کاربردی در دروس اختیاری رشته آموزش ریاضی تعریف شده است که در آن، دانشجویان علاوه بر آشنایی با یکی از دروس تخصصی در یکی از رشته های مهم علوم ریاضی، ملزومات آماری برای درک و اجرای پژوهش های کمی و آمیخته را نیز بیاموزند. به همین دلیل، ارائه این درس توسط گروه آموزشی و نیز انتخاب آن توسط دانشجویان، مورد تأکید و توصیه برنامه ریزان است.

نام درس به فارسی: آمار کاربردی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: Applied Statistics	نوع درس: تخصصی انتخابی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	نوع واحد: نظری
۱- روش ها، ابزارها و تحلیل های مختلف آماری را که در روش های پژوهش کمی به کار می روند، بشناسد و توانایی به کارگیری آنها را در پژوهش های خود داشته باشد.	تعداد واحد: ۲
۲- پژوهش های روز در حوزه آموزش ریاضی را بر اساس روش ها و تحلیل های آماری مناسب، مورد تحلیل و نقد و ارزیابی قرار دهد.	تعداد ساعت: ۳۲
۳- در پژوهش های خود در حوزه آموزش ریاضی، روش ها، ابزارها، نرم افزارها و تحلیل های آماری را به شکلی کارآمد به کار بندد.	دروس پیش نیاز: آمار دوره کارشناسی ریاضی
	استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در آمار ریاضی یا آمار کاربردی

۲- فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول (تحلیل داده ها):

– طبقه بندی داده ها و مدل های آماری مربوط به آنها، شیوه های ورود اطلاعات به نرم افزارهای آماری (خصوصاً آخرین نسخه R یا SPSS)



بخش دوم (رگرسیون و تحلیل واریانس):

- ضریب همبستگی، رگرسیون ساده، رگرسیون چندگانه، رگرسیون لجستیک، تحلیل واریانس یک عاملی و چند عاملی، آزمون‌های تعقیبی (LSD، شفه و توکی)، تحلیل کواریانس، تحلیل واریانس و کواریانس چندمتغیره، رگرسیون چندمتغیره، تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، معادلات ساختاری، تحلیل‌های تشخیصی و خوشه‌بندی.

بخش سوم (نرم‌افزارها و بسته‌های نرم‌افزاری آماری):

- استفاده از نرم‌افزارهای مناسب آماری (همانند SPSS, R, AMOS, ...) در تحلیل‌های آماری، تحلیل داده‌های آزمون‌های بین‌المللی ریاضی (IDB Analyzer)، آزمون‌های ناپارامتری (ویلکاکسون، کای دو یا مجذور خی، کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون کروسکال والیس).

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرآیند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهیم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

- هدف این درس صرفاً ارائه نظریه‌های آماری و به کارگیری آنها در روش‌های آماری نیست، بلکه تلفیقی بین مباحث نظری و کاربردی مورد تأکید و انتظار است. استفاده از نرم‌افزارهای مطرح شده در سرفصل و همچنین انجام تکالیف عملکردی در این درس ضروری است.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Pituch, K. and J. Stevens *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences: Analyses with SAS and IBM's SPSS*, 6th ed., Routledge, 2016.
- 2- Schumacker Randall E., *Using R with Multivariate Statistics*. 1st ed., SAGE Publications, 2015.



منابع فرعی:

- ۱- تاباکینک، ب.، فیدل، ل. اس.، کاربرد آمار چندمتغیری، ترجمه حسن پاشاشریفی و دیگران، انتشارات رشد، ۱۳۹۵.
- ۲- جانسون، ریچارد آ.، ویچرن، دین. دبلیو. تحلیل آماری چندمتغیری، ترجمه حسینعلی نیرومند، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۴.
- ۳- فرگوسن، ج. و تاکانی، ی. تحلیل آماری در روان‌شناسی و علوم تربیتی. ترجمه علی دلاور و سیامک نقشبندی، نشر ارسباران، ۱۳۹۳.
- ۴- کرلینجر، ف. و پدهاوزر، ج. رگرسیون چند متغیره در پژوهش رفتاری (با اضافات و تجدید نظر). ترجمه حسن سرائی، انتشارات سمت، ۱۳۹۶.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:

- تکالیف عملکردی^۱،
 - حداقل یک آزمون میان ترم عملی برای استفاده از نرم‌افزارها،
 - آزمون پایانی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- نکته ۱: سهم تکالیف عملکردی حداقل ۸ نمره باشد.
- نکته ۲: سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

^۱ تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- برای هر یک از روش‌های آماری مطرح شده در این درس، یک مقاله تخصصی حوزه آموزش ریاضی به انتخاب دانشجو یا استاد توسط هریک از دانشجویان مطالعه و گزارشی از روش آماری مقاله مربوط به خود را در کلاس ارائه نمایند. با صلاحدید استاد، این کار می‌تواند به شکل گروهی هم انجام پذیرد.
- با داده‌های موجود در نرم‌افزار R (یا داده‌های دیگر)، روش‌های آماری مطرح شده در این درس را به کمک نرم‌افزار R (و یا SPSS و STATA) انجام داده و گزارش مکتوب آن را به استاد درس ارائه نماید.
- با استفاده از اطلاعات آخرین مطالعه تیمز، یک مسأله پژوهشی مرتبط با تحلیل داده‌های این مطالعه تعریف نموده و تحلیل‌های مرتبط با آن را به کمک نرم‌افزار IDB Analyzer انجام داده و استنباط‌های لازم را انجام دهد و در پایان، گزارش آن را در قالب یک پروژه پژوهشی برای کلاس ارائه نماید.



سرفصل درس «روانشناسی آموزش ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

روانشناسی آموزش ریاضی یکی از مهم‌ترین حوزه‌های پژوهشی آموزش ریاضی می‌باشد که گستردگی آن زمینه‌های متنوع مانند شکل‌گیری مفهوم، درک و فهم، حل مسئله، ابعاد عاطفی یادگیری ریاضی و ... را دربر می‌گیرد و به علاوه بر جنبه‌های دیگر این حوزه مانند روش‌های تدریس ریاضی نیز تأثیر گذار است. درس روانشناسی آموزش ریاضی جزء دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی در نظر گرفته شده است.

نام درس به فارسی: روانشناسی آموزش ریاضی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: Psychology of Mathematics Education	نوع درس: تخصصی انتخابی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	نوع واحد: نظری
۱. به استناد نظریه‌های یادگیری و بر حسب مدل‌های درک و فهم ریاضی و نظریه‌های شکل‌گیری مفهوم، به تحلیل تأثیر عواطف و هیجانات در یادگیری ریاضی بپردازد.	تعداد واحد: ۲
۲. با توجه به نظریه‌ها و عوامل روان‌شناختی، به طراحی آموزشی بپردازد.	تعداد ساعت: ۳۲
۳. با اشراف مناسب بر عوامل دخیل، به تحلیل و نقد عناصر نظام آموزش ریاضی و برنامه درسی دست بزنند.	دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی
۴. برنامه‌های درسی اصلاحی با ملاحظات مربوط به اصول روانشناسی آموزش ریاضی تدوین نمایند.	استاد متخصص برای تدریس: دکتر تخصصی در آموزش ریاضی

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مروری بر نظریه‌های یادگیری:

- نظریه‌های رفتار گرایانه و نقدهای مطرح در این زمینه
- مروری کوتاه بر نظریه‌های شناخت گرایانه، ساخت گرایانه و ارتباط گرایانه

بخش دوم- مدل‌ها و نظریه‌های درک و فهم ریاضی:

- نظریه‌های پیازه، ویگودسکی و برونر در یادگیری
- نظریه فهم رابطه‌ای اسکمپ
- نظریه شکل‌گیری مفهوم اسکمپ
- نقشه مفهومی و طرح‌واره‌ها
- شناسایی دلایل و منشا بدفهمی‌های دانش‌آموزان و راهکارهای کاهش آنها



بخش سوم- تأثیر عواطف، تمایلات و انگیزش بر یادگیری ریاضی:

- طبقه بندی بلوم در حوزه عاطفی و نقد آن
- عواطف و احساسات در آموزش ریاضی
- نگرش‌ها و باورها
- شناسایی باورهای مثبت و منفی دانش آموزان (باورها نسبت به خود، نسبت به ریاضی و نسبت به محیط یادگیری)،
- باورهای معلم و نقش آن در شکل گیری باورهای دانش آموزان،
- پیامدهای هر یک از باورها در یادگیری ریاضی.
- ارزش‌ها (ارزش‌های آموزش عمومی، ارزش‌های ریاضی و ارزش‌های آموزش ریاضی)
- انگیزش (انگیزه‌های درونی و بیرونی)
- آشنایی با روش‌ها، ابزارها و شیوه‌های مطالعه ابعاد عاطفی در آموزش ریاضی

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است..
- لازم است بخشی از محتوای یک کتاب درسی ریاضی بر اساس معیارهای ارائه شده در این درس و نیز با توجه به منابع معتبر توسط استاد درس مورد بررسی و نقد قرار گیرد.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Skemp, R. R. (1989) *Mathematics in the Primary Schools*, Routledge¹.
- 2- Gutierrez, Angel & Leder, Gilah & Boero, Paolo. (2016). *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education*. Sense Publishers.
- 3- Norton, Anderson. (2022) *The Psychology of Mathematics: A Journey of Personal Mathematical Empowerment for Educators and Curious Minds*. Routledge.

منابع فرعی:

1- نسخه فارسی این کتاب که جزو منابع کلاسیک رشته آموزش ریاضی محسوب می‌شود، با ترجمه مجید حق‌وردی و رضا حیدری قزله‌چیه توسط انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک در سال ۱۳۹۷ منتشر شده است.



- 1- Tall D.O. (1991) Advanced mathematical thinking. Mathematics Education Library, 11. Kluwer Academic Publishers Group, Dordrecht.
- 2- Tall D.O. (2013) *How humans learn to think mathematically: exploring the three worlds of mathematics*, Cambridge University Press.
- 3- Dahl, B. (2006). Various theoretical frameworks in concept construction and how to move forward as a field: A commentary to Pegg and Tall. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 38(1), 63-69.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام حداقل سه تکلیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

^۱ تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- تحلیل و نقد یک مبحث از کتاب درسی ریاضی مدرسه‌ای و مطالعه چگونگی پرداختن آن به ملاک‌های بحث‌شده در بخش‌های مختلف این درس؛ به ویژه توجه به مبانی درک و فهم و شکل‌گیری مفهوم و سپس بازتولید محتوای آموزشی مورد نظر.
- تحلیل یادگیری دانش‌آموزان یک کلاس درباره یکی از مباحث ریاضی و استخراج بدفهمی‌های دانش‌آموزان و ارائه پیشنهاداتی برای کاهش بدفهمی‌ها به کمک طرحواره‌ها و نظریه‌های ارائه شده در این درس.
- ارائه گزارش شخصی نسبت به نگرش‌ها، باورها، ارزش‌ها، انگیزه‌ها و عواطف خود نسبت به ریاضیات و آموزش ریاضی.
- ترسیم طرح‌واره ذهنی خود در مورد یک مفهوم یا مبحث ریاضی و یا بررسی طرح‌واره مفهومی یکی از مفاهیم ریاضی در دانش‌آموزان.
- مصاحبه با حداقل ۵ نفر از دانش‌آموزان، اولیا یا معلمان و بررسی باورهای آنان نسبت به خود، ریاضیات، یادگیری ریاضی، محیط یادگیری و یا ارزش‌های مورد نظر آنها در زمینه‌های بحث‌شده در کلاس این درس.



سرفصل درس «داده‌پردازی کاربردی در آموزش ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

با رشد پرشتاب فناوری‌های دیجیتال، داده‌های آموزشی در مقیاس انبوه از محیط‌های یادگیری (مانند سامانه‌های مدیریت کلاس، آزمون‌های استاندارد و سکوها) آموزش برخط) تولید می‌شود. پردازش هوشمند این داده‌ها با تکیه بر مبانی ریاضی و علوم داده (همچون یادگیری ماشین، کاوش الگوها و تحلیل شبکه‌ها) برای بهینه‌سازی فرآیندهای آموزش ریاضی ضروری است. این نیاز، تربیت نسلی از آموزشگران ریاضی را می‌طلبد که با تسلط بر مفاهیمی چون تجزیه ماتریسی (SVD/PCA)، خوشه‌بندی پیشرفته و مدل‌سازی گرافی، قادر به استخراج یافته‌های سودمند از داده‌های آموزشی باشند. درس داده‌پردازی کاربردی، با الهام از چارچوب سواد داده‌ای OECD/PISA، مهارت‌های کلیدی زیر را به صورت پروژه‌محور فراهم می‌کند به گونه‌ای که پاسخگوی کنجکاوی فزاینده دانشجویان نسبت به کاربردهای ریاضیات در عصر داده باشند: «پاک‌سازی و تصویرسازی داده‌های واقعی مدارس»، «طراحی سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری آموزشی» و «تدوین راهکارهای بهبود تدریس مبتنی بر تحلیل‌های کمی».

نام درس به فارسی: داده‌پردازی کاربردی در آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Applied Data Literacy in Mathematics Education	مشخصات درس نوع درس: تخصصی انتخابی نوع واحد: نظری - عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸ دروس پیش‌نیاز: - استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در علوم داده
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ۱. مفاهیم پایه‌ای سواد داده‌ای را در چارچوب استانداردهای OECD/PISA تحلیل کند و با به کارگیری روش‌های زیر، داده‌های آموزشی را برای تصمیم‌گیری آماده سازد: - روش‌های پاک‌سازی داده‌ها (مدیریت مقادیر گم‌شده/پرت) - تکنیک‌های تصویرسازی حرفه‌ای (نمودارهای تعاملی، داشبوردها) ۲. الگوریتم‌های ریاضی محور را در مسائل آموزشی پیاده‌سازی نماید؛ از جمله: - کاهش بُعد داده‌ها با PCA/SVD و تفسیر مؤلفه‌های اصلی - خوشه‌بندی دانش آموزان با k-means و تحلیل الگوهای یادگیری - پیش‌بینی عملکرد تحصیلی با SVM ۳. یافته‌های تحلیلی را به راهکارهای آموزشی تبدیل کند؛ از جمله: - طراحی سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری برای مدیران آموزشی - تدوین گزارش‌های مبتنی بر استاندارد OECD/PISA - ارائه پیشنهادات بهبود تدریس براساس شواهد داده‌محور	



۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

فصل ۱: سواد داده‌ای و مبانی ریاضی

- ۱.۱ چارچوب OECD/PISA برای سواد ریاضی
 - تعریف سواد داده‌ای (Data Literacy) و ارتباط آن با سواد ریاضی
 - معیارهای ارزیابی PISA در تحلیل داده‌های آموزشی
- ۱.۲ هندسه ابعاد بالا
 - تجمع اندازه (Measure Concentration) و قانون اعداد بزرگ (LLN)
 - اثرات ابعاد بالا بر توزیع‌های آموزشی (با مثال نمرات دانش‌آموزی)

فصل ۲: روش‌های تحلیلی پیشرفته

- ۲.۱ تجزیه ماتریسی
 - تجزیه مقادیر تکین (SVD) و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)
 - تفسیر ریاضی بردارهای ویژه در داده‌های آموزشی
- ۲.۲ یادگیری ماشین ریاضی محور
 - پرسپترون: همگرایی و هندسه ابرصفحه (Hyperplane Geometry)
 - خوشه‌بندی k - میانگین: بهینه‌سازی تابع هزینه (Cost Function Optimization)

فصل ۳: مدل‌سازی آموزشی

- ۳.۱ گراف‌های تصادفی
 - مدل اردوش-رینی و آستانه همبندی (Connectivity Threshold)



• ۳.۲ رتبه‌بندی ماتریسی

- تجزیه ماتریس غیرمنفی (NMF) برای تحلیل نظرسنجی‌های کلاسی

تکالیف یادگیری و عملکردی:

ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقمندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود:

پروژه ۱: پیش‌پردازش داده‌های آموزشی

- ۱.۱ پاک‌سازی داده‌ها
 - مدیریت مقادیر گم‌شده (Missing Values) و داده‌های پرت (Outliers) در نمرات
 - ابزارها: پایتون، اکسل
- ۱.۲ تصویرسازی حرفه‌ای
 - ترسیم نمودارهای تعاملی (Interactive Plots) با Plotly
 - طراحی داشبوردهای آموزشی (Dashboards) با Power BI

پروژه ۲: پیاده‌سازی سیستم‌های تحلیلی

- ۲.۱ تشخیص الگوهای یادگیری
 - خوشه‌بندی دانش‌آموزان با k-means در scikit-learn
 - تحلیل نتایج با معیار Silhouette Score
- ۲.۲ پیش‌بینی عملکرد تحصیلی
 - مدل‌سازی با SVM و ارزیابی با ماتریس آشفتگی (Confusion Matrix)

پروژه ۳: گزارش‌نویسی حرفه‌ای

- ۳.۱ مستندسازی ریاضی
 - تدوین گزارش براساس استاندارد OECD/PISA
- ۳.۲ ارائه راهکارهای بهبود
 - تبدیل یافته‌های ریاضی به استراتژی‌های آموزشی



۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسئله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهیم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1. Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2016). *Data literacy for educators: Making it count in teacher preparation and practice*. Teachers College Press.
2. OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
3. Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., & Ong, C. S. (2020). *Mathematics for machine learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108679930>

منابع فرعی:

1. Strang, G. (2019). *Linear algebra and learning from data*. Wellesley-Cambridge Press.
2. VanderPlas, J. (2022). *Python data science handbook* (2nd ed.). O'Reilly Media.
3. Blum, A., Hopcroft, J., & Kannan, R. (2018). *Foundations of data science*. Microsoft Research. <https://www.cs.cornell.edu/jeh/book.pdf>
4. Leskovec, J., Rajaraman, A., & Ullman, J. D. (2020). *Mining of massive datasets* (3rd ed.). Cambridge University Press. <http://www.mmids.org>
5. Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
6. Murtagh, F. (2018). *Data science foundations: Geometry and topology of complex hierarchical systems and big data analytics*. Chapman and Hall/CRC.

۷. البرزی، محمود و علیخانی، محمد. (۱۳۹۷). یادگیری ماشین. انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.

۸. شارما، آ.، شریمالی، و. & بیلر، م. (۲۰۲۱). یادگیری ماشین برای OpenCV4. بیژن وثوقی وحدت، حسن خنفری &

سعید مهرانفر (مترجمان). انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.



- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام پروژه‌های سه‌گانه که در بخش تکالیف یادگیری و عملکردی در بالا بیان شد.
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۰ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی در قالب پروژه‌های سه‌گانه بالا ضروری است و حداقل ۱۰ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.



سرفصل درس «مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

در دنیای امروز، فناوری های مختلف و پیشرفت های تازه علمی، تمام جنبه های زندگی بشری را دگرگون کرده است. در چنین دنیایی برای فائق آمدن بر پیچیدگی های زندگی واقعی و حل مشکلات آن، داشتن توانایی مدل سازی ضروری است و ریاضیات بستر اصلی برای مدل سازی مسائل دنیای واقعی است؛ تا جایی که در سند برنامه درسی ملی، ضرورت پرداختن به مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی یادآوری شده است. دانش آموزان به عنوان نسل آینده جامعه نیز مسائل و مشکلات خاص و متنوع خود را در زندگی روزمره تجربه می کنند و عرضه انبوه مفاهیم ریاضی در برنامه ریاضی مدرسه ای لزوماً آنها را برای مواجهه با چنین مشکلاتی آماده نمی کند. توانایی مدل سازی ریاضی می تواند در این زمینه برای دانش آموزان سودمند باشد.

در تدریس با مدل سازی ریاضی، هدف این است که بیش از ابزارهای سنتی آموزشی و کلمات و نمادها، اشیای دنیای واقعی و اعمال متناسب با تجارب یادگیرنده در بافت زندگی و بوم یادگیری، محور فراگیری ریاضی قرار گیرند، تا دانش آموزان قادر باشند مسائل واقع گرایانه ریاضی را بسازند و برای حل آنها اقدام کنند. بنابر این ایجاد توانایی مدل سازی ریاضی در دانش آموزان یکی از اهداف عمده برنامه ریاضیات مدرسه ای است.

نام درس به فارسی: مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی:	نوع درس: تخصصی
Modelling and Applications in Mathematics Education	انتخابی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	نوع واحد: نظری
۱. با شناخت و تحلیل فرآیند مدل سازی ریاضی، برای مسائل دنیای واقعی مدل ریاضی طراحی و اجرا نماید.	تعداد واحد: ۲
۲. با کسب مهارت تدریس محتوای ریاضی با توجه به فرآیند مدل سازی ریاضی و نحوه ارزشیابی از یک فعالیت مدل سازی اجرا شده، یک واحد یادگیری مبتنی بر مدل سازی ریاضی طراحی نماید.	تعداد ساعت: ۳۲
۳. نتایج تحقیقات اخیر در این حوزه و کاربردهای آموزشی آن در زمینه بومی را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهد.	دروس پیش نیاز: ندارد
	استاد متخصص برای
	تدریس: دکتری
	تخصصی در آموزش
	ریاضی

۲- فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- پیشینه و مبانی نظری مدل سازی ریاضی

- آشنایی با تاریخچه مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی؛



- مبانی نظری مدل سازی ریاضی؛

- ارتباط مدل سازی ریاضی با حل مسأله ریاضی؛

بخش دوم - صورت بندی مدل های ریاضی

- مروری بر مقالات علمی-پژوهشی اخیر در حوزه مدل سازی ریاضی؛

- صورت بندی مدل های ریاضی با توجه به نتایج پژوهش ها؛

- تجربه عملی در صورت بندی کردن مدل های ریاضی در موقعیتهای دنیای واقعی؛

بخش سوم- تدریس ریاضی از طریق مدل سازی ریاضی.

- آشنایی با ادبیات پژوهشی مدل سازی ریاضی در آموزش ریاضی؛

- ضرورت توجه به مدل سازی ریاضی در برنامه درسی ریاضی مدرسه ای؛

- یادگیری مدل محور ریاضی؛

- طراحی واحد یادگیری ریاضی مبتنی بر مدل سازی دنیای واقعی؛

- رویکردهای آموزش مدل سازی ریاضی؛

- تدریس ریاضیات برای مدل سازی؛

- آموزش ریاضی به کمک مدل سازی ریاضی؛

- ریاضیات واقعیت مدار، بستری برای تلفیق آموزش ریاضی و مدل سازی مسائل دنیای واقعی؛

- تبدیل مسائل کلامی به موقعیت های مدل سازی ریاضی؛

- طراحی تکالیف مدل سازی ریاضی؛

- مدل سازی در خدمت برنامه درسی تلفیقی؛

- اجرای فعالیتهای مدل سازی ریاضی و الزامات آن؛

- ارزشیابی فعالیت های مدل سازی ریاضی بر مبنای شایستگی ها و معیارهای مدل سازی؛

- ارزشیابی فعالیت های مدل سازی ریاضی بر اساس جمع بین پیچیدگی مدل و انتزاع ریاضی؛

- تلفیق ارزشیابی و یادگیری به کمک مدل سازی ریاضی؛

بخش چهارم- پروژه ها و مطالعاتی در آموزش مدل سازی ریاضی

- تأثیرات رویکرد ریاضیات واقعیت مدار در برنامه های آموزش ریاضی؛

- مطالعه PISA به عنوان ارزشیابی مدل سازی ریاضی؛

- مسابقه A-Lympiad

- تجربیات جهانی، ملی و بومی در زمینه آموزش مبتنی بر مدل سازی ریاضی؛



بخش پنجم- کاربردهای فناوری در آموزش مدل سازی

- ابزارهای فناوری در آموزش مدل سازی ریاضی؛
- نرم افزارهای ریاضیات پویا، تعاملی و اکتشافی در آموزش مدل سازی: از شبیه سازی تا صورت بندی؛
- محیط های یادگیری باز فناورانه و تلفیق مدل سازی و آموزش ریاضی؛

بخش ششم- مسائل و فرصت های مدل سازی برای ریاضیات ابتدایی و متوسطه و راهبردهای عملی

- مدل سازی در اعداد و عملگرها؛
- مدل سازی در اندازه گیری؛
- مدل سازی در تحلیل داده ها و احتمال؛
- مدل سازی در هندسه؛
- مدل سازی در جبر و مثلثات؛
- مدل سازی در ریاضیات گسسته و گراف؛
- مدل سازی در حسابان،

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش های کلاس درس با مشارکت همه جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- دانشجویان می توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.
- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه طراحی واحد یادگیری مبتنی بر مدل سازی ریاضی (با تأکید بر نرم افزارهای ریاضیات پویا) توسط استاد درس ضروری است.
- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه مدل سازی ریاضی توسط استاد درس الزامی است.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- ۱- رفیع پور، ابوالفضل. (۱۴۰۳). *مدل سازی و کاربرد در آموزش ریاضی*. انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- 2- Blum, W. Galbraith, P. Henn H. W. & Niss, M. (2007). *Modeling and applications in mathematics education, the 14th ICMI study*. New York: Springer.
- 3- Wess, R., Klock, H., Siller, H., Greefrath, G. (2021). *Measuring Professional Competence for the Teaching of Mathematical Modelling*. Switzerland: Springer.



- 4- OECD. (2019). The PISA 2018 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, reading, science, problem solving knowledge and skills. Paris: OECD.

منابع فرعی:

- ۱- رفیع پور، ابوالفضل. (۱۳۹۳). مدل سازی و کاربردها: گزارش یک پژوهش. دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی. سال دوم، شماره سوم. صص: ۹۳-۱۱۶.
- ۲- رفیع پور، ابوالفضل. (۱۳۹۴). ظرفیت های بالقوه و موانع استفاده از رویکرد مدل سازی و کاربرد در آموزش ریاضی دانشگاهی. دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی. سال ۶، شماره ۱۲، صص ۱۷۳-۱۸۸.
- ۳- رفیع پور، ابوالفضل. و مولایی، ریحانه. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب های ریاضی دوره اول و دوم متوسطه بر اساس رویکرد مدل سازی. نشریه پژوهش در آموزش ریاضی. سال اول شماره ۱، ۲۹ تا ۴۴.
- ۴- غلام آزاد، سهیلا. (۱۳۹۳). ردپای آموزش ریاضی واقعیت مدار در ریاضیات مدرسه ای در ایران. دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی. سال دوم، شماره سوم. دانشگاه خوارزمی با همکاری انجمن برنامه درسی ایران. صص: ۹۳-۱۱۶.
- ۵- کریمیان زاده، اعظم. رفیع پور، ابوالفضل. (۱۳۹۱). نادیده گرفتن عقل سلیم در حل مسایل دنیای واقعی. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۷، صص ۴۴-۳۷.
- 6- Leung, F.K.S., Stillman, G.A., Kaiser, G., Wong, K.L. (2021). *Mathematical Modelling Education in East and West*. Switzerland: Springer.
- 7- *Educational Studies in Mathematics (ESM)*. (2022). Special Issue on Modelling and Application. Vol. 109, No. 2.
- 8- *Mathematics Education Research Journal (MERJ)*. (2010) Special Issue on Application and mathematical modeling in mathematics learning and teaching. Vol. 22, No. 2.
- 9- Stillman, G. A., Kaiser, G., Lampen, C. E. (2020). *Mathematical Modelling Education and Sense-making*. Switzerland: Springer.
- 10- Stillman, G. A., Blum, W., Kaiser, G. (2017). *Mathematical Modelling and Applications*. Switzerland: Springer.
- 11- Stillman, G. A., Blum, W., Biembengut, M. S. (2015). *Mathematical Modelling in Education Research and Practice*. Switzerland: Springer.
- 12- Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM: *The International Journal on Mathematics Education*). (2006). Two special issues on mathematical modeling. Vol. 38, No. 2, 3.
- 13- Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM: *The International Journal on Mathematics Education*). (2018). A special issue about empirical research on the teaching and learning of mathematical modeling. Vol. 50, No. 2.



۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری :

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱. تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- یکی از پروژه‌ها و مطالعات بین‌المللی مرتبط با مدل‌سازی ریاضی (پیزا، تیمز، ریاضیات واقعی‌گرا و ..) را بررسی کرده و نحوه طراحی و اجرای آن را در کلاس گزارش کند و منتخبی از مسائل دنیای واقعی به کار رفته در آن پروژه یا مطالعه را برای سایر دانشجویان ارائه نماید و در صورت امکان این مسائل را بومی کرده و اجرای آن در یک کلاس درس مدرسه‌ای را گزارش نماید.
- یک کتاب درسی ریاضیات مدرسه‌ای را با نگاه تلفیق آموزش ریاضی و مدل‌سازی مسائل دنیای واقعی تحلیل و نقد نماید.
- در قالب گروه‌های درس پژوهی، برای یک واحد یادگیری ریاضی طرح آموزش مبتنی بر مدل‌سازی ریاضی را تدوین و اجرا نموده و در کلاس درس گزارش نمایند تا توسط استاد و سایر گروه‌ها مورد نقد قرار گیرد.
- یکی از موضوعات ریاضی را انتخاب نموده و مسائل و روش‌های مدل‌سازی پیشرفته در آن زمینه را بررسی کرده و نمونه‌هایی از مسائل دنیای واقعی را به کمک آنها مدل‌سازی کرده و در کلاس ارائه کند.



سرفصل درس « تازه‌های پژوهش در آموزش ریاضی »

۱- معرفی درس و منطق آن:

با توجه به گستردگی حوزه‌های مختلف آموزش ریاضی، پژوهش‌های مستمری در این حوزه‌ها صورت می‌گیرد و گزارش این پژوهش‌ها در مجله‌های تخصصی آموزش ریاضی و کتاب‌های این رشته انعکاس پیدا می‌کند؛ درس حاضر با هدف آشنایی دانشجویان با این پژوهش‌ها و استفاده آنها از منابع معتبر و روزآمد، در برنامه درسی آنها پیش بینی شده است.

نام درس به فارسی: تازه‌های پژوهش در آموزش ریاضی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: Current Research in Mathematics Education	نوع درس: تخصصی
	انتخابی
	نوع واحد: نظری
	تعداد واحد: ۲
	تعداد ساعت: ۳۲
	دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی
	استاد متخصص برای
	تدریس: دکتری تخصصی
	در آموزش ریاضی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	
۱. پس از بررسی و مطالعه پژوهش‌هایی مرتبط با مفاهیم و موضوعات ریاضیات مدرسه‌ای و انجام مطالعات تطبیقی لازم و با استفاده از داده‌های مطالعات معتبر ملی و بین‌المللی، با اشراف به تعبیرهای مختلف از یک مفهوم ریاضی با توجه به موقعیت‌های مختلف یادگیری و آسیب‌شناسی بدفهمی‌های رایج آن مفهوم، راهکارهای مؤثری برای کاهش بدفهمی‌ها پیشنهاد دهد.	
۲. برنامه‌های اصلاحی مناسب را تدوین و اجرا نماید.	
۳. برای تدریس مفهوم ریاضی مورد نظر، طراحی آموزشی مناسب را ارائه نموده و از رویکردهای توصیه‌شده استفاده کرده و ارزشیابی معتبری از یادگیری ریاضی دانش‌آموزان ارائه دهد.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مروری بر پژوهش‌های مرتبط با توسعه مفهومی موضوعات ریاضیات مدرسه‌ای:

- نظریه‌های شکل‌گیری مفهوم، مرتبط با ریاضیات مدرسه‌ای؛
- پژوهش‌های انجام شده مرتبط با موضوعات ریاضیات مدرسه‌ای؛
- بدفهمی‌های مرتبط با مفاهیم و موضوعات ریاضیات مدرسه‌ای؛
- روش‌ها و مدل‌های مختلف تدریس و یادگیری مفاهیم مورد نظر؛
- آشنایی با ابزارهای کمک آموزشی و نرم‌افزارهای جدید ریاضی.



بخش دوم- مروری بر پژوهش‌ها در زمینه برنامه درسی ریاضیات مدرسه ای در ایران و جهان

- مطالعات تطبیقی و بررسی جهت گیری‌های دوره‌های مختلف در برنامه درسی ریاضیات مدرسه ای در کشورهای مختلف؛
- جایگاه و رد پای استانداردها در برنامه درسی ریاضی؛
- انواع دانش مورد نیاز معلمان دوره های مختلف برای تدریس ریاضی؛
- روش‌های نوین تدریس ریاضی در دوره های مختلف مدرسه؛
- انواع ارزشیابی‌های کیفی و توصیفی در ریاضیات مدرسه ای؛
- روش‌های نوین ارزیابی برنامه درسی ریاضیات مدرسه ای.

بخش سوم- مروری بر پژوهش‌ها در زمینه مطالعات بین المللی ریاضیات مدرسه ای

- یافته‌های مطالعات بین المللی ریاضی (تیمز، پیزا، ..) با توجه به عناصر مختلف پیشرفت تحصیلی ریاضی و بافت یادگیری در این مطالعات؛
- پژوهش‌های انجام شده بر روی داده‌های مطالعات بین المللی ریاضی (تیمز، پیزا، ..)؛
- پژوهش‌های مرتبط با جهت گیری‌ها و تاکیدات سوالات ریاضی مطالعات بین المللی ریاضی؛
- ایران در مطالعات بین المللی ریاضی.

بخش چهارم- پژوهش‌های معاصر در سایر حوزه‌های آموزش ریاضیات مدرسه ای

- پژوهش‌های انجام شده در حوزه‌هایی مانند آموزش ریاضی در دوره پیش از دبستان، نقش والدین و جامعه محلی، فرهنگ و ریاضیات قومی، ابزارهای کمک آموزشی و فناوری، حل مسأله، نظریه‌های آموزش ریاضی، توسعه حرفه‌ای معلمان، آموزش ریاضی از طریق بازی، آموزش ریاضی به افراد با نیازهای ویژه و

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.



۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی و فرعی (به ترتیب مرتبط بودن و اهمیت):

- 1- Abramovich, S., & Connell, M. L. (2021). *Developing Deep Knowledge in Middle School Mathematics*. Springer International Publishing.
- 2- Bieda, K. N.; Conner, A; Kosko, K. W. & Staples, M. (2022). *Conceptions and Consequences of Mathematical Argumentation, Justification, and Proof* (Research in Mathematics Education). Springer Cham.
- 3- Carlsen, M., Erfjord, I., & Hundeland, P. S. (Eds.). (2020). *Mathematics Education in the Early Years: Results from the POEM4 Conference, 2018*. Springer Nature.
- 4- Danesi, M. (2021). *Handbook of Cognitive Mathematics*. Springer Cham.
- 5- Jackson, C. (2022). *All-attainment Teaching in Secondary Mathematics: Philosophy, Practice and Social Justice*. Springer Nature.
- 6- Papadakis, S. & Kalogiannakis, M. (2022). *STEM, Robotics, Mobile Apps in Early Childhood and Primary Education*. Springer Singapore
- 7- Tan, O. S., Low, E. L., Tay, E. G., & Yan, Y. K. (2021). *Singapore Math and Science Education Innovation*. Springer Singapore.
- 8- Xu, B., Zhu, Y., & Lu, X. (2021). *Beyond Shanghai and PISA*. Springer International Publishing. Fractions, Ratios, and Roots.

نکته: علاوه بر منابع بالا، مدرس درس بر حسب نیاز دانشجویان می‌تواند مقالات و کتاب‌هایی که معرف تازه‌های روشی و محتوایی در حوزه آموزش ریاضیات مدرسه‌ای باشند را جهت مطالعه، نقد و بررسی به دانشجویان معرفی کند.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،

^۱ تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- یافتن مقالاتی از منابع معتبر مرتبط با یک مفهوم ریاضی مدرسه‌ای و ارائه گزارش یا سخنرانی در مورد آن به طوری که:
- معانی مختلف مفهوم مورد نظر را بر اساس مثال‌هایی از زندگی واقعی بررسی کرده و بدفهمی‌های مرتبط با آن را شناسایی نموده و سپس راهکارهایی جهت رفع آن‌ها ارائه دهد.
- روشی کارآمد جهت تدریس مفهوم مورد نظر را به همراه استفاده موثر از ابزار کمک آموزشی (در صورت لزوم)، پیشنهاد دهد.
- ارزشیابی مناسبی برای یادگیری مفهوم مورد نظر ارائه دهد.
- انجام مطالعه تطبیقی در مورد موضوعات ریاضی برنامه درسی مدرسه‌ای و ارائه گزارشی شفاهی یا مکتوب در مورد آن.



- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،

- آزمون پایانی.

نکته ۱: مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲: انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

– ارائه مقاله‌ای کوتاه با موضوع بررسی علل یا پیامدهای یکی از بخش‌های بافت یادگیری در مطالعه بین المللی تیمز.



سرفصل درس «سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

از آنجا که سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، بخشی جدانشدنی از فرآیند تدریس ریاضی است و در سال‌های اخیر تمرکز پژوهشی گسترده‌ای بر آن وجود داشته است، آشنایی دانشجویان با ابزارها و رویکردهای نوین در این حوزه و کاربرد آنها ضروری است. به علاوه با توجه به مشارکت ایران در برخی مطالعات بین‌المللی آموزش ریاضی، لازم است دانشجویان این رشته توانایی کافی برای به‌کاربردن نتایج و روندهای آن در حوزه آموزش ریاضی را کسب نمایند.

نام درس به فارسی: سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی نام درس به انگلیسی:	مشخصات درس
نوع درس: تخصصی انتخابی	نوع واحد: نظری
تعداد واحد: ۲	تعداد ساعت: ۳۲
دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی	استاد متخصص برای تدریس:
دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	
۱. با شناخت قواعد و رویکردهای جدید ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در حوزه آموزش ریاضی، به نقد روش‌های جاری پرداخته و به طراحی آموزشی و تولید برنامه درسی با رویکرد تلفیق ارزشیابی و یادگیری و اجرای آن بپردازد.	
۲. از ابزارهای نوین سنجش بهره‌بردارد.	
۳. با دریافت بینش صحیح از روندها و نتایج مطالعات بین‌المللی حوزه آموزش ریاضی، توانایی استفاده از آنها را در جهت پیشبرد اهداف آموزش ریاضی در سطوح مختلف داشته باشد.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مروری بر ادبیات عمومی سنجش و اندازه‌گیری یادگیری:

- چستی یادگیری و پیشرفت تحصیلی، مفاهیم سنجش و ارزشیابی و دامنه کاربرد آنها، فرآیند سنجش، انواع سنجش قلم کاغذی، تحلیل سؤال و تحلیل آزمون، روایی و پایایی و سایر ویژگی‌های آزمون خوب، فرآیند ارزشیابی

بخش دوم- تلفیق سنجش و یادگیری ریاضیات:

- مفروضات جاری درباره ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، چالش‌ها و اسطوره‌ها و رویکردهای مختلف سنجش یادگیری
- تحلیل‌های شناختی و فراشناختی در سنجش یادگیری
- مفاهیم ارزشیابی اصیل و واقعیت‌مدار در ریاضیات مدرسه‌ای



- شیوه‌های نوشتن روبریک برای سنجش یادگیری ریاضی

- تحلیل ناموفق‌ها در سنجش یادگیری ریاضی

- نمونه‌هایی حول سنجش برای یادگیری ریاضی در دوره ابتدایی و متوسطه

بخش سوم- فنون و ابزارهای سنجش عملکردی در کلاس درس ریاضی:

- کلیات سنجش عملکردی

- مقاصد و استانداردهای یادگیری در ریاضیات مدرسه‌ای، شیوه‌های تدوین و مقایسه انواع مختلف آن

- اشکال^۱، فنون و ابزارهای سنجش عملکردی در کلاس درس ریاضی (پوشه کار، سنجش‌های مشارکتی، سنجش

همسالان، خودسنجی، سنجش مشاهده‌ای، مصاحبه، ارزشیابی کتاب باز، تکمیل نقشه مفهومی، پروژه و پژوهش، سؤالات

بازپاسخ و ... به همراه روبریک‌های مرتبط)

- روش‌های مستندسازی و ارائه گزارش از یادگیری ریاضی دانش‌آموزان

بخش چهارم- طراحی تکلیف در ریاضی (سازمان دهی، معیارها، توسعه تکالیف):

- ماهیت، نقش و اهمیت و ساختار تکالیف ریاضی

- انواع تکالیف ریاضی

- اصول طراحی تکلیف ریاضی (با تأکید بر تکالیف ارزشیابی)

- مدل‌ها و چارچوب‌های مختلف تحلیل تکالیف ریاضی (با تأکید بر تکالیف ارزشیابی)

بخش پنجم- فناوری در سنجش یادگیری ریاضی:

- نرم‌افزارهای سنجش و ساخت آزمون (با اشاره به نرم‌افزارهای مبتنی بر اثبات ریاضی)

- سنجش الکترونیکی و آنلاین و ابزارهای آنها

- استفاده از ابزارهای توسعه‌یافته دیجیتال در سنجش کلاسی (ضبط صدا و تصویر و محیط‌های از پیش آماده)

- استفاده از نرم‌افزارهای ریاضیات پویا برای غنی‌سازی سنجش تکوینی

بخش ششم- سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی در مقیاس فراتر از کلاس درس:

- بررسی نتایج و تجارب مشارکت ایران در مطالعات بین‌المللی ریاضی، مطالعات تطبیقی و پژوهش‌های ثانویه مرتبط

- مدل‌های جدید سنجش و ارزشیابی یادگیری (سنجش دستاوردهای یادگیری^۲، سنجش‌های رشد دانش‌آموزان^۳، مطالعات

طولی، مدل‌سازی ارزش افزوده آموزشی^۴)

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

1. moods

2. Learning Outcomes Assessment

3. Student Growth Measures (SGM)

4. Educational Value-Added Modelling



- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

- هدف از بخش اول و سوم این درس، مروری اجمالی بر مطالب آموخته شده دوره کارشناسی در حوزه سنجش و اندازه‌گیری و روش‌ها و ابزارهای قدیم و جدید آن است. تدریس این دو بخش می‌تواند حداکثر چهار جلسه از درس را به خود اختصاص دهد و در این درس مروری بر شیوه‌ها، ابزارها و مطالب اختصاصی هریک (خصوصاً اگر به صورت عملی مقدور باشد) کفایت می‌کند. بدین ترتیب تاکید بیش از حد در این درس بر مطالب بخش‌های اول و سوم از اهداف آموزشی این درس خارج است.

- اجرای بخشی از این درس به صورت کارگاهی و با مشارکت دانشجویان با هدف تمرین عملی روش‌های تلفیق ارزشیابی و یادگیری و نیز استفاده و تهیه ابزارهای جدید ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در حوزه آموزش ریاضی ضروری است.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Kaur, B., & Yoong, W. K., (Eds) (2011) *Assessment in The Mathematics Classroom*, Association of Mathematics Educators, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- 2- Thompson, D. R., Burton, M., Cusi, A., & Wright, D., (Eds.) (2018) *Classroom Assessment in Mathematics: Perspectives from Around the Globe*, An ICMI 13, 2016, Monograph, Springer.

منابع فرعی:

- ۱- کیو، برندا و همکاران (۱۳۹۹). *تلفیق سنجش و یادگیری در ریاضی*، مترجم: طاهره رستگار، انتشارات دیپاچه.
- ۲- فیشر، داگلاس، جان هتی، نانسی فری، وینس بوستمانته (۱۴۰۰). *سنجش برای یادگیری الکترونیکی و ترکیبی: انواع سنجش عملکرد، فنون خودسنجی، تکنیک‌های ارائه بازخورد و اندازه‌گیری آموخته‌های دانش‌آموزان در محیط‌های یادگیری*، مترجم: حسن نادعلی‌پور، موسسه کورش چاپ.
- ۳- ویلیام، دیلن (۱۴۰۰). *سنجش تکوینی آمیخته، ۸۱ تکنیک سنجش همزمان با تدریس*، مترجم حسن نادعلی‌پور و افسانه تایب جولا، انتشارات آوای نور.
- ۴- شورای ملی معلمان ریاضی (۱۳۹۱). *ارزیابی ریاضی*، ترجمه زهرا گویا و مانی رضایی، انتشارات فاطمی.
- 5- Watson, Anne, Ohtani Minoru (eds. 2015) *Task Design in Mathematics Education*, an ICMI 22 Study, Springer



- 6- Sullivan, P., Clarke, D., & Clarke, B. (2012). *Teaching with tasks for effective mathematics learning* (Vol. 9). Springer Science & Business Media.
- 7- Pellegrino, J. W., Chudowsky, N., & Glaser, R., (Eds.) (2001) *Knowing What Students Know: The Science and Design of Educational Assessment*, National Academies Press

۸- بروکهارت، سوزان (۱۳۹۹). چگونه روبریک‌ها را ایجاد و از آنها استفاده کنیم، مترجم: شیرین دخت حبیب‌زاده، انتشارات ایلینا.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

^۱ . تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- تدوین مقاله‌ای در نقد رویکردهای جاری ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و یا تحلیل آزمون‌های یک مدرسه و یا آزمون‌های جاری نظام آموزشی.
- طراحی آموزشی برای یک کلاس نوعی در یک موضوع چالش‌برانگیز ریاضی بر اساس رویکرد تلفیق ارزشیابی و یادگیری و با ابزارها و عناصر پیشرفته ارزشیابی آموزش ریاضی.
- انجام یک مطالعه ثانویه درباره یکی از مؤلفه‌های آموزش ریاضی با استفاده از داده‌های مطالعات بین‌المللی و یا محتوا و سؤالات آنها مبتنی بر چارچوب‌های ارائه شده در این درس و در صورت امکان بررسی وضعیت ایران در مقایسه با کشورهای مشابه و یا در طول دوره‌های گذشته آن مطالعه.



سرفصل درس «توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

هدف محوری این درس آن است که دانشجو، با توجه به عناصر توسعه حرفه‌ای، مشاهده‌گر خوبی برای کلاس درس ریاضی بوده و نیز دغدغه او در قبال توسعه حرفه‌ای خود و همکارانش افزایش یابد و توانایی تجزیه و تحلیل و تفکر تأملی بر فرآیند تدریس خود را پیدا کند. ضمناً از اهداف دیگر این درس می‌توان به آماده‌سازی آموزشگران ریاضی برای کمک به توسعه حرفه‌ای همکاران خود، پذیرش نقش راهنما یا مدرس درس کارورزی در دوره‌های تربیت معلم، کسب توانایی انجام پژوهش درباره مؤلفه‌های توسعه حرفه‌ای معلمی خصوصاً مؤلفه کارورزی برنامه‌های تربیت معلم ریاضی اشاره نمود.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی نام درس به انگلیسی: Professional Development of Mathematics Teachers
نوع درس: تخصصی انتخابی نوع واحد: نظری تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲ دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ۱. با درک کافی نسبت به عناصر توسعه حرفه‌ای و با تفکر تأملی و دغدغه در قبال توسعه حرفه‌ای خود و سایر آموزشگران ریاضی و با توانایی راهبری طرح‌های درس پژوهی و همچنین اشراف به جدیدترین رویکردهای توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی در جهان، به تجزیه و تحلیل فرآیند تدریس و توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی بپردازد. ۲. برنامه‌های مناسب در سطوح مختلف مانند کارورزی، راهبری نومعلمان و آموزش ضمن خدمت معلمان، طراحی و اجرا نماید.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول - کلیات توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی

- مؤلفه‌های توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی و رویکردهای مختلف به آن
- مدل‌های شایستگی معلمان ریاضی در نظام‌های مختلف آموزشی
- دانش‌ها، مهارت‌ها، نگرش‌ها و باورهای معلمان ریاضی و نقش آنها در تدریس ریاضی
- شیوه‌های طراحی و اجرای برنامه برای توسعه حرفه‌ای با تأکید بر راهبری نومعلمان و دوره‌های ضمن خدمت معلمان ریاضی
- چگونگی تلفیق دانش‌های موضوعی و روشی ریاضی با تجربه‌های تدریس ریاضی معلمان



بخش دوم - پژوهش‌های معلم محور در آموزش ریاضی

- مروری بر روایت پژوهی و اقدام پژوهی

- درس پژوهی و نقش و اهمیت آن در توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی

بخش سوم - نقش کارورزی در توسعه حرفه‌ای معلمان

- فرآیند یادگیری از طریق کارورزی (نقش تفکر تأملی، یادگیری اجتماعی، ارتباطات و محیط‌های اجتماعی-فرهنگی)

- توسعه تدریس از طریق کارورزی (عوامل، معیارها و مسائل شناسایی شده در توسعه تدریس)

- تعادل میان دانش ریاضی و تربیتی معلمان در کارورزی (ارتباط میان توسعه موضوعی ریاضی و توسعه تربیتی)

- شیوه اجرای کارورزی در تربیت معلم ایران و پیشینه آن

بخش چهارم - نگاهی به نظام‌های تربیت معلم ریاضی در جهان

- مقایسه مدل‌های شایستگی معلمان ریاضی در نظام‌های مختلف آموزشی

- دانش‌ها، مهارت‌ها، نگرش‌ها و باورهای معلمان ریاضی در برنامه درسی نظام‌های تربیت معلم

- شیوه‌های جذب، ارزشیابی، تأیید صلاحیت و پایش متقاضیان حرفه معلمی

- بررسی تطبیقی ساختار آموزشی تربیت معلم کشورهای مختلف

- بررسی تجربه‌های خاص در حوزه آموزش معلمان ریاضی در کشورهای مختلف

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

- تأکید این درس بر پژوهش‌های معلم محور خواهد بود که می‌تواند ایده‌هایی مناسب، برگرفته از کلاس درس واقعی ریاضی برای انتخاب موضوع پژوهشی دانشجویان، به ویژه پایان‌نامه آنها فراهم نماید.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

1- Evens, R. and Ball, D. L. (2009). *The professional education and development of teachers of mathematics*. The 15th ICMI study. Springer.



- 2- Strutchens M. E., Huang R., Losano L., Potari D., Cyrino M., da Ponte J., Zbiek R. M. (2017) *The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World*, Springer International Publishing.

منابع فرعی:

- 1- Ball. D, Thames. M, Phelps. G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What makes it Special? Math Teacher Education. pp. 389-407. Springer.
- 2- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., Browning, C.; Ozgun-Koca, S. A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (1), 4-24.
- 3- White, A.; Jaworski, B.; Agudelo- Valderrama, C.; & Gooya, Z. (2013). Teachers learning from teachers. In M. A. (Ken) Clements, A. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. Leung. (Eds.). *Third International Handbook of Mathematics Education*. Springer.

۴- هارت، لین سی، الستون، آلیس اس و مورانا، آکی (۲۰۱۱). تحقیق و تمرین درس پژوهی در آموزش ریاضی. ترجمه دکتر مریم میرزاپور (۱۴۰۰). انتشارات دانشگاه فرهنگیان.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

^۱. تکالیف عملکردی می‌تواند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- ارائه تجربه‌های متنوع تدریس توسط دانشجویان در کلاس درس و بیان نظرات، باورها و نگرش دانشجویان نسبت به تدریس ریاضیات
- یافتن یک مسأله چالش برانگیز در موقعیت واقعی تدریس ریاضی و ارائه یک گزارش اقدام پژوهی برای حل آن
- اجرای یک طرح درس پژوهی به صورت گروهی و ارائه گزارش آن در کلاس و نقد آن توسط سایر دانشجویان
- مطالعه موردی یا تطبیقی درباره تجربه‌های موفق در زمینه توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی در کشورهای مختلف
- نقد و بررسی یکی از برنامه‌های توسعه حرفه‌ای در نظام آموزشی ایران یا سایر کشورها و یا تحلیل یکی از مؤلفه‌های مؤثر بر توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی



سرفصل درس « فناوری در آموزش ریاضی »

۱- معرفی درس و منطق آن:

نظر به پیشرفت‌های مداوم در حوزه فناوری‌های آموزشی و توسعه کاربرد آنها در حوزه آموزش ریاضی، ارائه درسی درباره فناوری و محیط‌های مبتنی بر فناوری و رسانه در دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی ضروری است. در واقع، تکنولوژی همه ارکان زندگی انسان مدرن را در نور دیده است و به طور طبیعی حوزه آموزش ریاضی را متأثر ساخته است. دانش‌آموزان قرن بیست و یکم با ابزارهای مختلف فناوری با جهان پیرامون خود ارتباط برقرار می‌کنند. بنابراین فرآیند تدریس و یادگیری ریاضی به دانش‌آموزان عصر حاضر به ویژه در دوران پسا کرونا، باید متناسب با این ابزارهای فناوری باشد. محیط‌های فناورانه یادگیری با ارائه ویژگی‌های کاربرپسندی مانند یادگیری در هر زمان، یادگیری در هر مکان، یادگیری فردی در کنار یادگیری مشارکتی، یادگیری مبتنی بر نیاز و ایجاد امکان یادگیری مستقل و مبتنی بر علایق و استعداد‌های شخصی، موجب شده است اقبال به این نوع آموزش روزافزون گردد. هدف اصلی درس «فناوری در آموزش ریاضی»، شناخت ابزارها و امکان‌های مختلف برای استفاده از فناوری‌های مدرن در فرآیند تدریس-یادگیری ریاضی است.

نام درس به فارسی: فناوری در آموزش ریاضی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: Technology in Mathematics Education	نوع درس: تخصصی انتخابی
	نوع واحد: نظری- عملی
	تعداد واحد: ۲
	تعداد ساعت: ۴۸
	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری تخصصی آموزش ریاضی
	با تجربیات علمی و عملی در محیط‌های فناورانه و یا دکتری تکنولوژی آموزشی با تجربیات علمی و عملی در آموزشی ریاضی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	
۱. بر انواع چندرسانه‌ای‌های آموزشی و ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین نرم‌افزارهای تعاملی و پویا در حوزه آموزش ریاضی تسلط کافی داشته باشد و جایگاه آنها را در نظام‌های آموزشی تشریح و تبیین کند.	
۲. با کمک پژوهش‌های نو در عرصه فناوری‌های نو، به طراحی آموزشی برای بهره‌گیری از آنها و تولید و نقد برنامه درسی مبتنی بر این ابزارها و ایجاد محیط‌های غنی یادگیری فناورانه ریاضی بپردازد.	
۳. محیط یادگیری الکترونیکی را بر اساس اصول و معیارها طراحی نماید و شیوه‌های ارزشیابی از یادگیری الکترونیکی را در عمل و مبتنی بر یک بافتار خاص انجام دهد.	
۴. در زمینه محیط‌های فناورانه ریاضی پژوهش‌های مناسبی طراحی و اجرا نماید.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- طراحی آموزشی برای محیط‌های یادگیری فناورانه در حوزه آموزش ریاضی



– TPACK و نقدهای آن

- طراحی آموزشی
- طراحی شناختی ارائه‌های آموزشی
- زیبایی‌شناسی طراحی آموزشی
- مبانی چندرسانه‌ای‌های آموزشی
- اصول انتخاب، بهره‌برداری و ارزشیابی مواد آموزشی

بخش دوم- تولید و انتخاب برای محیط‌های یادگیری فناورانه در حوزه آموزش ریاضی

- معیارهای انتخاب در محیط‌های یادگیری فناورانه
- شیوه‌های تولید محتوای الکترونیکی و تحلیل و توسعه آنها
- معرفی ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات (نرم‌افزارهای Drill and Practice، بازی‌های آموزشی، اپلیکیشن‌ها، سیستم‌های مدیریت یادگیری، انواع MOOCs، سامانه‌های محاوره‌ای، نرم‌افزارهای پویا، یادگیری سیار، Gamification، شبیه‌سازی‌ها، تورهای آموزشی، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و ...)
- ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در حوزه آموزش ریاضی و کاربرد آنها
- بازطراحی برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای برای استفاده مناسب از ابزارها و ایجاد محیط فناورانه
- پژوهش‌های نو درباره ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و محیط‌های یادگیری فناورانه در حوزه آموزش ریاضی

بخش سوم- نرم‌افزارهای ریاضیات پویا با تأکید بر جنبه‌های پویایی، تعاملی و پداگوژیک

- انواع محیط‌ها و نرم‌افزارهای ریاضی
- محیط‌های پویا و تعاملی در آموزش ریاضی
- معرفی محیط‌های ریاضیات پویا
- کاربرد نرم‌افزارهای ریاضیات پویا در طراحی آموزشی
- ارزشیابی مناسب برای محیط‌های تعاملی و پویا

بخش چهارم- اجرای آموزش در محیط‌های یادگیری فناورانه آموزش ریاضی

- آماده‌سازی و درگیر کردن فراگیران در محیط فناورانه
- فرایند اجرای آموزش در محیط‌های فناورانه یادگیری
- فناوری در خدمت بصری‌سازی مفاهیم ریاضی
- آشنایی با رویکرد کلاس درس معکوس
- فناوری در خدمت یادگیری مشارکتی



بخش پنجم- هوش مصنوعی در آموزش ریاضی

- مبانی هوش مصنوعی برای آموزش ریاضی
- تعریف یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی (NLP) در زمینه‌های آموزشی
- نقش هوش مصنوعی در بازتعریف سواد ریاضی (Mathematical Literacy) بر اساس چارچوب‌های OECD/PISA
- - چارچوب‌های اخلاقی و پداگوژیک
- حریم خصوصی داده‌های دانش آموزی و عدالت الگوریتمی (Algorithmic Fairness)
- توازن میان خودمختاری معلم و پیشنهادهای سیستمی در طراحی آموزشی
- سامانه‌های سازگار شونده (Adaptive Systems)
- أصول یادگیری شخصی شده (Personalized Learning) برای مفاهیم ریاضی
- تحلیل خطاهای دانش آموزان با تکنیک‌های کاوش الگو (Pattern Mining)
- ارزشیابی هوشمند
- تولید خودکار مسائل ریاضی با شبکه‌های مولد (Generative Models)
- تشخیص راهبردهای حل مسئله (Problem-Solving Strategies) با تحلیل داده‌های تعاملی
- آینده‌نگاری
- هم‌زیستی هوش انسانی و مصنوعی در کلاس‌های آینده
- الزامات توانمندسازی معلمان در عصر هوش مصنوعی

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:



منابع اصلی:

- 1- Hoyles, C. and Lagrange, J. B. (2010). *Mathematics Education and Technology- Rethinking the Terrain. ICMI Study 17*. Springer.
- 2- Jonassen, David H., Land, Susan M. (2012). *Theoretical Foundations of Learning Environment*. Routledge, 2nd Edition.

منابع فرعی:

- 1- 1. Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe.
- 2- 2. Baker, T., & Smith, S. P. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta Foundation.
- ۳- فردانش، هاشم. (۱۳۹۲). طراحی آموزشی، مبانی، رویکردها و کاربردها، انتشارات سمت.
- ۴- گویا، زهرا و سرشتی، حمیده. (۱۳۸۵). آموزش حسابان: مشکلات موجود و نقش تکنولوژی (قسمت دوم و سوم). مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۵ و ۸۷، صص ۲۰-۲۶ و ۱۰-۲۳.
- ۵- رفیع پور، ابوالفضل. و خصالی، نجمه. (۱۳۹۹). اثر تدریس به روش معکوس در پیشرفت یادگیری ریاضی در بین دانش آموزان دختر پایه هفتم. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران. سال ۱۵، شماره ۵۷، صص ۱۲۹-۱۵۴.
- ۶- اسدی، سینا و محمدحسینی، نسرین. (۱۳۹۹). بررسی اثربخشی محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) و نرم افزار ریاضی پویا بر مهارت حل مسائل مثلثاتی. فصلنامه فناوری آموزش. سال چهاردهم، شماره ۴. صص ۸۶۷ تا ۸۷۵.
- ۷- حیدری قزلجه، رضا. (۱۳۹۱). تلفیق نرم افزارهای ریاضیات پویا با برنامه درسی ریاضی حسابان دبیرستان جهت بهبود توانمندی های حل مسئله دانش آموزان. فصلنامه مطالعات برنامه درسی. سال ششم، شماره ۲۴، صص ۸۳-۱۰۸.
- ۸- رحمانی، مریم و رفیع پور، ابوالفضل. (۱۳۹۸). استفاده از نرم افزار جئوجبرا به عنوان ابزاری برای اکتشاف در دنیای ریاضی. مجموعه مقالات هفدهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران. تبریز. ایران.
- ۹- امینی فر، الهه، صالح صدق پور، بهرام و ولی نژاد ترکمانی، فاطمه. (۱۳۹۰). نقش فناوری در یادگیری ریاضی. فناوری آموزش. سال پنجم، شماره ۴. صص ۲۶۴-۲۷۲.
- ۱۰- کاویانی، حسن؛ لیاقت دار، محمدجواد؛ زمانی، بی بی عشرت و عابدینی، یاسمین. (۱۳۹۶). چارچوب نظری کلاس معکوس: ترسیم اشاره هایی برای یادگیری فراگیر محور. پژوهش نامه مبانی تعلیم و تربیت. سال ۷، شماره ۲، صص: ۷۸-۵۹.
- 11- Bu, L., Schoen R. (Eds.). (2011). *Model-Centered Learning: Pathways to Mathematical Understanding Using Geo-Gebra*, Sense Publishers.



۱۲- رفیع پور، ابوالفضل. و گویا، زهرا. (۱۳۸۵). هفت موقعیت برای تلفیق ICT در آموزش ریاضی. مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، سنج، ایران. صص ۷۹-۹۰.

۱۳- لی، کی فنگ. (۱۳۹۴). ماشین حساب در ریاضی مدرسه ای دوره ابتدایی از منظر سنگاپور. مترجم: مجتبی اسکندری. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۲۱. صص ۲۹-۳۸.

۱۴- حیدری قرلجه، رضا. (۱۳۸۹). آشنایی با نرم افزار جوجبرا. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۱، صص ۲۷-۳۵.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱: مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲: انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

نکته ۳: با توجه به اینکه درس حاضر به صورت نظری-عملی می‌باشد، بهتر است ارزشیابی پایانی با رویکرد کاربست روش-های آموخته شده انجام گیرد.

^۱. تکالیف عملکردی می‌توانند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشند:

- برای یک موضوع یا فصل در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، یک ابزار فناوری ارتباطات و اطلاعات جهت ایجاد محیط یادگیری فناورانه انتخاب نموده و ضمن تحلیل، آن را در طراحی آموزشی به کار برده و ارزشیابی کرده و طراحی آموزشی خود و گزارش آن را در کلاس درس ارائه نماید. مثلاً فعالیتی برای تدریس مفهوم مشتق در محیط نرم افزار جوجبرا طراحی نماید.
- برای یک موضوع یا فصل در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، با استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و خصوصاً نرم افزارهای ریاضیات پویا، محتوای الکترونیکی تولید نماید.



سرفصل درس «روش‌های نوین تدریس ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های اجرای برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای، تدریس ریاضی است که همواره روش‌های تدریس و راهبردها و رویکردهای آن آشکارترین بخش در این زمینه بوده و معلمان نیز به دنبال روش‌ها و فنون جدید تدریس بوده‌اند. در این زمینه پژوهش‌هایی در ابعاد مختلف اجرا شده است، به نحوی که در طول زمان هم در چارچوب‌های فلسفی و نظری این روش‌ها و هم در طبقه‌بندی و جزئیات اجرای آنها نوآوری‌های مهمی رخ داده است. همچنین با توجه به ماهیت دانش ریاضی و ارائه آن در کلاس درس، اهمیت روش‌ها و رویکردهای تدریس ریاضی دوجندان است. از این رو، لازم است دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی، طی یک عنوان درسی، با روش‌ها و رویکردهای نوین تدریس ریاضی و تلفیق آنها به نحوی عمیق آشنا شوند و در این زمینه دیدگاه نظری روشن و غنی پیدا کنند و به تحلیل تأثیرات عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر این روش‌ها پردازند و در تلفیق و اجرای آنها مهارت و تبحر کافی به دست آورند.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: روش‌های نوین تدریس ریاضی نام درس به انگلیسی: New Methods of Teaching Mathematics
نوع درس: تخصصی انتخابی	
نوع واحد: نظری	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲	
دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی	
استاد متخصص برای تدریس: استاد	
با دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	
	۱. با توجه به دیدگاه‌های نظری جدید در روش‌های تدریس ریاضی و رویکردهای چندگانه به تدریس ریاضی، به نقد و تحلیل شیوه‌های جاری تدریس ریاضی پردازد.
	۲. برای موضوعات مختلف ریاضیات مدرسه‌ای طراحی آموزشی مناسب تهیه و اجرای نماید.
	۳. ارزشیابی‌های متناسب با رویکردهای جدید تدوین نماید.
	۴. درباره راهبردهای نوین و محیط‌های غنی آموزش و یادگیری ریاضی، معیارهای انتخاب راهبردها و رویکردها و مقایسه آنها، به تولید و ارائه آثار علمی پردازد.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مبانی نظری تدریس ریاضی

- نظریه‌های تدریس،
- رویکردهای چندگانه به تدریس،
- نظریه‌های یادگیری و تدریس ریاضی،



- استانداردهای حرفه‌ای برای تدریس ریاضی دوره ابتدایی و متوسطه،
- وجه تمایز تدریس ریاضی و سایر موضوعات درسی،
- رویکردهای مختلف به تدریس حل مسئله،
- نقش پژوهش‌های معلم محور در یادگیری و تدریس ریاضی،
- نقش روندها و تحولات جدید اجتماعی، فرهنگی و سیاسی بر تدریس و یادگیری ریاضی،
- تأثیر فناوری و رسانه بر تدریس و یادگیری ریاضی.

بخش دوم- الگوها و روش‌های تدریس ریاضی

- راهبردها، روش‌ها، فنون و الگوهای تدریس (توضیحی-پیش‌سازمان‌دهنده-پرسش و پاسخ (سقراطی)-مسئله‌محور-مبثتی بر بازی-ایفای نقش-ساخت گرای (5E-7E)-نمایشی-آزمایشگاهی-کاوشگری، کلاس معکوس و ...)،
- روش‌های تدریس موثر ریاضی در فضای مجازی،
- رویکردهای تلفیقی و چندگانه به تدریس ریاضی.

بخش سوم- محیط‌های غنی یادگیری ریاضی و عناصر آن

- روش‌های مختلف طراحی مسئله، فعالیت و تکلیف ریاضی،
- ابزارهای کمک آموزشی در تدریس ریاضی متوسطه (دست سازه‌ها و ابزارهای آموزشی و ...)،
- طراحی و تولید محتوای الکترونیکی،
- نرم‌افزارها و سامانه‌های مناسب تدریس آنلاین و آفلاین ریاضی،
- روش‌ها و ابزارهای مختلف ارزشیابی از تدریس و یادگیری ریاضی و مشخص کردن بدفهمی‌ها و مشکلات ریاضی دانش‌آموزان،
- استفاده از فناوری در ارزشیابی آنلاین و آفلاین مفاهیم ریاضی،
- اصول طراحی یک واحد یادگیری ریاضی و تدوین روش‌های تدریس و ارزشیابی مناسب مفاهیم ریاضی دوره ابتدایی و متوسطه.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.



- توجه شود که تدریس این درس با استفاده از روش‌های نوین تدریس ریاضی انجام گیرد و تأکید عمده تدریس بر قسمت عملی آن باشد. بدین ترتیب ارائه این درس به صورت نظری توسط استاد، اهداف این درس را تأمین نمی‌کند. برای نمونه، لازم است برای یک مبحث خاص ریاضی که به چند روش و با استفاده از چندین ابزار تدریس قابل ارائه است، استاد محترم طراحی‌های مختلف را در کلاس ارائه نماید و برخی موارد را عملاً نیز اجرا کند. بنابراین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود.

- مهمترین هدف این درس، آشنایی و کسب مهارت کافی در تلفیق رویکردهای تدریس ریاضی است و صرف ارائه روش‌ها و الگوهای تدریس این هدف را تأمین نمی‌کند. بنابراین لازم است استاد درس این هدف را در اولویت ارائه درس قرار داده و حتی المقدور آن را به صورت کارگاهی به دانشجویان ارائه نماید.

- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Goos, M., Stillman, G., & Vale, C. (2016). *Teaching Secondary School Mathematics: Research and Practice for the 21st Century*. (2nd edition) Sydney: Allen & Unwin.
- 2- Li, Y., Silver, E., & Li, S. (2014). *Transforming Mathematics Instruction: Multiple Approaches and Practices*. Advances in Mathematics Education Series.
- 3- Posamentier, A.S., & Smith, B. (2020). *Teaching Secondary School Mathematics: Techniques and Enrichment*. World Scientific

۴- منابع فرعی:

- 1- Hegedus, S., Laborde, C., Brady, C., Dalton, S., Siller, H.S., Tabach, M., Trgalova, J., & Luis Moreno-Armella, L. (2016). *Uses of Technology in Upper Secondary Mathematics Education*. Springer Open, Germany.
- 2- Johnston-Wilder, S., Lee, C., & David Pimm, D. (2016). *Learning to Teach Mathematics in the Secondary School, A companion to school experience*. Routledge.
- 3- National Council of Teachers of Mathematics (2012) *Professional Collaborations in Mathematics Teaching and Learning*, 74th NCTM Yearbook .
- 4- Van De Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. (7th edition) New York: Allyn & Bacon.

۵- پولیا، جورج (۱۴۰۱). *خلاقیت ریاضی*. ترجمه پرویز شهریاری. چاپ ششم. انتشارات فاطمی.

۶- پروژه «در ریاضی و علوم به من انگیزه بده»، مترجم زهرا گویا، مجله رشد آموزش ریاضی شماره ۹۴ و ۹۵، زمستان

۱۳۸۷ و بهار ۱۳۸۸.



۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی^۱،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

نکته ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

نکته ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

^۱ . تکالیف عملکردی می‌تواند مواردی مانند نمونه‌های زیر باشد:

- دانشجو با مطالعه مقالات روزآمد در حوزه رویکردها و روش‌های تدریس و محیط‌های غنی یادگیری، آخرین پیشرفت‌ها در این زمینه را مکتوب نموده و در کلاس ارائه نماید.

- دانشجو با جستجوی منابع، جمع‌آوری و مشاهده فیلم‌های تدریس معلمان در کلاس‌های درس ریاضی از کشورهای مختلف، به نقد و تحلیل عناصر تدریس ریاضی در آنها بپردازد.

- دانشجو یکی از مباحث ریاضی دوره ابتدایی یا متوسطه را انتخاب نموده و پس از طراحی آموزشی مناسب برای آن به کمک یکی از روش‌های عملی گفته شده آن را تدریس کند.



سرفصل درس « سیر تحول آموزش ریاضی در جهان »

۱- معرفی درس و منطق آن:

در طول یک قرن گذشته و به ویژه در نیم قرن اخیر، هم آموزش ریاضیات مدرسه‌ای و همچنین رشته آموزش ریاضی به عنوان یک حوزه بین رشته‌ای فراز و فرودهای زیادی داشته‌اند. لازم است یک دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی از سیر تحولات آموزش ریاضیات مدرسه‌ای از جمله اصلاحات آموزشی انجام شده در کشورهای مختلف دنیا اطلاع داشته باشد و به دلایل این تغییرات هم اشراف کافی داشته باشد. این درس به این منظور به عنوان یک درس اختیاری دو واحدی در برنامه پیش بینی شده است.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: سیر تحول آموزش ریاضی در جهان نام درس به انگلیسی: Historical Development of Mathematics Education in the World
نوع درس: تخصصی انتخابی	
نوع واحد: نظری	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲	
دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی	
استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	۱- به سیر تحول تاریخی آموزش ریاضی در جهان و ایران اشراف کافی داشته باشد.
	۲- با شناخت جایگاه درس ریاضی در برنامه‌های درسی مدرسه‌ای در چند دهه اخیر دلایل تاریخی آن را تبیین کند.
	۳- برنامه‌های درسی تربیت معلمان ریاضی ابتدایی و متوسطه در جهان را تجزیه و تحلیل کند.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: سیر تاریخی آموزش ریاضی به عنوان یک رشته دانشگاهی در جهان و ایران

- بررسی تاریخی نقش پیشرفت ریاضیات در آموزش ریاضی
 - تاثیر نیازمندی‌های اجتماعی، فرهنگی و جمعیت‌شناسی در تحول آموزش ریاضی در جهان
- #### بخش دوم: بررسی برنامه درسی تربیت معلمان ریاضی ابتدایی و متوسطه در جهان
- بررسی سیر تاریخی برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در جهان و ایران
 - چالش‌های فلسفی ریاضی در تولید برنامه‌های درسی ریاضی
 - نقش تحولات سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و فناورانه در جهت‌گیری‌های برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای

بخش سوم: سیر تاریخی پژوهش در آموزش ریاضی در جهان و ایران



- نقش ریاضی در توسعه آموزش های عمومی در جهان

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش های کلاس درس با مشارکت همه جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چند گانه توصیه می شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

- دانشجویان می توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:

۱- منابع اصلی:

- 1- Ellerton, N.F., & Clements, M.A. (2022). *Toward Mathematics for All: Reinterpreting History of Mathematics in North America 1607-1865*. Springer.
- 2- Karp, A., & Schubring, G. (2014). *Handbook on the History of Mathematics Education*. Springer.

منابع فرعی:

- 1- National Council of Teachers of Mathematics. (1970). *History of Mathematics Education in US and Canada: 32nd Yearbook*.
- 2- Stanic, G.M.A., & Kilpatrick, J. (2003). *A History of School Mathematics (Two Volume Set)*. National Council of Teachers of Mathematics.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی تعیین شده از جانب استاد درس،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.



سرفصل درس « تفکر جبری در ریاضیات مدرسه‌ای »

۱- معرفی درس و منطق آن:

تفکر جبری در ریاضیات مدرسه‌ای با فعالیت‌هایی نظیر ساخت و ارائه الگوها و قواعد، تعمیم و درگیر شدن در فرآیند توجیه و استدلال آنها مرتبط است. در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با این گونه فعالیت‌ها، چارچوب‌ها و زیر بناهای نظری تبیین‌کننده آنها را نیز مطالعه خواهند کرد.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: تفکر جبری در ریاضیات مدرسه‌ای نام درس به انگلیسی:
نوع درس: تخصصی انتخابی	
نوع واحد: نظری	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲	
دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی	
استاد متخصص برای تدریس: استاد	
با دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	۱. به فعالیت‌های مرتبط با تفکر جبری دانش‌آموزان از جمله تعمیم، الگویابی و سایر مولفه‌های تسلط داشته باشد.
	۲. چارچوب‌های نظری موجود در زمینه تفکر جبری را بشناسد و نقد کند.
	۳. از چارچوب‌های نظری مربوطه در جهت شناسایی، کاهش و یا رفع بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان در مفاهیمی مانند متغیر، نماد تساوی و سایر موارد استفاده کنند.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: آشنایی با ساختارهای جبری

- بررسی ارتباط بین جبر مجرد و جبر مدرسه‌ای با تکیه بر مفاهیم مجرد شامل گروه، حلقه و میدان، مثال‌هایی از این مفاهیم شامل مباحثی از چندجمله‌ای‌ها، توابع، ماتریس‌ها، اعداد، بردارها و مجموعه‌ها.

بخش دوم: تفکر جبری، اهمیت و محتوای آن

- تفاوت‌های جبر و حساب، جبر به عنوان حساب تعمیم یافته، جبر به عنوان مطالعه توابع، الگوها و روابط، جبر به عنوان ابزاری برای حل مسأله، جبر به عنوان مطالعه ساختارها.

بخش سوم: فعالیت‌های تفکر جبری

- تعمیم در جبر، راهبردهای دانش‌آموزان در حل مسائل تعمیم، الگویابی و تعمیم، راه حل‌های چندگانه، مدل‌سازی و تعمیم.

بخش چهارم: مشکلات یادگیری جبر

- مشکلات و بدفهمی‌های دانش‌آموزان در مورد متغیر، نماد تساوی، اشتباهات دانش‌آموزان در حل مسائل تعمیم



۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسئله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Cai, J., & Knuth, E. (Eds.). (2011). *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives*. Springer Science & Business Media.
- 2- Stacey, K., Chick, H., & Kendal, M. (Eds.). (2006). *The future of the teaching and learning of algebra: The 12th ICMI study* (Vol. 8). Springer Science & Business Media.
- 3- Wasserman, N. H. (Ed.). (2018). *Connecting abstract algebra to secondary mathematics, for secondary mathematics teachers*. Springer.

منابع فرعی:

- ۱- اصغری، امیرحسین و استیسی، کی. (۱۳۸۸). گذر از تفکر حسابی به جبری. رشد آموزش ریاضی. شماره ۹۵، صص ۱۱-۴.
- ۲- امینی‌فر، الهه؛ زهره‌وند، شیما و زعیم‌باشی، علی. (۱۳۹۴). درک و اشتباهات دانش‌آموزان از مفهوم متغیر در جبر مقدماتی. فصل‌نامه علمی پژوهشی نوآوری‌های آموزشی. شماره ۵۴، ۷۷-۹۵.
- ۳- انگلیش، لین و وارن، الیزابت. (۱۹۹۸). معرفی متغیر از طریق الگویابی. ترجمه‌ی سهیلا غلام‌آزاد (۱۳۷۷)، رشد آموزش ریاضی. شماره ۵۴، ۵۴-۶۰.
- ۴- ریحانی، ابراهیم و صدیقی، مریم. (۱۳۹۲). بررسی عملکرد دانش‌آموزان سال اول متوسطه در حل مسائل تعمیم جبری. فصل‌نامه علمی پژوهشی فناوری آموزش، ۳، ۲۲۰-۲۰۵.
- ۵- غلام‌آزاد، سهیلا. (۱۳۸۰). دوباره نگرانی به برنامه درسی ریاضیات سال اول آموزش متوسطه. رشد آموزش ریاضی، شماره ۶۳، دفتر انتشارات کمک آموزشی، ۱۲-۴.
- ۶- فرامرزپور، نوشین و فدایی، محمد رضا. (۱۳۹۹). تبیین مدلی برای تدریس مبحث ساده کردن عبارت‌های جبری در پایه هشتم. فصل‌نامه مطالعات برنامه درسی ایران، ۱۵ (۵۷)، ۶۴-۴۱.



۷- فرامرزپور، نوشین و فدایی، محمدرضا. (۱۴۰۰). نظرات معلمان ریاضی در مورد دلایل رخداد اشتباهات آموزشی دانش‌آموزان در کلاس درس‌های مدرسه‌ای با تاکید بر جبر. *دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی*، ۹(۱۷)، ۳۹۵-۴۲۸.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی تعیین شده از جانب استاد درس،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.



سرفصل درس « توسعه تاریخی هندسه »

۱- معرفی درس و منطق آن:

برای داشتن اشراف محتوایی بر هندسه مدرسه‌ای، داشتن شناخت قابل قبول نسبت به هندسه اقلیدسی و هندسه‌های نااقلیدسی ضروری است. از طرف دیگر برای داشتن بینش مناسب محتوایی-پداگوژیکی در هندسه مدرسه‌ای، آشنایی عمیق با مدل‌های نظری موجود در زمینه سطوح تفکر هندسی و همچنین چارچوب‌های نظری برای یادگیری استدلال هندسی الزامی به نظر می‌رسد. این درس با همین نگاه در راستای پرداختن به هر دو بعد محتوایی و محتوایی-پداگوژیکی هندسه تعریف شده است.

نام درس به فارسی: توسعه تاریخی هندسه	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: Historical Development of Geometry	نوع درس: تخصصی انتخابی
	نوع واحد: نظری
	تعداد واحد: ۲
	تعداد ساعت: ۳۲
	دروس پیش‌نیاز: اصول آموزش ریاضی
	استاد متخصص برای تدریس: دکتری
	تخصصی آموزش ریاضی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	
۱- بر مبانی هندسه اقلیدسی با جزئیات کافی اشراف داشته باشد.	
۲- بر هندسه‌های نااقلیدسی تسلط نسبی پیدا کند.	
۳- با چارچوب‌های نظری استدلال‌های هندسی و سطوح تفکر هندسی آشنایی عمیق یابد.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: هندسه اقلیدسی

- تاریخچه هندسه در یونان باستان و معرفی کتاب «اصول»
- ظهور هندسه اقلیدسی بر پایه روش اصل موضوعی و جایگاه استدلال و اثبات در آن
- آشنایی با مبانی هندسه اقلیدسی^۱
- آشنایی با رویکرد هندسه پویا^۲ در آموزش هندسه اقلیدسی از طریق به کارگیری نرم‌افزارهای مربوطه^۳

بخش دوم: هندسه‌های نااقلیدسی

- تاریخچه اصل موضوع پنجم (اصل توازی) اقلیدس و نظر ریاضیدانان از جمله گاوس، لباچوفسکی و ریمان در مورد آن
- ظهور هندسه‌های نااقلیدسی: هندسه هذلولوی و هندسه بیضوی

^۱. مدرس این درس با توجه به پیشینه دانشجویان می‌تواند از ابتدایی‌ترین مباحث (مانند خط، زاویه، مثلث، چندضلعی‌ها، دایره، ..) تا مباحث پیشرفته‌تر را ارائه نماید.

^۲. Dynamic Geometry Approach

^۳. مانند Cabri 3D، GeoGebra، The Geometer's Sketchpad



- آشنایی با مبانی هندسه‌های ناقلیدسی

بخش سوم: چارچوب‌های نظری برای یادگیری استدلال هندسی

- مدل تفکر هندسی فن هیلی^۱ها

- نظریه مفاهیم تصویری فیشباین^۲

- مدل شناختی دووال^۳ از استدلال هندسی

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی:

منابع اصلی:

- 1- Byer, O., Lazebnik, F., Smeltzer, D. L. (2021). *Methods for Euclidean Geometry*. Dover Publications (Originally published by MAA Publications in 2010).
- ۲- گرینبرگ، ماروین. جی. هندسه‌های اقلیدسی و ناقلیدسی. ترجمه محمد هادی شفیعیها (۱۳۹۵). مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

منابع فرعی:

- ۱- مویز، ادوین و دانز، فلویید (۱۹۹۱). هندسه. ترجمه محمود دیانی (۱۳۷۴)، چاپ دوم). انتشارات فاطمی.
- 2- Van Hiele, P. M. (1957). The child's thought and Geometry. In T. Carpenter; J. A. Dossey & J. L. Koehler (Eds.) (2004). *Classics in mathematics education research*. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- 3- Jones, K. (1998). Theoretical Frameworks for the Learning of Geometrical Reasoning. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 18(1&2), 29-34.

1. Van Hiele

2. Fischbein

3. Duval



- 4- Sinclair, N. & Moss, J. (2012). The more it changes, the more it becomes the same: the development of the routine of shape identification in a dynamic geometry environment. *International Journal of Educational Research*. 51-52. 28-44.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی تعیین شده از جانب استاد درس،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی



۱- معرفی درس و منطق آن:

تدوین پایان نامه کارشناسی ارشد توسط دانشجویان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی یکی از اهداف مهم دوره است تا از طریق آن، پژوهش و تولید اثر علمی در این حوزه را تجربه و از آن دفاع نمایند. به عبارت دیگر هدف از تدوین پایان نامه این است که دانشجو با توجه به دانش ها و مهارت هایی که در طول دوره کارشناسی ارشد به دست آورده است، بتواند یک مسأله پژوهشی را شناخته و آن را بیان نموده و با تدوین روش صحیح پژوهش برای آن، اقدام به جمع آوری داده های مناسب نموده و یک پژوهش کامل و مستقل را در حوزه آموزش ریاضی انجام دهد و از این طریق برای یکی از مسأله ها و دغدغه های جامعه آموزشی در زمینه آموزش ریاضی پاسخ پژوهشی خود را ارائه نماید.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: پایان نامه نام درس به انگلیسی: Thesis
نوع درس: پایان نامه تعداد واحد: ۴ تعداد ساعت: - دروس پیش نیاز: تمام درس های الزامی دوره کارشناسی ارشد استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ۱. با به کارگیری مفاهیم و مهارت های آموخته شده در طول دوره کارشناسی ارشد، با استقلال فکری و اعتماد به نفس، قابلیت طرح مسأله های مناسب پژوهشی را به دست آورد. ۲. با تدوین طرح نامه پژوهشی، مراحل یک پژوهش حرفه ای و اخلاق مدار را به طور کامل اجرا و با تعامل مناسب با جامعه آموزش ریاضی، در قالب یک پایان نامه مستقل و کامل از آن دفاع نماید.

۲- فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

انتخاب موضوع پایان نامه با توجه به نیازهای آموزش ریاضی در سطح جهانی و ملی و در جهت تعالی بخشیدن به فرآیند آموزش و یادگیری ریاضی و با رویکرد حل مسایل نظری و عملی آموزش ریاضی در جامعه ایرانی. نکته: موضوع پایان نامه، برگرفته از مسائل واقعی موجود در کلاس های درس ریاضی دوره های ابتدایی و یا متوسطه باشد و به دغدغه آموزشی دانشجو بپردازد.

تذکر: اگر دانشجویی پایان نامه را به صورت ۶ واحدی ارائه دهد، در این صورت دانشجویان به جای ۱۰ واحد انتخابی از جدول ۴ فصل دوم، لازم است از این جدول ۸ واحد درسی انتخاب کنند.



فصل چهارم

توزیع کلان دروس



چگونگی توزیع دروس^۱ کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی در دوره تحصیلی

توزیع پیشنهادی دروس کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی در چهار نیمسال تحصیلی در قالب جدول ذیل ارائه می گردد. بدیهی است گروه آموزشی مربوط می تواند ضمن رعایت پیش نیازها و هم نیازها و دروس جبرانی حرفه ای و رشته ای، تغییرات لازم را در این جدول اعمال نماید.

جدول ۱- توزیع پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی

نیمسال اول			نیمسال دوم		
ردیف	نام درس	تعداد واحد	ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	اصول آموزش ریاضی	۴	۱	مبانی حل مسئله ریاضی	۴
۲	یک درس ریاضی از دروس اصلی (سرشاخه) گرایش های دیگر کارشناسی ارشد ریاضی مانند «آنالیز حقیقی» یا «جبر پیشرفته»	۴	۲	روش های پژوهش در آموزش ریاضی	۴
۳	یک درس اختیاری تخصصی از جدول ۴ فصل ۲ مانند «مبانی برنامه ریزی درسی با تاکید بر ریاضی مدرسه ای»	۲	۳	یک درس اختیاری تخصصی از جدول ۴ فصل ۲ مانند «مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی»	۲
۴	اخلاق معلمی از دیدگاه اسلام (جبرانی حرفه ای)	(۲*)	۴	فلسفه تربیت رسمی و عمومی در ج.ا.ا. (جبرانی حرفه ای)	(۲*)
جمع واحدهای درسی نیمسال اول		۱۰	جمع واحدهای درسی نیمسال دوم		۱۰
نیمسال سوم			نیمسال چهارم		
ردیف	نام درس	تعداد واحد	ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	سه درس اختیاری تخصصی از جدول ۴ فصل ۲ مانند «روان شناسی آموزش ریاضی»، «آمار کاربردی» و «سیر تحول آموزش ریاضی در جهان» یا «تازه های پژوهش در آموزش ریاضی»	۶	۱	پایان نامه	۴
۲	سمینار	۲			
جمع واحدهای درسی نیمسال سوم		۸	جمع واحدهای درسی نیمسال چهارم		۴

نکته ۱- تعداد واحدهای دروس جبرانی حرفه ای که در جدول ۱ فصل اول دارای نشان (*) هستند، این دروس ویژه دانشگاه فرهنگیان بوده و جزء ۳۲ واحد درسی دوره کارشناسی ارشد محسوب نمی شوند.

نکته ۲- چنانچه دانشجو از رشته غیر مرتبط با رشته آموزش ریاضی پذیرفته شود، طبق نظر گروه آموزشی، ملزم به گذراندن حداکثر ۱۲ واحد درسی جبرانی رشته ای/ حرفه ای برای جبران کمبود دانش یا مهارت خود می باشد.

^۱. توزیع دروس پیشنهادی می باشد.



نکته ۳- دروس انتخابی در نیمسال‌های مختلف به نحوی برنامه‌ریزی شود که مجموعاً ۱۰ واحد درسی از جدول ۴ فصل ۲ انتخاب شود. اما اگر دانشگاهی پایان‌نامه را به صورت ۶ واحدی ارائه دهد، در این صورت دانشجویان به جای ۱۰ واحد انتخابی از جدول ۴ فصل دوم، لازم است از این جدول ۸ واحد درسی انتخاب کنند.

نکته ۴- چنانچه برای نیمسال سوم دانشجو، ۶ واحد درسی یا کمتر باقی مانده باشد، اخذ پایان‌نامه در این نیمسال بلامانع است.



پیوست ۱- فهرست پایگاه‌های اطلاعاتی مناسب برای دروس رشته آموزش ریاضی

پایگاه‌های اطلاعاتی زیر منابع مناسبی برای دروس مختلف را شامل می‌شود که استاد درس می‌تواند به دانشجویان معرفی کرده و به تناسب محتوای هر درس از این پایگاه‌ها بهره‌برداری نماید.

شورای ملی معلمان ریاضی	https://www.nctm.org/
کمیسیون بین‌المللی آموزش ریاضی	https://www.mathunion.org/icmi
انجمن آموزش ریاضی انتاریو (کانادا)	https://oame.on.ca/main/index.php
گروه پژوهشی آموزش ریاضی استرالیا و جنوب شرق آسیا	https://www.merga.net.au/
گروه بین‌المللی روانشناسی آموزش ریاضی	https://igpme.org/
Math TV	http://www.mathstv.com
Math Central	http://mathcentral.uregina.ca/index.php
Maths Frame	https://mathsframe.co.uk
SMILE	http://mypages.iit.edu/~smile/index.html
The Math Forum	https://www.nctm.org/mathforum
Math Guide	http://www.mathguide.com
Math Aids	http://www.math-aids.com
TeacherTube	www.teachertube.com
Wolfram MathWorld	http://mathworld.wolfram.com
Khan Academy	https://www.khanacademy.org
انجمن ریاضی ایران	www.ims.ir
خانه ریاضیات اصفهان	www.mathhouse.org
جامعه معلمان ریاضی استرالیا	www.aamt.edu.au
جامعه ریاضی آمریکا	www.maa.org
انجمن ریاضی اروپا	www.emis.de
انجمن ریاضی آمریکا	www.ams.org
مرکز بین‌المللی ریاضیات محض و کاربردی	www.cimpa-icpam.org
مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات	www.ipm.ac.ir
بنیاد هنر حل مسئله	www.artofproblemsolving.org
مسابقات ریاضی بین‌المللی دانشجویی	www.imc-math.org
مسابقات ریاضی پاتنم	http://math.scu.edu/putnam
مسابقات ریاضی آمریکا	http://amc.maa.org
آزمایشگاه ریاضیات	www.cecm.sfu.ca
میراث دانشمندان اسلامی	www.muslimheritage.com
Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)	https://timssandpirls.bc.edu https://www.iea.nl/timss
Programme for International Student Assessment (PISA)	www.oecd.org/pisa
Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)	https://www.iea.nl/other-iea-studies



پیوست ۲- مشخصات تدوین کنندگان برنامه درسی رشته آموزش ریاضی دوره کارشناسی ارشد ناپسره دانشگاه فرهنگیان

موضوع: بازنگری برنامه درسی رشته آموزش ریاضی دوره کارشناسی ارشد

مجری: معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه فرهنگیان، جناب آقای دکتر طاهر روشن دل اربطانی

ناظر کارگروه تخصصی: مدیر کل برنامه ریزی درسی و آموزشی، جناب آقای دکتر مهدی نامداری پژمان

عضو و دبیر کارگروه تخصصی: رئیس گروه برنامه ریزی درسی، سرکار خانم دکتر افسانه کرانی

اعضای کارگروه تدوین برنامه درسی آموزش ریاضی (به ترتیب حروف الفبا): جناب آقای دکتر رضا حیدری قزلجه (رئیس کارگروه)، جناب آقای دکتر علی ایرانمنش، جناب آقای دکتر روح الله جهانی پور، جناب آقای دکتر ابوالفضل رفیع پور، مرحوم آقای دکتر ابراهیم ریحانی، جناب آقای دکتر بیژن ظهوری زنگنه، جناب آقای حسین عبدی رکن آبادی، جناب آقای دکتر احمد عرفانیان، سرکار خانم دکتر سهیلا غلام آزاد، سرکار خانم دکتر مهدخت نقیبی
بیدختی



