

دانشگاه فرهنگیان - پردیس شهید رجایی کرمانشاه

سرفصل درس «مبانی آموزش ریاضی»

۱. معرفی درس و منطق آن

امروزه آموزش ریاضیات در زندگی ما، نقش مهمی دارد و در بردارنده ی فرصتهایی برای اکتشاف خلاقانه ی پدیده ها و حل مسائل علمی است. معلمان باید بتوانند با بهره گیری از استاندارد های فرآیندی در آموزش ریاضی استعداد دانش آموزان را در حل مسائل و پرورش تفکر ریاضی تقویت کنند. آموزش ریاضی در دوره ابتدایی بیش از آن که بر آموزش اصول، تعاریف و اثبات های دقیق مبتنی باشد، بر توانایی دانش آموزان در درک اصول و مفاهیم و تعمیم آن به موقعیت های واقعی متمرکز است. در این رابطه معلمان باید قادر باشند با توجه به موقعیت یادگیری و سطح درک دانش آموزان، مسئله های چالش برانگیزی طرح کنند، که علاقه کودکان را جلب کرده و توانایی آن ها را برای متمرکز شدن بر راه حل ها و یافتن روش های مختلفی که به حل احتمالی مسئله منجر می شود پرورش دهند. در جریان چنین فرایند است که استعداد و قابلیت دانش آموزان شناسایی شده، و شجاعت اندیشیدن در آن ها بوجود خواهد آمد، و به آن ها اطمینان می دهد که با تلاش و پشتکار قدرت حل هر مسئله ای را دارند. علاوه بر این معلمان در طراحی و سازمان دهی فرصت های یادگیری و هدایت آن به گونه ای عمل نمایند که عدم موفقیت های متوالی دانش آموزان موجب دل سردی آن ها نشده، بلکه با حمایت و پشتیبانی معلمان فرصتی برای رفع بد فهمی ها یا یافتن راه و روشهای تازه و بدیع فراهم شود، به گونه ای که دانش آموزان به حل کنندگان خلاق مسئله تبدیل شوند.

نام درس: مبانی آموزش ریاضی در دوره ابتدایی				مشخصات درس
اهداف/ پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:				نوع درس: نظری-عملی
				تعداد واحد: ۳
				زمان درس: ۶۴ ساعت
				پیشنیاز: ریاضی پایه ^{۱۴} -
				اصول و مبانی تدریس
				شایستگی اساسی:
				<u>PcK & Pk&Ck</u> کد
				۱-۱ & ۱-۲ & ۲-۱
				۲ & ۲-۳ & ۳-۱
				۲-۳ & ۳-۳ & ۳-۴
ملاک ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	
ساختار برنامه	در تحلیل برنامه درسی تأثیر اصول و اهداف در سازماندهی فرصت های یادگیری را از منظر ارتباط آن با موقعیت های واقعی یادگیری مورد بررسی قرار نداده است.	در تحلیل برنامه درسی نقش اصول و اهداف در سازماندهی فرصت های یادگیری را با در نظر گرفتن ارتباط آن با موقعیت های واقعی زندگی دانش آموزان می باشد گزارش نموده است	در تحلیل برنامه درسی نقش اصول و اهداف در سازماندهی فرصت های یادگیری را با ارائه پیشنهاداتی که ناظر به موقعیت های واقعی زندگی دانش آموزان و تأثیر آن بر یادگیری می باشد را گزارش نموده است	

^{۱۴} - برای دانشجویان پذیرفته شده از رشته علوم انسانی/ معارف اسلامی

سازماندهی مفاهیم	سازماندهی مفاهیم در برنامه درسی را از نظر توالی بررسی نموده اما ارتباط میان مفاهیم اساسی و خرده مفاهیم را تبیین نکرده است.	سازماندهی مفاهیم در برنامه درسی را از نظر توالی بررسی نموده و رابطه میان مفاهیم اساسی و خرده مفاهیم را تحلیل نموده است.	سازماندهی مفاهیم در برنامه درسی را از نظر توالی بررسی نموده و رابطه میان مفاهیم اساسی و خرده مفاهیم را تحلیل نموده است.
روش های حل مسئله	از راهبرد حل مسئله برای طراحی موقعیت یادگیری استفاده کرده اما امکان دستیابی دانش آموزان به سطح عمیق یادگیری را فراهم نکرده است	از راهبرد حل مسئله برای طراحی موقعیت یادگیری استفاده کرده و امکان یادگیری را برای همه دانش آموزان با توجه به سطوح متفاوت توانایی فراهم کرده است	از راهبردهای مختلف حل مسئله برای طراحی موقعیت یادگیری استفاده کرده به گونه ای که امکان دستیابی دانش آموزان به نتایج متفاوت یادگیری را با توجه به تجربیات شخصی و سطح توانایی آنان فراهم کرده است.

۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

فصل اول: کلیات

- ۱- ماهیت ریاضیات، باور ها نسبت به ریاضیات در گذشته و حال
- ۲- ضرورت آموزش ریاضیات در دروره ابتدایی
- ۳- اصول آموزش ریاضی در دوره ابتدایی
- ۴- استانداردهای فرآیندی در آموزش ریاضی در دوره ابتدایی (حل مسئله، استدلال، اثبات، پیوند ها و اتصالات، ارتباطات و بازنمایی)
- حل مسئله (ساختن دانش ریاضی از طریق حل مسئله)
- اثبات و استدلال (بررسی یک حدسیه ریاضی؛ بیان و ارزیابی یک استدلال یا اثبات؛ انتخاب و به کارگیری شیوه‌های مختلف استدلال)
- ارتباطات (سازمان‌دهی تفکر ریاضی از طریق برقراری ارتباط؛ بیان ایده‌ها و تفکرات ریاضی به طور واضح و شفاف؛ تحلیل و ارزیابی ایده‌ها و تفکرات ریاضی دیگران، بکارگیری زبان ریاضی)
- پیوندها و اتصالات (تشخیص ارتباط بین مفاهیم ریاضی و بکارگیری آن‌ها؛ تشخیص و به کارگیری مفاهیم ریاضی در زمینه‌های خارج از ریاضی)
- بازنمایی‌ها (تولید و بکارگیری بازنمایی‌ها برای سازمان‌دهی، ثبت و برقراری ارتباط بین ایده‌های ریاضی؛ انتخاب، به کارگیری و تبدیل بازنمایی‌های مختلف برای حل مسائل؛ استفاده از بازنمایی‌ها برای مدلسازی و تفسیر پدیده‌های فیزیکی، اجتماعی و ریاضی)

تکلیف یادگیری:

یکی از محور های فوق را انتخاب و با مطالعه پژوهش ها و مقالات علمی در زمینه آموزش ریاضی یافته های خود را در قالب مقاله کوتاه ارائه نماید.

فصل دوم: یادگیری ریاضیات

ریاضیات در خارج از مدرسه و در مدرسه

معنادر سازی ریاضیات

ریاضیات و حل مسئله

فرآیند شکل گیری مفاهیم ریاضی

کودکان چگونه ریاضی یاد می گیرند؟

تکلیف یادگیری:

یکی از محور های فوق را انتخاب و با مطالعه پژوهش ها و مقالات علمی در زمینه آموزش ریاضی یافته های خود را در قالب مقاله کوتاه ارائه نماید.

فصل سوم: اصول و استانداردهای پایه ۱ تا پایه ۳

۱) اعداد و عملیات (مفهوم اعداد حسابی، ترتیبی، اصلی، کسری و رابطه بین آنها، راههای نمایش اعداد، سیستمهای عددی؛ شمارش چند تا چند تا؛ مفاهیم مختلف جمع و تفریق و رابطه بین آنها و اثری که عمل آنها بر اعداد حسابی دارند؛ رابطه بین جمع و تفریق با ضرب و تقسیم؛ راهبردهای انجام محاسبات، محاسبات ذهنی و تخمین زدن)
۲) جبر (درک الگوها و روابط؛ طبقه بندی بر اساس ویژگیها؛ شناسایی و ادامه الگوهای ساده عددی، هندسی یا اصوات؛ درک خواص و ویژگی عملیات؛ بازنمایی ملموس، تصویری یا کلامی از نمادها؛ مدلسازی به کمک تصویر یا اشیا؛ توصیف تغییرات کیفی یا کمی در بافتهای مختلف)

۳) هندسه (شناسایی و نامگذاری اشکال دوبعدی و سهبعدی؛ توصیف ویژگی اشکال دوبعدی و سهبعدی؛ بیان مکان هندسی و توصیف روابط به کمک هندسه مختصاتی؛ تقارن)

۴) اندازه گیری (درک ویژگیهای قابل اندازه گیری اشیا، واحدها، سیستمها و فرایندهای اندازه گیری؛ به کارگیری فنون، ابزار و فرمولهای اندازه گیری برای تعیین اندازه)، هم ارزی و تبدیل، ارتباط میان صفات (مساحت، شکل، محیط و مساحت، حجم و شکل).

۵) تحلیل دادهها (طرح سوالی که بتوان پاسخ آن را به کمک جمع آوری، سازمان دهی و نمایش دادهها
۶) به دست آورد؛ انتخاب و به کارگیری روشهای آماری مناسب برای تحلیل دادهها؛ پیش بینی و نتیجه گیری بر اساس دادهها؛ درک و به کارگیری مفهوم ابتدایی احتمال)

تکلیف یادگیری:

توالی مفاهیم/ مهارت ها را در برنامه درسی در پایه های اول تا سوم بررسی و با توجه به بدفهمی های رایج در یادگیری ریاضی پیشنهاداتی برای رفع بدفهمی های دانش آموزان ارائه نماید.

گزارشی از یک جلسه تدریس مفاهیم/ مهارت های آموزش ریاضی را تحلیل و نقاط قوت و ضعف آن را به همراه پیشنهاداتی برای بهبود سطح یادگیری دانش آموزان ارائه کند.

یک نمونه فعالیت یادگیری برای آموزش مفاهیم/ مهارت ها در یکی از پایه های اول، دوم، سوم طراحی نماید.

فصل چهارم: اصول و استانداردهای پایه ۴ تا پایه ۶

۱- اعداد و عملیات (درک کسر به عنوان جزئی از یک کل، عضوی از یک مجموعه، مکانی روی محور اعداد، تقسیم دو عدد بر هم؛ ارزش مکانی اعداد بزرگ، مقایسه و مرتب کردن اعداد حسابی، کسرها و اعشاریها، درک مفاهیم مختلف ضرب و تقسیم و تاثیر عمل آنها بر اعداد طبیعی؛ درک روابط بین عملیات در حل مسئله؛ درک خواص ضرب و تقسیم؛ انتخاب و بکارگیری استراتژیهای مختلف در محاسبه یا تخمین حاصل عملیات با اعداد طبیعی)

- ۲- جبر(توصیف، تعمیم دنباله‌های عددی و هندسی؛ آشنایی با مفهوم متغیر و بکارگیری حروف به جای مقدار نامعلوم؛ بکارگیری مدل‌ها برای درک و ارائه روابط کمی؛ بررسی تاثیر تغییر یک متغیر بر متغیر دیگر)
- ۳- هندسه (شناسایی و تحلیل ویژگی‌ها و خواص اشکال دوبعدی و سه‌بعدی؛ طبقه‌بندی اشکال بر مبنای خواص و ویژگی‌ها؛ هم‌نهشتی و تشابه؛ توصیف مکان و حرکت؛ پیش‌بینی و شناسایی نتیجه انتقال، دوران یا بازتاب یک شکل دوبعدی؛ محور و مرکز تقارن در شکل‌های دوبعدی؛ رسم اشکال دو و سه‌بعدی؛ شناسایی و ساخت اشکال سه‌بعدی با داشتن بازنمایی دوبعدی آن‌ها؛ شناسایی و رسم بازنمایی دوبعدی اشکال سه‌بعدی؛ مساحت؛ حجم)
- ۴- اندازه‌گیری (درک طول، مساحت، حجم، اندازه زاویه و انتخاب واحد مناسب برای اندازه‌گیری و بیان طول، مساحت، حجم، جرم، زمان، دما و اندازه زاویه؛ تبدیل واحدهای اندازه‌گیری؛ انتخاب استراتژی مناسب برای تخمین محیط، مساحت و حجم اشکال نامنظم؛ تخمین اندازه‌ها با داشتن مرجع مقایسه؛ مساحت جانبی و حجم مکعب مستطیل)
- ۵- تحلیل داده‌ها (طراحی تحقیق برای پاسخ به یک سوال و توجه به روش جمع‌آوری اطلاعات؛ جمع‌آوری اطلاعات از طریق مشاهده، پرسشنامه، آزمایش؛ نمایش اطلاعات به کمک جدول نمودار تصویری؛ شاخص‌های مرکزی شامل میانگین، میانه و مد؛ مقایسه کردن و برقراری ارتباط بین ارائه‌های مختلف داده‌ها؛ پیش‌بینی و نتیجه‌گیری کردن بر اساس داده‌ها؛ توصیف پیش‌آمدهای با شانس وقوع برابر؛ پیش‌بینی احتمال وقوع یک پیش‌آمد)

تکلیف یادگیری:

- توالی مفاهیم/ مهارت‌ها را در برنامه درسی در پایه‌های چهارم تا ششم بررسی و با توجه به بدفهمی‌های رایج در یادگیری ریاضی پیشنهاداتی برای رفع بدفهمی‌های دانش‌آموزان ارائه نماید.
- گزارشی از یک جلسه تدریس مفاهیم/ مهارت‌های آموزش ریاضی را تحلیل و نقاط قوت و ضعف آن را به همراه پیشنهاداتی برای بهبود سطح یادگیری دانش‌آموزان ارائه کند.
- یک نمونه فعالیت یادگیری برای آموزش مفاهیم/ مهارت‌ها در یکی از پایه‌های چهارم، پنجم، ششم طراحی نماید.

فصل پنجم: حل مسئله

- حل مسئله به مثابه مسئله حل کردن (پولیا،
- حل مسئله به مثابه رویکرد آموزش
- راهبرد های حل مسئله
- ساختن یک مدل، رسم شکل یا نمودار، الگو سازی و جستجو برای پیدا کردن یک الگو، حدس و آزمون، ساخت فهرست منظم، درست کردن جدول یا چارت، حذف حالت های نامطلوب، تشکیل معادله، حل مسئله ساده تر، معکوس عمل کردن، استفاده از استدلال منطقی.

تکلیف یادگیری:

- انواع راهبرد های حل مسئله را در منابع علمی مطالعه و ظرفیت هر یک از این راهبردها را برای آموزش مفاهیم و مهارت‌های ریاضی در قالب یک مقاله کوتاه ارائه نماید.
- گزارشی از یک جلسه تدریس در زمینه آموزش راهبرد های حل مسئله را تحلیل و نقش راهبرد های بکارگرفته شده در کمک به یادگیرندگان در درک مفاهیم ریاضی را تحلیل و به همراه پیشنهاداتی برای تأثیر گذاری بیشتر بر یادگیری دانش‌آموزان ارائه نماید.

تکلیف عملکردی:

- یک نمونه فرصت یادگیری برای آموزش یکی از راهبرد های حل مسئله با توجه به سطوح متفاوت توانایی دانش‌آموزان طراحی و تدوین نماید.

۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

تدارک دیدن فرصت های یادگیری مستقیم/ فردی و مشارکتی از طریق مطالعه پژوهش ها/ مقالات علمی در زمینه آموزش ریاضی و راهبرد های حل مسئله و کاربرد آن در درک مفاهیم ریاضی، تحلیل پاسخ به پرسش های طرح شده به هنگام ارائه گزارش ها به شیوه مشارکتی. بکارگیری راهبرد های شناختی در تحلیل موقعیت های آموزشی و ارائه راهبرد هایی برای بهبود یادگیری دانش آموزان و خلق فرصت های جدید یادگیری.

۴. منابع آموزشی

منبع اصلی: کتاب تدریس ریاضی در دوره ابتدایی، انتشارات سمت.
ریاضیات برای معلمان (نسخه دانشجو معلم، نسخه مدرس)، انتشارات مدرسه.
کمک به کودکان در یادگیری ریاضی

Principles and standards for school mathematics, NCTM, 2000
Assessment & evaluation of school mathematics, NCTM.

منبع فرعی:

۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری

ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
ارزشیابی فرآیند: عملکرد دانشجو در فعالیت های یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت ها ۵ نمره
ارزیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره
ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس تکالیف یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می شود. مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک ها و سطوح پیامد های یادگیری تعیین شده است. ۵۰٪ از تکالیف عملکردی می تواند به صورت گروهی اجرا شود.