

سرفصل درس «آموزش و طراحی واحد یادگیری ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

ریاضیات، ریشه در قوه تعقل انسانی و نقشی موثر در درک قانونمندی طبیعت دارد. دانش‌آموزان، نیاز دارند در آموزش‌های مدرسه‌ای، فرصت‌هایی برای اکتشاف خلاقانه پدیده‌ها و حل مسائل علمی در اختیار داشته باشند تا از این طریق، در برخورد با مسائل، بتوانند بطور منطقی استدلال کنند، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده‌های پیرامونی، تئوری‌های جامع بسازند. تحقق این امر، مستلزم آن است که معلمان بتوانند با بهره‌گیری از استانداردهای فرایندی در آموزش ریاضی، استعداد دانش‌آموزان را در حل مسائل و پرورش تفکر ریاضی، تقویت کنند. آموزش ریاضی در دوره ابتدایی، بیش از آنکه بر آموزش اصول، تعاریف و اثبات‌های دقیق مبتنی باشد، بر توانایی دانش‌آموزان در درک اصول و مفاهیم و تعمیم‌های آن به موقعیت‌های واقعی، متمرکز است. در این رابطه، معلمان باید قادر باشند با توجه به موقعیت یادگیری و سطح درک دانش‌آموزان، مسائل چالش‌برانگیزی طرح کنند که علاقه کودکان را جلب کرده و توانایی‌های آنان برای متمرکز شدن بر راه‌حل‌ها و یافتن روش‌های مختلفی که به حل احتمالی مسئله منجر می‌شود، پرورش دهند. بعلاوه، معلمان در طراحی و سازماندهی فرصت‌های یادگیری و هدایت آن، باید به گونه‌ای عمل نمایند که عدم موفقیت‌های متوالی دانش‌آموزان، موجب دل‌سردی آنها نشده، بلکه با حمایت و پشتیبانی معلمان، فرصتی برای رفع بدفهمی‌ها یا یافتن راه و روش‌های تازه و بدیع فراهم شود، به گونه‌ای که دانش‌آموزان به حل‌کنندگان خلاق مسئله، تبدیل شوند.

<p>نام درس به فارسی: آموزش و طراحی یادگیری ریاضی</p> <p>نام درس به انگلیسی: teaching and design learning mathematics</p>	<p>مشخصات درس</p> <p>نوع درس: نظری-عملی</p>
<p>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری مهارت آموز قادر خواهد بود:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ با درک اصول و اهداف برنامه درسی آموزش ریاضی دوره ابتدایی، چگونگی سازماندهی مفاهیم و طراحی فرصت‌های یادگیری مرتبط با موقعیت‌های واقعی زندگی دانش‌آموزان را تحلیل و تبیین کند. ▪ با استفاده از انواع روش‌حل مسئله، موقعیت یادگیری را با لحاظ نمودن سطح توانایی دانش‌آموزان طراحی و تاثیر آن بر تعمیق یادگیری را ارزیابی نماید. 	<p>تعداد واحد: ۲</p> <p>تعداد ساعت: ۴۸</p> <p>شایستگی کلیدی:</p> <p>موضوعی/تربیتی</p> <p>دروس پیش نیاز:-</p> <p>استاد متخصص برای تدریس:</p> <p>دکترای ریاضی</p>

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن :

فصل اول: کلیات

- ماهیت ریاضیات، باورها نسبت به ریاضیات در گذشته و حال
- ضرورت آموزش ریاضیات در دوره ابتدایی
- اصول آموزش ریاضی در دوره ابتدایی
- استانداردهای فرایندی در آموزش ریاضی در دوره ابتدایی (حل مسئله، استدلال، اثبات، پیوندها 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 بکارگیری شیوه های مختلف استدلال)
- ارتباطات (سازماندهی تفکر ریاضی از طریق برقراری ارتباط؛ بیان ایده ها و تفکرات ریاضی بطور واضح و شفاف؛ تحلیل و ارزیابی ایده ها و تفکرات ریاضی دیگران، بکارگیری زبان ریاضی)
- پیوندها و اتصالات (تشخیص ارتباط بین مفاهیم ریاضی و بکارگیری آنها؛ تشخیص و بکارگیری مفاهیم ریاضی در زمینه های خارج از ریاضی)
- بازنمایی ها (تولید و بکارگیری بازنمایی ها برای سازماندهی، ثبت و برقراری ارتباط بین ایده های ریاضی؛ انتخاب، بکارگیری و تبدیل بازنمایی ها برای مدلسازی و تفسیر پدیده های فیزیکی، اجتماعی و ریاضی)

فصل دوم: برنامه درسی آموزش ریاضی

- اهداف
- برنامه درسی ریاضی در دوره ابتدایی
- وسعت و توالی مفاهیم و مهارت ها در برنامه درسی
- ساختار کتاب درسی
- فرایند شکل گیری مفاهیم ریاضی
- معنادارسازی ریاضیات
- ریاضیات در خارج از مدرسه و در مدرسه

تکلیف یادگیری:

یکی از کتاب های درسی دوره ابتدایی را انتخاب و با وسعت و توالی مفاهیم و مهارت ها، چگونگی معناسازی مفاهیم / کسب مهارت ها توسط دانش آموزان را بررسی و گزارش نمایید.

تکلیف عملکردی:

رسم شبکه ارتباطی میان حوزه های موضوعی، مفاهیم و مهارت ها در برنامه درسی (نقشه مفهومی)

فصل سوم: اصول و استانداردهای پایه ۱ تا پایه ۳

- اعداد و عملیات (مفهوم اعداد حسابی، ترتیبی، اصلی، کسری و رابطه بین آن ها، راه های نمایش اعداد، سیستم های 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)
- جبر (درک الگوها و روابط؛ طبقه بندی بر اساس ویژگی ها؛ 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 اشیاء؛ توصیف تغییرات کیفی یا کمی در بافت های مختلف)



- هندسه (شناسایی و نامگذاری اشکال دو بعدی و سه بعدی؛ توصیف ویژگی اشکال دو بعدی و سه بعدی؛ بیان مکان هندسی و توصیف روابط بکمک هندسه مختصاتی؛ تقارن)
- اندازه گیری (درک ویژگی های قابل اندازه گیری اشیاء، واحدها، سیستم ها و فرایندهای اندازه گیری؛ بکارگیری فنون، ابزار و فرمول های اندازه گیری برای تعیین اندازه)، هم ارزی و تبدیل، ارتباط میان صفات (مساحت، شکل، محیط و مساحت، حجم و شکل).
- تحلیل داده ها (طرح سوالی که بتوان پاسخ آن را بکمک جمع آوری، سازماندهی و نمایش داده ها بدست آورد؛ انتخاب و بکارگیری روش های آماری مناسب برای تحلیل داده ها؛ پیش بینی و نتیجه گیری بر اساس داده ها؛ درک و بکارگیری 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

- اعداد و عملیات (درک کسر بعنوان 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 اعشاری ها، 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 استراتژی های مختلف در محاسبه یا تخمین حاصل عملیات با اعداد طبیعی)
- جبر (توصیف، تعمیم دنباله های عددی و هندسی؛ آشنایی با مفهوم متغیر و بکارگیری حروف بجای مقدار نامعلوم؛ بکارگیری مدل ها برای درک و ارائه روابط کمی؛ بررسی تاثیر تغییر یک متغیر بر متغیر دیگر)
- هندسه (شناسایی و تحلیل ویژگی ها و خواص اشکال دو بعدی و سه بعدی؛ طبقه بندی اشکال بر مبنای خواص و ویژگی ها؛ همبستگی و تشابه؛ توصیف مکان و حرکت؛ پیش بینی و شناسایی نتیجه انتقال، دوران یا بازتاب یک شکل دوبعدی؛ محور و مرکز تقارن در شکل های دوبعدی؛ رسم اشکال دو و سه بعدی؛ شناسایی و ساخت اشکال سه بعدی با داشتن بازنمایی دوبعدی آنها؛ شناسایی و رسم بازنمایی دوبعدی اشکال سه بعدی؛ مساحت؛ حجم)
- اندازه گیری (درک طول، مساحت، حجم، اندازه زاویه و انتخاب واحد مناسب برای اندازه گیری و بیان طول، مساحت، حجم، جرم، زمان، دما و اندازه زاویه؛ تبدیل واحدهای اندازه گیری؛ انتخاب استراتژی مناسب برای تخمین محیط، مساحت و حجم اشکال نامنظم؛ تخمین اندازه ها با داشتن مرجع مقایسه؛ مساحت جانبی و حجم مکعب مستطیل)



- تحلیل داده ها (طراحی تحقیق برای پاسخ به یک سوال و توجه به روش جمع آوری اطلاعات؛ جمع آوری اطلاعات از طریق مشاهده، پرسشنامه، آزمایش؛ نمایش اطلاعات بکمک جدول نمودار تصویری؛ شاخص های مرکزی شامل میانگین، میانه و مد؛ مقایسه کردن و برقراری ارتباط بین ارائه های مختلف داده ها؛ پیش بینی و نتیجه گیری کردن بر اساس داده ها؛ توصیف پیش آمدها با شانس وقوع برابر؛ پیش بینی احتمال وقوع یک پیش آمد)

تکلیف یادگیری :

- توالی مفاهیم/ مهارت ها را در برنامه درسی در پایه های چهارم تا ششم 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 چهارم، پنجم، ششم طراحی نماید.

فصل پنجم: حل مسئله

- حل مسئله به مثابه مسئله حل کردن (جورج پولیا،...)
- حل مسئله به مثابه رویکرد آموزش
- راهبردهای حل مسئله
- ساختن یک مدل، رسم شکل یا نمودار، الگوسازی 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 راهبردهای حل مسئله را در منابع علمی مطالعه و ظرفیت هر یک از این راهبردها را برای آموزش مفاهیم و مهارت های ریاضی، در قالب یک مقاله کوتاه، ارائه نماید.
- گزارشی از یک جلسه تدریس، در زمینه آموزش راهبردهای حل مسئله را تحلیل و نقش راهبردهای بکار گرفته شده در کمک به یادگیرندگان در درک مفاهیم ریاضی را تحلیل و به همراه پیشنهاداتی برای تاثیرگذاری بیشتر بر یادگیری دانش آموزان، ارائه نماید.

تکلیف عملکردی:

یک نمونه فرصت یادگیری برای آموزش یکی از راهبردهای حل مسئله، با توجه به سطوح متفاوت توانایی دانش آموزان، طراحی و تدوین نماید.

فصل ششم: طراحی واحد یادگیری بر مبنای رویکرد حل مسئله

- عنوان واحد یادگیری
- هدف واحد یادگیری
- ارتباط طولی و عرضی واحد یادگیری



- تعیین پیش دانسته های ضروری دانش آموز و بافت و زمینه فرهنگی
- تعیین مفاهیم و مهارت های اساسی و بیان اصطلاحات خاص این واحد یادگیری
- چگونگی ارتباط و نحوه گسترش مفاهیم/ مهارت ها در یک واحد یادگیری و دست یابی به مفهوم نهایی/ مهارت مورد نظر
- تم انتخابی واحد یادگیری و نحوه سازماندهی حوزه های موضوعی پیرامون آن
- شواهد و مثال ها با توجه به مفاهیم اساسی
- فرصت های یادگیری پیش بینی شده تنوع، توالی و انسجام آن
- بدفهمی های دانش آموزان در یادگیری مفاهیم ریاضی و روش های رفع آن
- برنامه ریزی برای بکارگیری منابع آموزشی و تلفیق ICT و ریاضیات
- مشخص کردن مواد و ابزارهای آموزشی مناسب برای آموزش واحد یادگیری
- فرصت های برقراری ارتباط مفاهیم با زندگی واقعی
- فرصت رشد مهارت های تفکر و فرایندهای ریاضی
- تعیین رویکرد، شیوه و ابزار سنجش و ارزیابی.

تکلیف یادگیری :

یک واحد یادگیری کتاب درسی را به جهت رعایت ملاک های رویکرد حل مسئله و درجه تلفیق بررسی و طراحی نماید.

تکلیف عملکردی:

کار گروهی: طراحی و تولید یک واحد یادگیری، برای یکی از مفاهیم اساسی در برنامه درسی ریاضی با رویکرد حل مسئله، با توجه به بافت و زمینه زندگی دانش آموزان، اجرا و ارزیابی نتایج یادگیری در قالب یک گزارش.

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 راهبردهای 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 راهبردهای شناختی در تحلیل موقعیت های آموزشی و ارائه راهبردهایی برای بهبود یادگیری دانش آموزان و خلق فرصت های جدید یادگیری.

۴- منابع آموزشی:

منبع اصلی:

- مبانی آموزش ریاضی برای معلمان دبستان و مهارت آموزان آموزش ابتدایی. مولف دکتر مانی رضائی. دانشگاه فرهنگیان. ۱۳۹۷.
- کتاب تدریس ریاضی در دوره ابتدایی، نوشته گیل باتل. ترجمه شهرناز بخشعلی زاده. انتشارات سمت. ۱۳۹۴.
- آموزش ریاضیات در دبستان. مولفین: روبین بورگنسن، شلی دال. مترجم: دکتر امیر حسین آشنا. ناشر: بینش نو. ۱۳۹۳.



- کمک به کودکان در یادگیری ریاضیات. مولفان: رابرت. ای. ریس، مرلین. ن. سایدام، مری مونتگومری لیند کوئست. مترجم: مسعود نوروزیان. انتشارات مدرسه. ۱۳۹۳.
- ریاضیات برای معلمان (نسخه مهارت آموز، نسخه مدرس)، نویسنده: جان ال. مارتین - مترجم شهرناز بخشعلی زاده. انتشارات مدرسه. ۱۳۸۹.
- کمک کنیم کودکان ریاضی یادگیرند. کمیته مطالعه یادگیری ریاضی. تدوین کنندگان: جرمی کیل پارتیک و جین سوافورد. مترجمان: مهدی بهزاد و زهرا گویا. انتشارات فاطمی. ۱۳۸۷.
- Van De Walle, J.A., Karp, K.S., Bay-Williams, J.M. (2013). (8th Edition). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, Student Value Edition. Boston: Pearson.
- Lester, F.K., Jr., (Ed.) (2007). Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics. Information Age.
- Alex anderson, G. (2000). The Random Walks of George Polya. Cambridge university press.
- Principles and standards for school mathematics. (2000.) NCTM.
- Assessment & evaluation of school mathematics, NCTM.

منبع فرعی:

- کتاب «طراحی فعالیت یادگیری در دوره ابتدایی»...، ماهرخ حسن زادگان رودسری، ۱۳۹۷، نشر پژوهشگر برتر، تهران.
- برنامه درسی ریاضی، کتاب درسی ریاضی.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
- ارزشیابی فرآیند: عملکرد مهارت آموز در فعالیت‌های یادگیری پیش‌بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره
- ارزشیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی و ارائه پروژه طراحی واحد یادگیری ۵ نمره
- ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس تکالیف یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می‌شود. مبنای ارزیابی تکالیف، ملاک‌ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است. ۵۰٪ از تکالیف عملکردی، می‌تواند بصورت گروهی اجرا شود.

