



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای برنامه درسی

حوزه تربیت و یادگیری

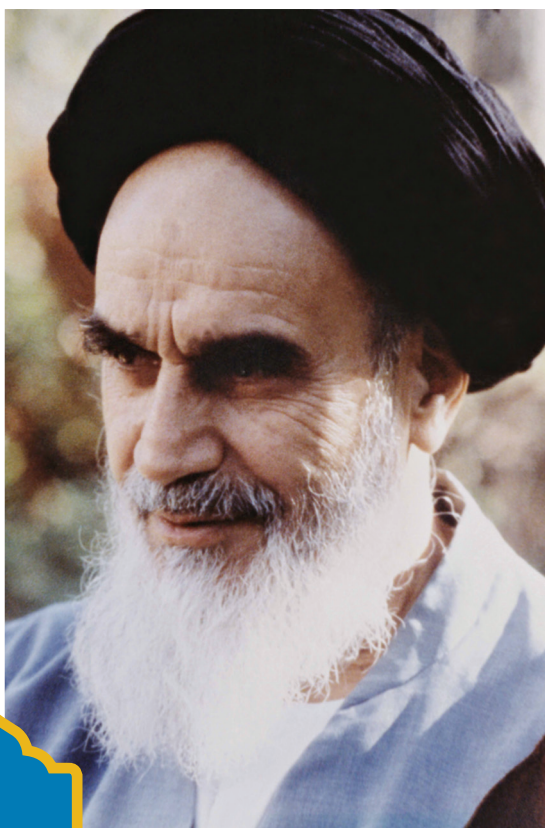
ریاضیات

گروه پژوهش و برنامه ریزی
درسی و تولید بسته های
یادگیری حوزه ریاضیات

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

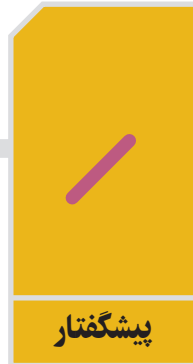
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی





«سند تحول یک ریل گذاری است؛ سند تحول می تواند آموزش و پرورش را به سرمنزله مورد نظر برساند...
ابلاغ قدم اول است، باید کاری کنیم که این سند محقق شود... برای تحوّل آموزش و پرورش روحیه
انقلابی لازم است. روحیه انقلابی یعنی ترس نداشته باشید، ملاحظه کاری نداشته باشید، محافظه کاری
نداشته باشید، وقتی تشخیص دادید عمل کنید، اقدام کنید، پیش بروید، به توقف راضی نشوید، کارها را
تزئینی انجام ندهید.»

بیانات مقام معظم رهبری علیه السلام در دیدار با جمعی از فرهنگیان



▶ در راه تحول مثل مسافری هستیم که باید هدف سفر را تعیین کنیم، توشه سفر را برداریم و بی‌درنگ حرکت در جاده اصیل زندگی را آغاز کنیم؛ سفری حقیقتاً زیبا و در عین حال پررمز و راز که ره‌آورد مهم آن تدوین راهنمای برنامه درسی حوزه‌های تربیت و یادگیری است. راهنمای حوزه‌ها بدون شک هادی زندگی دانش‌آموز هستند تا او را به مراتبی از حیات طیبه سوق دهند و زیبایی‌های فطرت الهی را به منصفه ظهور رسانند. برنامه‌های درسی تحولی بر پایه فلسفه تربیتی اسلام و دلالت‌های اسناد تحولی بنا شده است و رابطه وثیق و عمیقی با فطرت دارد. در برقراری این ارتباط کارشناسان بصیر و توانای گروه‌های پژوهش و برنامه‌ریزی درسی سازمان به خوبی درخشیدند و شایستگی‌های خود را بار دیگر در تاریخ برنامه‌ریزی درسی کشور عزیزمان نشان دادند.

راهنمای برنامه درسی حوزه‌های تربیت و یادگیری که پیش رو دارید با الگوی برنامه‌ریزی درسی فطرت‌گرایی توحیدی طراحی شده‌اند و بر اساس تعهداتی به شرح زیر پدید آمده‌اند:

تعهد نخستین به مفاد و دلالت‌های اسناد تحولی از جمله برنامه درسی ملی است که باید آن را شناسنامه آموزش و پرورش در دوره‌های تحصیلی مختلف محسوب کرد. متعهد بودیم و هستیم که برنامه‌های درسی را بر این پایه بنا نهیم و بدین طریق راه مطمئن و همواری برای نیل به اهداف متعالی و تمدن اسلامی - ایرانی باز کنیم. این ارتباط در مراحل بعدی نیز باید صیانت شود و فعالیت‌های آرمان‌گرایانه در برنامه‌های درسی تداوم پیدا کند.

تعهد دوم به علم برنامه‌ریزی درسی است؛ نمی‌توان تحول را با اقدامات غیر علمی و نامطمئن پیش برد. از همان آغاز سعی بر این بود که اصول و روش‌های این علم در فرایند تدوین برنامه‌های درسی به کار گرفته شود و از سبک و سلیقه‌های فردی پرهیز گردد.

تعهد سوم به مناسبات و همکاری‌های بین‌بخشی با سایر معاونت‌های محترم وزارتخانه است. بی‌تردید راه تحول بدون همراهی شرکای تربیت و یادگیری امکان‌پذیر نیست، حضور معاونان محترم در برخی نشست‌های علمی و اجرایی و شرکت مداوم نمایندگان آنان در شوراها و کمیته‌های برنامه‌ریزی این خواسته را تحقق بخشید و اکنون نیز در بررسی و تصویب در شورای هماهنگی علمی سازمان این تعامل ادامه دارد.

تعهد چهارم میثاق با دلالت‌های عقلانی با بهره‌مندی از خرد جمعی و مصوبات شورایی است. در مراحل مختلف، تولید گروه‌ها بررسی شد و با اعمال اصلاحات لازم به تصویب رسید. بی‌تردید هر اندازه راهنمای برنامه درسی حوزه‌های تربیت و یادگیری به تأیید احکام عقلی برسند، استواری بیشتر و قوی‌تر پیدا می‌کنند و پایداری آن‌ها تضمین می‌شود. باورهای دینی، اصول علمی و دلالت‌های عقلی به طرز زیبایی در تکوین راهنمای برنامه درسی حوزه‌های تربیت و یادگیری به هم گره خورده‌اند و تاروپود آنها را تشکیل داده‌اند.

امید است با صیانت از این تعهدات و با توکل به خدا بتوانیم راه تحول را با پامردی و سلامت ادامه دهیم و به تحقق هدف‌های عالی نظام تعلیم و تربیت اسلامی خود یاری رسانیم.

حسن ملک‌ی

معاون وزیر و رئیس سازمان

مقدمه

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی در راستای اجرای سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری^۱ و عملیاتی کردن مفاد سند تحول بنیادین^۲ و نیز برنامه درسی ملی^۳، مسئولیت تدوین برنامه درسی را در حوزه‌های مختلف یادگیری بر عهده گرفت. برنامه حاضر، حاصل تلاش مستمر کارگروهی شامل برنامه‌ریزان درسی، متخصصان موضوعی، متخصصان آموزش ریاضی و دبیران مجرب در حوزه تربیت و یادگیری ریاضی است. فرآیند تولید این سند شامل تحلیل اسناد بالادستی و استخراج گزاره‌ها، بررسی اسناد برنامه درسی سایر کشورها و پژوهش‌های بین‌المللی و پالایش یافته‌ها بر اساس اسناد بالادستی است.

با توجه به مبانی نظری اسناد تحولی^۴، رویکرد کلی حاکم بر این برنامه، فطرت‌گرایی توحیدی است و جهت‌گیری کلی این سند نسبت به علم ریاضی از یک منظر، علمی است کشف‌شدنی و دریچه‌ای است برای کشف قوانین حاکم بر نظام خلقت و از منظری دیگر حاصل تلاش بشری است. در این دیدگاه، دانش آموز، عالمی بالقوه است که در مواجهه با موقعیت‌های واقعی و چالشی (ناآشنا) با استفاده از بدیهیات اولیه، مفاهیم ریاضی و راهنمایی معلم و افراد دیگر جامعه و هماهنگی مستدل بین این منابع، درصدد حل مسئله برمی‌آید؛ بدین ترتیب دانش آموز، دانش خود را می‌سازد و به مراحل از علم ریاضی دست می‌یابد. معلم در این مسیر طراح، سازمان‌دهنده، هدایتگر و تسهیل‌گر فرصت‌های یاددهی و یادگیری است و جریان یادگیری، مبتنی بر فرصت‌هایی است که از محیط پیرامونی الهام گرفته شده است. در این دیدگاه علاوه بر محصول نهایی (دانش ریاضی کسب‌شده)، فرآیند دستیابی به این دانش نیز درخور اهمیت و قسمتی از یادگیری است. بخشی از فرصت‌های ارزشیابی در جریان یادگیری رسمی و بخش عمده آن در مواجهه دانش‌آموزان با موقعیت‌های واقعی رخ می‌دهد. این موقعیت‌ها به‌طور مستمر، فرصتی را برای ارزیابی عملکرد دانش آموز توسط معلم و نیز خودارزیابی توسط دانش آموز و تحقق مراتبی از فراشناخت، ممکن می‌سازد.

۱- بند ۴ سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری

۲- راهکار ۱-۱ فصل هفتم (هدف‌های عملیاتی و راهکارها) سند تحول بنیادین

۳- حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات برنامه درسی ملی

۴- بند ۴-۳-۸۱ سند مبانی نظری تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران (آذرماه ۱۳۹۰)



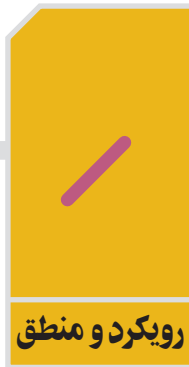
این برنامه شامل مؤلفه‌های منطق، اهداف، محتوا، راهبردهای تربیت و یادگیری، صلاحیت‌های مربی (معلم)، خانواده، مربی، محیط تربیت و یادگیری و راهبردهای ارزشیابی، است. از مهم‌ترین تأکیدات این برنامه نسبت به هر یک از این مولفه‌ها، در نظر گرفتن نقش فعال برای دانش‌آموزان بر اساس تفاوت‌های فردی آنها و نقش هدایتگری برای معلمان در فرآیند تربیت و یادگیری، حضور ارزشیابی در تمامی این مراحل و استفاده از انواع روش‌های ارزشیابی به‌ویژه ارزشیابی، عملکردی، نقش خانواده به عنوان عنصری موثر و مشارکت‌کننده در فرآیند تربیت و یادگیری و استفاده از محیط‌های غنی آموزشی بوده است.

برنامه حاضر، راهنمایی است که برنامه‌ریزان درسی و آموزشی، تولیدکنندگان بسته‌های تربیت و یادگیری، دبیران و دست‌اندرکاران امر آموزش ریاضی را به صورت مستقیم و غیرمستقیم مخاطب قرار می‌دهد و می‌تواند به آنها در ایفای مؤثرتر نقش خود کمک کند. برنامه‌ریزان و مؤلفان کتاب‌های درسی ریاضی می‌توانند جهت تألیف کتاب‌های درسی از جدول ریز محتوایی که بر اساس این برنامه در آینده تولید خواهد شد، استفاده نمایند. سند «تحلیل خط‌مشی‌ها، اسناد مصوب، پژوهش‌ها و منابع مرتبط با حوزه یادگیری ریاضی» منبع مناسبی برای آشنایی بیشتر مؤلفان، دبیران و دست‌اندرکاران این حوزه با این برنامه است.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



رویکرد و منطق



▲ انسان دارای سرشتی الهی است که از لحاظ معرفت‌شناسی دارای گرایشی اصیل، فعلیت‌پذیر و توسعه‌یافتنی است و از لحاظ گرایش، میل به پرستش، حقیقت‌جویی، فضیلت‌خواهی و زیبایی‌دوستی از اهم آنهاست. چنین تمایلی زمینه‌باور او را به خداوند مهیا می‌کند و زمینه‌ساز اکتساب برخی صفات، توانمندی‌ها و مهارت‌هاست که حاصل عاملیت و تلاش فردی و تا حدودی متأثر از شرایط حاکم بر زندگی اوست و هویت او را از دیگران متمایز می‌سازد. او به منزله عنصری آگاه، آزاد و فعال در عرصه خلقت، با گستره‌ای از جهان هستی (شامل خود، طبیعت، عالم مجردات و جامعه) در تعامل مداوم است و می‌تواند با استمداد از نیروی عقل، اختیار و اراده خود به درک و اصلاح مستمر موقعیت مادی و معنوی خود و دیگران نائل شود و از این طریق به مراتبی از حیات طیبه دست یابد؛ اما این درک و اصلاح موقعیت، نیازمند شناخت جهان خلقت، درک پیچیدگی‌ها و روابط موجود در آن و فهم حقیقت است که به کمک بهره‌گیری از علوم مختلف میسر می‌شود. رویکرد حاکم بر این برنامه فطرت‌گرایی توحیدی است.

علم ریاضی به مثابه علمی که ارتباط نزدیکی با تفکر و تعقل و ساختارشناسی و ساختارسازی دارد، می‌تواند در کنار سایر علوم، تحقق این هدف را ممکن سازد. ریاضیات از طریق زمینه‌سازی برای تدبر در صفات، افعال و آیات خداوند و به کمک تفکر در نظام خلقت و شگفتی‌های آن (تعقل)، دقت در طبیعت، پی‌بردن به عظمت جهان آفرینش و باور زیبایی‌های آن به عنوان مظهر فعل و جمال الهی (ایمان)، حصول علم نسبت به پدیده‌ها، روابط، رویدادها و قوانین هستی، انتزاع مفاهیم مجرد، چگونگی برقراری ارتباط و بهره‌برداری بهینه از آن (علم)، بهره‌گیری آگاهانه از یافته‌های علمی و تلاش مؤثر برای تولید و توسعه آن (عمل) و ارزشمند دانستن عالم، علم‌آموزی و یادگیری مادام‌العمر (اخلاق)، می‌تواند متریان را در دست‌یابی به شایستگی‌های پایه کمک کند و به سهم خود به تمایلات فطری انسان مبنی بر خداپرستی، جستجوی حقیقت، زیبایی و فضیلت پاسخگو باشد. ظرفیت ویژه علم ریاضی در مطالعه پدیده‌های پیرامونی، زمینه را برای برقراری ارتباط با طبیعت، بهره‌برداری بهینه از آن و دست‌یابی به توسعه پایدار فراهم می‌کند. علاوه بر آن انسان را در توصیف دقیق موقعیت‌های پیچیده و پیش‌بینی و کنترل وضعیت‌های ممکن توانمند می‌سازد. از سوی دیگر ریاضیات می‌تواند با انتزاع مفاهیمی که حتی مصادیق مادی و طبیعی ندارند، فرصت‌های مناسبی را

برای پرورش تفکر و توسعه مهارت‌های استدلالی فراهم آورد و افراد را برای مواجهه مناسب و مؤثر با مسائل انتزاعی و مقتضیات زندگی روزمره آماده سازد. قابلیت‌های دیگر ریاضیات، از جمله ارتباط و قدرت تعامل آن با سایر علوم، نقش و کاربرد آن در حوزه‌های علمی، حرفه‌ای و محیط کار، آن را به عنوان دانشی ارزشمند حائز اهمیت ساخته است. نگرستن به محیط پیرامونی از منظر ریاضیات، درک تدریجی مراتبی از قانونمندی‌های طبیعت، انتزاع مفاهیم و ساختارهای مجرد و کشف نظام‌مندی‌های حاکم بر هستی را به دنبال دارد و به آشکار شدن بخش‌هایی از واقعیت، کشف الگوها و روابط جدید، اصلاح ایده‌های پیشین و گسترش مرزهای دانش ریاضی می‌انجامد؛ بر این اساس ریاضیات در دست‌یابی به مراتبی از حیات طیبه، نقش خود را ایفا می‌کند. ریاضیات، علمی است که هر چند ماهیتی مجرد و کشف‌شدنی دارد، اما محصول اندیشیدن، تجزیه و تحلیل محیط پیرامونی، عالم مجردات و خلاقیت ذهن آدمی است و رشد، توسعه و گسترش مرزهای آن، مستلزم ورود آگاهانه، پرسشگرانه و مبدعانه اوست. قلمرو این علم بر دو ستون دانش ریاضی و تفکر ریاضی استوار است. دانش ریاضی، مرزهای این رشته و تمایز آن را با سایر علوم از طریق معرفی برخی مفاهیم و مهارت‌ها مشخص می‌کند؛ منظور از مفاهیم، شاخه‌های متنوع مفهومی و محتوایی شامل اعداد و عملیات بین آنها، جبر، هندسه، آمار و احتمال است و توانایی به‌کارگیری این مفاهیم در قالب مهارت‌هایی نظیر محاسبات و اندازه‌گیری محقق می‌شود. تفکر ریاضی به‌عنوان وجه مورد تأکید این برنامه، به فرایندهای فکری اشاره دارد که بدون آنها، فهم کامل و شایسته ریاضی ممکن نیست و ناظر به توانمندی این علم در پرورش نیروی تعقل و توانایی‌های ذهنی، تجزیه و تحلیل، استدلال و به‌کارگیری استراتژی‌های حل مسئله است. این وجه، بستری برای پرورش مهارت‌های تفکر، به شکلی منسجم، منطقی و سازمان‌دهی شده فراهم می‌کند و تمرکز آن را به اختصار می‌توان مبتنی بر توانایی استدلال، حل مسئله و کشف نظام‌مندی‌ها دانست. مهم‌ترین کارکرد ریاضیات تربیت تفکر و تعقل و پرورش ساختارهای شناختی و از جنسی متفاوت از تفکر و اندیشه نفسانی است. ریاضیات شناخت را برای ادراک حقیقت در همه مراتب آن تربیت می‌کند.

دانش ریاضی و تفکر ریاضی از منظر کاربرد و ارتباط با زندگی روزمره، در دو وجه فناوری و زیبایی‌شناسی انعکاس می‌یابند. به عبارتی تأکید این برنامه بر توجه به تعامل حیطه‌های مفهومی، مهارتی و فرایندی است؛ اما تحقق توأمان این اهداف و تعمیق دانش ریاضی در کنار تسلط بر تفکر ریاضی، در بستر تعامل با محیط پیرامونی و توجه به بافت و زمینه موضوع، صورت می‌پذیرد. چنین رویکردی علاوه بر آن که یادگیری ریاضی را معنادار و ماندگار می‌کند، حامل پتانسیلی ویژه برای توجه به زمینه‌های فرهنگی، ارزشی و تمدن اسلامی-ایرانی است. از این طریق بها دادن به جنبه‌های زیباشناختی ریاضی، بافت اجتماعی-تاریخی و تاریخ ریاضی نیز ممکن می‌شود. این رویکرد، در تنظیم این برنامه درسی و به تبع آن در تنظیم محتوای کتاب‌های درسی، تأثیر گذار است.

جدول جهت‌گیری و چرایی عناصر برنامه‌درسی حوزه تربیت و یادگیری ریاضی

عناصر برنامه	جهت‌گیری	چرایی
هدف	تربیت ساختارهای شناختی برای رسیدن به حقایق فطری به کمک روش‌های شناخت ریاضی و تجلیات حقیقت در علم ریاضی و با بکاربردن ریاضیات به عنوان زبان مشترک برای شناخت خلق، خلقت، خود؛ خالق و استفاده از این شناخت در سلوک مادی و معنوی	مطابق با مبانی هستی‌شناختی اسناد تحول، پدیده‌ها و رویدادهای طبیعی مادی، مجرد و ماوراءالطبیعه معنوی به منزله مخلوقات و آیات الهی و از راه‌های شناخت خداوند هستند. طبیعت و ماوراءالطبیعه به مثابه امانات الهی در اختیار آدمی قرار دارد و ضروری است دخل و تصرف در آن خردمندانه و مسئولانه باشد.
محتوا	مجموعه‌ای از فرصت‌ها و تجربیات یادگیری که شامل حل مسئله، اثبات، تئوری پردازی، محاسبه و مطالعه خودآگاهانه نگرش‌های ریاضیات است و در جهت شکوفایی شناخت حقیقت و فطرت الهی انسان تعبیه شده است.	تجربه اندوزی دانش‌آموزان در کار علمی، شکوفایی استعدادهای فطری و به فعلیت رسیدن آنها در جهت حیات سالم و معقول و شناخت خود و ساختارهای شناختی خود که مقدمه‌ای برای شناخت حقیقت و شناخت خداوند است و مراتبی از حیات طبیعی است.
فرآیند تربیت و یادگیری	تربیت و یادگیری باید فعال و مشارکتی برای معلم و متریان و ناظر به مراتب مختلف شناخت متریان و متناسب با مرزهای شناختی ایشان باشد.	تربیت یادگیرنده مستقل، مادام‌العمر، توانمند در ایفای نقش سازنده و موثر در جامعه و در شناخت و کنترل نفس خود و ساختن یک ساختار شناختی پایدار و خود تصحیح‌کننده که علاقه‌مند به شناخت در تمام لایه‌های تجربه شناخت انسانی می‌باشد و شناخت صحیح در همه مراتب برای او ارزش و موردنیاز برای حفظ حیات طیبه است.
مرئی (معلم)	راهبر فرآیند تربیت و یادگیری و هم‌چنین شریک و الگوی علمی برای مربی در انجام دادن ریاضی و خالق فرصت‌های تربیتی و آموزشی شایسته محور است.	توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در نیازها به علایق و استعدادها و توانمندی‌ها و زمینه ساز درک و اصلاح مداوم روش و منش زندگی و یادگیری دانش‌آموزان و کمک به اینکه دانش‌آموزان خودشان و توانایی‌هایشان را بشناسند، از وظایف یک مربی (معلم) است.
مربی	امانت الهی و دارای کرامت ذاتی است که حق دارد در فرآیند تربیت و یادگیری فعال باشد و اهداف و ساختار آموزش را به طور شفاف مشاهده و درک کند؛ و هم‌چنین نسبت به ادراک حقیقت در همه لایه‌های تجلیات و مجردات آن به طور طبیعی کنجکاو است.	قابلیت‌ها، تجربیات، ظرفیت‌ها و توانایی‌های گوناگون دارد و می‌تواند روابط تعاملی با محیط یادگیری برقرار کند. درباره آینده خود و کشور خود و آینده مسلمانان و آینده بشریت مسئول است و باید برای انجام وظایف خود آماده شود.
خانواده	ناظر و پشتیبان و در صورت لزوم شریک در فرآیند تربیت و یادگیری است؛ به طوری که خانواده نیز از تربیت و یادگیری متریان بهره‌مند شود.	حمایت از گسترش محیط یادگیری و فعالیت‌های علمی دانش‌آموزان به محیط خانه و زندگی روزمره و تربیت هماهنگ و یکپارچه و در صورت لزوم مشارکت در فرآیند یادگیری وظیفه خانواده است.



محیط	محیط تربیت و یادگیری، کلاس درس، محیط مدرسه، محیط خانواده و فعالیت‌های داوطلبانه و به‌طور کلی تمام ابعاد و صحنه‌های زندگی روزمره است که حیات مادی و معنوی متریبان را در بر می‌گیرد.	بهره‌گیری از ظرفیت‌های نظام هستی، تجربه‌اندوزی در محیط‌های واقعی بلکه زندگی آزادانه و طبیعی و شرافتمندانه و طیب در محیط‌های مادی و معنوی در جهت تربیت ساختار شناختی، شناخت حقیقت و شناخت خداوند و تقرب به خداوند، نیاز به نگاهی وسیع به محیط تربیت و یادگیری دارد.
ارزشیابی	بخشی از فرآیند تربیت و یادگیری جهت کنترل برخط برآورده شدن اهداف کلان و خرد یادگیری، شناخت ضعف‌ها و توانایی‌های شناختی متریبان، شناخت مهارت‌ها و توانایی‌هایی شناختی معلمان و کارکرد صحیح نظام آموزشی است.	ارائه تصویری همه‌جانبه از موقعیت کنونی دانش‌آموز، معلم و نظام آموزشی و فاصله دانش‌آموز با موقعیت بعدی و چگونگی اصلاح آن متناسب با ظرفیت‌ها و نیازها، ارزیابی توانایی‌های دانش‌آموزان در مهارت‌های مربوط به فرآیندهای علمی حمایت‌کننده کارآمدی نظام آموزشی خواهد بود.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



اهداف

اهداف

در این راهنمای برنامه، اهداف بر اساس اسناد بالادستی از جمله سند تحول بنیادین، سند برنامه درسی ملی، بیانیه گام دوم انقلاب و پژوهش‌ها و تحقیقات معتبر داخلی و خارجی استخراج گردید بر همین اساس، ابتدا سند تحول بنیادین، سند برنامه درسی، بیانیه حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات و بیانیه سایر حوزه‌ها و همچنین بیانیه گام دوم انقلاب، از منظر اهداف این حوزه مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. در مرحله بعد، پژوهش‌ها و تحقیقات داخلی و خارجی مرتبط با این حوزه از منظر اهداف مورد تحلیل قرار گرفت. در مرحله آخر نیز، با برهم نهادن نتایج حاصل از دو مرحله قبل و بر پایه دلالت‌های مستخرج از اسناد بالادستی، اهداف کلی حوزه به صورت زیر تعیین گردید:

اهداف کلی

- ۱- کسب دانش و مهارت‌های ریاضی و به‌کارگیری آنها در بررسی روابط و الگوهای حاکم بر نظام خلقت و تغییرات آنها و گزارش یافته‌های علمی خود؛
- ۲- کسب تفکر ریاضی و به‌کارگیری آن در مواجهه با موقعیت‌های حل مسئله در ریاضیات/سایر علوم یا زندگی واقعی و ارائه راه‌حل.

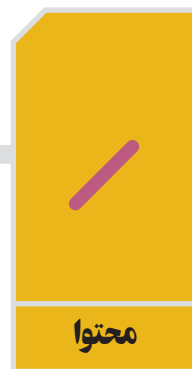
**اهداف دوره‌های تحصیلی**

اهداف دوره	دوره تحصیلی
<ul style="list-style-type: none">■ با درک مفاهیم و مهارت‌های پایه ریاضیات، برخی الگوهای ساده موجود در ریاضیات یا محیط پیرامونی را شناسایی و به زبان ساده توصیف کند.■ با ارتقای درک شهودی و استدلال‌های مقدماتی مسائل ساده ریاضی یا زندگی واقعی را حل کند.	اول ابتدایی
<ul style="list-style-type: none">■ با کمک دانش ریاضی و مهارت‌های تفکر علمی و منطقی، روابط و الگوهای موجود در ریاضیات یا محیط پیرامونی را کشف و تبیین کند.■ با کسب تفکر علمی منطقی مسائل ریاضی یا زندگی واقعی را حل کند.	دوم ابتدایی
<ul style="list-style-type: none">■ با درک مفاهیم انتزاعی ریاضیات و به‌کارگیری مهارت‌های استدلال استنتاجی، روابط و الگوهای موجود در ریاضیات یا محیط پیرامونی را تجزیه و تحلیل کند.■ با کسب تفکر استنتاجی به وسیله مدل‌سازی، مسائل ریاضی یا زندگی واقعی را حل کند.	سوم
<ul style="list-style-type: none">■ با کسب و به‌کارگیری دانش و مهارت‌های ریاضی روابط و الگوهای حاکم بر نظام خلقت و تغییرات آن را بررسی و نتایج یافته‌های علمی خود را گزارش کند.■ با کسب تفکر ریاضی در مواجهه با موقعیت‌های حل مسئله در ریاضیات/ سایر علوم یا زندگی واقعی، راه‌حل ارائه نماید.	چهارم

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



محتوا



▲ دامنه محتوایی این حوزه شامل شاخه‌های متنوع مفهومی و محتوایی شامل اعداد و عملیات، الگو و تغییر، فضا و شکل و عدم قطعیت و توانایی به کارگیری این مفاهیم در قالب مهارت‌هایی نظیر حل مسئله، استدلال، گفت‌وگو، محاسبات و اندازه‌گیری است.

▲ ارکان محتوا

ارزش‌های اساسی	مهارت‌های اساسی	مفاهیم اساسی	ایده‌های کلیدی
۱- ارزش قائل شدن به علم و عالم ۲- خردورزی و تفکر گرایی	۱- حل مسئله ۲- استدلال ۳- ارتباطات و اتصال‌ها ۴- گفت‌وگو ۵- اندازه‌گیری ۶- محاسبات عددی، ذهنی و تقریبی	۱- اعداد و عملیات ۲- الگو و تغییر ۳- فضا و شکل ۴- عدم قطعیت	دانش و تفکر ریاضی

مفاهیم اساسی و خرده مفاهیم به همراه استانداردهای محتوایی حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات

اعداد و عملیات:

مفاهیم اساسی	خرده مفاهیم	دوره تحصیلی	استاندارد محتوا
اعداد و عملیات	اعداد حسابی	دوره اول ابتدایی	۱- اعداد حسابی و نمایش های مختلف آن (تا چهار رقمی) ۲- اعداد مرکب
		دوره دوم ابتدایی	۱- اعداد حسابی و نمایش های مختلف آن (تا دوازده رقمی) ۲- اعداد مرکب
		دوره اول متوسطه	۱- اعداد طبیعی ۲- اعداد اول و مرکب
		دوره دوم متوسطه	۱- خواص اعداد طبیعی (هم نهشتی، تقسیم پذیری و خواص اعداد اول)* ۲- روش های اساسی نمایش (اصل جمع و ضرب، اصل شمول و عدم شمول)*، اصل لانه کبوتری*، جایگشت، تبدیل و ترکیب
	اعداد گویا	دوره اول ابتدایی	۱- کسر و نمایش های مختلف آن (زیر ساختار جزء به کل و اندازه) ۲- واحد، کسرهای کوچک تر و مساوی واحد
		دوره دوم ابتدایی	۱- کسر (زیر ساختارهای تقسیم، عملگر و نسبت) ۲- کسر بزرگ تر از واحد و عدد مخلوط ۳- نمایش اعشاری اعداد و ارتباط آن با کسر ۴- خواندن و نوشتن اعداد اعشاری
		دوره اول متوسطه	۱- کسرهای مثبت و منفی ۲- نمایش های مختلف اعداد گویا و ارتباط بین آن نمایش ها
		دوره دوم متوسطه	۱- اعداد گویا
	اعداد صحیح	دوره اول ابتدایی	
		دوره دوم ابتدایی	۱- اعداد صحیح
		دوره اول متوسطه	۱- اعداد صحیح
		دوره دوم متوسطه	
	اعداد حقیقی	دوره اول ابتدایی	
		دوره دوم ابتدایی	
		دوره اول متوسطه	۱- اعداد گنگ (اصم) ۲- اعداد حقیقی ۳- نماد علمی
		دوره دوم متوسطه	۱- اعداد حقیقی ۲- خاصیت های اساسی اعداد حقیقی
عملیات	دوره اول ابتدایی	۱- جمع و تفریق ۲- ضرب و تقسیم	
	دوره دوم ابتدایی	۱- جمع و تفریق ۲- ضرب و تقسیم	
	دوره اول متوسطه	۱- توان و ریشه (دوم و سوم)	
	دوره دوم متوسطه	۱- توان و ریشه**	

* این علامت در کل سند به معنای این است که محتوا و استاندارد مشخص شده توسط این علامت، مختص دانش آموزان رشته ریاضی و فیزیک است.
** این علامت در کل سند به معنای این است که محتوا و استاندارد مشخص شده توسط این علامت، مختص دانش آموزان رشته ریاضی و فیزیک و علوم تجربی است.

الگو و تغییر:

مفاهیم اساسی	خرده مفاهیم	دوره تحصیلی	استاندارد محتوا	
مفاهیم اساسی الگو و تغییر	الگو	دوره اول ابتدایی	۱- الگوهای عددی و هندسی (الگوهای تکرار شونده، افزایشی و کاهشی)	
		دوره دوم ابتدایی	۱- تعمیم نزدیک، تعمیم دور (شبه تعمیم)	
		دوره اول متوسطه	۱- تعمیم نمادین ۲- الگوهای خطی ۳- تعمیم نزدیک الگوهای درجه‌ی دو ساده (n^2+c)	
		دوره دوم متوسطه	۱- دنباله ۲- دنباله‌های حسابی و هندسی ۳- مجموع جملات دنباله‌های حسابی و هندسی*	
		دوره اول ابتدایی	۱- تساوی ۲- کوچک تری و بزرگ تری ۳- تقسیم ۴- ماشین ورودی و خروجی (جمع و تفریق)	
			دوره دوم ابتدایی	۱- ماشین ورودی و خروجی (ضرب و تقسیم) ۲- مقایسه کسرها ۳- مقایسه اعداد صحیح ۴- نسبت و تناسب
	رابطه	دوره اول متوسطه	۱- معادله (با مجهول یایی) ۲- مقایسه اعداد گویا ۳- عبارات جبری ۴- معادله خطی ۵- دستگاه معادلات خطی ۶- نامعادله خطی ۷- اتحادهای جبری (اتحادهای مجموع و تفاضل دو جمله‌ای، اتحاد مزدوج) ۸- تجزیه عبارات جبری	
			دوره دوم متوسطه	۱- اتحادهای جبری ۲- تجزیه عبارات جبری ۳- عبارات های گویا ۴- معادلات درجه دوم، گویا و گنگ** ۵- نامعادلات جبری و گویای درجه دوم** ۶- معادلات مثلثاتی**



	دوره اول ابتدایی	تابع	الگو و تغییر
	دوره دوم ابتدایی		
	دوره اول متوسطه		
۱- تابع و نمایش های آن ۲- انواع توابع (خطی، ثابت، همانی، درجه دوم، گویا، رادیکالی**، قدر مطلق، چند ضابطه ای، نمایی، لگاریتمی، جز صحیح و مثلثاتی**) ۳- خواص توابع (یک به یک، وارون پذیری، پوشا، تناوب)** ۴- اعمال روی توابع ۵- ترکیب توابع**	دوره دوم متوسطه		
۱- تغییر (تغییراتی که به سادگی قابل بررسی هستند)	دوره اول ابتدایی	تغییر	
۱- متغیر (با مکان نگهدار) ۲- تأثیر دو متغیر بر یکدیگر	دوره دوم ابتدایی		
۱- متغیر ۲- تأثیر دو متغیر بر یکدیگر	دوره اول متوسطه		
۱- حد و پیوستگی** ۲- مشتق**	دوره دوم متوسطه		

فضا و شکل

مفاهیم اساسی	خرده مفاهیم	دوره تحصیلی	استاندارد محتوا
فضا و شکل	شکل	دوره اول ابتدایی	۱- نقطه، خط، پاره خط، نیم خط، زاویه ۲- چندضلعی‌ها و دایره و اجزای آن ۳- محیط شکل‌های هندسی (مثلث، مربع و مستطیل، چندضلعی‌های منظم) ۴- مساحت شکل‌های هندسی (مربع و مستطیل) ۵- تطابق (برهم‌نهی شهودی)
		دوره دوم ابتدایی	۱- انواع زاویه (باز، بسته، قائمه، متمم، مکمل، متقابل به رأس) ۲- تعامد و توازی ۳- ارتفاع و نیمساز ۴- محیط و مساحت (مثلث، سایر چهارضلعی‌ها و دایره)
		دوره اول متوسطه	۱- زاویه خارجی یک چندضلعی ۲- خواص توازی ۳- میانه و عمود منصف ۴- خواص نیمساز و عمود منصف ۵- زاویه‌های محاطی و مرکزی ۶- مماس ۷- تطابق ۸- خواص چندضلعی‌ها و دایره ۹- روابط طولی ۱۰- تشابه
	دوره دوم متوسطه	۱- رسم به کمک خط‌کش و پرگار** ۲- زاویه ظلی* ۳- هم‌رسی (عمود منصف، میانه و...)** ۴- خواص چندضلعی‌ها و دایره** ۵- روابط طولی** ۶- تشابه** ۷- گراف و ویژگی‌های آن*	
	فضا	دوره اول ابتدایی	۱- اجسام هندسی (مکعب مستطیل، مکعب، استوانه و مخروط)
		دوره دوم ابتدایی	۱- حجم (مکعب و مکعب مستطیل) ۲- گسترده اجسام فضایی (مکعب و استوانه)
		دوره اول متوسطه	۱- مساحت (مکعب، کره، استوانه و منشور) ۲- حجم (کره، مخروط، استوانه، هرم و منشور) ۳- گسترده اجسام فضایی (مکعب مستطیل) ۴- دوران حول محور (مستطیل، مثلث قائم‌الزاویه، دایره و نیم‌دایره)



<p>۱- حالت های مختلف دو خط، خط و صفحه، دو صفحه در فضا*</p> <p>۲- تعامد (خط و صفحه و دو صفحه)*</p> <p>۳- دوران حول محور (دو خط موازی و متقاطع و...)*</p> <p>۴- سطح مقطع**</p> <p>۵- اجسام فضایی و نماهای مختلف آن**</p> <p>۶- گسترده اجسام فضایی (مکعب)*</p>	دوره دوم متوسطه		فضا و شکل
<p>۱- بازتاب محوری و شکل های متقارن</p>	دوره اول ابتدایی		
<p>۱- بازتاب محوری</p> <p>۲- انتقال</p> <p>۳- چرخش</p>	دوره دوم ابتدایی		
<p>۱- بازتاب مرکزی</p> <p>۲- بازتاب چرخشی</p> <p>۳- انتقال</p> <p>۴- دوران</p>	دوره اول متوسطه	تبدیل	
<p>۱- مفهوم نگاشت و تبدیل*</p> <p>۲- بازتاب*</p> <p>۳- انتقال*</p> <p>۴- دوران*</p> <p>۵- تجانس*</p> <p>۶- ترکیب تبدیل ها*</p> <p>۷- ماتریس (3×3)**</p>	دوره دوم متوسطه		
<p>۱- محور اعداد</p>	دوره اول ابتدایی		
<p>۱- محور اعداد</p> <p>۲- ناحیه اول دستگاه مختصات</p> <p>۳- مفهوم فاصله (دو نقطه و نقطه از خط و دو خط)</p>	دوره دوم ابتدایی		
<p>۱- طول پاره خط در فضای یک بعدی</p> <p>۲- دستگاه مختصات دکارتی</p> <p>۳- بردار</p> <p>۴- معادله خط در صفحه</p> <p>۵- دستگاه معادلات خطی</p> <p>۶- تقاطع دو خط</p>	دوره اول متوسطه		
<p>۱- فاصله (دو نقطه و نقطه از خط)**</p> <p>۲- مختصات نقطه در فضای سه بعدی**</p> <p>۳- طول پاره خط در فضای دو بعدی و سه بعدی**</p> <p>۴- مکان هندسی، دایره و معادله آن**</p> <p>۵- دستگاه معادلات خطی**</p> <p>۶- ضرب داخلی*</p> <p>۷- ضرب خارجی*</p> <p>۸- معادلات خط و صفحه در فضا*</p> <p>۹- بردارهای هم خط و هم صفحه*</p> <p>۱۰- توازی و تعامد خطوط و صفحات (از روی معادله ها)*</p> <p>۱۱- فاصله در فضا (نقطه از خط، خط و صفحه، دو صفحه)*</p>	دوره دوم متوسطه	هندسه تحلیلی	

عدم قطعیت:

مفاهیم اساسی	خرده مفاهیم	دوره تحصیلی	استاندارد محتوا
عدم قطعیت	آمار	دوره اول ابتدایی	۱- داده‌های آماری، جمع‌آوری، ثبت و نمایش داده‌ها (نمودارهای تصویری و میله‌ای)
		دوره دوم ابتدایی	۱- داده‌ها ۲- نمایش داده‌ها (جدول و نمودارهای ستونی /خط شکسته /دایره‌ای /تصویری) ۳- فراوانی ۴- میانگین
		دوره اول متوسطه	۱- داده‌های آماری ۲- جدول فراوانی ۳- شاخص‌های مرکزی
		دوره دوم متوسطه	۱- علم آمار ۲- جامعه و نمونه ۳- متغیر و انواع آنها ۴- شاخص‌های مرکزی و پراکندگی ۵- شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی ۶- سرشماری و نمونه‌گیری ۷- پیش‌بینی
		دوره اول ابتدایی	۱- قطعیت و عدم قطعیت ۲- پدیده‌های قطعی و غیرقطعی
	احتمال	دوره دوم ابتدایی	۱- پدیده‌های قطعی و غیرقطعی ۲- احتمال تجربی
		دوره اول متوسطه	۱- احتمال ریاضی ۲- پیشامدهای هم‌شانس ۳- آزمایش‌های تصادفی و فضای نمونه‌ای ۴- مجموعه و نمایش‌های مختلف آن و اعمال بین مجموعه‌ها (اجتماع، اشتراک و تفاضل)
		دوره دوم متوسطه	۱- جبر گزاره‌ها (گزاره و نقیض آن، ترکیب گزاره‌ها شامل ترکیب عطفی، فصلی، شرطی و دو شرطی و جدول ارزش گزاره‌ها**، سورها و گزاره‌های سوری*) ۲- جبر مجموعه‌ها و عمل ضرب دکارتی* ۳- پیشامدهای غیر هم‌شانس* ۴- پیشامدهای مستقل و وابسته** ۵- احتمال شرطی** ۶- قوانین احتمال

*** این علامت در کل سند به معنای این است که محتوا و استاندارد مشخص شده توسط این علامت، مختص دانش‌آموزان رشته ریاضی و فیزیک و علوم انسانی است.



مهارت‌های اساسی و خرده مهارت‌ها به همراه استانداردهای محتوای حوزه یادگیری ریاضیات

حل مسئله:

مهارت اساسی	خرده مهارت	دوره تحصیلی	استاندارد محتوا
حل مسئله	فهم مسئله و بازگشت به عقب	دوره اول ابتدایی	۱- مهارت خواندن مسئله و بازگو کردن آن ۲- تشخیص خبر از مسئله ۳- تشخیص داده و خواسته و داده اضافه یا کم ۴- خلاصه کردن مسئله ۵- به نمایش درآوردن مسئله ۶- بررسی پاسخ مسئله و خواسته مسئله
		دوره دوم ابتدایی	۱- تشخیص شرایط خاص یک مسئله ۲- تشخیص منطقی بودن پاسخ مسئله ۳- پیدا کردن پاسخ از طریق دیگر ۴- بررسی و چک کردن مراحل حل و پاسخ به دست آمده
		دوره اول متوسطه	۱- تبدیل مسئله به عبارت نمادین و معادله جبری ۲- تبدیل مسئله به شکل‌های هندسی ۳- تشخیص فرض و حکم و نوشتن نمادین آنها ۴- بررسی رابطه بین فرض و حکم ۵- تغییر پاسخ مسئله در شرایط واقعی
		دوره دوم متوسطه	۱- تشخیص مسئله در شرایط خاص و حدی
	طرح مسئله	دوره اول ابتدایی	۱- توصیف یک موقعیت ۲- تشخیص رابطه بین اجزاء موقعیت ۳- تغییر و کامل کردن مسئله ساختاریافته ^۱ ۴- تغییر در داده‌ها - خواسته‌ها و موقعیت ۵- کامل کردن مسئله نیمه ساختاریافته ^۲
		دوره دوم ابتدایی	۱- کامل کردن مسئله نیمه ساختاریافته ۲- اضافه کردن داده - خواسته - شرط ۳- طرح یک مسئله
		دوره اول متوسطه	۱- طرح یک مسئله بر اساس ایده‌های جدید ۲- طرح یک مسئله آزاد ^۳ ۳- تبدیل مسئله به شرایط حدی و خاص
		دوره دوم متوسطه	۱- مدل‌سازی هندسی مسائل واقعی ۲- مدل‌سازی جبری مسائل واقعی

۱- طرح مسئله ساختاریافته به طرح مسئله از طریق صورت‌بندی مجدد مسائل از قبل حل شده، تغییر شرایط مسئله و پرسش از مسئله داده شده گفته می‌شود. (استویانووا و الرتن، ۱۹۹۶).

۲- موقعیت نیمه ساختاریافته به موقعیت یا مسئله نیمه تمام گفته می‌شود. (استویانووا و همکاران، ۱۹۹۶).

۳- مسئله‌ای است که در آن دانش آموز برای یک وضعیت واقعی یا زمینه مدار طرح می‌کند. (استویانووا و همکاران، ۱۹۹۶).

۱- راهبرد استفاده از مدل و رسم شکل ۲- راهبرد الگویابی	دوره اول ابتدایی	حل مسئله	حل مسئله
۱- راهبرد زیر مسئله ۲- راهبرد حدس و آزمایش ۳- راهبرد حل مسئله ساده‌تر ۴- استفاده از تقارن	دوره دوم ابتدایی		
۱- راهبرد الگوسازی (تفکر نظام‌دار) ۲- راهبرد حذف حالت‌های نامطلوب ۳- راهبرد نمادین کردن (تشکیل معادله) ۴- حل مسئله مشابه یا معادل	دوره اول متوسطه		
۱- به کار بردن راهبردها در حل مسئله برای درک و یادگیری مفاهیم تازه ریاضی ۲- راهبرد حل مسئله در حالت خاص	دوره دوم متوسطه		

استدلال:

استاندارد محتوا	دوره تحصیلی	خرده مهارت	مهارت اساسی
۱- مشاهده و توجه کردن ۲- درک حقایق و رابطه بین دو چیز ۳- جمع‌آوری شواهد ۴- حدسیه سازی	دوره اول ابتدایی	اثبات	استدلال
۱- حدس زدن و نتیجه‌گیری از حقایق ۲- ارزیابی و بررسی درستی یا نادرستی حدس ۳- نتیجه‌گیری و استدلال استقرایی	دوره دوم ابتدایی		
۱- فرضیه‌سازی ۲- ارزیابی فرضیه ۳- تصحیح فرضیه ۴- نتیجه‌گیری و استدلال استنتاجی به فارسی و نمادین ۵- تشخیص و نوشتن فرض و حکم به صورت فارسی و نمادین ۶- قیاس کردن ۷- برقراری رابطه بین فرض و حکم ۸- استدلال جبری	دوره اول متوسطه		
۱- به کار بردن استدلال استنتاجی ۲- ارائه استدلال استنتاجی به صورت‌های مختلف ۳- تشخیص رابطه بین تعریف و خاصیت ۴- تشخیص تفاوت اصل، تعریف، قرارداد و قضیه ۵- درک رابطه‌های دوطرفه (قضیه و عکس قضیه) ۶- توجه به ترتیب و تقدم نتیجه‌گیری‌ها در استدلال‌های استنتاجی ۷- استقرار ریاضی ۸- برهان خلف	دوره دوم متوسطه		

دوره اول ابتدایی	۱- جمع آوری شواهد ۲- حدس زدن درستی یا نادرستی ۳- بیان و ارائه شواهد برای رد کردن	ابطال	استدلال
دوره دوم ابتدایی	۱- مثال زدن در شرایط خاص و حدی مسئله‌ها		
دوره اول متوسطه	۱- بیان مثال نقض ۲- بررسی حالت‌های خاص و شرایط حدی مسئله‌ها		
دوره دوم متوسطه	۱- پیدا کردن مثال نقض در اثبات‌ها یا حالت‌های خاص	بررسی اعتبار	
دوره اول ابتدایی	۱- تشخیص همیشه درست بودن و بعضی مواقع درست بودن ۲- تشخیص تفاوت قطعیت و عدم قطعیت		
دوره دوم ابتدایی	۱- جمع آوری شواهد برای بررسی درستی یا نادرستی یک فرضیه یا حدس		
دوره اول متوسطه	۱- بررسی اعتبار استدلال ۲- درجه‌بندی اعتبار استدلال‌های شهودی و استقرایی و قیاسی و استنتاجی		
دوره دوم متوسطه	۱- انتخاب روش مناسب استدلال و بررسی قوت و ضعف یک استدلال		

ارتباطات و اتصالات:

مهارت اساسی	خرده مهارت	دوره تحصیلی	استاندارد محتوا
ارتباطات و اتصالات‌ها	ارتباطات و اتصالات‌ها	دوره اول ابتدایی	۱- مشاهده پدیده‌ها ۲- شناسایی رابطه بین دو موضوع ۳- تشخیص جزء از کل ۴- تشخیص رابطه کل با جزء ۵- تشخیص الگو و رابطه ۶- تشخیص رابطه علت و معلولی
		دوره دوم ابتدایی	۱- تشخیص برخی از ارتباطات درون ریاضی ۲- تشخیص برخی از ارتباطات بیرون ریاضی ۳- حرکت از روابط جزئی تر به روابط کلی تر در حل مسئله ۴- دستیابی به مفهوم و برقراری ارتباط با مفاهیم قبلی ۵- برقراری رابطه بین کل و اجزاء آن
		دوره اول متوسطه	۱- استخراج ایده‌های ریاضی از طبیعت و سایر علوم ۲- به‌کارگیری ایده‌های ریاضی در حل مسئله ۳- تشخیص اجزاء مختلف ریاضی به‌عنوان کل واحد ۴- برقراری ارتباط بین روش‌ها و راهبردها ۵- توانایی تفکر ریاضی‌وار
		دوره دوم متوسطه	۱- استفاده از رابطه‌های موجود در طبیعت در ساخت موقعیت‌ها یا مسئله‌های جدید ۲- تشخیص روابط تازه ۳- تشخیص سودمندی ریاضی در درک حقایق ۴- تشخیص نظم موجود در خلقت و آفرینش

گفتمان:

استاندارد محتوا	دوره تحصیلی	خرده مهارت	مهارت اساسی
۱- حرف زدن در مورد یک موضوع یا یک موقعیت ۲- گوش کردن به یک موضوع ریاضی ۳- بیان یک ایده و یا راه حل ۴- شنیدن ایده‌های دیگران ۵- توضیح دادن در مورد یک روش حل ۶- بلندبلند فکر کردن و بازگو کردن فرآیند حل ۷- استدلال‌های شفاهی ساده و توجیه کردن ۸- گفتگو در گروه‌های دونفره ۹- استفاده از نمادها و واژه‌ها و اصطلاحات علمی	دوره اول ابتدایی		گفتمان
۱- به اشتراک گذاشتن ایده‌ها ۲- پاسخ دادن به اشکالات دیگران ۳- گفتگو در گروه‌های سه نفره ۴- بررسی درستی یا نادرستی ایده دیگران ۵- استدلال شفاهی و کلامی ۶- نوشتن توصیفی استدلال و راه حل	دوره دوم ابتدایی	گفتمان	
۱- بحث کردن در مورد روش‌ها و ایده‌های حل مسئله ۲- نقد و بررسی یک ایده ۳- بیان ایده‌ها و سازمان‌دهی آن ۴- بیان نمادین استدلال‌ها	دوره اول متوسطه		
۱- بازتاب کردن در مورد ایده‌های مختلف ۲- تجزیه و تحلیل راه حل‌ها ۳- قضاوت ارزشیابی در مورد ایده‌های ریاضی ۴- ترمیم ایده‌ها ۵- ساماندهی و تثبیت ایده‌ها ۶- خلق و پالایش ایده‌ها ۷- سازمان‌دهی منطقی	دوره دوم متوسطه		

محاسبات عددی، ذهنی و تقریبی:

استاندارد محتوا	دوره تحصیلی	خرده مهارت	مهارت اساسی
۱- توانایی انجام رویه‌های محاسباتی ۲- توضیح روش انجام محاسبه ۳- به کار بردن رویه‌ها در حل مسئله و الگوریتم ۴- طرح مسئله نیمه ساختاریافته عددی ۵- به کار بردن بعضی از خاصیت‌های عمل ضرب و جمع	دوره اول ابتدایی	محاسبات عددی	محاسبات عددی، ذهنی و تقریبی

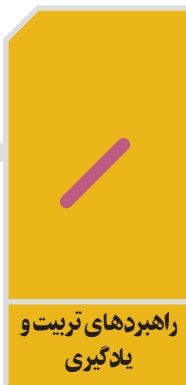
<p>۱- بیان خاصیت‌های عمل جمع و ضرب با مثال</p> <p>۲- به کار بردن خاصیت‌ها در محاسبات عددی</p>	دوره دوم ابتدایی	محاسبات عددی	محاسبات عددی، ذهنی و تقریبی
<p>۱- توجیه کردن روش‌های محاسبه به صورت جبری</p> <p>۲- به کار بردن محاسبات عددی در عملیات جبری</p> <p>۳- بیان خاصیت‌های هر عمل به صورت نمادین</p> <p>۴- برقراری رابطه بین اعمال ریاضی</p> <p>۵- انجام عملیات ترکیبی و رعایت ترتیب انجام عملیات</p>	دوره اول متوسطه		
<p>۱- به کار بردن محاسبات در رابطه‌های مختلف جبری و مثلثاتی و سایر علوم ریاضی</p>	دوره دوم متوسطه		
<p>۱- توانایی انجام محاسبه ذهنی ساده</p> <p>۲- توانایی به خاطر سپردن و به یاد آوردن محاسبات ساده</p> <p>۳- به کار بردن استراتژی در محاسبه ذهنی</p> <p>۴- توضیح کلامی استراتژی‌ها</p>	دوره اول ابتدایی		
<p>۱- نوشتن استراتژی‌های محاسبه به زبان فارسی</p>	دوره دوم ابتدایی		
<p>۱- ارائه استراتژی‌های محاسبات ذهنی به صورت جبری</p> <p>۲- توجیه کردن و استدلال کردن در مورد روش‌های محاسبه</p>	دوره اول متوسطه		
<p>۱- به کار بردن محاسبات ذهنی در عملیات مرتبط</p>	دوره دوم متوسطه		
<p>۱- پیدا کردن مقدار تقریبی یک عدد</p> <p>۲- انجام محاسبات با مقدارهای تقریبی عددها</p>	دوره اول ابتدایی	محاسبات تقریبی	
<p>۱- پیدا کردن مقدار تقریبی به دو روش قطع کردن و گرد کردن</p> <p>۲- درک معنای خطا و محاسبه‌ی آن</p> <p>۳- به کار بردن بعضی از روش‌های کاهش خطا</p>	دوره دوم ابتدایی		
<p>۱- به کار بردن بعضی از روش‌های کاهش خطای محاسبه</p> <p>۲- توجیه جبری و نمادین خطای محاسبه</p>	دوره اول متوسطه		
<p>۱- توجیه جبری روش‌های کاهش خطا در موضوعات مختلف</p>	دوره دوم متوسطه		

اندازه‌گیری و استفاده از ابزارها

مهارت اساسی	خرده مهارت	دوره تحصیلی	استاندارد محتوا
اندازه‌گیری و استفاده از ابزارها	اندازه‌گیری و واحدها	دوره اول ابتدایی	۱- تشخیص تمایز کمیت مورد نظر ۲- بیان مصداق و شواهد برای کمیت ۳- مقایسه دو مقدار به کمک حواس ۴- استفاده از واحدهای غیر استاندارد ۵- انتخاب واحد استاندارد ۶- تبدیل واحدها
		دوره دوم ابتدایی	۱- کسب مهارت و استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری ۲- بیان مصداق برای واحد و داشتن درک درست از آنها ۳- انتخاب واحد مناسب برای اندازه‌گیری ۴- استفاده از روابط محاسبه اندازه‌گیری طول و سطح و حجم ۵- حل مسئله‌های مربوط به اندازه‌گیری
		دوره اول متوسطه	۱- برقراری رابطه بین اندازه‌ها و مقدارهای تقریبی عددها ۲- بیان جبری فرمول‌های اندازه‌گیری و به کار بردن آنها
		دوره دوم متوسطه	۱- تشخیص دیمانسیون کمیت‌ها ۲- مقایسه‌ی واحدهای کمیت‌ها ۳- تبدیل واحدهای متغیرهای ریاضی و سایر علوم
		دوره اول ابتدایی	۱- استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری
	ابزارهای اندازه‌گیری	دوره دوم ابتدایی	۱- انتخاب ابزار مناسب اندازه‌گیری
		دوره اول متوسطه	۱- تشخیص دقت ابزارهای اندازه‌گیری و محاسبه خط ۲- روش‌های کاهش خطای انسانی استفاده از ابزار
		دوره دوم متوسطه	
	ابزارهای دیجیتالی	دوره اول ابتدایی	۱- خواندن و نوشتن عددهای انگلیسی و دیجیتالی ۲- استفاده از ماشین حساب برای محاسبات ساده در حل مسئله
		دوره دوم ابتدایی	۱- تشخیص زمان مناسب برای استفاده از ماشین حساب ۲- استفاده از ماشین حساب برای درک بعضی از مفاهیم و قواعد
دوره اول متوسطه		۱- استفاده از ماشین حساب برای اندازه‌گیری موضوعات و حل مسئله‌ها ۲- استفاده از نرم‌افزارهای ترسیم‌های هندسی ۳- انتخاب نرم‌افزار مناسب	
دوره دوم متوسطه		۱- به کار بردن ماشین حساب در محاسبات آمار ۲- استفاده از نرم‌افزارهای آماری ۳- استفاده از نرم‌افزارهای دینامیکی	

راهبردهای تربیت و

یادگیری



تعلقل یکی از عناصر برنامه درسی ملی است که نقش محوری دارد. ریاضیات ریشه در قوه تعلقل انسانی و نقش مؤثری در درک قانونمندی طبیعت دارد. علمی است که موجب آگاهی انسان نسبت به پدیده‌ها، روابط، رویدادها و قوانین جهان آفرینش و چگونگی برقراری ارتباط انسان با آنها و بهره‌برداری بهینه از آنان می‌گردد؛ همچنین ریاضیات و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید که دارای کاربردهای وسیع در فعالیت‌های متفاوت انسانی است و موجب تربیت افرادی خواهد شد که در برخورد با مسائل بتوانند به‌طور منطقی استدلال کنند، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده‌های پیرامون، تئوری‌های جامعی بسازند؛ بنابراین توانایی به‌کارگیری ریاضی در حل مسائل روزمره و انتزاعی، از اهداف اساسی آموزش ریاضی است (سند برنامه درسی ملی، صص ۱۵، ۱۷، ۳۳ و ۳۴).

با توجه به مبانی برنامه درسی ملی و چشم‌انداز آن که برنامه‌های درسی در نظام جمهوری اسلامی ایران را در راستای فرهنگ و تمدن اسلامی - ایرانی با تکیه بر میراث گران‌بها و ماندگار رسول‌الله (ص)، قرآن کریم و عترت می‌داند و فراهم ساختن زمینه‌ها و فرصت‌های لازم برای تربیت نسلی موحد، مؤمن و معتقد به معاد را از وظایف برنامه‌های درسی می‌شمرد (برنامه درسی ملی، صص ۷ و ۸)، روش‌های تربیت و یادگیری در این برنامه در تناسب با اهداف کلان آموزش و پرورش و یافته‌های پژوهشی، باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- ۱- تأکید بر فعالیت دانش‌آموزان و محول کردن مسئولیت یادگیری به آنها و افزایش نقش راهنمایی و نظارتی معلم؛

- ۲- تأکید بر کار گروهی و همکاری دانش‌آموزان در کلاس درس؛

- ۳- توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری و سبک‌های مختلف شناختی؛

- ۴- استفاده بهینه از زمان و مکان در آموزش با استفاده از امکانات ICT؛

- ۵- تأکید بر تسلط دانش‌آموزان بر فرآیند خود یادگیری و خودارزیابی.

مری


مربی

▲ صلاحیت‌های مورد نیاز برای حرفه معلمی، دارای ابعاد گسترده‌ای است. در سند برنامه درسی ملی به صلاحیت‌های شخصی، حرفه‌ای (تربیتی) و تخصصی اشاره شده است که هر کدام ناظر به نوعی دانش معلمان و یا ویژگی‌های شخصیتی آنهاست. در برخی از تحقیقات، به موارد جزئی و مشخص تری در ارتباط با صلاحیت‌های مربیان (معلمان) همانند توانایی تدوین، اجرا و ارزشیابی طرح درس مناسب و کارآمد و همچنین برنامه‌های درسی و تربیتی در کلاس درس، کنترل یادگیری و عملکرد دانش‌آموزان، ارائه طرح درس با روش‌های متنوع تدریس و برقراری و حفظ روابط مناسب با دانش‌آموزان و همکاران نمونه‌ای از این صلاحیت‌ها هستند. برخی از محققان نیز با توجه به داشتن انتظارات متفاوت از معلمان، ابتدا مسئولیت‌های معلم را نسبت به سه گروه دانش‌آموزان، موسسات آموزشی و جامعه توصیف می‌کنند و سپس متناظر با این مسئولیت‌ها در قبال هر یک از گروه‌ها، صلاحیت‌هایی را برای حرفه معلمی بیان می‌نمایند.

در کنار صلاحیت‌های عمومی معلمان، توجه به صلاحیت‌های تخصصی معلمان ریاضی نیز حائز اهمیت است. بخشی از این صلاحیت‌های تخصصی می‌تواند مربوط به دانش تخصصی باشد که معلمین در هر حوزه یادگیری باید کسب کنند. درباره صلاحیت و دانش مورد نیاز معلمان برای تدریس ریاضی، تقسیم‌بندی واحدی که مورد پذیرش همه‌ی آموزشگران و متخصصان این حوزه باشد، وجود ندارد؛ ولی این تنوع از نظر مفهومی و هدف، بسیار نزدیک به هم و از لحاظ عناوین و برچسب‌ها باهم متفاوت هستند. برخی از مدل‌هایی که مرتبط با دانش و صلاحیت معلمان هستند، در مطالعات آموزش ریاضی به‌طور گسترده استفاده می‌شوند و محققان نیز، مصداق عناصر این مدل‌ها و طبقه‌بندی‌ها را در آموزش ریاضی مطرح می‌نمایند. بررسی مطالعات مختلف در این حوزه نشان می‌دهد دانش مورد نیاز معلمان برای تدریس ریاضی را می‌توان در هفت مؤلفه به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

۱- دانش محتوایی به معنای دانش و آگاهی از موضوع و سازمان‌دهی ساختاری آن؛ دانشی که در ذهن معلم از محتوای خاص درس مورد نظر جای گرفته است؛



- ۲- دانش پداگوژی عمومی، شامل اطلاعات جمع آوری شده از طریق پژوهش و تجاربِ معلمانِ خبره است و به درک ارتباط و اتصال بین تدریس و یادگیریِ بهتر کمک می‌نماید؛
- ۳- دانش برنامه درسی به معنای دانش مواد آموزشی در دسترس از قبیل برنامه درسی و کتاب‌های آموزشی و اطلاع از عناوین و مطالب و روش‌های ارائه‌ی آنها در سال‌های گذشته است؛
- ۴- دانش پداگوژی محتوا که از نظر شولمن این دانش، ترکیبِ خاصی از محتوا و پداگوژی است که به‌طور ویژه، جزو قلمرو معلمان است و همان شکلِ خاصِ فهم و درک حرفه‌ای آنها و یا دانش چگونه قابل درک ساختن یک موضوع برای دیگران است؛
- ۵- دانش درباره یادگیرندگان و ویژگی‌های آنها، بدین معنا که معلمان باید قادر به پیش‌بینی مشکلات دانش‌آموزان، بدفهمی‌ها و موانع یادگیری آنها باشند و در هنگام تدریس از بازنمایی‌های مناسب استفاده نمایند؛
- ۶- دانش زمینه‌های آموزشی که اشاره دارد به آگاهی از محدوده‌ی کار گروهی یا کلاسی، نظارت و تأمین مالی مناطق آموزش و پرورش و ویژگی‌های جوامع و فرهنگ‌ها؛
- ۷- دانش اهداف آموزشی که شامل مقاصد، ارزش‌ها و زمینه‌های فلسفی و تاریخی آنها می‌شود.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



خانواده



خانواده

قبول این باور آموزشی که سهیم نمودن خانواده در تربیت و روند آموزشی یکی از ابزارهای حیاتی در دستیابی به نتایج بهتر و همچنین سازوکار مناسب برای ایجاد مدارس با کارآمدی بالاتر و دموکراتیک‌تر است، اهمیت زیادی برای نظام آموزشی کنونی ما دارد تا بتواند از نظام بسته و غیر مشارکتی مدارس به الگوی دموکراتیک باز تبدیل شود. در سند «مبانی نظری تحول بنیادین تعلیم و تربیت رسمی و عمومی جمهوری اسلامی ایران»^۱ بر ضرورت وحدت بین تربیت رسمی و تربیت غیررسمی، خصوصاً نقش کلیدی خانواده در به سرانجام رسیدن غایت و هدف کلی تربیت و لزوم هماهنگی و همیاری آنها در دستیابی به اهداف و شایستگی‌های لازم تأکید شده است (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰).

همچنین در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش که در هشت فصل تهیه و تصویب شده است، در فصل ششم آن با توجه به اهمیت خانواده و مشارکت آن در تعلیم و تربیت، بخشی با عنوان «تقویت بنیان خانواده و کمک به افزایش سطح توانایی‌ها و مهارت‌های خانواده در ایفای نقش تربیتی متناسب با اقتضائات جامعه اسلامی» ارائه شده و جهت نیل به اهداف آن راهکارهای ارائه شده است (سند تحول بنیادین، ۱۳۹۰). نقش خانواده در مراحل برنامه‌ریزی درسی از طراحی و تدوین تا اجرا و ارزشیابی در اسناد تحولی با ادبیات مختلف همواره مورد تأکید قرار گرفته است به نحوی که بیش از ۵۰ گزاره در این زمینه استخراج شده است (مظاهری، ۱۳۹۹). مشارکت والدین به موقعیتی اشاره دارد که در آن والدین به‌طور مستقیم در تحصیل فرزندان خود دخالت دارند و در فرآیند یادگیری کودکان خود حضور دارند و وظایف خود را به‌عنوان والدین انجام می‌دهند تا اطمینان حاصل کنند که در فرآیند یادگیری فرزندشان به اندازه کافی کمک می‌کنند (کلینتون و هتی، ۲۰۱۳، ص ۳۲۴). مطالب پیش گفته و مبانی نظری و سند پشتیبان عنصر خانواده در راهنمای برنامه درسی بیانگر آن است که خانواده لازم است در تمام مراحل برنامه‌ریزی درسی نقش‌های مهمی را از مشارکت، حمایت، تسهیل‌گری، نظارت و تعامل و همکاری با مدرسه برای اجرای برنامه درسی تا مشارکت در سیاست‌گذاری و طراحی و نیز ارزشیابی برنامه درسی ایفا نماید و برای اجرای اثربخش نقش‌های خود نیازمند ارتقای بینش و دانش و مهارت خود در این زمینه است.

۱- در ادامه با عنوان «مبانی نظری تحول بنیادین» ذکر خواهد شد.



الف) نقش والدین در طراحی و تدوین برنامه درسی:

ابعاد برنامه درسی	مؤلفه	شاخص‌ها یا مصادیق کلی نقش والدین
طراحی و تدوین	نیازسنجی	<ul style="list-style-type: none"> ■ مشارکت اولیا در نیازسنجی و شناسایی علائق دانش‌آموزان و روزآمدسازی آن برای طراحی و تدوین برنامه درسی ■ مشارکت اولیا در علائق و نیازهای دانش‌آموزان مجامعه و روزآمدسازی آن برای تولید بسته‌های تربیت و یادگیری ■ مشارکت در تعیین نیازهای بومی و منطقه‌ای برای اجرای برنامه ویژه مدرسه (بوم)
	تدوین برنامه درسی	مشارکت در طراحی و تدوین برنامه درسی از طریق عضویت در شورای برنامه‌ریزی درسی گروه‌های پژوهش، برنامه‌ریزی و تولید بسته‌های تربیت و یادگیری سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی از طریق تشکیل‌های رسمی از قبیل انجمن اولیا و مربیان
	تولید بسته‌های تربیت و یادگیری	<ul style="list-style-type: none"> ■ عضویت در شورای طراحی و تولید بسته‌های تربیت و یادگیری گروه‌های پژوهش، برنامه‌ریزی درسی و تولید بسته‌های تربیت و یادگیری سازمان پژوهش برنامه‌ریزی آموزشی ■ مشارکت اعتباربخشی و روزآمدی بسته‌های تربیت و یادگیری
	طراحی محیط یادگیری	<ul style="list-style-type: none"> ■ مشارکت در طراحی محیط یادگیری در مدرسه و منزل ■ مشارکت در سیاست‌گذاری برنامه‌ریزی مدرسه با تشکیل کارگروه‌های متناسب با حیطه‌های مختلف تربیت و یادگیری

ب) نقش والدین در اجرای برنامه درسی:

ابعاد برنامه درسی	مؤلفه	شاخص‌ها یا مصادیق کلی نقش والدین
اجرای برنامه درسی	مشارکت	<ul style="list-style-type: none"> ■ کمک به فرزندان در مسیر انجام تکالیف و کارهای عملی و آزمایشی ■ کمک به معلمان در معرفی بسته‌های تربیت و یادگیری متناسب با استعداد، ظرفیت و ویژگی‌های دانش‌آموزان ■ مشارکت در برنامه‌ریزی اوقات تربیت و یادگیری و اوقات فراغت
	نظارت	<ul style="list-style-type: none"> ■ نظارت و مراقبت از فرزندان در محیط واقعی و مجازی تربیت و یادگیری ■ نظارت بر انجام تکالیف و رفتار فرزندان ■ نظارت بر اجرای درست برنامه درسی توسط مدرسه و معلمان
	حمایت و تسهیل	<ul style="list-style-type: none"> ■ حمایت عاطفی، مشاوره‌ای، ترویجی و توسعه‌ای از فرزندان ■ ایجاد محیط امن و آرام و مطمئن برای تربیت و یادگیری ■ فراهم کردن امکانات لازم برای تربیت و یادگیری فرزندان
	تعامل	<ul style="list-style-type: none"> ■ ارتباط اثربخش با معلمان در زمینه برنامه‌ریزی اوقات تربیت و یادگیری و اوقات فراغت دانش‌آموزان ■ ارتباط اثربخش با مدرسه در زمینه فعالیت‌های کمک‌آموزشی و تسهیلگر تربیت و یادگیری

ج) نقش والدین در ارزشیابی برنامه درسی و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی:

مؤلفه‌های نقش‌ها	مصادیق کلی نقش والدین
ارزشیابی و اثربخشی برنامه درسی	<ul style="list-style-type: none"> ■ مشارکت در ارزشیابی برنامه درسی و میزان اثربخشی آن ■ مشارکت در ارزشیابی کتاب‌های درسی و بسته‌های تربیت و یادگیری و میزان اثربخشی آنها



ارزشیابی پیشرفت تحصیلی	ارزشیابی تشخیصی ارزشیابی	– همکاری و تعامل با معلمان و دادن اطلاعات اولیه در مورد فرزندان برای شکل گیری قضاوت درست برای شروع تربیت و یادگیری
	ارزشیابی تکوینی	– اطمینان از پیشرفت تحصیلی و تربیت و یادگیری از طریق مشارکت در ارزشیابی تکوینی (مرحله‌ای) و گرفتن بازخورد از معلمان و نیز دادن بازخورد وضعیت دانش آموز در منزل به آنان
	ارزشیابی تراکمی	– فراهم کردن محیط آرام و اثربخش برای ایام امتحانات در منزل – کمک به رفع نواقص و اشکالات احتمالی با همکاری و تعامل با مدرسه – ایجاد انگیزه معنوی برای فرزندان برای تلاش بیشتر با هماهنگی مدرسه – بر عهده گرفتن بخشی از امتیازهای پیشرفت تحصیلی با هماهنگی مدرسه

▶ (د) ایفای نقش یادگیری والدین:

والدین برای اینکه بتوانند نقش‌های خود را در زمینه مشارکت در طراحی و تدوین برنامه درسی، اجرا و ارزشیابی آن به نحو مطلوب ایفا نمایند لازم است بر این کار باور داشته و دارای دانش و مهارت کافی در این زمینه باشند. در جدول زیر به مواردی از آنچه والدین به عنوان یادگیرنده باید به آن بپردازند تبیین شده است:

مصادیق کلی نقش والدین	مؤلفه‌های نقش‌ها
<ul style="list-style-type: none"> ■ آشنایی با جایگاه و نقش خانواده و والدین در تعلیم و تربیت با تأکید بر اسناد تحولی ■ آشنایی با اصول اولیه و سیاست‌گذاری‌ها در زمینه طراحی و تدوین برنامه درسی و تولید بسته‌های تربیت و یادگیری 	یادگیری ایفای نقش در طراحی و سیاست‌گذاری
<ul style="list-style-type: none"> ■ یادگیری نظارت صحیح بر تربیت و یادگیری ■ آشنایی با مبانی، اهداف و روش‌های مؤثر بر اجرای برنامه درسی ■ تغییر نگرش نسبت به الگوبرداری از جوامع غربی و اصلاح و بهبود سبک زندگی متناسب با اهداف تعلیم و تربیت ■ آشنایی با برنامه‌ریزی برای امور آموزشی فرزندان در منزل 	یادگیری ایفای نقش در اجرای برنامه درسی
<ul style="list-style-type: none"> ■ یادگیری اصول و کلیات ارزشیابی برنامه درسی ■ یادگیری اصول، انواع و روش‌های ارزشیابی تحصیلی 	یادگیری ایفای نقش در ارزشیابی برنامه درسی و پیشرفت تحصیلی

د) استلزامات ایفای نقش والدین:

- برای اینکه خانواده بتواند نقش‌های خود را اجرا نماید لازم است متولیان هر یک از مراحل برنامه‌ریزی درسی از استاد تا مدرسه وظایف خود را درک و اجرا نمایند. در اینجا برخی از این وظایف و اصول تبیین می‌شود.
- طراحی و اجرای الگوی جامع مشارکت خانواده در برنامه درسی؛
- مهارت‌آموزی خانواده‌ها از سوی مدارس و مناطق آموزش و پرورش؛
- مدارس می‌توانند کارگاه‌های آموزش اجرای برنامه درسی را برای والدین ترتیب دهند تا مهارت‌های لازم برای کمک به فرزندشان را به آنها بیاموزند.
- استفاده هدفمند از رسانه‌های اجتماعی در مدرسه برای ارتباط با والدین؛
- طراحی و تدوین سازوکار مشارکت فعال و اثربخش نمایندگان اولیا در مراحل طراحی و تدوین برنامه‌های درسی و تولید بسته‌های تربیت و یادگیری؛
- طراحی و تدوین سازوکار مناسب برای دستیابی به نظرات والدین دانش‌آموزان در زمینه نیازها و علائق دانش‌آموزان؛
- طراحی و استقرار سامانه‌های ارزشیابی و اعتباربخشی بسته‌های تربیت و یادگیری از منظر والدین
- تدوین اصول راهنما و پودمان‌های آموزشی برای تبیین نقش مدرسه و خانواده و ایجاد سازوکارهای لازم برای هماهنگی و همسویی آنها باهم و با اهداف نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی.

مترقی

متربی

▲ مأموریت نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران، تربیت کودکان و نوجوانان از پیش دبستانی تا پایه دوازدهم (تحصیلات مدرسه‌ای) است؛ لذا «متربی»، ذی نفع و بهره‌بردار اصلی برنامه درسی (به عنوان نقشه راه تربیت و یادگیری) محسوب می‌شود. بر همین اساس لازم است متربی در طراحی، تدوین، اجرا و ارزشیابی برنامه‌های درسی مشارکت داشته و نقش خود را به عنوان مخاطب اصلی برنامه‌های درسی ایفا نماید. تشریح چگونگی ایفای نقش دانش‌آموز در برنامه درسی، برگرفته از تلقی سند برنامه درسی ملی از دانش‌آموز در رویکرد فطرت‌گرایی توحیدی (رویکرد و جهت‌گیری کلی) است. در این رویکرد دانش‌آموز:

- ۱- امانت الهی و دارای کرامت ذاتی است.
 - ۲- فطرت الهی در وجود او نهفته است و قابلیت شکوفایی و فعلیت یافتن دارد.
 - ۳- همواره در موقعیت است و می‌تواند آن را درک کرده و با انتخاب احسن خویش در راستای اصلاح مداوم آن حرکت نماید.
 - ۴- توانایی انتخاب، تصمیم‌گیری و خویشتن‌داری دارد و می‌تواند با محیط یادگیری، رابطه تعاملی برقرار کند و تابع بی‌چون و چرا و مقهور محیط نیست.
 - ۵- از اراده و انگیزه برخوردار است که در فرآیند تربیت و یادگیری، نقش اساسی دارد.
 - ۶- در فرآیند یاددهی یادگیری و تربیت‌پذیری و توسعه شایستگی‌های خویش به لحاظ ذاتی نقش فعال دارد.
 - ۷- دارای قابلیت‌ها، تجربیات، ظرفیت‌ها و توانایی‌های گوناگون است.
- پذیرش متربی به عنوان امانت الهی ایجاب می‌کند حفظ امانت نموده و نه تنها به مراقبت و حفظ این ویژگی‌ها اهتمام داشته باشیم بلکه موجبات پرورش و توسعه این نعمات الهی در وجود متربی را نیز فراهم آوریم. بر همین اساس، در تبیین نقش متربی در راهنمای برنامه درسی حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات، اصول زیر مدنظر قرار گرفته است:

- ۱- **اصل آزادی:** در این اصل بر آزادی و اختیار متربی در انتخاب و نیز توانایی وی در این انتخاب (انتخاب اهداف، محتوا، روش‌ها) تأکید می‌شود.
- ۲- **اصل مسئولیت‌مداری:** در این اصل بر مسئولیت و تکلیف متربی تأکید می‌شود؛ ایفای نقش فعال در فرآیند تربیت و یادگیری، تربیت‌پذیری و توسعه شایستگی‌های خویش بر چنین اصلی استوار است.

۳- اصل الگوگیری: در این اصل طرح الگو یا روش الگوگیری مورد تأکید است. محتوا و روش ها باید به گونه‌ای انتخاب شوند که کار الگوگیری که امری درونی است برای متربی آسان شود و اگر الگودهی هم می‌شود، به اندازه‌ای باشد که کار الگوگیری برای متربی آسان شود؛ نه آنکه جای انتخاب و گزینش متربی را بگیرد.

۴- اصل تفکر: اصل دیگر، تأکید بر تفکر در آموزه‌های تربیتی و برنامه درسی ملی است؛ تفکر فعالیت درونی متربی است. تأکید بر تفکر، تأمل (تفکر قبل از عمل) و تدبر، برای درک و اصلاح موقعیت بسیار مهم است. لازمه تحقق اصول آزادی، مسئولیت‌پذیری و الگوگیری، پرورش تفکر است. بر اساس این اصول، مهم‌ترین تأکیدات این برنامه در خصوص نقش متربی در فرآیند یاددهی و یادگیری، شامل موارد زیر است:

- بر آزادی، اختیار و مسئولیت‌پذیری متربی تأکید می‌شود.
- نقش فعال در فرآیند یاددهی - یادگیری، تربیت‌پذیری و توسعه شایستگی‌ها بر عهده متربی است.
- تأکید بر تفکر، تأمل و تدبر، برای درک و اصلاح موقعیت است.
- الگوگیری به گونه‌ای است که به انتخاب و تصمیم‌گیری کمک کند؛ نه آنکه جایگزین تفکر، انتخاب و تصمیم‌گیری متربی شود.
- خلاقیت، اکتشاف و استقراء اهمیت دارد و در آن چگونه یادگرفتن و لذت یادگیری بیش از چه چیزی یادگرفتن اهمیت دارد.
- آموزش از انتقال دانش و مفاهیم به تحریک یادگیری و ایجاد انگیزه و نشاط در یادگیری تغییر می‌یابد.
- به جای تأکید بیش از حد بر محتوا بر فرایندهای یادگیری تمرکز بیشتر دارد.
- مهارت‌های یادگیری و خودآگاهی و خودارزیابی را در متربیان پرورش می‌دهد.
- متربیان مهارت‌های حمایت از خود را یاد می‌گیرند (آنها باید نیازهای خود را به‌طور منظم بیان و اظهار کنند)
- به سبک‌های مختلف یادگیری و شناختی و چالش‌های خاص آن توجه دارد.
- تأکید بر کار گروهی و مشارکتی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت؛
- تأکید بر جنبه‌های کاربردی آموزش مانند آزمایش و پژوهش؛
- توجه به رشد اجتماعی و مسئولیت‌پذیری، عزت نفس، اعتماد به نفس و شجاعت در تصمیم‌گیری؛
- تأکید بر بهره‌گیری از راهبرد مشارکت و فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات برای درک و اصلاح موقعیت؛
- تأکید بر پرورش روحیه پرسشگری و آموزش روش حل مسئله و کاوشگری و درگیر کردن متربیان با مسائل زندگی؛
- بر اساس آنچه در ویژگی‌های متربی مبتنی بر برنامه درسی ملی، اصول و تأکیدات برگرفته از آنها بیان شد، نقش متربی در سه مرحله طراحی و تدوین، اجرا و ارزشیابی برنامه‌های درسی به شرح زیر است:

▲ نقش مربی در طراحی و تدوین برنامه درسی

● مربی به عنوان مشارکت کننده:

- در نیازسنجی و شناسایی علائق آنها و روزآمدسازی مستمر آن؛
- در نقد و بررسی اجزای بسته تربیت و یادگیری و اعلام نقاط قوت و ضعف آن؛
- در تعیین اهداف و محتوای برنامه بوم؛
- به عنوان شریک راهبردی گروه طراحی و تدوین برنامه درسی؛
- به عنوان همکار معلم در طراحی و تدوین بخش غیر تجویزی برنامه درسی و ایجاد متنوع در موقعیت‌های یادگیری.

▲ نقش مربی در اجرای برنامه درسی

● مربی به عنوان یادگیرنده فعال:

- پرسشگر، کاوشگر، ادراک مفهوم و موقعیت، ...؛
- مشارکت کننده و مسئولیت پذیر در فرایند یادگیری خود و همکلاسی‌ها (نقش محوری در فرایند یاددهی یادگیری)؛
- مشارکت در ارتقا و توسعه محیط یادگیری؛
- مشارکت در ارزشیابی پیشرفت تربیتی - تحصیلی یادگیرنده؛ (خودارزیابی، همتا سنجی، ارائه بازخورد به معلم در خصوص فرایند یاددهی یادگیری و...)
- اصلاح موقعیت: تمرین برای به کارگیری آموخته‌های خود در محیط واقعی زندگی؛ پذیرش و اصلاح تبعات تصمیمات خود.

▲ نقش مربی در ارزشیابی برنامه درسی

- نقش مربی در ارزیابی اثربخشی برنامه درسی متناسب با اهداف (شایستگی‌های) حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات؛
- با توجه به مباحث بالا سیاست‌های کلی حوزه‌ی تربیت و یادگیری ریاضیات نسبت به نقش مربی در مراحل برنامه‌ریزی به شرح ذیل است:

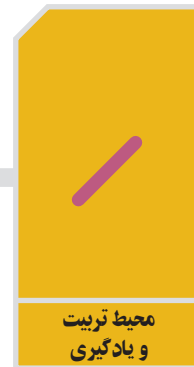
جدول تبیین نقش متربی متناسب با سایر عناصر برنامه درسی حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات

انتخاب احسن و تصمیم‌گیری در راستای اصلاح مداوم موقعیت	درک موقعیت	نقش متربی برنامه‌ریزی
<p>– اعلام نیازها، توانایی‌ها و علائق در خصوص مفاهیم ریاضی به برنامه‌ریزان، مؤلفان، معلم و ... به‌طور مستمر.</p> <p>– مشارکت در طراحی و تدوین برنامه درسی حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات از طریق شورای دانش‌آموزی مدرسه و مجلس دانش‌آموزی</p> <p>– اعلام نقاط قوت و ضعف بسته تربیت و یادگیری ریاضیات</p> <p>– همکاری معلم در طراحی و تدوین دروس آزاد/بخش غیر تجویزی برنامه درسی حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات/ انتخاب هدف و نوشتن متن درباره محتوای ریاضی مناسب برای برنامه بوم</p> <p>– برنامه‌ریزی اوقات فراغت با هدف استفاده از مفاهیم و مهارت‌های ریاضی کسب‌شده برای درک جنبه‌های زیبایی‌شناختی، اجتماعی – فرهنگی و فناوریانه علم ریاضیات</p>	<p>مشارکت‌کننده:</p> <p>– درک نیازها، توانایی‌ها و علائق خود در خصوص مفاهیم ریاضی</p> <p>– شریک راهبردی گروه طراحی و تدوین برنامه درسی حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات</p> <p>– نقد و بررسی اجزای بسته تربیت و یادگیری ریاضیات</p> <p>– درک نیازهای محیطی و تعیین اهداف و محتوای ریاضی مناسب برای برنامه بوم</p> <p>– امکان‌شناخت موقعیت‌ها/ مسئله‌یابی در خصوص مشاهده و تبیین نظم موجود در جهان هستی</p>	طراحی و تدوین
<p>– ایفای نقش محوری در فرایند تربیت و یادگیری ریاضیات</p> <p>– ارتباط اثربخش با معلمان، سایر متربین، خانواده و مسئولان مدرسه در جهت ارتقاء فرآیند یادگیری ریاضی خود</p> <p>– مشارکت در ارتقاء و توسعه محیط یادگیری ریاضی در مدرسه و خانه</p> <p>– گزینش راهکارهای مناسب برای اصلاح ادراکات ریاضی خود</p> <p>– ارتقا و توسعه شایستگی‌های مرتبط با دانش و تفکر ریاضیات</p> <p>– به‌کارگیری آموخته‌های خود در محیط واقعی زندگی</p>	<p>یادگیرنده:</p> <p>– پرسشگری، کاوشگری، ادراک مفهوم و موقعیت، استنباط و تحلیل دقیق موضوع</p> <p>– کشف واقعیت/حقیقت‌های موجود در نظام خلقت با استفاده از علم ریاضی</p> <p>– مسئولیت‌پذیر در فرایند یادگیری خود و همکلاسی‌ها</p> <p>– شناخت محیط یادگیری خود</p>	آزاد
<p>– ارائه بازخورد به معلم و اولیا در خصوص فرایند یاددهی یادگیری</p> <p>– اصلاح دانش و تفکر ریاضی خود بر اساس نتایج ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تربیتی</p>	<p>مشارکت‌کننده در ارزشیابی پیشرفت تحصیلی:</p> <p>– شناخت شایستگی‌های خود/خودارزیابی</p> <p>– مشارکت در ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تربیتی هم‌تایان</p>	
<p>– ارسال نظرات خود به گروه ریاضی دفتر تألیف از طریق ادارات آموزش و پرورش، نماینده دانش‌آموزان در شورای برنامه‌ریزی درسی ریاضی، مجلس دانش‌آموزی، آدرس پست الکترونیکی گروه ریاضی دفتر تألیف و ...</p>	<p>مشارکت‌کننده:</p> <p>– بررسی و نقد محتوای اجزای بسته تربیت و یادگیری ریاضیات</p>	ارزشیابی برنامه درسی

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



محیط‌تربیت و یادگیری



منظور از محیط تربیت و یادگیری، بافت اجتماعی، روانی و آموزشی است که تربیت و یادگیری در آن صورت می‌گیرد و بر روی همه ابعاد یادگیری دانش‌آموزان اعم از چگونگی رخ دادن یادگیری، چرایی یادگیری و محتوای یادگیری اثر می‌گذارد. این محیط، شامل کلاس درس، محیط مدرسه، محیط خانواده و فعالیت‌های داوطلبانه و به‌طور کلی تمام ابعاد و صحنه‌های زندگی روزمره است که حیات مادی و معنوی متریان را در برمی‌گیرد. بر همین اساس بهره‌گیری از ظرفیت‌های نظام هستی، تجربه‌اندوزی در محیط‌های واقعی بلکه زندگی آزادانه و طبیعی و شرافتمندانه و طیب در محیط‌های مادی و معنوی در جهت تربیت ساختار شناختی، شناخت حقیقت و شناخت خداوند و تقرب به خداوند، نیازمند داشتن نگاهی وسیع به محیط تربیت و یادگیری است. به‌طور کلی می‌توان محیط‌های تربیت و یادگیری را با توجه به نفوذ گسترده فناوری در زندگی امروزه بشری، به دو دسته محیط‌های فیزیکی و محیط‌های اینترنتی طبقه‌بندی کرد. محیط‌های فیزیکی، شامل همه موقعیت‌هایی می‌شود که فرآیند تربیت و یادگیری دانش‌آموزان در آن محیط‌ها، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. محیط خانه، اجتماع و کلاس درس نمونه‌هایی از این نوع هستند که بایستی با توجه به تغییر نگرش نسبت به فرآیند یادگیری، امکان تعامل مناسب‌تری با محیط پیرامونی و افراد حاضر در آن محیط فراهم شود تا تربیت و یادگیری مطلوب رخ دهد. به‌عنوان مثال، برای اجرای رویکردهای فعال، فرآیند محور و دانش‌آموز محور در فرآیند آموزش ریاضی، فضای کلاس، میز و صندلی دانش‌آموز بایستی به گونه‌ای باشد که امکان کار گروهی و تعامل با هم‌کلاسی‌ها را به او بدهد. در همین خصوص، بخشی از ویژگی‌های محیط کلاس درس ریاضی می‌تواند شامل استفاده از میز و یا صندلی یک‌نفره که قابلیت چیدمان مختلف توسط معلم را دارند، یا استفاده از میزهای مستطیل شکل و صندلی‌های بدون دسته که با آنها انواع آرایش‌ها را بتوان ایجاد کرد، باشد. یکی دیگر از اجزای برنامه‌ی درسی، محیط‌های اینترنتی با دو مخاطب دانش‌آموز و معلم است. تولید چنین محیط‌هایی می‌تواند زمینه را برای ایجاد مدارس مجازی فراهم سازد.

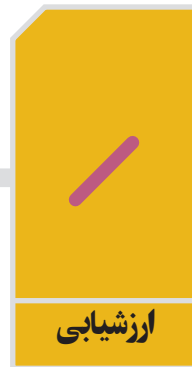


- انتظارات اصلی از چنین محیطی به‌طور تقریبی مشابه نرم‌افزارهای آموزشی است. علاوه بر آن، محیط اینترنتی باید:
- ۱- دارای ارتباط‌ها در سطح گسترده باشد؛ به طوری که بتوان از این قابلیت برای برقراری ارتباط بین بخش‌های مختلف برنامه به منظور تعمیق و تکمیل آن استفاده کرد؛
 - ۲- امکان استفاده به زبان فارسی را فراهم کند؛
 - ۳- امکان دریافت بازخوردهای مخاطب خود را از طرق مختلف داشته باشد؛
 - ۴- دارای محیطی برای برقرار کردن ارتباط مخاطبان مختلف با یکدیگر باشد؛ برای مثال امکان برقراری ارتباط بین معلم و دانش‌آموز یا معلمان با یکدیگر را فراهم سازد؛
 - ۵- قابلیت جست و جو را در سطوح مختلف و از ابعاد متفاوت ایجاد کند (راهنمای برنامه درسی ریاضی دوره آموزش عمومی، ۱۳۸۴).

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



ارزشیابی



▲ اگر چه در گذشته، ارزشیابی فقط به عنوان وسیله‌ای برای کسب اطلاعات درباره میزان تحقق اهداف از پیش تعیین شده توسط دانش آموزان در نظر گرفته می شد (ارزشیابی از یادگیری)، اما امروزه به موازات تغییر در اهداف آموزشی و تنوع شیوه‌های تربیت و یادگیری، درک از ارزشیابی و جایگاه آن در نظام‌های آموزشی ارتقا یافته است، به گونه‌ای که آن را فرآیندی پویا، فعال و فرآیند محور می‌دانند که در تمامی مراحل تربیت و یادگیری جریان دارد و ضمن حفظ کرامت انسانی، کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود و اصلاح نظام آموزشی می‌داند. در این دیدگاه، ارزشیابی دارای سه کاربرد اساسی در فرآیند تربیت و یادگیری است:

- ۱- وسیله‌ای برای مطلع شدن از میزان محتوای یاد گرفته شده و تعیین خلأهای موجود بین اهداف یادگیری قصد شده و اهداف یادگیری کسب شده (ارزشیابی از یادگیری)؛
- ۲- ابزاری برای مطلع شدن یادگیرنده از چگونگی توسعه یادگیری‌های بعدی اش (ارزشیابی برای یادگیری)؛
- ۳- بخشی از فرآیند یادگیری و ابزاری برای تقویت راهبردهای خود - راهبری در یادگیری، مهارت‌های خود - تنظیمی و خود - مدیریتی (ارزشیابی به مثابه یادگیری).

در این برنامه درسی با توجه به تغییر رویکرد و جایگاه ارزشیابی، ارزشیابی دیگر تنها متکی بر یک روش (آزمون کتبی) که فقط قابلیت سنجش بخش کوچکی از سطوح یادگیری افراد را دارد، نیست بلکه متناسب با اهداف مختلف یادگیری و رویکردهای مختلف آموزشی اعم از مسئله محور بودن، فرآیند محور بودن، فعالیت محور بودن یا خلاقیت محور بودن، در ارزشیابی نیز از شیوه‌های مختلف در اجرا استفاده می‌شود. این شیوه‌های اجرایی که می‌تواند شامل انواع ابزارهای سنجش و ارزشیابی‌ها همانند ژورنال نویسی، ارزشیابی‌های چندگانه، آزمون‌های باز پاسخ، پوشه تحصیلی یا پوشه کار، ارزشیابی عملکردی بر اساس روبریک‌ها و شاخص‌های عملکردی، خودارزشیابی و ارزشیابی هم‌گروهان، مصاحبه یا ارزشیابی شفاهی، ارزشیابی کتبی باشد، ضمن حفظ هماهنگی با رویکرد آموزشی، توانایی سنجش سطوح مختلف یادگیری افراد را دارد و خود موجب ارتقا سطوح مختلف یادگیری فراگیران می‌شود. انتخاب انواع روش‌های ارزشیابی بر این اساس صورت گیرد که شیوه یا شیوه‌های ارزشیابی بتوانند به طور مؤثری هدف‌های آموزشی را ارزشیابی کنند و فراتر از آن در جهت برنامه حرکت کنند. در ضمن مهارت‌هایی چون مهارت برقراری ارتباط یا کار در گروه را نیز تقویت کرده و پرورش دهند. برای انتخاب روش‌های ارزشیابی باید هم به ارزشیابی آموخته‌ها و هم اهداف برنامه و کیفیت پایان کار دانش آموزان توجه شود.

ارزشیابی مناسب، منعکس کننده ریاضیاتی است که همه دانش آموزان برای دانستن و انجام دادن به آن نیاز دارند و یادگیری ریاضیات را افزایش می دهد، موجب برقراری عدالت آموزشی می شود و ضمن فرآیندی باز و پیوسته بودن؛ دارای ارتباط منطقی نیز است، موجب ارتقای اعتبار استنتاج های مربوط به یادگیری ریاضیات می شود. یکی دیگر از ویژگی های ارزشیابی مناسب، حضور مستمر آن در تمامی مراحل فرآیند یاددهی - یادگیری از آغاز تا پایان است؛ به همین دلیل، از انواع مختلف ارزشیابی از لحاظ زمان اجرا شامل ۱- ارزشیابی تشخیصی و آغازین، ۲- ارزشیابی تکوینی، ۳- ارزشیابی تراکمی (پایانی) بایستی در فرآیند آموزش استفاده شود. بر اساس این نوع ارزشیابی است که می توان از آن به عنوان ابزاری مناسب برای تصمیم گیری های آموزشی استفاده کرد. بر اساس مطالب بیان شده می توان مهم ترین ویژگی های ارزشیابی مناسب را شامل موارد زیر دانست:

- ۱- علاوه بر نتایج یادگیری بر فرآیندهای یادگیری نیز توجه دارد؛
 - ۲- جریانی مستمر در فرآیند آموزش است؛
 - ۳- عاملیت ارزشیابی هم با معلم و هم دانش آموز است و دانش آموز در آن نقشی فعال و آگاهانه دارد.
 - ۴- با جمع آوری شواهد چندگانه از منابع اطلاعاتی متنوع، تصویری همه جانبه از تمامی سطوح یادگیری و توانایی های دانش آموزان ارائه می کند؛
 - ۵- به جای مقایسه فرد با دیگران تا حد امکان سعی دارد فرد را با خودش مقایسه کند؛
 - ۶- به جای تأکید و تمرکز صرف بر ضعف ها، کاستی ها و ناتوانی های دانش آموزان، بر نقاط مثبت و توانایی های دانش آموزان نیز تمرکز دارد؛
 - ۷- تفکر و اگر او بعد اجتماعی ریاضی همانند تلاش های گروهی، مهارت های پیچیده ی تفکر و برقراری ارتباط را مورد ارزیابی قرار می دهد؛
 - ۸- با تأکید بر تکالیف ارزشیابی اصیل، سودمندی تفکر ریاضی را برجسته می کند و شکاف میان ریاضیات واقعی و ریاضیات مدرسه ای را پر می کند؛
 - ۹- قابلیت تغییر را دارد و با رشد ایده ها، قابل بهبود است؛
 - ۱۰- از انواع شیوه های ارزشیابی در آن بر اساس نتایج یادگیری و شیوه های آموزش استفاده می شود؛
 - ۱۱- همه افراد مؤثر در امر آموزش در آن مشارکت دارند و نتایج آن، تمامی ذینفعان (فراگیر، معلم، خانواده و سایر دست اندرکاران) را بهره مند می سازد؛
- با توجه به این مطالب، در این راهنمای برنامه، سعی شده است تا سنجه های ارزشیابی عملکرد مناسبی برای هر یک از دوره های تحصیلی تدوین گردد. این سنجه های ارزشیابی عملکرد به شرح ذیل است:

استانداردهای ارزشیابی دوره اول ابتدایی (پایه‌های ۱ تا ۳)

مفاهیم اساسی	خرده مفاهیم	استاندارد
اعداد و عملیات	۱- اعداد حسابی	<p>۱- از اعداد حسابی (تا چهاررقمی) در موقعیت‌های واقعی استفاده می‌کنند و آنها را با نمایش‌های مختلف اعداد و نیز دیجیتالی و انگلیسی بیان می‌کنند.</p> <p>۲- با تشخیص خبر از مسئله، مسائل مرتبط با اعداد حسابی (چهاررقمی) را می‌خوانند و به زبان خود بیان می‌کنند.</p> <p>۳- با مشاهده و توجه کردن به موقعیت‌های واقعی مرتبط با اعداد حسابی و اعداد مرکب، روابط بین اجزاء را توصیف و مسائل مربوط به آن موقعیت‌ها را حل می‌کنند.</p> <p>۴- از راهبرد رسم شکل برای حل مسائل استفاده می‌کنند.</p> <p>۵- می‌توانند مقدار تقریبی اعداد را به دست آورده و بر اساس آن محاسبات تقریبی را انجام دهند.</p>
	۲- اعداد گویا	<p>۱- موقعیت‌های واقعی مرتبط با مفهوم کسر را با استفاده از نمایش‌های مختلف کسر توصیف کنند و محاسبات ذهنی ساده مرتبط با کسر را انجام دهند.</p> <p>۲- می‌توانند روابط بین اجزاء مرتبط با موقعیت‌های مرتبط با کسر را کشف کنند و از راهبرد رسم شکل برای حل مسائل مرتبط استفاده کنند.</p> <p>۳- با تغییر در داده‌ها، خواسته‌ها و موقعیت، مسائل ساختاریافته و نیمه ساختاریافته مرتبط با کسر را تغییر و کامل کنند.</p>
	۳- عملیات	<p>۱- با بررسی روابط بین اجزاء مختلف، موقعیت‌های مرتبط با اعمال جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را شناسایی کرده و به صورت کلامی و نوشتاری توصیف می‌کنند.</p> <p>۲- با تشخیص خبر از مسئله، مسائل را به زبان خود بازگو می‌کنند. اطلاعات اضافی و ناقص را مشخص می‌کنند و اطلاعات مسئله را به نمایش درمی‌آورند.</p> <p>۳- با استفاده از راهبرد رسم شکل، مسائل مرتبط با اعمال جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را حل می‌کنند و بر راه‌حل خود بازبینی می‌کنند.</p> <p>۴- راه‌حل خود را به صورت مستدل بیان می‌کنند و از آن دفاع می‌کنند. راه‌حل‌ها و ایده‌های دیگران را مورد نقد و بررسی قرار می‌دهند.</p> <p>۵- از رویه‌ها و الگوریتم‌های محاسباتی مرتبط با این اعمال و خواص آنها و همچنین از ماشین حساب در حل مسائل استفاده می‌کنند.</p> <p>۶- محاسبات ذهنی را با استفاده از روش‌های مختلف انجام می‌دهند و آن را به صورت کلامی توضیح می‌دهند.</p> <p>۷- می‌توانند مسائل ساختاریافته را با تغییر داده‌ها، خواسته‌ها و موقعیت، بدون حل، کامل یا تغییر دهند.</p>
الگو و تغییر	۱- الگو	<p>۱- می‌توانند در مورد نظم موجود در الگوهای محیط پیرامونی خود با دیگران صحبت کنند.</p> <p>۲- می‌توانند رابطه‌ی بین اجزاء الگو را بیان نمایند.</p> <p>۳- الگوهای غیرخطی هندسی را تعمیم نزدیک^۱ می‌دهند.</p>
	۲- رابطه	<p>۱- می‌توانند با استفاده از تجسم و استدلال شهودی، رابطه تساوی یا عدم تساوی (از لحاظ کمتری یا بیشتری) بین دو مجموعه از اشیاء را تشخیص دهند و این روابط را با نمادهای ریاضی نشان داده و در مورد راه‌حل‌ها و ایده‌های خود با دیگران گفت‌وگو کنند.</p> <p>۲- می‌توانند رابطه‌ی بین اعداد و حاصل عملیات جمع و تفریق بر روی آنها را با استفاده از ماشین ورودی و خروجی تشخیص داده و این عملیات را انجام دهند.</p>
	۳- تغییر	<p>۱- می‌توانند با مشاهده‌ی پدیده‌ها و با استفاده از استدلال شهودی، تغییرات کیفی و کمی مربوط به آنها را بیان نموده و به زبان ریاضی (اعداد و نمادها) توصیف کنند.</p>

۱- منظور از تعمیم نزدیک، به دست آوردن جمله بعدی یا حداکثر ۳ تا ۴ جمله بعدی الگو است.



<p>۱- می‌توانند به کمک خط‌کش، خط، نیم‌خط و پاره‌خط و زاویه را نمایش دهند و ضمن بیان ضرورت واحدهای استاندارد به زبان خود و بیان تفاوت واحدهای استاندارد و غیراستاندارد پاره‌خط را اندازه‌گیری کنند، اندازه آن را با واحد مناسب معرفی کنند و در صورت لزوم واحدها را به یکدیگر تبدیل کنند.</p> <p>۲- می‌توانند علاوه بر اندازه‌گیری با ابزار مناسب، با مشاهده و توجه به محیط خود، برای اندازه‌ی داده‌شده، مصداق یا کمیت مناسبی را تخمین زده و معرفی کنند.</p> <p>۳- به کمک مفاهیم نقطه و پاره‌خط انواع چندضلعی‌ها و همچنین دایره را از هم تمیز می‌دهند، با مشاهده محیط اطراف، اشکال هندسی را معرفی می‌کنند و با تشخیص رابطه کل با جزء، اجزاء هر شکل را مشخص کند.</p> <p>۴- با تمایز قائل شدن بین مفهوم محیط و مساحت، می‌تواند مساحت مربع، مستطیل و محیط چندضلعی‌های پیرامون خود را محاسبه کند، روش انجام محاسبه را توضیح دهد و در محاسبه مساحت شکل‌های ترکیبی از راهبردهای حل مسئله مثل رسم شکل استفاده کنند.</p> <p>۵- به کمک ابزار مناسب به‌طور شهودی مفهوم تطابق را نمایش می‌دهند و در مورد آن با دوستان خود گفت‌وگو می‌کنند.</p>	۱- شکل	فضا و شکل
<p>۱- با مشاهده و توجه به محیط پیرامون خود، انواع اجسام هندسی سه‌بعدی را از هم تمیز می‌دهند و به آنها اشاره می‌کنند.</p>	۲- فضا	
<p>۱- با مشاهده‌ی اطراف، به اشکال متقارن اشاره می‌کنند و به کمک رنگ‌آمیزی یا وصل کردن دو نیمه‌ی مثل هم مفهوم بازتاب را بازنمایی می‌کنند و می‌توانند با تمایز قائل شدن بین خط بازتاب افقی و عمودی، به کمک ابزار مناسب نظیر خط‌کش و شابلون، شکل‌های متقارن بسازند و قرینه‌ی اشکال ساده را نسبت به خط بازتاب آن شکل رسم کنند.</p>	۳- تبدیل	
<p>۱- با شناخت محور اعداد بتوانند جایگاه اعداد را مشخص نمایند.</p>	۴- هندسه تحلیلی	
<p>۱- می‌توانند مهارت شمارش داده‌ها را با استفاده از روش خط نشان در مثال‌های مختلف انجام دهند.</p> <p>۲- می‌توانند مثال‌هایی از اعداد و ارقام در زندگی روزمره خود ارائه نمایند و راجع به آنها با هم‌کلاسی‌های خود گفتگو کنند.</p> <p>۳- می‌توانند پس از جمع‌آوری داده‌ها آنها را در جدول ثبت و با استفاده از نمودار، داده‌ها را نمایش دهند.</p>	۱- آمار	عدم قطعیت
<p>۱- می‌توانند مثال‌هایی از پدیده‌های قطعی و غیرقطعی بیان کرده و درباره آن گفت‌وگو کنند.</p>	۲- احتمال	

استانداردهای ارزشیابی دوره دوم ابتدایی (پایه‌های ۴ تا ۶)

مفاهیم اساسی	خرده مفاهیم	استانداردها
اعداد و عملیات	۱- اعداد حسابی	<p>۱- از اعداد حسابی (تا دوازده رقمی) در موقعیت‌های واقعی استفاده می‌کنند و آن موقعیت‌ها را با نمایش‌های مختلف اعداد بیان می‌کنند.</p> <p>۲- با برقراری ارتباط بین اعداد و دنیای واقعی و توصیف شرایط، مسائل روزمره را با استفاده از راهبردهای زیر مسئله، حدس و آزمایش، الگویابی و حل مسئله ساده‌تر حل می‌کنند.</p> <p>۳- با استفاده از اعداد مرکب، موقعیت‌های واقعی مرتبط با این اعداد را شناسایی کرده و با بیان روابط بین اجزاء، آن را توصیف می‌کنند.</p> <p>۴- با تغییر داده‌ها، خواسته‌ها و شرط مسائل ساختار یافته و نیمه ساختار یافته مرتبط با اعداد حسابی و مرکب طرح و آنها را حل می‌کنند.</p> <p>۵- با توضیح شفاهی و نوشتن توصیفی، به‌طور مستدل راه‌حل‌های خود را توضیح می‌دهند. درستی و نادرستی راه‌حل‌های دیگران را مشخص می‌کنند و راه‌حل‌های ناقص را کامل می‌کنند.</p> <p>۶- می‌توانند مقدار تقریبی اعداد را به دوروش قطع کردن و گرد کردن به دست آورند و میزان خطا را مشخص کنند.</p>
	۲- اعداد گویا	<p>۱- موقعیت‌های واقعی مرتبط با کسر از جمله اندازه‌گیری را با بررسی اجزاء آنها شناسایی کرده و با استفاده از نمایش‌های مختلف کسر توصیف کنند.</p> <p>۲- می‌توانند از راهبردهای زیر مسئله، حدس و آزمایش، الگویابی و حل مسئله ساده‌تر برای حل مسائل مرتبط با کسر استفاده کنند.</p> <p>۳- با تغییر در داده‌ها، خواسته‌ها، شرط‌ها و موقعیت، مسائل ساختار یافته و نیمه ساختار یافته مرتبط با کسر طرح و حل می‌کنند.</p> <p>۴- با استفاده از ویژگی‌های موقعیت‌های واقعی، به‌صورت منعطف در استفاده از نمایش‌های مختلف کسر راه‌گزینی می‌کنند.</p> <p>۵- می‌توانند بر اساس شرایط داده‌شده، تقریب مناسبی از کسرها داشته و از آنها در محاسبات تقریبی و ذهنی استفاده کنند.</p> <p>۶- در حل مسائل مرتبط با کسر، با توضیح شفاهی و نوشتن توصیفی، به‌طور مستدل راه‌حل خود را توضیح می‌دهند و راه‌حل‌های دیگران را مورد نقد قرار می‌دهند.</p>
	۳- اعداد صحیح	<p>۱- می‌توانند موقعیت‌های واقعی مرتبط با اعداد صحیح را شناسایی کرده و با استفاده از این اعداد آنها را توصیف کنند.</p>
۴- عملیات		<p>۱- موقعیت‌های واقعی مرتبط با اعمال جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را شناسایی کرده و از این اعمال برای حل مسائل استفاده می‌کنند.</p> <p>۲- راه‌حل‌های خود را به‌طور مستدل به‌صورت شفاهی یا کتبی با دیگران به اشتراک می‌گذارند و بر راه‌حل خود بازبینی می‌کنند. راه‌حل‌های دیگران را مورد نقد و بررسی قرار می‌دهند.</p> <p>۳- می‌توانند از راهبردهای زیر مسئله، حدس و آزمایش، الگویابی و حل مسئله ساده‌تر برای حل مسائل ریاضی و واقعی مرتبط با این اعمال استفاده می‌کنند.</p> <p>۴- می‌توانند مسائل ساختار یافته و نیمه ساختار یافته مرتبط با این اعمال را با اضافه کردن داده/خواسته یا شرط کامل و حل کنند.</p> <p>۵- می‌توانند از خاصیت‌های این اعمال نسبت به هم در محاسبات عددی و ذهنی استفاده کنند و استراتژی‌های محاسباتی خود را به زبان فارسی بنویسند.</p> <p>۶- زمان مناسب برای استفاده از ماشین حساب را تشخیص می‌دهند و می‌توانند از ماشین حساب برای درک برخی از مفاهیم و قواعد مرتبط استفاده کنند.</p>



<p>۱- می‌توانند در الگوهای عددی تعمیم نزدیک و تعمیم دور را ارائه نمایند و درباره آنها توضیح دهند.</p> <p>۲- با تشخیص روابط بین اجزاء الگوهای خطی، ارتباط بین آنها و مفاهیم ریاضی را بیان می‌کنند.</p> <p>۳- می‌توانند الگوی موجود در یک مسئله را بیان کرده و آن را به صورت شبه نمادین نمایش دهند.</p>	۱- الگو	
<p>۱- می‌توانند رابطه بین اعداد و نتیجه عملیات ضرب یا تقسیم بر روی آنها را از طریق ابزار ماشین ورودی و خروجی درک کنند.</p> <p>۲- می‌توانند روابط بین کمیت‌ها را در مسائل نسبت و تناسب برای دیگران توضیح دهند.</p> <p>۳- می‌توانند به کمک راهبردهای مختلف اعداد کسری، کسرها را با هم مقایسه کنند</p> <p>۴- می‌توانند به کمک برقراری ارتباط بین اعمال ریاضی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم)، مسائل کلامی و غیر کلامی مرتبط با مجهول یابی را حل کنند.</p>	۲- رابطه	الگو و تغییر
<p>۱- می‌توانند با استفاده از شکل مناسب استدلال (استدلال شهودی یا استقرایی) و با توجه به روابط بین متغیرها در موقعیت‌های مشخص، از لحاظ کمی و کیفی به مقایسه آنها بپردازند و ارتباط بین این تغییرات را توصیف کنند.</p>	۳- تغییر	
<p>۱- به کمک مفهوم زاویه‌های مختلف و ارتباط بین آنها، شرایط خاص مسئله داده شده را تشخیص می‌دهند و از آن در حل مسائل استفاده می‌کنند.</p> <p>۲- بر اساس مفهوم شهودی تعامد و توازی، ویژگی‌های یک موقعیت هندسی را توصیف می‌کنند و ایده خود را با دیگران به اشتراک می‌گذارند.</p> <p>۳- با استفاده از ویژگی نیمساز و ارتفاع، از آن در حل مسائل مرتبط استفاده و پاسخ به دست آمده را بازنگری می‌کنند.</p> <p>۴- ضمن درک و بیان ویژگی‌های مثلث، متوازی‌الاضلاع، لوزی، دوزنقه و دایره، علاوه بر نوشتن استراتژی‌های حل به زبان فارسی، با کاربرد فرمول، محیط و مساحت آنها را محاسبه می‌کنند و از آن در حل مسائل مرتبط روزمره استفاده می‌کنند.</p>	۱- شکل	
<p>۱- حجم جسم مورد نظر خود را با انتخاب واحد اندازه‌گیری مناسب و در صورت لزوم تبدیل واحدها، اندازه می‌گیرند. علاوه بر آن می‌توانند حجم اجسام مختلف را تخمین بزنند و برای مقادیر حجمی که به آنها داده می‌شود، مصداق مناسبی برای نشان دادن درک خود از آن مقدار، ارائه می‌کنند.</p> <p>۲- برای حجم اشکال نامنظم (ترکیب چند مکعب مستطیل) می‌توانند با روشهای مختلف حجم جسم را محاسبه کنند، روش خود را برای همکلاسی‌هایشان توصیف کنند و درستی و نادرستی روش حل دیگران را نیز بررسی کنند.</p> <p>۳- می‌توانند ترکیب چند مکعب هم‌اندازه را در ذهن مجسم کنند و نماهای مختلف شکل را ترسیم کنند.</p> <p>۴- می‌توانند با تجسم برخی اجسام فضایی نظیر مکعب مستطیل و استوانه، گسترده‌ی آن را تشخیص دهند.</p>	۲- فضا	فضا و شکل
<p>۱- می‌توانند تمام خطوط بازتاب یک شکل را تشخیص داده و ترسیم کنند.</p> <p>۲- به کمک ابزار مناسب قرینه‌ی شکل را نسبت به خط بازتابی خارج از شکل ترسیم می‌کنند و از بازتاب به عنوان ابزاری برای شمارش استفاده می‌کنند.</p> <p>۳- به کمک حرکت در راستای افقی و عمودی و همچنین چرخاندن شکل با ابزار مناسب، انتقال یافته و چرخش یافته‌ی یک شکل را تشخیص می‌دهند و ترسیم می‌کنند.</p>	۳- تبدیل	
<p>۱- با به کارگیری محور اعداد و درک مفهوم فاصله نقاط از هم و فاصله نقطه از خط می‌توانند مدل‌سازی از مسائل مرتبط در صفحه انجام دهند.</p>	۴- هندسه تحلیلی	

<p>۱- می‌توانند با توجه به مسئله آماری مرتبط به جمع‌آوری داده‌ها در زندگی روزمره خود به پردازند.</p> <p>۲- می‌توانند با استفاده از روش‌های جمع‌آوری داده‌ها (مشاهده، پرسش، مراجعه به مراجع و منابع و اندازه‌گیری) مسائل آماری مرتبط را حل کرده و به صورت شفاهی و کلامی روش خود را توضیح دهند.</p> <p>۳- می‌توانند فراوانی داده‌ها را به دست آورند.</p> <p>۴- می‌توانند داده‌ها را در جدول با استفاده از روش خط‌نشان و فراوانی نمایش دهند.</p> <p>۵- می‌توانند از میانگین در حل مسائل مرتبط استفاده کرده و در مورد جواب حاصل با هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنند.</p> <p>۶- می‌توانند برای نمایش داده‌ها از نمودار مناسب استفاده کرده و از روی نمودار داده‌شده مسائل مرتبط را حل کنند.</p>	۱- آمار	عدم قطعیت
<p>۱- می‌توانند مثالی از یک آزمایش تصادفی ارائه کرده و با تکرار آن آزمایش و ثبت آن در جدول به صورت تجربی، درک خود از احتمال را به نمایش بگذارند.</p> <p>۲- می‌توانند با تشخیص پدیده‌های قطعی و غیرممکن، میزان محتمل بودن پدیده‌ها را به صورت کیفی بیان کرده و در مورد آنها با هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنند.</p> <p>۳- مساوی بودن احتمال رخداد بعضی پدیده‌های خاص مانند پشت یا رو آمدن سکه را تشخیص می‌دهند و قادر هستند بازی‌های شانسی توسط سکه یا تاس یک بازی شانسی طراحی کنند و راجع به آنها با هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنند.</p>	۲- احتمال	

استانداردهای ارزشیابی دوره اول متوسطه (پایه‌های ۷ تا ۹)

سنجش‌های استانداردهای عملکرد	خرده مفاهیم	مفاهیم اساسی
<p>۱- از اعداد طبیعی، اعداد اول و مرکب و خواص آنان برای حل مسائل روزمره با استفاده از راهبردهای الگوسازی، حذف حالت‌های نامطلوب و نمادین‌سازی استفاده می‌کنند.</p> <p>۲- در ریاضی و علوم دیگر از اعداد استفاده می‌کنند و می‌توانند توصیف درستی از شرایط بر اساس درک عددی ارائه کنند.</p> <p>۳- می‌توانند برای موقعیت‌های مرتبط با اعداد حسابی و مرکب، مسائل آزاد طرح و حل کنند.</p>	۱- اعداد حسابی	اعداد و عملیات
<p>۱- از اعداد گویا و نمایش‌های مختلف آن در توصیف، طرح و حل مسائل مرتبط استفاده می‌کنند.</p> <p>۲- در حل مسائل مرتبط با اعداد گویا، از راهبردهای الگوسازی، حذف حالت‌های نامطلوب و نمادین‌سازی استفاده می‌کنند.</p>	۲- اعداد گویا	
<p>۱- از اعداد صحیح در توصیف، طرح و حل مسائل مربوط به موقعیت‌های واقعی مرتبط استفاده می‌کنند.</p> <p>۲- در حل مسائل مرتبط با اعداد صحیح، از راهبردهای الگوسازی، حذف حالت‌های نامطلوب و نمادین‌سازی استفاده می‌کنند.</p>	۳- اعداد صحیح	
<p>۱- می‌توانند با استفاده از نمایش‌های مختلف اعداد حقیقی از جمله نماد علمی، موقعیت‌های واقعی مرتبط را توصیف کنند.</p> <p>۲- در حل مسائل مرتبط با اعداد حقیقی، از راهبردهای الگوسازی، حذف حالت‌های نامطلوب و نمادین‌سازی استفاده می‌کنند.</p> <p>۳- با استفاده از اعداد حقیقی مسائل مناسب نیمه ساختاریافته و ساختاریافته طرح و حل می‌کنند.</p>	۴- اعداد حقیقی	



<p>۱- ضمن شناسایی موقعیت‌های واقعی مرتبط با مفهوم توان و ریشه (دوم و سوم)، می‌تواند از این دو عمل برای حل مسائل روزمره (واقعی) استفاده کند.</p> <p>۲- می‌تواند روش‌های محاسباتی و استراتژی‌های محاسباتی ذهنی خود در خصوص اعمال جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را به صورت جبری بیان کند و خواص این اعمال را به صورت نمادین بنویسد.</p> <p>۳- در انجام اعمال ریاضی ترتیب عملیات را رعایت می‌کند و از ماشین حساب برای حل مسائل مرتبط استفاده می‌کند.</p> <p>۴- می‌تواند مسئله آزاد متناسب با دو عمل توان و ریشه (دوم و سوم) طرح و حل کند.</p> <p>۵- در حل مسائل مرتبط با توان و ریشه (دوم و سوم)، از راهبردهای الگوسازی، حذف حالت‌های نامطلوب و نمادین سازی استفاده می‌کند.</p>	۵- عملیات	اعداد و عملیات
<p>۱- می‌تواند الگوی خطی موجود در یک مسئله را بیان کرده و آن را با نماد جبری نشان داده و برای هم‌کلاسی‌های خود توضیح می‌دهند.</p> <p>۲- می‌تواند راه حل دانش‌آموزان را در ارتباط با مسائل مرتبط با الگوهای خطی تجزیه و تحلیل نموده و مورد ارزیابی قرار می‌دهند.</p> <p>۳- می‌تواند از راه‌های مختلف، جملات هم‌ارز (معادل) با جمله‌ی عمومی را نوشته و ارتباط آنها را بیان کند و روند تفکر خود را برای دیگران توضیح داده و توجیه نمایند.</p> <p>۴- می‌تواند تعمیم نزدیک الگوهای درجه‌ی دو ساده (به فرم $n^2 + c$) ارائه دهند.</p>	۱- الگو	الگو و تغییر
<p>۱- می‌تواند مسائل مرتبط با مجهول یابی را حل کند.</p> <p>۲- می‌تواند به کمک برقراری ارتباط بین اعمال ریاضی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم)، مسائل کلامی و غیر کلامی مرتبط با مجهول یابی را حل کند.</p> <p>۳- می‌تواند اعداد گویا را باهم مقایسه کنند.</p> <p>۴- می‌تواند با تشخیص جملات متشابه، اعمال جبری روی عبارت‌ها را انجام دهند.</p> <p>۵- می‌تواند با درک مفاهیم متغیر و عبارت جبری و جایگذاری عدد، مقدار عبارت جبری را به دست آورند.</p> <p>۶- می‌تواند عبارت‌های جبری را برای بیان روابط و الگوهای ساده به کار گیرند و سپس آنها را تفسیر کنند.</p> <p>۷- می‌تواند در معادله خط، شیب و عرض از مبدأ آن را مشخص کنند و با نقطه یابی خط را رسم کنند.</p> <p>۸- می‌تواند معادله خطی را حل کنند و درستی جواب‌های به دست آمده را بررسی نمایند.</p> <p>۹- می‌تواند معادله خطی را برای مدل کردن روابط و الگوها در مسائل واقعی به کار گیرند و مقدار کمیت خواسته شده در مسئله را با حل معادله پیدا و آن را از نظر کمی و کیفی تفسیر کنند.</p> <p>۱۰- می‌تواند وضعیت دو خط را نسبت به یکدیگر از طریق هندسی و جبری گزارش نمایند.</p> <p>۱۱- می‌تواند با استفاده از مفهوم اتحاد، مسائل مربوط به آنها را حل نمایند.</p>	۲- رابطه	الگو و تغییر
<p>۱- می‌تواند با استفاده از استدلال استنتاجی، در روابط خطی تأثیر تغییرات کمی یک متغیر بر متغیر دیگر را شرح و به کمک نمودارها تحلیل کند و مسائل مربوط به روابط خطی را حل نموده و پاسخ خود را تفسیر کند.</p>	۳- تغییر	الگو و تغییر

<p>۱- به کمک خواص میانه، عمود منصف، توازی و درک ویژگی‌های آنها، به‌طور مستدل مسائل مربوط را حل می‌کنند و روش خود را برای دوستانش توضیح می‌دهند و روش حل دیگران را ارزیابی می‌کنند.</p> <p>۲- به کمک خواص زوایای محاطی، مرکزی و خط مماس بر دایره و درک ارتباط بین آنها، مسائل مختلف را به‌طور مستدل حل می‌کنند و ایده خود را برای حل بیان کرده و ایده‌های دیگران را ارزیابی می‌کنند.</p> <p>۳- با درک ارتباط بین اندازه‌ی زاویه‌های داخلی و خارجی و به کمک استدلال استنتاجی به حل مسئله می‌پردازند و در صورت امکان از روش‌های مختلف مسئله را حل می‌کنند.</p> <p>۴- به کمک استدلال شهودی و کاربرد تبدیل‌ها، چگونگی تطابق دو شکل هندسی را نمایش می‌دهند و ایده‌های مختلف حل را ارزیابی می‌کنند.</p> <p>۵- با درک خواص چندضلعی‌ها، دایره و برخی روابط طولی مانند رابطه فیثاغورس، با استدلال استنتاجی، با درک رابطه بین فرض و حکم و به کمک راهبردهای مختلف، به حل مسئله می‌پردازند.</p> <p>۶- به کمک مفاهیم تطابق هم‌نهشتی دو مثلث را در حالت‌های مختلف تشخیص می‌دهند و می‌توانند بایان کلامی و نمادین راه حل خود، نمایشی از این هم‌نهشتی ارائه می‌کنند.</p> <p>۷- نمونه‌ای از شکل‌های متشابه پیرامون خود معرفی می‌کنند و به کمک حالت‌های تشابه مثلث‌ها و به کمک استدلال کلامی و نمادین تشابه دو مثلث را نشان می‌دهند.</p>	<p>۱- شکل</p>	<p>فضا و شکل</p>
<p>۱- می‌توانند بایان و کاربرد فرمول‌های جبری، مساحت اجسام فضایی نظیر مکعب مستطیل، کره، استوانه و منشور و حجم اجسامی نظیر کره، مخروط، استوانه، هرم و منشور را محاسبه می‌کنند.</p> <p>۲- می‌توانند با تجسم اجسام فضایی نظیر مکعب مستطیل و استوانه، گسترده‌ی آن را ترسیم کنند.</p> <p>۳- می‌توانند شکل فضایی حاصل از دوران برخی شکل‌های هندسی نظیر مستطیل، مثلث قائم‌الزاویه دایره و نیم‌دایره را حول محوری از خود شکل، تجسم کنند و درباره آن با دوستان خود گفت‌وگو کنند.</p>	<p>۲- فضا</p>	
<p>۱- می‌توانند به کمک ابزار مناسب نظیر کاغذ پوستی یا استفاده از محیط نرم‌افزاری، مرکز بازتاب شکل را در صورت وجود تشخیص دهند و نوع بازتاب را (چرخشی یا مرکزی) مشخص کنند.</p> <p>۲- می‌توانند تبدیل یافته‌ی یک شکل را تحت انتقال، دوران و بازتاب، رسم کند و به‌طور شهودی، طول پای، هم‌نهشتی و تغییر جهت اشکال هندسی را در هر یک مشخص کنند.</p>	<p>۳- تبدیل</p>	
<p>۱- با درک مفاهیم طول پاره خط، معادله خط در صفحه و تقاطع دو خط و همچنین با شناخت دستگاه مختصات دکارتی و دستگاه معادلات خطی و درک ارتباطات برخی از این مفاهیم و با استفاده از استدلال استنتاجی مسائل واقعیت مدار را حل می‌کنند.</p> <p>۲- با درک مفهوم بردار و خواص آن، از مدل‌سازی و استدلال در حل مسئله استفاده می‌کنند.</p>	<p>۴- هندسه تحلیلی</p>	
<p>۱- می‌توانند با درک صحیح از مفهوم قضاوت و پیش‌بینی بر اساس اعداد و ارقام، مثال‌هایی در زندگی روزمره بیان کرده و در مورد معایب و مزایای آن با دیگران بحث کنند.</p> <p>۲- می‌توانند مثال‌هایی از زندگی روزمره که در آنها بر اساس داده‌ها تصمیم‌گیری می‌شود را ارائه نمایند و درباره آنها با دوستانشان گفت‌وگو کنند.</p> <p>۳- می‌توانند مثالی از یک مسئله آماری طراحی کرده و فراوانی داده‌های آن را به دست آورند.</p> <p>۴- می‌توانند نمودارهای آماری مانند نمودار میله‌ای، دایره‌ای، نمودار بافت نگار، نمودار چند بر فراوانی و منحنی داده‌ها را برای یک مسئله آماری رسم کنند.</p> <p>۵- می‌توانند با تفسیر نمودارهای آماری مسائل مرتبط را حل کنند.</p> <p>۶- می‌توانند از میانگین داده‌ها در تفسیر مسائل مرتبط استفاده کنند.</p> <p>۷- می‌توانند در یک مسئله آماری شاخص‌های مرکزی را به دست آورند.</p>	<p>۱- آمار</p>	<p>عدم قطعیت</p>
<p>۱- می‌توانند مجموعه را با نمایش‌های مختلف (نمایش با اعضا، نمادین، توصیف و نمودار ون) و اعمال بین مجموعه‌ها (اجتماع، اشتراک و تفاضل) را انجام دهند.</p> <p>۲- می‌توانند پیشامدهای هم‌شانس را در آزمایش‌هایی نظیر چرخنده و پرتاب سکه و تاس مشخص نمایند و راجع به آنها توضیح دهند.</p> <p>۳- قادر هستند آزمایشی تصادفی طراحی کرده و فضای نمونه‌ای آن را تشکیل دهند.</p> <p>۴- می‌توانند احتمال رخداد پیشامدهای تصادفی را در مسائل مختلف از طریق فرمول ریاضی احتمال محاسبه کنند.</p>	<p>۲- احتمال</p>	

استانداردهای ارزشیابی دوره دوم متوسطه (پایه‌های ۱۰ تا ۱۲)

مفاهیم اساسی	خرده مفاهیم	استانداردها
اعداد و عملیات	۱- اعداد حسابی	<p>۱- از اعداد طبیعی، اعداد اول و مرکب و خواص آنان برای حل مسائل روزمره با استفاده از راهبردهای الگوسازی، حذف حالت‌های نامطلوب و نمادین سازی استفاده می‌کنند.*</p> <p>۲- در ریاضی و علوم دیگر از اعداد استفاده می‌کنند و می‌توانند توصیف درستی از شرایط بر اساس درک عددی ارائه کنند.</p> <p>۳- می‌توانند برای موقعیت‌های مرتبط با اعداد حسابی و مرکب، مسائل آزاد طرح و حل کنند.</p> <p>۴- می‌توانند از روش‌های اساسی شمارش برای حل مسائل مرتبط در ریاضی و موقعیت‌های روزمره استفاده کنند.</p>
	۲- اعداد گویا	<p>۱- در موقعیت‌های واقعی مرتبط با اعداد گویا، مدل‌سازی جبری و هندسی می‌کنند و مسائل مرتبط با این موقعیت‌ها را با استفاده از راهبردهای حل مسئله حل می‌کنند.</p>
	۳- اعداد حقیقی	<p>۱- در موقعیت‌های واقعی مرتبط با اعداد حقیقی، مدل‌سازی جبری و هندسی کرده و مسائل مرتبط با این موقعیت‌ها را با استفاده از راهبردهای حل مسئله حل می‌کنند.</p> <p>۲- با استفاده از اعداد حقیقی مسائل مناسب طرح و حل می‌کنند.</p>
	۴- عملیات	<p>۱- ضمن شناسایی موقعیت‌های واقعی مرتبط با مفهوم توان و ریشه حقیقی (گویا)، می‌توانند از این دو عمل برای حل مسائل روزمره (واقعی) استفاده کنند.**</p> <p>۲- می‌توانند از راهبردهای مختلف حل مسئله برای حل مسائل مرتبط با مفهوم توان و ریشه حقیقی (گویا) استفاده کنند.**</p> <p>۳- در عملیات مرتبط، از محاسبه ذهنی استفاده می‌کنند.**</p>
الگو و تغییر	۱- الگو	<p>۱- دنباله‌های حسابی و هندسی را تشخیص داده و با استفاده از عبارت‌های جبری می‌توانند جمله nام دنباله را نمایش دهند و مجموع n جمله از یک دنباله را به دست آورند.*</p> <p>۲- می‌توانند مسائل مرتبط با دنباله‌های حسابی و هندسی را حل کنند.</p> <p>۳- می‌توانند با استفاده از دنباله‌های حسابی و هندسی مسائل دنیای واقعی را مدل‌سازی و حل کنند.</p>
	۲- رابطه	<p>۱- می‌توانند با تشخیص ارتباط بین عبارت‌های جبری، عبارت‌های گویا و همچنین اتحادهای جبری، مسائل مربوطه را حل کرده و از اتحادها در تجزیه عبارت‌های جبری و گویا کردن عبارت‌های گنگ** استفاده کنند.</p> <p>۲- می‌توانند معادلات درجه دوم، نامعادلات جبری و معادلات مثلثاتی** را شناسایی نموده و مسائل مربوط به آنها را حل کنند.</p> <p>۳- می‌توانند با استفاده از اتحادهای جبری، مسائل کلامی و غیر کلامی را مدل‌سازی کنند.</p> <p>۴- می‌توانند پس از حل معادلات، جواب‌های به دست آمده را مورد بحث و بررسی قرار دهند و با استدلال در مورد درستی یا نادرستی آنها با دیگران گفت‌وگو نمایند.</p> <p>۵- می‌توانند جواب نامعادلات را با استفاده از جدول تعیین علامت به دست آورند و با استدلال در مورد درستی یا نادرستی پاسخ خود با دیگران گفت‌وگو کنند.**</p> <p>۶- می‌توانند با توجه به دایره مثلثاتی درباره چگونگی به دست آوردن جواب‌های معادلات مثلثاتی استدلال کنند.**</p> <p>۷- می‌توانند با توجه به دایره مثلثاتی درباره تناوب بودن برخی از توابع مثلثاتی با هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنند.**</p> <p>۸- می‌توانند از معادلات مثلثاتی برای مدل‌سازی مسائل واقعی استفاده نمایند.**</p>

<p>۱- می‌توانند بین متغیرهای مستقل و وابسته تمایز قائل شوند و با استفاده از استدلال استنتاجی، انواع توابع و خواص آنها را توصیف نمایند.</p> <p>۲- می‌توانند با برقراری ارتباط بین بازنمایی‌های مختلف یک تابع، آن را نمایش داده و هر یک از آنها را به دیگری تبدیل کنند.</p> <p>۳- می‌توانند اعمال جبری روی توابع و ترکیب آنها* را انجام دهند و توابع مناسب را در مسائل مرتبط به کار گیرند و به صورت نموداری (گرافیکی) آنها را نمایش دهند.</p> <p>۴- می‌توانند در مورد وارون‌پذیری توابع بحث کنند و در صورت وجود، وارون یک تابع را به دست آورند.**</p> <p>۵- می‌توانند به کمک تابع، مسائل واقعی را مدل‌سازی و آنها را حل کنند.</p>	<p>۳- تابع</p>	<p>الگو و تغییر</p>
<p>۱- می‌توانند به طور شهودی راجع به حد چپ و راست و وجود حد با هم‌کلاسی‌های خود گفت و گو کنند.**</p> <p>۲- می‌توانند با تشخیص حد چپ و حد راست و رابطه‌ی بین آنها، حد یک تابع را محاسبه نمایند.**</p> <p>۳- می‌توانند با استفاده از استدلال استنتاجی و قضایای حد، وجود یا عدم وجود حد، پیوستگی و مشتق‌پذیری توابع را در بازه‌های معین تعیین نمایند.**</p> <p>۴- می‌توانند رابطه بین پیوستگی و مشتق‌پذیری یک تابع را تعیین کنند.**</p> <p>۵- می‌توانند به کمک قضایای مربوط به حد و مشتق، مشتق توابع را به دست آورند.**</p> <p>۶- می‌توانند با کمک مفاهیم حد، پیوستگی و مشتق‌پذیری برخی از مسائل واقعی را مدل‌سازی و حل کنند.**</p>	<p>۴- تغییر</p>	
<p>۱- با به‌کارگیری ابزار مناسب نظیر خط‌کش و پرگار، می‌توانند بر روی کاغذ یا در محیط‌های نرم‌افزاری مناسب، برخی اشکال نظیر نیم‌ساز، عمود منصف و خطوط موازی و عمود و مثلث را با داشتن سه ضلع آن رسم کنند، طریقه رسم را با سازمان‌دهی منطقی، توضیح دهند، ایده‌های دیگران را مورد نقد و قضاوت قرار دهند و در صورت لزوم آنها را ویرایش کنند.**</p> <p>۲- با استفاده از خواص هم‌رسی میانه‌ها، عمود منصف‌ها، ارتفاع‌ها و نیم‌سازهای یک مثلث ارتباطات موجود بین این مفاهیم را درک می‌کنند و ضمن حل مسائل مربوطه از این مفاهیم در تشخیص مرکز دایره محیطی و محاطی در مثلث استفاده می‌کنند.**</p> <p>۳- به کمک خواص چندضلعی‌ها و روابط طولی در مثلث، ضمن تمایز قائل شدن بین مفاهیم تعریف و خاصیت، قضیه و عکس قضیه، اصل و تعریف و قضیه، می‌توانند فرض و حکم را از هم جدا کرده و آن را به شکل کلامی و جبری بنویسند و از آن در حل مسئله استفاده کنند.**</p> <p>۴- به کمک مفاهیم، قضایا و اصول مربوط به دایره (زاویه ظلی، روابط طولی در دایره) و ضمن تشخیص رابطه فرض و حکم، به طور مستدل مسائل مربوطه را حل می‌کنند، ایده‌ی دیگران را برای حل قضاوت و آنها را ترمیم می‌کنند.*</p> <p>۵- با مدل‌سازی برخی مسائل کاربردی، گراف آنها را ترسیم می‌کنند و با استدلال کلامی و استنتاجی به حل مسائل واقعیت‌مدار می‌پردازند.*</p>	<p>۱- شکل</p>	<p>فضا و شکل</p>
<p>۱- می‌توانند با تمایز قائل شدن بین مفاهیم تقاطع، توازی، تنافر و تعامد، حالت دو خط، خط و صفحه و دو صفحه را در فضا تجسم و بیان کنند.*</p> <p>۲- می‌توانند شکل فضایی حاصل از دوران خطوط موازی و متقاطع و برخی اشکال هندسی نظیر دایره و مربع را حول یک محور تجسم کنند و درباره آن با دوستان خود گفتگو کنند و در صورت لزوم از ابزار فیزیکی یا نرم‌افزارهای مناسب برای نمایش ایده‌های خود کمک بگیرند.*</p> <p>۳- می‌توانند سطح مقطع حاصل از برخورد برخی اجسام فضایی نظیر منشور، استوانه، مخروط و کره را با صفحات موازی، مایل و عمود بر محور قائم جسم را تشخیص دهند و در صورت لزوم از ابزار فیزیکی یا نرم‌افزارهای مناسب برای نمایش ایده خود کمک بگیرند.**</p> <p>۴- می‌توانند با تجسم اجسام فضایی ترکیبی ساده، نماهای مختلف آن را تشخیص داده و ترسیم کنند.**</p> <p>۵- می‌توانند گسترده مکعب مستطیل را با وجوه متفاوت (مثلاً وجوه با رنگ‌های متفاوت) و یا مکعب مستطیلی که از گوشه برش خورده است، تجسم و ترسیم کنند.*</p>	<p>۲- فضا</p>	



<p>۱- در مورد ویژگی‌های تبدیل‌های مختلف (بازتاب، انتقال، دوران و تجانس) به‌طور شهودی و در صورت لزوم به کمک نرم‌افزارهای مناسب بحث می‌کنند و این ویژگی‌ها را با استدلال استنتاجی اثبات می‌کنند.*</p> <p>۲- می‌توانند از تبدیل‌ها در حل مسائل مرتبط (مسائل هم‌محیطی و یافتن کوتاه‌ترین مسیر) استفاده کنند.*</p> <p>۳- به کمک مفهوم ماتریس و استفاده از نمادهای ریاضی، ضمن انجام عملیات بین ماتریس‌ها (اعم از جمع و تفریق، ضرب و وارون ماتریس) به حل مسائل مختلف می‌پردازند.**</p>	۳- تبدیل	
<p>۱- با درک مفاهیم فاصله دو نقطه و فاصله نقطه از خط در صفحه و فضا و به کمک مختصات نقطه و طول پاره‌خط در فضاها دو و سه‌بعدی به حل و تحلیل مسائل می‌پردازند.**</p> <p>۲- ضمن درک دایره به عنوان یک مکان هندسی و شناخت معادله دایره و ارتباطات بین درون، بیرون یا روی دایره بودن نقطه را با مختصات نقطه و معادله دایره مشخص می‌کند.**</p> <p>۳- از درک ارتباطات بین دستگاه معادلات خطی و وضعیت خطوط و صفحات نسبت به هم در حل مسئله استفاده می‌کنند.**</p> <p>۴- می‌توانند با شناخت معادلات خط و صفحه در فضا و مدل‌سازی مسائل کاربردی جهت حل مسائل استفاده کنند.**</p> <p>۵- با استفاده از خواص ضرب داخلی و خارجی بردارها و درک ارتباطات بین این مفاهیم باهم خط و هم صفحه بودن بردارها و حجم متوازی‌السطوح به حل مسائل می‌پردازند.*</p>	۴- هندسه تحلیلی	فضا و شکل
<p>۱- می‌توانند با درک صحیحی از مفاهیم جامعه و نمونه مثال‌هایی و ایده‌هایی در محیط پیرامونی خود یافته و به تجزیه و تحلیل آنها بپردازند.</p> <p>۲- می‌توانند نوع متغیرها (کمی، کیفی و انواع آنها) را تعیین کنند و مثال‌هایی برای هر یک ارائه کنند.</p> <p>۳- می‌توانند با تشخیص و محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی در مسائل آماری مرتبط این مسائل را حل کنند.</p> <p>۴- می‌توانند شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی مانند نرخ تورم، نرخ بیکاری، نرخ رشد جمعیت و ضریب جینی را محاسبه و آن شاخص‌ها را تفسیر کنند.</p> <p>۵- می‌توانند نمودارهای مختلف آماری (میله‌ای، بافت‌نگار، دایره‌ای و نمودار جعبه‌ای) ترسیم و تفسیر کنند.</p> <p>۶- می‌توانند از مفاهیم سرشماری، نمونه تصادفی و روش‌های نمونه‌گیری، از آنها در حل مسائل آماری استفاده کنند.</p> <p>۷- می‌توانند با استفاده از نرم‌افزارهای آماری شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های پراکندگی، نمودارهای آماری را به دست آورند و بر اساس آن پیش‌بینی و تصمیم‌گیری کنند.</p>	۱- آمار	
<p>۱- می‌توانند با برقراری تمایز بین گزاره و غیر گزاره، ارزش گزاره‌ها را تعیین کنند و گزاره‌های ساده را بر اساس ترکیب‌های مختلف، مرکب نموده و ارزش گزاره‌های مرکب را تعیین کنند.***</p> <p>۲- می‌توانند با استفاده از جدول ارزش گزاره‌ها، هم‌ارزی بین دو گزاره را اثبات کنند.***</p> <p>۳- می‌توانند با استفاده از سورها، گزاره‌نماها را به گزاره تبدیل کرده و ارزش آنها را مشخص کنند.***</p> <p>۴- می‌توانند با استفاده از جبر گزاره‌ها، استدلال درست (معتبر) را از استدلال نادرست (نامعتبر) در زندگی روزمره تمیز دهند.***</p> <p>۵- می‌توانند از قوانین و خواص اعمال مجموعه‌ها در ساده کردن عبارات‌ها استفاده کنند.*</p> <p>۶- می‌توانند به کمک جبر پیشامدها و استفاده از نظریه مجموعه‌ها پیشامدهای ترکیبی تولید/طراحی کرده و احتمال رخداد آنها را محاسبه کنند.*</p> <p>۷- می‌توانند با تمیز دادن پیشامدهای غیر هم‌شانس از هم‌شانس یک بازی طراحی کنند که در آن از پیشامدهای غیر هم‌شانس استفاده شود.*</p> <p>۸- می‌توانند با استفاده از احتمال شرطی مثال‌هایی در زندگی روزمره ارائه کنند.**</p> <p>۹- می‌توانند قوانین احتمال را حل مسائل مرتبط به کار ببرند.</p> <p>۱۰- می‌توانند با تشخیص پیشامدهای مستقل و وابسته مسائل مرتبط را حل کنند.**</p>	۲- احتمال	عدم قطعیت

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

