

نسبت

نخست سؤال‌های مرتبط با دو مقدار و سپس سؤال‌های مرتبط با سه مقدار یا بیشتر را مطرح کنید. در برخی از این سؤال‌ها واحدها یکی باشند مانند دو طول، دو وزن و در برخی دیگر از سؤال‌ها واحدها متفاوت باشند مانند طول و زمان و ... به نمونه‌هایی از سؤال‌های مربوط به نسبت توجه کنید.



۱- الف) نسبت تعداد مثلث‌های داده شده با هر رنگ را به تعداد مثلث‌های داده شده با رنگ‌های دیگر تعیین کنید.

ب) نسبت تعداد مثلث‌های داده شده با هر رنگ را به تعداد کل مثلث‌های داده شده تعیین کنید.

پ) تعداد کل مثلث‌های داده شده را به تعداد مثلث‌های با هر رنگ تعیین کنید.

۲- با توجه به شکل، نسبت اندازه‌های هر دو پاره‌خط را به دست آورید.



۳- برای ساختن رنگ، سه رنگ آبی، زرد و سبز را طبق جدول زیر باهم مخلوط کرده‌ایم.

رنگ	آبی	زرد	سفید
قوطی‌های هم‌اندازه	۴	۴	۲

الف) نسبت اندازه هر رنگ به اندازه رنگ‌های دیگر را تعیین کنید.

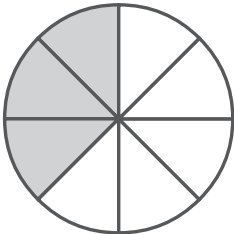
ب) نسبت اندازه هر رنگ به کل رنگ ساخته شده را تعیین کنید.

۴- شکل روبه‌رو به قسمت‌های مساوی تقسیم شده است.

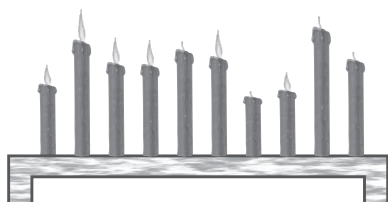
الف) نسبت مساحت قسمت رنگ شده به مساحت قسمت رنگ نشده را تعیین کنید.

ب) نسبت مساحت قسمت رنگ نشده به مساحت کل شکل را تعیین کنید.

پ) نسبت مساحت کل شکل به مساحت هر یک از دو قسمت رنگ شده و رنگ نشده را بیابید.



۵- با توجه به شکل داده شده :



الف) نسبت تعداد شمع‌های روشن به تعداد شمع‌های خاموش را تعیین کنید.

ب) نسبت تعداد شمع‌های خاموش به تعداد کل شمع‌ها را بیابید.

ت) نسبت تعداد کل شمع‌ها به تعداد شمع‌های روشن را بیابید.

۶- اتومبیلی ۲۴۰ کیلومتر را در مدت ۳ ساعت پیموده است.

الف) نسبت مسافت پیموده شده به مدت زمان صرف شده توسط این اتومبیل را تعیین کنید.

ب) این اتومبیل در ۱ ساعت چند کیلومتر را پیموده است؟

۷- نادر یک مسافت را در مدت زمان ۱ ساعت و ۱۲ دقیقه و مهرداد همان مسافت را در مدت زمان ۴۸ دقیقه پیموده است. نسبت مدت زمان صرف شده توسط این دو نفر را پیدا کنید.

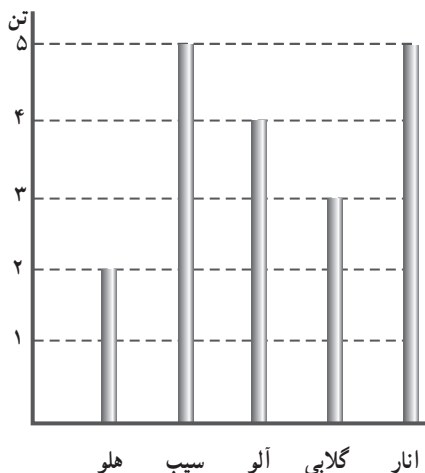
۸- نسبت تعداد دایره‌ها به تعداد مثلث‌ها در شکل داده شده کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{5}{14} \quad (2)$$

$$\frac{6}{14} \quad (1)$$

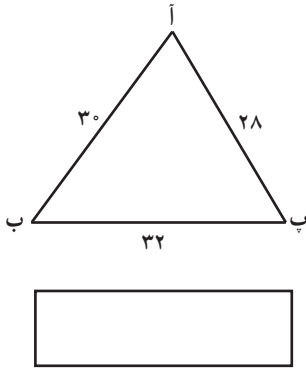


۹- نمودار روبه‌رو میزان تولید چند نوع

میوه در یک باغ میوه را نشان می‌دهد.

الف) نسبت میزان تولید هر نوع میوه به میزان تولید میوه‌های دیگر را تعیین کنید.

ب) نسبت میزان تولید هر نوع میوه به میزان کل تولید میوه در این باغ را تعیین کنید.



۱۰- به مثلث داده شده توجه کنید و :

(الف) اندازه محیط این مثلث را تعیین کنید.

(ب) نسبت اندازه هریک از ضلع‌های این مثلث به اندازه محیط

مثلث را بیابید.

۱۱- مستطیل داده شده را با رسم دو پاره خط به چهار قسمت

مساوی تقسیم کنید و یک قسمت از این چهار قسمت را رنگ کنید.

آن گاه :

(الف) نسبت مساحت قسمت رنگ شده به مساحت کل مستطیل را تعیین کنید.

(ب) نسبت مساحت مستطیل به مساحت قسمت رنگ نشده را بیابید.

۱۲- الف) چند دایره به دلخواه رسم کنید.

(ب) چند دایره از آنها را به دلخواه رنگ کنید.

(پ) نسبت تعداد دایره‌های رنگ شده به تعداد کل دایره‌ها را تعیین کنید.

(ت) نسبت تعداد دایره‌های رنگ نشده به تعداد کل دایره‌ها را بنویسید.

توجه : این فعالیت، یک فعالیت باز پاسخ است. به حالت‌های خاصی هم که ممکن است پیش

آید توجه کنید. به عنوان مثال هیچ دایره‌ای رسم نکنید. یا همه دایره‌ها را رنگ کنید یا هیچ دایره‌ای

را رنگ نکنید.

## نسبت‌های مساوی

۱۳- نشان دهید که دو نسبت  $\frac{۱۲}{۱۶}$  و  $\frac{۳۰}{۴۰}$  با هم مساوی‌اند.

۱۴- جدول داده شده مقدار تولید چند نوع میوه در دو باغ میوه را برحسب کیلوگرم نشان می‌دهد.

نوع میوه باغ	سیب	گلابی	هلو	آلو	آلبالو	گیلاس	زردآلو
مهرداد	۸۰۰	۶۰۰	۳۰۰	۴۵۰	۲۰۰	۴۰۰	۲۴۰
ناصر	۱۲۰۰	۹۰۰	۲۵۰	۲۵۰	۳۰۰	۵۰۰	۳۶۰

(الف) نسبت مقدار تولید هریک از این میوه‌ها در باغ مهرداد را به مقدار تولید همان میوه در باغ

ناصر تعیین کنید و این نسبت‌ها را به ساده‌ترین صورت ممکن تبدیل کنید.

(ب) در صورت وجود نسبت‌های مساوی، تساوی مربوط به آنها را بنویسید.

۱۵- هر یک از نسبت‌های داده شده زیر را ساده کنید و تساوی مربوط به نسبت‌های مساوی

را بنویسید.

$$\frac{12}{6} (7) \quad \frac{18}{15} (6) \quad \frac{45}{20} (5) \quad \frac{27}{12} (4) \quad \frac{3}{7} (3) \quad \frac{6}{5} (2) \quad \frac{18}{8} (1)$$

۱۶- نسبت دو مقدار  $\frac{3}{4}$  است. اگر مقدار بزرگ‌تر ۱۸ باشد مقدار کوچک‌تر را بیابید.

۱۷- به کمک رسم شکل یک نسبت مساوی نسبت  $\frac{3}{4}$  بنویسید که مخرج آن ۱۶ باشد.

۱۸- یک نسبت مساوی نسبت  $\frac{5}{3}$  بنویسید که :

(الف) صورت آن ۴۰ باشد.

(ب) مخرج آن ۳۰ باشد.

۱۹- در هر قسمت، در جاهای خالی عددهای مناسب بنویسید تا نسبت‌های مساوی به دست

آیند.

$$\frac{16}{12} = \frac{\quad}{3}, \quad \frac{4}{7} = \frac{16}{\quad}, \quad \frac{12}{9} = \frac{12}{18} = \frac{10}{\quad}$$

۲۰- نسبت‌های داده شده زیر را محاسبه کنید و تساوی مربوط به نسبت‌های مساوی را

بنویسید.

$$48 \text{ به } 36 (5) \quad 16 \text{ به } 20 (4) \quad 8 \text{ به } 10 (3) \quad 8 \text{ به } 6 (2) \quad 32 \text{ به } 24 (1)$$

۲۱- کدام نسبت‌های داده شده در هر قسمت با هم مساوی اند، تساوی مربوط به آنها را بنویسید.

(الف) ۸ توپ برای ۱۲ نفر      ۲۴ توپ برای ۱۶ نفر

(ب) ۹ گل برای ۹ پروانه      ۲۷ گل برای ۲۷ پروانه

(پ) ۴ میز برای ۱۲ نفر      ۶ میز برای ۱۸ نفر

(ت) ۶ جفت جوراب برای ۳ نفر      ۱۲ جفت جوراب برای ۴ نفر

## تناسب

نخست مقدارهایی (کمیت‌هایی) را در نظر بگیرید که متناسبند. به عنوان مثال، اندازه محیط هر

چندضلعی منتظم با اندازه ضلع آن متناسب است و یا میزان ویتامین ث موجود در یک نوع میوه با وزن

آن نوع میوه متناسب است، مثلاً در هر ۱۰۰ گرم پرتقال ۷۰ میلی‌گرم فسفر وجود دارد. سؤال‌هایی

در ارتباط با این کمیت‌های متناسب طرح کنید و بخواهید که یک یا چند تناسب را با استفاده از آن

مقدارهای متناسب بنویسند. سپس مقدارهایی را در نظر بگیرید که متناسب نیستند و سؤال‌هایی مرتبط

با آنها مطرح کنید و در این سؤال‌ها بپرسید که آیا تناسبی با استفاده از این مقادارها می‌توان نوشت. به نمونه‌هایی از سؤال‌های مرتبط با تناسب توجه کنید.

۲۲- آیا در هر قسمت مقادارهای داده شده متناسبند؟ در صورتی که متناسب باشند، تناسب مربوط به آنها را بنویسید.

(۱) ۶ سیب برای ۳ نفر

۸ سیب برای ۴ نفر

(۲) پیمودن ۲۰۰ متر راه در مدت ۱۲ دقیقه

پیمودن ۱۲۰۰ متر راه در مدت ۷۲ دقیقه

(۳) ۶ متر طول و ۳ متر عرض

۱۴ متر طول و ۷ متر عرض

۲۳- با استفاده از جدول داده شده :

ویتامین ث (میلی گرم)	۵۰	۴۰
آب پرتقال (گرم)	۸۰	۶۴

(الف) نسبت مقدار ویتامین ث به مقدار آب پرتقال را در هر قسمت تعیین کنید.  
(ب) در صورتی که آب پرتقال و ویتامین ث موجود در آن متناسب اند، تناسب مربوط به آنها را بنویسید.

۲۴- در هر قسمت یک عدد مناسب بنویسید تا یک تناسب به دست آید.

$$(۱) \frac{۳۲}{۱۴} = \frac{۱۶}{۷} \quad (۲) \frac{۵}{۱۲} = \frac{۵}{۱۲} \quad (۳) \frac{۲۴}{۱۶} = \frac{۳}{۴} \quad (۴) \frac{۳۶}{۱۲} = \frac{۹}{۳}$$

۲۵- بهرام مسافت ۱۸۰۰ متر را در مدت ۲ ساعت پیمود. بهرام با همان سرعت :

(الف) مسافت ۲۷۰۰ متر را در چه مدتی می‌پیماید؟

(ب) در مدت ۵ ساعت چند متر را طی می‌کند؟

۲۶- در یک شهر نسبت شب به روز ۵ به ۷ است تعیین کنید در مدت ۲۴ ساعت یک شبانه‌روز

چند ساعت شب و چند ساعت روز است.

۲۷- برای تهیه یک نوع شیرینی آرد و شکر را به نسبت ۷ به ۲ مخلوط می‌کنند. تعیین کنید

برای تهیه ۲۷ کیلو از این شیرینی :

(الف) چند کیلو آرد لازم است؟

(ب) چند کیلو شکر لازم است؟

۲۸- چند مثلث متساوی الاضلاع و اندازه ضلع آنها داده شده است.

اندازه ضلع	۲	۵	۸	۱۲	.....	۲۰
اندازه محیط	۶	.....	.....	.....	.....	.....



الف) جدول داده شده را کامل کنید.

ب) نسبت اندازه محیط هر مثلث متساوی الاضلاع به اندازه ضلع آن را تعیین کنید. آیا اندازه محیط هر مثلث متساوی الاضلاع با اندازه ضلع آن متناسب است؟

پ) در صورت متناسب بودن کمیت‌های بالا، ۳ تناسب با استفاده از جدول بالا بنویسید.

۲۹- فرهاد می‌خواهد ۲۴۰۰۰ تومان را بین دو فرزند ۵ ساله و ۷ ساله‌اش به نسبت سن آنها

تقسیم کند. تعیین کنید به هر کدام چند تومان می‌رسد؟

۳۰- یک زاویه سه برابر زاویه دیگر است. اگر اختلاف این دو زاویه  $50^\circ$  درجه باشد، اندازه

هر یک از آنها را تعیین کنید.

## درصد

مفهوم درصد یکی از مفاهیم ریاضی پرکاربرد است که عموماً هر روز در رسانه‌های شنیداری، تصویری و روزنامه‌ها در زمینه‌های مختلف فرهنگی، اجتماعی، محیط زیست، کشاورزی، صنعت و... مطرح می‌شود. بنابراین طرح سؤال‌های مرتبط با درصد گستره وسیعی دارد.

البته باید توجه داشته باشید که در ریاضی سال پنجم دبستان تنها درصدهای نابزرگ‌تر از  $100\%$  مطرح شده است، یعنی نسبت بین دو مقدار کوچک‌تر از ۱ و یا حداکثر برابر ۱ است و نباید نسبت‌های بزرگ‌تر از ۱ را در این مقطع مطرح کنیم. به علاوه باید توجه داشته باشیم که نسبت عددهای اعشاری و نسبت عددهای مخلوط در این سال گفته نشده است.

به نمونه‌هایی از سؤال‌های مربوط به درصد توجه کنید.

۳۱- در یک معدن از هر  $400$  کیلوگرم سنگ معدن  $80$  کیلوگرم فلز خالص به دست می‌آید.

الف) نسبت وزن فلز خالص به وزن سنگ معدن را تعیین کنید.

ب) یک نسبت مساوی نسبتی که در بالا به دست می‌آید بنویسید که مخرج آن  $100$  باشد.

پ) چند درصد از سنگ این معدن، فلز خالص است.

۳۲- در یک استان از کشورمان ۲۴۰ تن محصول ذرت تولید می‌شود. ۱۸۰ تن از این مقدار به مصرف خوراک دام می‌رسد. تعیین کنید :

الف) نسبت مقدار ذرت مصرف شده برای خوراک دام به مقدار کل ذرت تولید شده در این استان را.

ب) یک نسبت مساوی نسبت به دست آمده در بالا بنویسید که مخرج آن ۱۰۰ باشد.  
 پ) چند درصد از محصول ذرت تولید شده در این استان به مصرف خوراک دام می‌رسد؟  
 ۳۳- در یک کلاس که ۲۴ نفر دانش‌آموز دارد ۶ نفر علاقمند به خطاطی هستند. تعیین کنید چند درصد از دانش‌آموزان این کلاس به خطاطی علاقمندند.  
 ۳۴- جدول زیر تعداد بردها، باخت‌ها و تساوی‌های یک تیم والیبال در یک سال را نشان می‌دهد. تعیین کنید این تیم :

برده	باخت	مساوی
۲۴	۴	۱۲

الف) چند درصد از بازی‌ها را برده است؟  
 ب) چند درصد از بازی‌ها را باخته است؟  
 پ) چند درصد از بازی‌ها را مساوی کرده است؟  
 ۳۵- یک کتاب ۲۵۰ صفحه دارد. محمود ۲۰٪ از صفحه‌های این کتاب را خوانده است. محمود چند صفحه از این کتاب را خوانده است؟

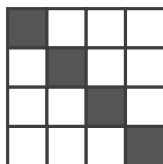
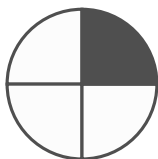
۳۶- یک کارخانه اتومبیل‌سازی در هر سال ۲۵۰۰۰۰ اتومبیل تولید می‌کند. اگر ۴۰٪ از این اتومبیل را به خارج از کشور صادر کند، چند اتومبیل برای فروش در داخل کشور باقی می‌ماند؟  
 ۳۷- در یک باغچه ۳۶۰ عدد گل‌های مختلف کاشته شده‌اند. اگر ۲۵٪ از این گل‌ها، گل سرخ ۱۰٪ گل لاله و ۱۵٪ آن گل شب‌بو باشند، تعداد گل‌های سرخ، لاله و شب‌بو در این باغچه را تعیین کنید. چند گل از انواع دیگر در این باغچه هست؟  
 ۳۸- اگر ۴۵٪ عددی ۹۰ باشد آن عدد را تعیین کنید.

۳۹- اگر ۲۵٪ از گنجایش یک ورزشگاه ۲۵۰۰۰ نفر باشد، گنجایش این ورزشگاه چند نفر است؟

۴۰- هریک از درصدهای زیر را به کسر تبدیل کنید و تا حد امکان ساده کنید.

۱٪ (۱) ۲٪ (۲) ۳٪ (۳) ۴٪ (۴) ۵٪ (۵) ۶٪ (۶) ۷٪ (۷) ۵٪ (۸) ۷۵٪ (۹) ۱۰۰٪ (۱۰)

۴۱- هر یک از شکل‌های زیر به قسمت‌های مساوی تقسیم شده است. تعیین کنید چند درصد از هر کدام از آنها، رنگ شده است؟ چند درصد رنگ نشده است؟



چند جدول برای استخراج نسبت بین دو کمیت، نسبت‌های مساوی، تناسب و درصد به منظور طراحی فعالیت، کار در کلاس و با تمرین. در صورت لزوم: عددها را می‌توانید گرد کنید و اگر لازم بود بزرگ یا کوچک کنید.

جدول مواد موجود در صد گرم دانه خشک و رسیده سویا، جوانه سویا، شیر سویا و سس سویا

مواد	دانه خشک سویا	جوانه سویا	شیر سویا	سس سویا
آب	۱۰ گرم	۸۶ گرم	۹۲/۵ گرم	۶۲/۸ گرم
پروتئین	۳۴ گرم	۶ گرم	۳/۴ گرم	۵/۶ گرم
چربی	۱۷/۷ گرم	۱/۴ گرم	۱/۵ گرم	۱/۳ گرم
مواد نشاسته‌ای	۲۹ گرم	۴/۷ گرم	۲/۲ گرم	۹/۵ گرم
کلسیم	۲۲۶ میلی‌گرم	۴۸ میلی‌گرم	۲۰ میلی‌گرم	۸۲ میلی‌گرم
فسفر	۵۵۰ میلی‌گرم	۶۷ میلی‌گرم	۴۸ میلی‌گرم	۱۰۴ میلی‌گرم
آهن	۸/۴ میلی‌گرم	۱ میلی‌گرم	۰/۸ میلی‌گرم	۴/۸ میلی‌گرم
ویتامین آ	۸۰ واحد	۸۰ واحد	۴۰ واحد	۷۳۲۰ واحد
ویتامین ب۱	۱/۱ میلی‌گرم	۰/۲۵ میلی‌گرم	۰/۸ میلی‌گرم	۰/۰۲ میلی‌گرم
ویتامین ب۲	۰/۳ میلی‌گرم	۰/۲ میلی‌گرم	۰/۰۳ میلی‌گرم	۰/۲۵ میلی‌گرم
ویتامین ب۳	۲/۲ میلی‌گرم	۰/۸ میلی‌گرم	۰/۲ میلی‌گرم	۰/۴ میلی‌گرم



نام ماده غذایی در ۱۰۰ گرم	کربوهیدرات	فیبر (gr)	چربی (gr)	کلسترول (mg)	آهن (mg)	کالری
نان لواش	۶۲	۳/۰	۵/۱	۰	۳	۲۸۸
نان بربری	۵۷	۵/۰	۵/۱	۰	۵	۲۶۵
نان سنگک	۵۵	۱	۴/۱	۰	۱	۲۵۹
نان باگت	۵۱	۳	۴/۲	۰	۳	۲۸۶
برنج پخته (بدون روغن)	۲۴	۳/۱	۳/۰	۰	۵/۰	۱۰۸
ماکارونی پخته (بدون روغن)	۲۳	۸/۰	۵/۰	۰	۱	۱۱۱

نام ماده غذایی در ۱۰۰ گرم	کربوهیدرات (گرم)	فیبر (گرم)	چربی (گرم)	کلسترول (میلی گرم)	آهن (میلی گرم)	کیلوکالری
هندوانه	۷	۴/۰	۳/۰	۰	۲/۰	۳۱
طالبی	۸	۱	۰	۰	۲/۰	۳۵
خریزه	۱۱	۲	۰	۰	۱/۰	۴۸
انگور	۱۷	۱	۰	۰	۳/۰	۶۳
انجیر تازه	۱۵	۴	۳/۰	۰	۴/۰	۷۴
انجیر خشک	۶۵	۱۵	۵/۱	۰	۳	۲۵۵
هلو	۸	۲	۰	۰	۱/۰	۳۳
سیب با پوست	۱۵	۸	۰	۰	۵/۰	۶۰
پرتقال	۱۴	۹	۰	۰	۱/۰	۵۹
نارنگی	۱۱	۲	۰	۰	۱/۰	۴۳
کیوی	۱۵	۲	۵/۰	۰	۴/۰	۶۱
لیموشیرین	۹	۲	۰	۰	۳/۰	۳۷
خرما	۷۴	۸	۴/۰	۰	۳/۱	۲۷۵
موز	۲۳	۳	۳/۰	۰	۳/۰	۹۲

نام ماده غذایی در ۱۰۰ گرم	کربوهیدرات (گرم)	فیبر (گرم)	چربی (گرم)	کلسترول (گرم)	آهن (گرم)	کیلوکالری انرژی
شیر گاو پرچرب	۵	۰	۳	۱۴	۰	۶۲
شیر پاستوریزه	۵	۰	۲	۱۰	۰	۵۷
شیر ۲٪ چربی	۵	۰	۲	۹	۰	۵۰
شیر کاکائو	۱۰	۰	۴	۱۳	۳/۰	۸۷
ماست پاستوریزه	۵	۰	۲	۹	۰	۶۰
ماست پرچرب	۵	۰	۳	۱۳	۰	۶۱
پنیر پاستوریزه	۲	۰	۲۰	۷۵	۳/۰	۲۶۰
دوغ	۲	۰	۱	۲	۰	۳۳
کشک	۸	۰	۷	۴۴	۲	۳۷۸
بستنی	۲۴	۰	۱۱	۴۴	۰	۲۰۲
خامه	۳	۰	۳۷	۱۳۰	۰	۳۴۵
کره	۰	۰	۸۱	۲۳۰	۲/۰	۷۱۶

جدول مواد موجود در ۱۰۰ گرم پرتقال پوست کنده	مقدار متوسط (در ۱۰۰ گرم شیر)	مواد مغذی اصلی
آب	۸۶ گرم	آب (گرم)
پروتئین	۱ گرم	انرژی (کالری)
نشاسته	۰/۲ گرم	پروتئین (گرم)
کلسیم	۱۲ گرم	چربی (گرم)
فسفر	۴۰ میلی گرم	لاکتوز (قند شیر) (گرم)
آهن	۲۰ میلی گرم	کلسیم (میلی گرم)
سدیم	۰/۴ میلی گرم	فسفر (میلی گرم)
پتاسیم	۱ میلی گرم	ویتامین «آ» (میکروگرم)
ویتامین آ	۲۰۰ میلی گرم	ویتامین «د» (میکروگرم)
ویتامین ب۱	۲۰۰ واحد	ویتامین «ب۱» (میلی گرم)
ویتامین ب۲	۰/۱ واحد	ویتامین «ب۲» (میلی گرم)
ویتامین ب۳	۰/۴ میلی گرم	
ویتامین ث	۵۰ میلی گرم	

## چک لیست ارزشیابی

ردیف	ارزشیابی توصیفی	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	نیازمند تلاش
۱	مفهوم نسبت بین دو مقدار را می‌فهمد.				
۲	در موقعیت‌های مختلف، تشخیص می‌دهد که کدام موقعیت به نسبت مربوط است.				
۳	می‌تواند نسبت‌ها را باهم مقایسه کند.				
۴	کاربرد نسبت در درون ریاضی را می‌داند.				
۵	کاربرد نسبت در ریاضی و علوم دیگر را می‌داند.				
۶	در حل کردن مسئله‌ها از نسبت استفاده می‌کند.				
۷	در به کارگیری نسبت به مهارت رسیده است.				
۸	صورت‌های مختلف نمایش نسبت را می‌شناسد.				
۹	صحبت کردن با مفهوم نسبت را می‌داند.				
۱۰	از نسبت در زمینه‌های فرهنگی اجتماعی، تربیتی استفاده می‌کند مانند توجه به محیط زیست، تغذیه و سلامت، صنعت، پس انداز				
۱۱	چند نسبت را می‌تواند باهم مقایسه کند.				
۱۲	نسبت‌های مساوی را تشخیص می‌دهد.				
۱۳	نسبت‌های نامساوی را تشخیص می‌دهد.				
۱۴	می‌تواند یک یا چند نسبت، مساوی یک نسبت داده شده بنویسد.				
۱۵	از رسم شکل برای تعیین نسبت‌های مساوی استفاده می‌کند.				
۱۶	نسبت‌های مساوی را در حل مسائل به کار می‌گیرد.				

			کاربرد نسبت‌های مساوی در درون و برون ریاضی را می‌داند.	۱۷
			مفهوم کمیت‌های متناسب را می‌داند.	۱۸
			مفهوم کمیت‌های نامتناسب را می‌داند.	۱۹
			مفهوم تناسب را می‌داند.	۲۰
			می‌تواند جزء چهارم یک تناسب را به‌دست آورد.	۲۱
			در حل مسائل از تناسب استفاده می‌کند.	۲۲
			در مسائل فرهنگی، اجتماعی، تربیتی تناسب را به‌کار می‌گیرد.	۲۳
			مفهوم درصد را درک می‌کند.	۲۴
			ارتباط بین نسبت و درصد را می‌داند.	۲۵
			می‌تواند یک درصد را محاسبه کند.	۲۶
			در حل مسائل از درصد استفاده می‌کند.	۲۷
			در زمینه‌های فرهنگی، اجتماعی، تربیتی از مفهوم درصد استفاده می‌کند.	۲۸
			می‌تواند با مفهوم درصد صحبت کند.	۲۹
			رابطه بین نسبت، نسبت‌های مساوی، تناسب و درصد را می‌داند.	۳۰
			مهارت تصویرسازی و استفاده از آنها برای نسبت، تناسب و درصد را دارد.	۳۱
			می‌تواند به‌طور غیرمستقیم مفاهیم و ایده‌هایی از حوزه‌های اجتماعی فرهنگی مانند توجه به محیط زیست، ارزش کار، ارزش‌های سلامت و ... را طرح کند.	۳۲

# ۴

## تقارن و چند ضلعی‌ها



نگاه کلی به فصل

این فصل شامل چهار درس است. درس اول، با یادآوری مفهوم خط تقارن و تقارن خطی شروع می‌شود و در ادامه این مفهوم با توجه بیشتری نسبت به سال‌های قبل مورد بررسی قرار می‌گیرد. درس دوم به مفهوم تقارن مرکزی و مرکز تقارن می‌پردازد. اگرچه در سال‌های قبل نمونه‌هایی از این مطلب برای دانش‌آموزان در غالب مثال آمده است ولی برای اولین بار این مفهوم در این کتاب معرفی می‌شود. درس سوم به معرفی زاویه و نیمساز می‌پردازد. دانش‌آموزان با مفهوم زاویه و انواع آن به خوبی آشنایی دارند ولی مفهوم نیمساز برای اولین بار ارائه می‌شود. سرانجام درس آخر این فصل مربوط به چندضلعی‌هاست. در این فصل دانش‌آموزان می‌توانند مجموع زوایای مثلث و چهارضلعی را به دست آورند و با برخی از ویژگی‌های قطر و نیمساز در چهارضلعی‌ها آشنا می‌شوند.



## تصویر عنوانی

اهداف اصلی این فصل، درک مفاهیم تقارن، زاویه و چندضلعی هاست و بنابراین در این فصل تصویرهایی از بناهای تاریخی، اماکن متبرکه، تصاویر طبیعی، موجودات زنده و ... آمده است که در آنها تقارن، انواع زاویه‌ها و چهارضلعی‌ها دیده می‌شوند.

## دانستنی‌هایی برای معلم

**تقارن:** تقارن یکی از مفاهیم زیبا و در عین حال مهم و پرکاربرد در هندسه می‌باشد. تقارن در خارج از ریاضیات و مخصوصاً در طبیعت نیز وجود دارد. در ساختارهای مولکولی و بلورها، شبکه‌های کریستالی و ... تقارن‌های موجود، باعث می‌شود که خواص زیادی از آنها توسط دانشمندان به‌طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد.

در معماری، وجود تقارن، زیبایی خاصی به ساختمان‌ها و بناهای تاریخی بخشیده است. یکی از این بناهای تاریخی به عنوان تصویر اصلی فصل انتخاب شده است که به خوبی تقارن آینه‌ای یا بازتاب را نشان می‌دهد.

## توسعه مفاهیم و اهداف

دانش‌آموزان با خط تقارن آشنا هستند، اما در این بخش با استفاده از قرینه یک نقطه می‌توان قرینه بقیه شکل را به‌دست آورد. در این فصل، این مفهوم در دو مرحله آموزش داده می‌شود؛ با استفاده از کاغذ شطرنجی و بدون استفاده از آن. مثال‌های قابل فهم مثل انعکاس تصویر یک درخت در آب، یک برگ، یک پروانه، تصویر یک حیوان از جلو یا تصویر شخص در آینه به خوبی می‌تواند خط تقارن و بازتاب یا انعکاس را نشان دهد. از اهداف دیگر این بخش این است که دانش‌آموزان درک کنند

یک شکل می‌تواند خط تقارن نداشته باشد یا تعداد خط‌های تقارن بیشتر از یک خط باشد. اگرچه در سال‌های قبل با شکل‌هایی آشنا شده‌اند که دارای یک یا دو خط تقارن بوده است ولی در این بخش شکل‌هایی با ۴، ۶ و ۱۰ خط تقارن نیز آمده‌اند. از دیگر ویژگی مثال‌های این بخش این است که دانش‌آموز می‌تواند با در نظر گرفتن نقاط روی یک شکل، قرینه شکل را بدون استفاده از کاغذ شطرنجی پیدا کند.

در قسمت آخر این بخش، مفهوم تقارن مرکزی و مرکز تقارن بیان شده است. هدف اصلی این بخش این است که دانش‌آموز مفاهیم تقارن مرکزی و مرکز تقارن را درک کند و بداند که در تقارن مرکزی اندازه شکل تغییر نمی‌کند، ولی جهت آن تغییر می‌کند. به عبارت دیگر، دانش‌آموز با مفهوم دوران به اندازه  $180^\circ$  درجه آشنایی پیدا کند و بتواند قرینه شکل نسبت به یک نقطه را با دوران  $180^\circ$  درجه پیدا کند.

بنابراین در این درس از دانش‌آموز انتظار می‌رود مفاهیم زیر را درک کند :

الف) خط تقارن

ب) تقارن محوری

ج) مرکز تقارن

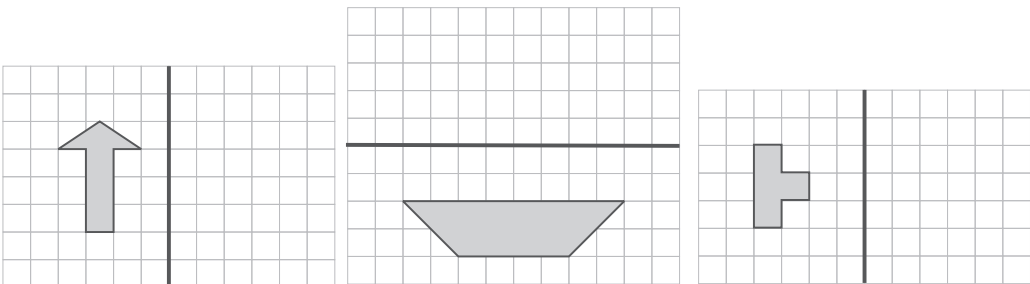
د) تقارن مرکزی

## خط تقارن

### روش تدریس

برای شروع این بخش می‌توان با یادآوری مفهوم خط تقارن، خط تقارن تصویر یک شیء یا یک موجود زنده را پیدا کرد. هدف فعالیت اول پیدا کردن قرینه شکل نسبت به خط تقارن با استفاده از پیدا کردن قرینه نقاط در کاغذ شطرنجی است. برای پیدا کردن قرینه نقاط به جز روش محمد مهدی و علی می‌توان با شمردن تعداد مربع‌ها یا استفاده از آینه نیز قرینه نقطه را پیدا کرد. همچنین هدف کار در کلاس کسب مهارت در فعالیت بالا و تصور کردن قرینه شکل بدون رسم آن است.

مثال زیر می‌تواند به این کار در کلاس اضافه شود :



### کار در کلاس

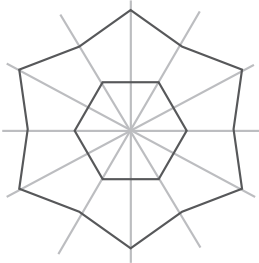
شما می‌توانید قرینه شکل را نسبت به خط تقارن به کمک آینه، تا کردن و یا تصویر ذهنی مجسم کنید، به کمک کار در کلاس ۱، قرینه شکل‌های زیر را ابتدا با تصور ذهنی نسبت به خط‌های تقارن داده شده رسم کنید.

**هدف فعالیت ۲:** آموزش مفاهیم بالا در کاغذ غیرشطرنجی و با استفاده از گونیا و خط‌کش است باید دقت شود که در کار در کلاس مربوط به این قسمت کاغذها دقیقاً به شکل مستطیل یا هر شکلی که در آن آمده است باشند. از آنجایی که هدف اصلی، پیدا کردن قرینه یک شکل با استفاده از پیدا کردن قرینه نقاط است، در این کار در کلاس اکثر مثال‌ها در مورد پیدا کردن قرینه نقاط است.



## حل برخی از تمرین‌ها

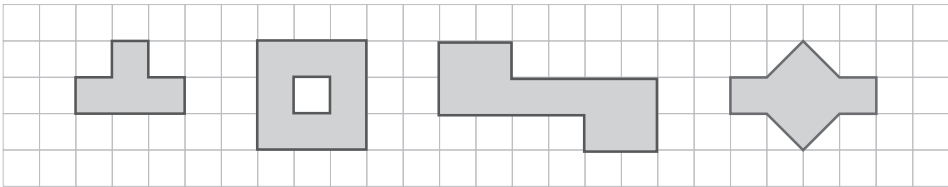
تمرین ۲: شکل سمت راست دارای چند خط تقارن است.



در این شکل، دقیقاً ۶ خط تقارن وجود دارد که تاکنون به جز شش ضلعی یک شکل با این تعداد خط تقارن مطرح نشده است. این شکل قسمت اصلی یک مولکول به نام فولرن است. فولرن در سال ۱۹۸۵ توسط هری کروتو و همکارانش در یک آزمایشگاه در آمریکا ساخته شد و دنیای نانوتکنولوژی با پیدایش فولرن  $C_{60}$  یا باکی‌بال وارد مرحله تازه‌ای شد. کروتو و همکارانش، به‌خاطر این کشف بزرگ جایزه نوبل دریافت کردند.

## تمرین‌هایی برای ارزشیابی

۱- در شکل‌های زیر تعداد خطوط تقارن را پیدا کنید.



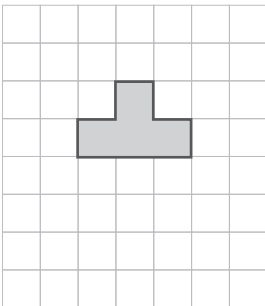
۲- الف) شکل زیر چند خط تقارن دارد؟

ب) یک مربع را طوری رنگ کنید که شکل، خط تقارن

نداشته باشد.

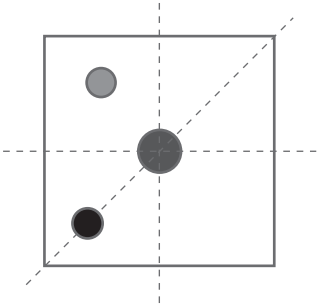
ج) آیا می‌توانید یک مربع را طوری رنگ آمیزی کنید که

شکل چهار خط تقارن داشته باشد؟



۳- در کاغذ مربعی شکل زیر، تعدادی نقاط رنگی

رسم شده است.

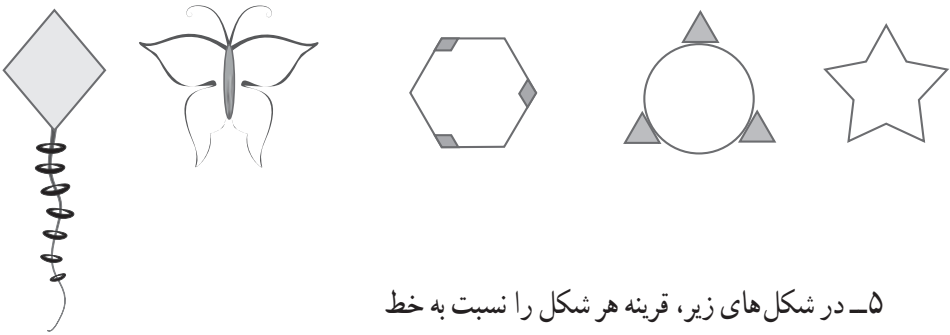


الف) قرینه نقطه آبی نسبت به خط قرمز را رسم کنید.

ب) قرینه نقطه سیاه نسبت به خط آبی را رسم کنید.

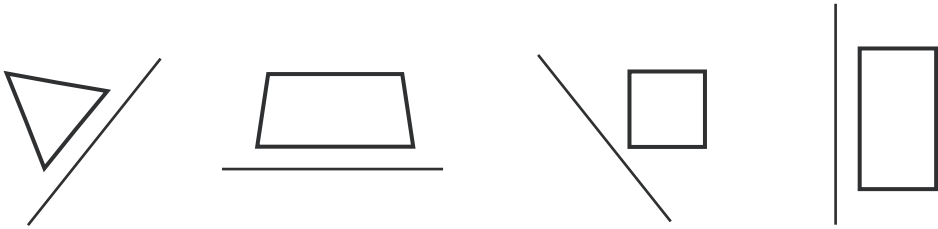
ج) قرینه نقطه قرمز نسبت به خط آبی را پیدا کنید.

۴- در هر شکل، خط‌های تقارن را پیدا کنید.



۵- در شکل‌های زیر، قرینه هر شکل را نسبت به خط

تقارن رسم کنید.



۶- همه خطوط تقارن شکل‌های زیر را رسم کنید.



### مرکز تقارن

#### اهداف

درک مفاهیم زیر

۱- تقارن مرکزی

۲- مرکز تقارن

۳- در تقارن مرکزی اندازه شکل تغییر نمی کند ولی جهت تغییر می کند.

ابزارهای مورد نیاز :

۱- کاغذ شفاف یا صفحه پوستی

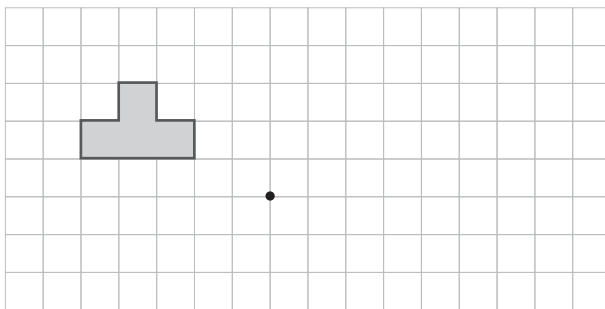
۲- کاغذ شطرنجی

#### روش تدریس

این درس به طور کلی به آموزش مفهوم مرکز تقارن و تقارن مرکزی می پردازد. از آنجایی که این مفهوم برای اولین بار ارائه می شود، بنابراین باید با یک مقدمه ای در مورد چرخش و اجسام دورانی بحث را شروع کنید. می توانید از شکل های زیادی در طبیعت همانند پنکه، چرخ و فلک، چرخ گاری و ... که بیانگر چرخش هستند شروع کنید. در اینجا نهایت دقت را به عمل آورید زیرا هدف آموزش محور دوران نیست. بنابراین فقط چرخش هایی که در صفحه می باشند را برجسته کنید. از آنجا که هدف اصلی این درس، درک این مطلب است که قرینه مرکزی، چرخش به اندازه  $180^\circ$  درجه است، بنابراین از دوران های  $180^\circ$  درجه بحث را شروع کنید. فعالیت ۱، در واقع برای درک مفهوم مرکز تقارن کار در کلاس برای کسب مهارت بیشتر در درک این مفهوم است. در فعالیت ۲، برای درک قرینه مرکزی است و کار در کلاس هم برای کسب مهارت و آموزش مفاهیم بالاست. از آنجایی که این مفهوم برای اولین بار ارائه شده است و در سال بعد با توسعه بیشتری ادامه پیدا می کند، از مدرسین

انتظار می‌رود این مفهوم را با استفاده از پیدا کردن قرینه یک نقطه آموزش ندهند، زیرا هدف اصلی این بخش نیست. همچنین توصیه می‌شود این مفاهیم را در کاغذ شطرنجی آموزش دهید. تمرین‌های زیر می‌توانند به عنوان مثال‌های کمکی در تدریس استفاده شوند:

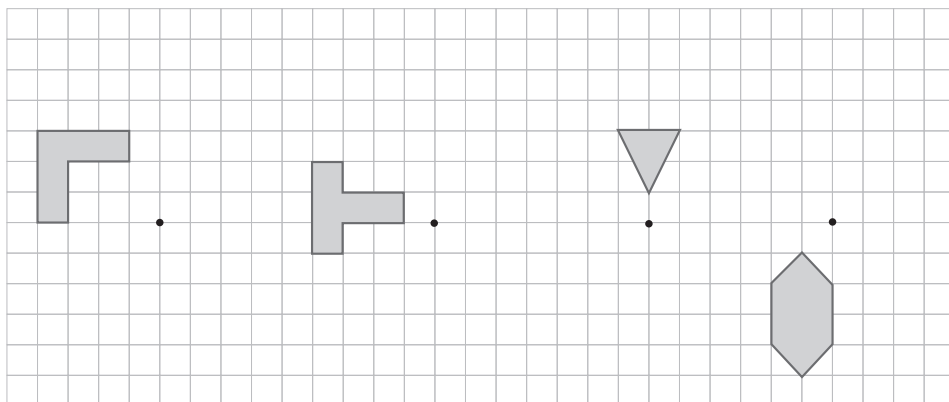
۱- قرینه شکل روبه‌رو نسبت به نقطه داده شده کدام یک از شکل‌های زیر است.



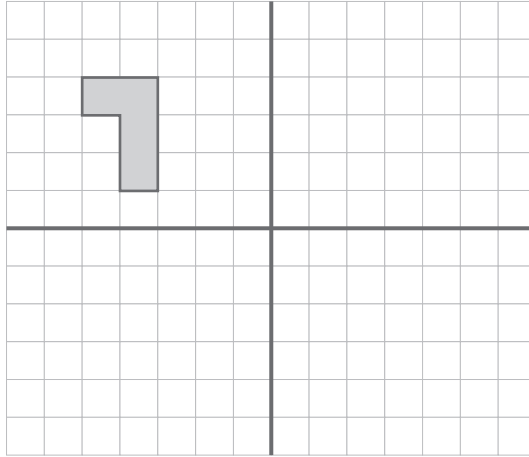
سعی کنید ابتدا قرینه هر شکل را تصور کنید و سپس قرینه شکل را با استفاده از دوران  $180^\circ$  درجه رسم کنید.



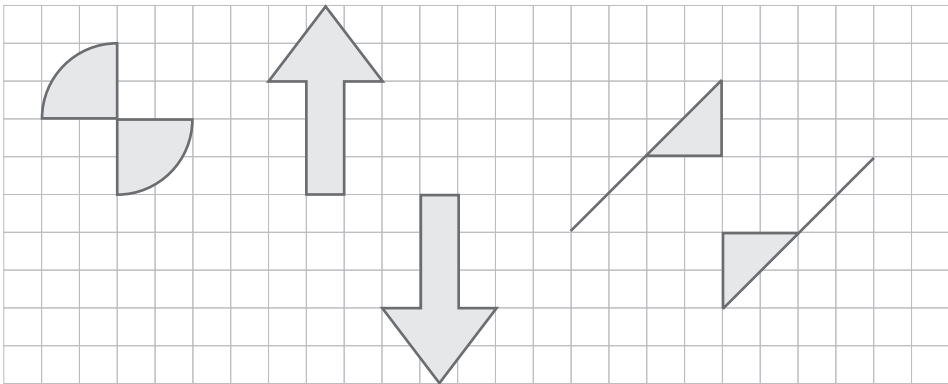
۲- شکل‌های زیر را حول مرکز تقارن،  $180^\circ$  درجه دوران دهید تا قرینه آنها نسبت به مرکز تقارن پیدا شوند.



۳- قرینه شکل (۱) نسبت به خط تقارن قرمز رنگ را پیدا کنید تا شکل (۲) به دست آید. سپس قرینه شکل (۲) نسبت به خط آبی را پیدا کنید تا شکل (۳) به دست آید. اگر قرینه شکل (۱) را نسبت به نقطه «ا» پیدا کنید چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.



۴- اگر هر شکل، به اندازه  $180^\circ$  درجه در جهت عقربه‌های ساعت چرخیده باشد، مرکز تقارن هر شکل را پیدا کنید.



## زاویه و نیمساز

### اهداف

- ۱- مجموع زوایای مثلث =  $180^\circ$
  - ۲- درک مفهوم نیمساز و پیدا کردن آن با استفاده از نقاله
  - ۳- به کارگیری مفهوم نیمساز برای پیدا کردن زاویه مجهول در یک شکل هندسی
- نکته: استفاده از پرگار در این فصل توصیه نمی‌شود.
- ابزارهای مورد نیاز
- |          |                    |
|----------|--------------------|
| ۱- نقاله | ۲- خط‌کش           |
| ۳- گونیا | ۴- قیچی برای بریدن |

### روش تدریس

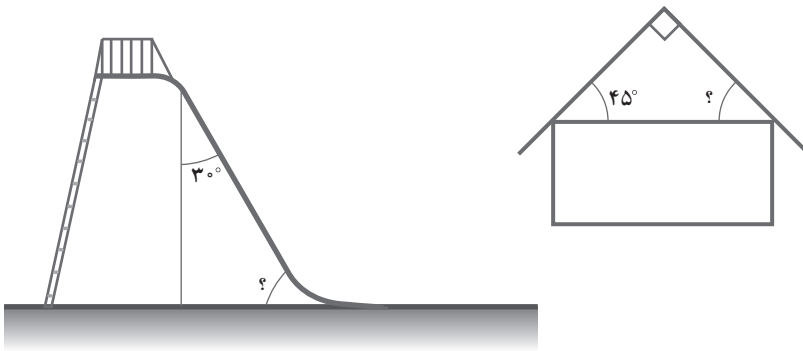
از آنجایی که دانش‌آموز با مفهوم زاویه و انواع آن آشنایی دارد، می‌توانید با یک تمرین یا یک مثال یا یک تصویر ساده همانند دکل‌های برق مفهوم زاویه را یادآوری کنید. سپس با فعالیت ۱ درس را شروع کنید. در این فعالیت دقت کنید که حتماً به روش گفته شده مجموع زوایای یک مثلث پیدا شوند و هرگز با استفاده از نقاله زاویه‌ها اندازه‌گیری نشوند، زیرا خطاهای احتمالی در اندازه‌گیری باعث می‌شود که نتیجه درست و منطقی که مجموع زوایای مثلث برابر با  $180^\circ$  است حاصل نشود. از آنجایی که دانش‌آموز می‌داند اندازه زاویه نیم‌صفحه  $180^\circ$  درجه است، با کنار هم قرار دادن مناسب گوشه‌های انواع مثلث‌های مختلف، یک زاویه نیم‌صفحه به دست می‌آورد و از این‌رو نتیجه موردنظر به آسانی حاصل می‌شود.

**نکته:** در این مثال، دانش‌آموز بدون اندازه‌گیری و با یک اثبات نظری مسئله را حل می‌کند. تمرین‌های کار در کلاس بسیار ساده طراحی شده‌اند و هدف همه آنها تثبیت هدف فعالیت است.

در فعالیت ۲ برای اولین بار دانش آموزان با استفاده از نقاله نیمساز یک زاویه را اندازه گیری می کنند و در ادامه تمرین های این فعالیت از مفهوم نیمساز، برای اندازه گیری زاویه مجهول استفاده شده است. تمرین های کار در کلاس نیز در همین راستا طراحی شده اند. برای مثال های بیشتر می توانید از تمرین های زیر کمک بگیرید.

## کار در کلاس

۱- در شکل های زیر، اندازه زاویه داده شده را به دست آورید.



۲- در جاهای خالی سه عدد متوالی طوری قرار دهید که زاویه های یک مثلث باشند.

— و — و —

۳- آیا مثلث می تواند دو زاویه راست داشته باشد؟ توضیح دهید.

۴- یک مثلث رسم کنید که همه زاویه های آن تند باشند.

۵- جاهای خالی را با نوشتن عددی مناسب پر کنید:

الف) نیمساز، یک زاویه ..... درجه را به دو زاویه  $30^\circ$  درجه تقسیم می کند.

ب) ..... تقارن محوری ندارد ولی مرکز تقارن دارد.

زاویه یا گوشه یک مفهوم هندسی است که به ناحیه‌ای از صفحه گفته می‌شود که بین دو نیم خط که در یک نقطه مشترک اند قرار دارد و به نقطه مشترک این دو نیم خط، رأس گفته می‌شود. همان طور که می‌دانیم یک واحد اندازه‌گیری زاویه، درجه است. این مفهوم ترجمه انگلیسی angle است که خود از واژه لاتین angulus به معنی گوشه گرفته شده است. برای اندازه‌گیری زاویه از نقاله استفاده می‌شود. اگر دایره را به  $360^\circ$  قسمت مساوی تقسیم کنیم هر قسمت یک زاویه معادل یک درجه می‌سازد. از دیگر واحدهای اندازه‌گیری زاویه، رادیان است. یک رادیان معادل  $\frac{180^\circ}{\pi}$  درجه است.

انواع زاویه عبارتند از:

زاویه تند: اندازه آن کمتر از  $90^\circ$  درجه است.

زاویه راست: اندازه آن برابر  $90^\circ$  درجه است.

زاویه باز: اندازه آن بیشتر از  $90^\circ$  و کمتر از  $180^\circ$  درجه است.

زاویه بازتاب: اندازه آن بیشتر از  $180^\circ$  درجه و کمتر از  $360^\circ$  درجه است.

زاویه کامل: اندازه آن برابر  $360^\circ$  درجه است.

منبع: ویکی پدیا



### چند ضلعی‌ها و مجموع زوایای آنها

#### اهداف

- ۱- مجموع زوایای یک چهارضلعی برابر با  $360$  درجه است.
  - ۲- مرور ویژگی‌های چهارضلعی‌ها و ویژگی قطر و نیمساز در مربع، مستطیل، لوزی و متوازی‌الاضلاع
- ابزارهای مورد نیاز: ۱- خط‌کش ۲- گونیا

#### روش تدریس

از آنجایی که دانش‌آموزان با مفهوم چندضلعی‌ها آشنایی دارند، درس می‌تواند با یادآوری مفهوم چندضلعی شروع شود یا با یک کاربرد از آنها، مثلاً استفاده از چندضلعی‌ها در کاشی‌کاری. فعالیت ۱ برای یادآوری ویژگی‌های چهارضلعی‌هاست، مثل تعداد زاویه‌ها و انواع آنها، متوازی‌الاضلاع و تعداد زاویه‌های راست و ... البته با استفاده از مفاهیم بخش ۱، در سطر آخر جدول اطلاعاتی در مورد تعداد خط‌های تقارن آنها هم به دست می‌آید.

در قسمت دوم این فعالیت، دانش‌آموز با دو روش می‌تواند مجموع زوایای داخلی یک چهارضلعی را پیدا کند. روش اول شاخه مثلث است و در روش دوم با تبدیل یک چهارضلعی به دو مثلث می‌توان مجموع زوایا را پیدا کرد. یک تمرین خوب برای روش دوم محاسبه مجموع زوایای داخلی پنج ضلعی و شش ضلعی است که برای تمرین بیشتر پنج ضلعی توصیه می‌شود.

هدف فعالیت دوم این است که دانش‌آموز بداند در بعضی از چهارضلعی‌ها مثل متوازی‌الاضلاع، لوزی، مربع و مستطیل قطر‌ها همدیگر را نصف می‌کنند ولی در همه چهارضلعی‌ها این مطلب درست نیست. به عنوان مثال، در دوزنقه دلخواه در حالت کلی این قاعده برقرار نیست. در ادامه این فعالیت هدف این است که دانش‌آموز بداند در برخی از چهارضلعی‌ها مثل مربع و لوزی قطر‌ها نیمسازند ولی مثلاً در مستطیل این طور نیست. برای درک بهتر این قسمت پیشنهاد می‌شود، انواع چهارضلعی‌ها

ارائه شوند. سرانجام در قسمت آخر این فعالیت در مورد ارتباط قطر، خط تقارن در یک چهارضلعی بحث می‌شود. از آنجایی که در تمرین ۳، برای دوزنقه متساوی‌الساقین، مستطیل، لوزی و متوازی‌الاضلاع در مورد ارتباط نیمساز و خط تقارن سؤال پرسیده شده است. پیشنهاد می‌شود، تمرین زیر، به این فعالیت اضافه شود.

## فعالیت

۱- در کدام یک از شکل‌های زیر، قطرهای روی خط تقارن شکل قرار دارند.



۲- در فعالیت بالا، آیا نیمسازها روی خط تقارن قرار دارند؟

۳- کدام یک از شکل‌های فعالیت ۱، مرکز تقارن دارند؟

۴- مثلی رسم کنید که دارای سه خط تقارن باشد.

۵- دوزنقه‌ای رسم کنید که دارای دو خط تقارن است. نام دیگر این چهارضلعی چیست؟

۶- مستطیلی که چهار خط تقارن دارد چه نام دارد؟

## بدهمی‌ها

معمولاً نتایجی که در مورد یک شکل هندسی به دست می‌آید، قابل تعمیم نیست. به عنوان مثال در مورد دوزنقه متساوی‌الساقین فعالیت ۴ در بالا مثلث متساوی‌الاضلاع سه خط تقارن دارد، در حالی که مثلث متساوی‌الساقین یک خط تقارن دارد و سایر مثلث‌ها فاقد خط تقارن هستند. بنابراین در این موارد از دانش‌آموزان بخواهید تا توضیح دهند که چرا نتیجه‌ای که به دست آمده است فقط در مورد این شکل خاص برقرار است. سپس از وی بخواهید تا نتایج حاصل را در صورت امکان در مورد سایر چندضلعی‌ها تعمیم دهند.

## توصیه‌های آموزشی

۱- در طرح سؤال‌های مربوطه سطح دانش‌آموزان در نظر گرفته شود و متناسب با سطح آنها

مسئله و تمرین داده شود.






۲- برای درک بهتر مفاهیم، از اشیاء و اجسام طبیعی نیز استفاده کنید.

به عنوان مثال، در بخش مربوط به تقارن و چندضلعی‌ها حتماً از کاغذ و قیچی یا کاغذ شفاف استفاده شود.

۳- آموزگاران محترم به کتاب‌های ریاضی سال‌های اول تا چهارم احاطه کامل داشته باشند. مفهوم زاویه و انواع آن به خصوص سر کلاس چهارم به تفصیل آمده است و مفهوم خط تقارن در سال‌های دوم و سوم به اندازه کافی و مبسوط آمده است.

### تمرین‌هایی برای ارزشیابی

۱- جدول زیر را کامل کنید.

هفت ضلعی	شش ضلعی	پنج ضلعی	مربع	مثلث	چندضلعی
					
.....	.....	.....	۲	۱	تعداد مثلث‌ها در چندضلعی
.....	.....	۵	.....	۳	تعداد ضلع‌ها در چندضلعی

۲- یک مثلث رسم کنید و ویژگی‌های آن را بیان کنید.

۳- کدام یک از جملات زیر درست و کدام غلط است:

(الف) هر لوزی یک نوع مربع است.

(ب) مستطیل یک نوع متوازی‌الاضلاع است.

(ج) هر مربع یک مستطیل است ولی هر مستطیل یک مربع نیست.

۴- در کدام شکل‌ها، نیمساز، خط تقارن نیز هست؟

لوزی، مربع، دوزنقه، متوازی‌الاضلاع، مثلث متساوی‌الساقین

۵- در هر یک از دسته اعداد زیر، زاویه‌های مربوط به یک چهارضلعی آمده است. نوع

چهارضلعی را مشخص کنید.

(ب) ۶۰، ۱۲۰، ۹۰، ۹۰

(الف) ۹۰، ۹۰، ۹۰، ۹۰

(د) ۶۰، ۳۰، ۱۴۰، ۱۳۰

(ج) ۶۰، ۶۰، ۱۲۰، ۱۲۰

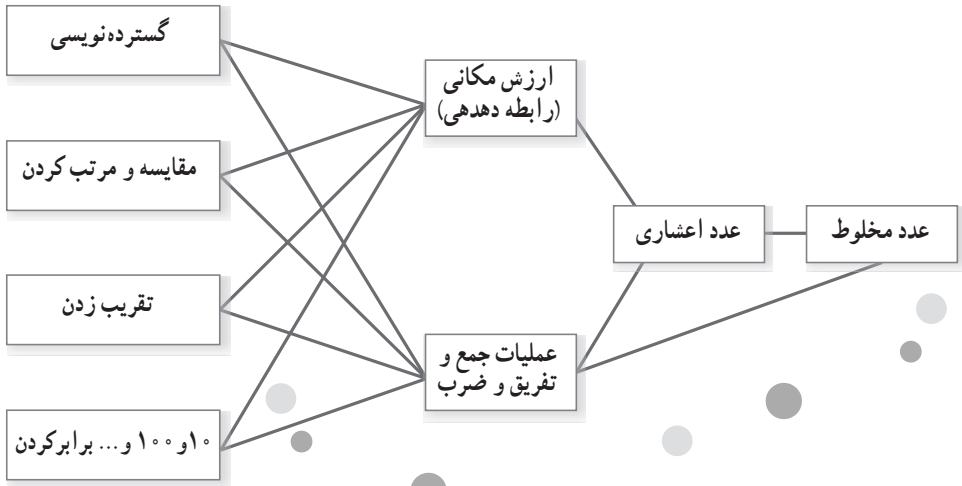
# اعداد اعشاری



## نگاه کلی به فصل

این فصل شامل ۴ درس است. آشنایی با اعداد اعشاری، جمع، تفریق و ضرب اعداد اعشاری دانش‌آموزان در کلاس چهارم با اعداد اعشاری تا مرتبهٔ دهم آشنا شده‌اند. در درس اول با یادآوری عدد مخلوط و اعشاری، شناخت آنها تا مرتبهٔ هزارم توسعه می‌یابد. در سه درس بعدی عملیات جمع و تفریق و ضرب اعداد اعشاری کار می‌شود. دانش‌آموزان ضمن آشنایی با طرق مختلف جمع و تفریق به ضرورت توجه به ارزش مکانی در عملیات واقف می‌شوند و در درس آخر با ضرب اعداد اعشاری در ۱۰ و ۱۰۰ و ... آشنا می‌شوند. ارتباط اعداد اعشاری و زندگی با کاربرد آنها در واحدهای مختلف اندازه‌گیری مورد توجه واقع شده است.

## شبکه مفهومی



### تصویر عنوانی

آشنایی دانش‌آموزان با مفاخر ایران در ارتقا خودباوری و غرور ملی تأثیر بسزایی دارد. در این راستا غیاث‌الدین جمشید کاشانی به عنوان یکی از دانشمندانی که حدود ۶۰۰ سال پیش می‌زیسته و کسرهای دهگانی (اعشاری) را ابداع کرده معرفی شده است. همچنین یکی از موارد کاربرد اعداد اعشاری لزوم حساسیت در اندازه‌گیری هاست و این موضوع در مسابقات ورزشی نمود بیشتری پیدا می‌کند.

### دانستنی‌های معلم

تا پیش از اختراع عددهای اعشاری، هر واحد را به شصت قسمت برابر تقسیم می‌کردند و در صورت لزوم، هریک از آنها را نیز به شصت قسمت کوچک‌تر تقسیم می‌کردند و همین‌طور ادامه می‌دادند. مانند تقسیم هر ساعت به شصت دقیقه و هر دقیقه به شصت ثانیه. انجام محاسبات با این

عددها کار بسیار مشکلی بود؛ اما حدود ۶۰۰ سال پیش یک دانشمند این مشکل را برای همیشه حل کرد. او هر واحد را به جای تقسیم به شصت به ده تقسیم کرد. این ریاضیدان اولین بار از عدد اعشاری اختراعی خود، برای نوشتن عدد پی استفاده کرد. او عدد پی را به کمک ۳۶۸۰۳۶۰۳۶۰ ضلعی منتظم تا هفده رقم اعشار محاسبه کرد. تا دوست سال پیش، اعداد اعشاری را به صورت‌های مختلفی می‌نوشتند. برای مثال، عدد  $4/75$  را به صورت‌هایی که در جدول می‌بینید، می‌نوشتند.

$4/75$	$4,75$	$4 \textcircled{\circ} 7 \textcircled{1} 5 \textcircled{2}$	$4.75$
$4 \ 75$	$4,75''$	$4, \textcircled{\circ} 7, \textcircled{1}, 5, \textcircled{2}$	$4(75)$
$4^\circ: 7'5''$	$\frac{4}{7'5''}$	$4 \ 75 \dots \textcircled{2}$	$4 75$

در حال حاضر نیز کشورهای گوناگون برای نوشتن عددهای اعشاری از روش‌های متنوعی استفاده می‌کنند.

ایران	امریکا	انگلستان	اروپا
$4/75$	4.75	$4^{\circ}75$	75,4 یا $4_{75}$

مخترع عددهای اعشاری ریاضیدان و ستاره‌شناس برجسته ایرانی «غیاث‌الدین جمشید کاشانی» است.

### توسعه مفاهیم

در هر یک از مراحل آموزش دهم، صدم و هزارم تأکید بر ارتباط کسر و عدد مخلوط با اعداد اعشاری که منجر به ساختن یک ایده هماهنگ از اعداد خواهد شد.

جمع و تفریق اعداد اعشاری نیز با استفاده از ابزار، کشیدن شکل و نشان دادن عملیات روی محور به تفهیم بهتر کمک خواهد کرد.

دانش‌آموزان باید با روش‌های مختلف جمع و تفریق به این درک کلی برسند که مرتبه‌های یکسان را باهم جمع کنند و انتقال به مرتبه دیگر را تجربه و تمرین کنند و در درس، ضرب همانند ضرب کسرها می‌توان ضرب اعداد اعشاری را روی مساحت نشان داد.

## استفاده از ابزار تکنولوژی

علاوه بر استفاده از نوارهای کسری و صفحات اعشاری برای ساختن اعداد اعشاری و ارتباط آن با اعداد کسری از ماشین حساب در درس ضرب می‌توان بهره گرفت.

سایت: [www.nrich.maths.org](http://www.nrich.maths.org)

[www.mathsisfun.com](http://www.mathsisfun.com)

### معرفی منابع

– کمک به کودکان در یادگیری ریاضیات، رابرت. ای. ریس، مرلین. ن. سایدام، موی موتگوموی لیندکوئیست. ترجمه: مسعود نوروزیان، ۱۳۹۱، انتشارات مدرسه، چاپ ششم.

– آموزش ریاضیات در دبستان، روبین یورگنسن، شلی دال، ترجمه دکتر امیرحسین آشنا، ۱۳۹۳، بینش نو، ویرایش دوم.

– ریاضیات برای معلمان (نسخه مدرس)، گروهی از نویسندگان به سرپرستی جی. ال. مارتین، ترجمه شهرناز بخشعلی‌زاده، ۱۳۸۹، مؤسسه فرهنگی برهان (انتشارات مدرسه).

– Musser, G. L., Burger, W. F., & Peterson, B. E. (۲۰۱۴).

Mathematics for Elementary Teachers; a contemporary approach. USA:

Courier kendallville.

### نمونه سؤال‌هایی برای ارزشیابی

۱- عدد  $۸۵۶/۰۹۴$  را به حروف بنویسید.

گسترده این عدد را بنویسید.

رقم صدم و رقم صدگان آن را بنویسید.

رقم صدم ..... رقم صدگان .....

ارزش کدام رقم در این عدد از همه کمتر است؟

حداقل چقدر به این عدد اضافه کنیم تا رقم دهم آن تغییر کند.

۲- در هر قسمت مشخص کنید  $۱۰\%۰۸۷$  بین کدام دو عدد است و دور عددی که به آن نزدیک تر است، خط بکشید.

الف) ۱۰ و ۱۱	۱۰۰ و ۱۰۱	۱ و ۲
ب) $۱۰\%۷$ و $۱۰\%۸$	$۱۰\%۱$ و $۱۰\%۲$	$۱۰$ و $۱۰\%۱$
ج) $۱۰\%۰۹$ و $۱۰\%۱$	$۱۰\%۰۸$ و $۱۰\%۰۹$	$۱۰۰\%۸۷$ و $۱۰۰\%۸۸$

۳- جای تقریبی عدد  $۲\%۸۴$  را روی محور زیر مشخص کنید. پیکان زیر چه عددی را نشان می دهد؟



۴- جاهای خالی را کامل کنید.

$۳\%۵۶$  یعنی ..... تا یکی و ..... تا دهم و ..... تا صدم.

یا  $۳\%۵۶$  یعنی ..... تا یکی و ..... تا صدم.

۵- مقایسه کنید.

$\frac{1}{5} \bigcirc ۰\%۵$	$۰\%۱۰۰ \bigcirc$ یک صدم	$۰\%۶۷ \bigcirc ۰\%۶۷۷$
$۰\%۴۹ \bigcirc ۰\%۴۹$	$۸\%۳ \bigcirc ۸\%۱۲۵$	$۱۲\%۱۹ \bigcirc ۱۲\%۰۹۴$

۶- در جای مناسب اعداد زیر، علامت ممیز بگذارید.

عرض کمد اتاق  $۱۶۷$  متر است.

جرم یکی از پرتقال های ظرف میوه  $۴۶۸$  کیلوگرم است.

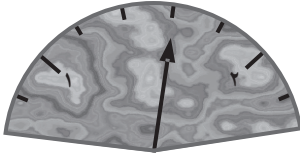
۷- اعداد زیر را به ترتیب از کوچک به بزرگ و از چپ به راست مرتب کنید.

$۵\%۲$  -  $۵\%۰۷$  -  $۵\%۰۱۸$  -  $۵\%۰۹$  -  $۵\%۰۷$  - پنجاه و هفت صدم

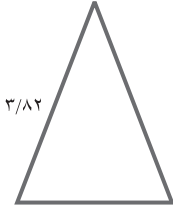
۸- جمع و تفریق کنید.

$$\begin{array}{r} ۱۳\%۹ \\ + ۵\%۷ \\ \hline \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} ۵\%۸ \\ - ۲\%۲۶ \\ \hline \end{array}$$





۹- در صفحه مدرج روبه‌رو، عقربه چه عدد اعشاری را نشان می‌دهد؟



۱۰- اگر محیط این مثلث متساوی‌الساقین  $9/3$  سانتی‌متر باشد اندازه قاعده چند سانتی‌متر است؟

۱۱- عرض فرشی  $2/95$  متر و طول آن  $3/76$  متر است. سطح این فرش چند مترمربع است؟ اگر این فرش را در اتاقی به طول و عرض  $4/5$  و  $3/2$  متر بیندازیم چه سطحی از اتاق بدون فرش می‌ماند؟

۱۲- در جای خالی عدد مناسب بنویسید.

$$1000 \times 4/39 = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times 0/356 = 35/6$$

$$200 \times 14/75 = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times 100 = 19/8$$

### چک‌لیست ارزشیابی

- ۱- عددهای اعشاری تا مرتبه هزارم را می‌خواند و می‌نویسد.
- ۲- رابطه بین مرتبه‌ها اعم از اعشاری و غیراعشاری را درک می‌کند.
- ۳- گسترده عدد اعشاری را می‌نویسد.
- ۴- عددهای اعشاری را با حذف ارقام اعشاری تقریب می‌زند.
- ۵- عددهای اعشاری را باهم مقایسه می‌کند.
- ۶- جای اعداد اعشاری را روی محور تشخیص می‌دهد.
- ۷- از اعداد اعشاری برای بیان واحدهای مختلف اندازه‌گیری استفاده می‌کند.
- ۸- جمع، تفریق و ضرب اعداد اعشاری را انجام می‌دهد.
- ۹- حاصل ضرب‌هایی مثل  $100 \times 3/4$  را بدون انجام ضرب می‌نویسد.
- ۱۰- الگوهای عددهای اعشاری را ادامه می‌دهد.
- ۱۱- مسئله‌های مربوطه را حل می‌کند.

## عددهای اعشاری

### اهداف

- ۱- خواندن و نوشتن عددهای اعشاری تا مرتبه هزارم
  - ۲- درک روابط بین ارزش رقم‌های مختلف به خصوص از دهم به یکی
  - ۳- نوشتن گسترده عدد
  - ۴- پیدا کردن عدد تقریبی مربوط به اعشار
  - ۵- مقایسه و مرتب کردن عددها
  - ۶- مرتبط کردن اعداد اعشاری و کسری و عدد مخلوط
- ابزارهای مورد نیاز:
- ۱- نوارهای کسری
  - ۲- شکل‌های مختلف مثل واحد لیتر و مربع‌های شطرنجی

### روش تدریس

این درس ابتدا با یادآوری عدد مخلوط و عدد اعشاری تا مرتبه دهم که در کلاس چهارم بوده وارد مبحث اعداد اعشاری شده و کسر را به اعشار ارتباط می‌دهد. در واقع عدد اعشاری همان کسر، عدد مخلوط است با این فرق که در کسر مخرج، هر عددی می‌تواند باشد ولی در عدد اعشاری مخرج  $10^0$  یا توان‌هایی از  $10^0$  است و به همین دلیل آن را در جدول ارزش مکانی دهمی می‌توانیم نشان دهیم. در اندازه‌گیری کمیت‌های مختلف مثل طول و سطح و حجم و گنجایش و جرم و ... بعضی مواقع می‌خواهیم اندازه‌ای را با واحدی مشخص بیان کنیم. مثلاً اندازه قد یک فرد با واحد سانتی‌متر  $172$  سانتی‌متر و با واحد متر  $1/72$  متر و  $25^0$  سی‌سی در واحد لیتر  $25/100$  لیتر بیان می‌شود. در این

مواقع نیاز به نمایش اعشاری اعداد داریم. در فعالیت‌های درس سعی شده از اندازه‌ها در کمیت‌های مختلف به عنوان نمونه استفاده شود و حساسیت‌های اندازه‌گیری و بیان دقیق اندازه‌ها با استفاده از اعداد اعشاری به کار رود.

## حل بعضی از تمرین‌ها

تمرین ۲ به درک بزرگی و کوچکی اعداد و محدوده آنها روی محور اعداد و پیوستگی اعداد اعشاری و کسری و ... کمک می‌کند.

در تمرین ۳ قسمت آخر دانش‌آموزان باید عددی بنویسند که از  $\frac{61}{100}$  بزرگ‌تر و از  $\frac{62}{100}$  کوچک‌تر باشد. می‌دانیم که بین هر دو عدد بی‌شمار عدد دیگر می‌توان پیدا کرد. مثلاً:

$$\frac{62}{100} < \dots < \frac{614}{100} < \frac{613}{100} < \frac{612}{100} < \frac{611}{100} < \frac{61}{100}$$

تمرین ۴ و ۵ کاربرد اعداد اعشاری در زندگی روزمره است. مثال‌های مشابهی در کلاس بیان کنید و آنها را عملاً اندازه بگیرید. عرض پاک‌کن  $\frac{3}{6}$  سانتی‌متر - ارتفاع اتاق  $\frac{3}{4}$  متر - دمای بدن  $\frac{39}{4}$  درجه -  $\frac{25}{100}$  لیتر آب در لیوان - فاصله  $\frac{3}{75}$  کیلومتر یا  $\frac{37}{5}$  کیلومتر (که البته برای دانش‌آموزانی که به شهر دیگر برای تحصیل می‌روند و یا  $\frac{375}{100}$  کیلومتر برای دانش‌آموزانی که مدرسه و منزلشان به هم نزدیک است) -  $\frac{29}{5}$  لیتر بنزین.

## توصیه‌های آموزشی

۱- هر مرتبه ده برابر مرتبه کوچک‌تر از خود و یک دهم مرتبه بزرگ‌تر از خود است. لازم است دانش‌آموزان با روش‌های مختلف این موضوع را درک کنند. محور، نمایش با شکل و یا با استفاده از کوئیزر به این درک کمک خواهد کرد.

۲- بین هر دو عدد را می‌توان به  $10^{\circ}$  قسمت تقسیم کرد و یک مرتبه در جدول ارزش مکانی برای بیان آن ساخت. این موضوع در محوری که باز شده بهتر مشاهده می‌شود، نمایش متحرک آن که در سایت mathsisfun قسمت اعداد اعشاری (decimal number) است را می‌توانید استفاده کنید.

۳- صفر جلوی اعداد اعشاری در اندازه عدد تغییری ایجاد نمی‌کند. لذا  $\frac{3}{100}$  و  $\frac{30}{1000}$  برابر است. تبدیل عدد اعشاری به کسر و استفاده از کسرهای مساوی در تفهیم این مطلب کمک می‌کند. ادامه دادن عددها با الگو که در کتاب آمده در این راستا طراحی شده است.

۴- گسترده نویسی عدد در درک جای عدد روی محور و پیدا کردن مقدار تقریبی عدد و جمع

و تفریق مؤثر است. با انجام مسابقه و فعالیت‌های عملی این موضوع را بسط دهید.  
 از کارت‌های رنگی مخصوص هر مرتبه و ساختن اعداد با کارت و وسایل مشابه می‌توانید استفاده کنید.

۵- در مواردی مثل  $\frac{0}{25}$  و  $\frac{20}{05}$  که خواندن یکسانی دارند از اصطلاح بیست واحد و پنج صدم برای  $\frac{20}{05}$  استفاده کنید.

### بدهمی‌های رایج

گاهی دانش‌آموزان فکر می‌کنند عدد اعشاری عدد نیست و آنها را جزو اعداد دیگر به حساب نمی‌آورند. ارتباط اعداد اعشاری و کسری و عدد مخلوط و عدد معمولی (به رقم و به حروف) و نمایش همه با هم روی محور و مقایسه همه نوع از این اعداد باهم در پیوستگی این فهم کمک می‌کند.

گاهی فکر می‌کنند قسمت اعشار عدد و قسمت صحیح از هم جداست. اگر ارتباط مرتبه‌های اعداد در جدول ارزش مکانی مخصوص ارتباط مرتبه دهم و مرتبه یکی خوب برقرار شده باشد کمتر دچار این مشکل خواهند شد. با استفاده از شکل و کوئیزر و ادامه دادن اعداد روی این موضوع تمرین کنید.

گاهی هرچه ارقام عدد بیشتر باشد فکر می‌کنند عدد بزرگ‌تر است و به مرتبه عدد توجه ندارند مثل:

$$3/7 < 3/698$$

ابتدا از دانش‌آموزان بخواهید اعداد را در جدول ارزش مکانی بگذارند و بعد مقایسه کنند. می‌توانند به جای رقم‌های صدم و هزارم در عددی مثل  $3/7$  رقم صفر قرار بدهند تا متوجه مقدار عدد بشوند. کم‌کم بدون جدول این کار را انجام دهند.

گاهی دانش‌آموز متوجه نیست که تمام اعدادی که فقط ارقام اعشاری دارند مثل  $0/375$  از صفر بزرگ‌تر و از یک کوچک‌ترند و روی محور جایی بین صفر و یک قرار خواهند گرفت و فکر می‌کنند این عدد خیلی بزرگ است.

مثال‌هایی از اشتباه‌های دیگر:

$$\begin{array}{l} \frac{1}{\sqrt{}} = 0/7 \qquad \qquad \qquad 0/100 = \text{یک صدم} \qquad \qquad \qquad 4/063 = 4/63 \\ \frac{1}{35} = 1/35 \qquad \qquad \qquad 0/54 = 0/544 \qquad \qquad \qquad 0/023 = 0/23 = 23 \\ 4/8 < 4/63 \qquad \qquad \qquad 4/085 > 4/63 \qquad \qquad \qquad 4/630 > 4/63 \end{array}$$