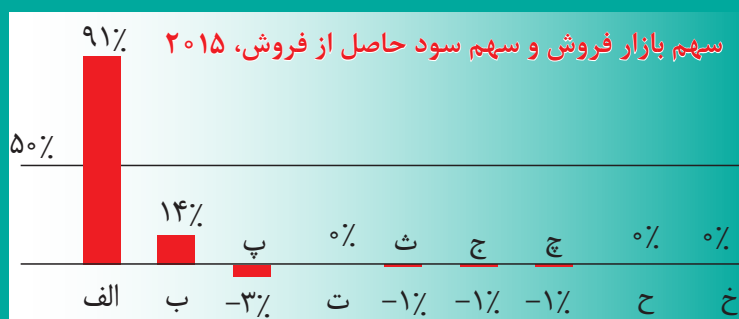


## پودمان دوم

# درصد و کاربردهای آن



گزارشی نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۵ شرکت الف ۹۱ درصد از سود کل بازار تلفن‌های هوشمند را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که شرکت ب هم‌چنان بزرگ‌ترین تولید کننده تلفن هوشمند به شمار می‌رود و ۲۳/۹ درصد از تلفن‌های هوشمند که در سراسر جهان به فروش رسیده، محصول این شرکت است و شرکت الف با کسب ۱۷/۲ درصد از فروش جهانی، رتبهٔ دوم را به خود اختصاص داده است.



## ۲-۱- محاسبه ذهنی درصد

همیشه از دبیران ریاضی می‌شنیدم که می‌گفتند: «ریاضی در زندگی روزمره کاربرد دارد»، ولی هیچ‌وقت به اندازه دیروز درستی این گفته را احساس نکرده بودم. برای خرید وسایل مورد نیاز مدرسه با مادرم به یک مرکز خرید رفته بودم. فروشگاه‌های اجناس خود را با درصدهای مختلف تخفیف، می‌فروخت. برخی از اجناس با ۱۰٪، برخی با ۲۵٪ و برخی با ۵۰٪ تخفیف به فروش می‌رسیدند. در صف صندوق پرداخت، نفر جلویی ما که سه جفت جوراب برداشته بود، گفت که قیمت‌های حراج خیلی مناسب است؛ هر جفت جوراب قبل از تخفیف ۵,۰۰۰ تومان بوده اما با ۲۰٪ تخفیف، سه جفت جوراب فقط ۶,۰۰۰ تومان شده است. از او پرسیدم چگونه حساب کرده است. گفت: سه تا ۵,۰۰۰ تومان، ۱۵,۰۰۰ تومان. سه تا ۲۰٪ هم ۶۰٪ تخفیف. پس باید ۴۰٪ بپردازم. ۴۰٪ از ۱۵,۰۰۰ تومان هم می‌شود ۶,۰۰۰ تومان.

من هم که یک پیراهن با قیمت اولیه ۳۰,۰۰۰ تومان و ۵۰٪ تخفیف، و یک شلوار با قیمت اولیه ۵۰,۰۰۰ تومان و ۱۰٪ تخفیف برداشته بودم، با روشی که او گفته بود شروع به محاسبه کردم. کل خریدم ۸۰,۰۰۰ تومان بود و با در نظر گرفتن ۶۰٪ تخفیف، با محاسباتی که انجام دادم، باید ۳۲,۰۰۰ تومان می‌پرداختم. نوبت به نفر جلویی من رسید. صندوق‌دار گفت: ۱۲,۰۰۰ تومان. او با لحنی اعتراض‌آمیز گفت: «اشتباه است! من باید ۶,۰۰۰ تومان بدهم». بعد هم روش محاسبه خود را برای صندوق‌دار توضیح داد. صندوق‌دار هم با تعجب گفت: پس اگر دو جفت جوراب دیگر هم بردارید، لابد همه جوراب‌ها مجانی می‌شوند! نفر جلوی من گفت: جدی؟!

نفر جلویی من هنوز متوجه مسئله نشده بود؛ اما من در یک لحظه فهمیدم که هر دو ما چه اشتباهی کرده‌ایم!



درصد از مفاهیمی است که در زندگی روزمره کاربردهای بسیاری دارد. اشتباهی که در وضعیت داستان صفحه قبل رخ داده بود، از اشتباهاتی است که برای برخی افراد ممکن است پیش بیاید. با انجام دادن فعالیت زیر، با مفهوم درصد بیشتر آشنا می‌شوید.

#### فعالیت ۱



هنرجویان هنرستانی در یک کار فوق برنامه مشارکت داشته‌اند. ۱۰ درصد از کلاس اول، ۲۰ درصد از هنرجویان کلاس دوم و ۳۰ درصد از هنرجویان کلاس سوم در این کار شرکت کرده‌اند. تعداد هنرجویان کلاس اول ۳۰ نفر، کلاس دوم ۲۵ نفر و کلاس سوم ۴۰ نفر است.

الف) از هر کلاس چند نفر در کار فوق برنامه شرکت داشته‌اند؟

.....

ب) چند درصد از مجموع هنرجویان این سه کلاس در کار فوق برنامه شرکت کرده‌اند؟

.....

پ) یکی از هنرجویان پاسخ سؤال «ب» را با جمع درصدهای هنرجویان شرکت کننده از این سه کلاس به دست آورد. آیا راه حل او درست است؟

.....

ت) یکی از هنرجویان گفت: برای محاسبه درصد شرکت کنندگان سه کلاس در کار فوق برنامه، می‌توانیم میانگین درصد شرکت کنندگان این سه کلاس را حساب کنیم. آیا نظر او درست است؟ چرا؟ توضیح دهید.

.....

فعالیت بالا نشان می‌دهد که درصدهای یک کمیت را که در موارد مختلف به دست آمده‌اند، جمع کردن یا پیدا کردن میانگین آنها معنای خاصی ندارند.

#### کاردرکلاس ۱



۱) برای خرید سه جفت جوراب هر جفت به قیمت ۵,۰۰۰ تومان، پس از ۲۰٪ تخفیف، چقدر باید بپردازیم؟

.....

۲) برای خرید پیراهنی به قیمت ۳۰,۰۰۰ تومان با ۵۰٪ تخفیف و یک شلوار به قیمت ۵۰,۰۰۰ تومان با ۱۰٪ تخفیف، چقدر باید بپردازیم؟

.....

در زندگی روزمره، در بسیاری از مواقع ماشین حساب یا کاغذ و مداد به همراه نداریم و لازم است درصدها را خیلی سریع و به صورت ذهنی محاسبه کنیم.

## مثال ۱

۹۰٪ از ۳۰,۰۰۰ چقدر است؟

۹۰٪ یک مقدار، ۹ برابر ۱۰٪ آن مقدار است. پس با توجه به آنکه ۱۰٪ از ۳۰,۰۰۰ برابر ۳,۰۰۰ است، ۹ برابر آن ۲۷,۰۰۰ می‌شود.

کار در کلاس زیر به شما کمک می‌کند که در پیدا کردن درصد به صورت ذهنی مهارت پیدا کنید.

کاردرکلاس ۲



۲٪ از ۳۰,۰۰۰ تومان، ۶۰۰ تومان است. محاسبه‌های زیر را به صورت ذهنی انجام دهید و در هر مورد، روش محاسبه خود را توضیح دهید.

(۱) ۴٪ از ۳۰,۰۰۰ تومان

(۲) ۱۰٪ از ۳۰,۰۰۰ تومان

(۳) ۹۲٪ از ۳۰,۰۰۰ تومان

(۴) ۵۰٪ درصد ۳۰,۰۰۰ تومان را به چند روش می‌توانید پیدا کنید؟ روش‌های خود را توضیح دهید.

در بسیاری از مواقع، اگر درصدی از یک مقدار را بدانید، می‌توانید درصدهای دیگری از همان مقدار را به دست آورید. در برخی موارد دیگر، راه ساده‌تر این است که درصد را به کسر تبدیل کنیم. برای مثال، پیدا کردن یک‌چهارم ۱۲۴ (عدد ۳۱ است) از پیدا کردن ۲۵٪ آن مقدار ساده‌تر است؛ کافی است آن را بر ۴ تقسیم کنیم. در برخی مواقع نیز می‌توانیم به کمک کسر، درصدی از یک مقدار را به طور تقریبی بیان کنیم؛ برای مثال، به جای پیدا کردن  $۳۳\frac{1}{۳}$  درصد از ۳۶۹، بهتر است  $\frac{1}{۳}$  آن را (که عدد ۱۲۳ است) به دست آوریم؛ زیرا  $۳۳\frac{1}{۳}$  تقریباً  $\frac{1}{۳}$  است.

کاردرکلاس ۳



(۱) ۳۳ درصد ۳۰,۰۰۰ تومان را به چند طریق می‌توانید پیدا کنید؟ روش‌های خود را توضیح دهید.

(۲) اگر بخواهید  $۱۲\frac{1}{۳}$  عدد ۱۶۰ را به طور ذهنی به دست آورید، چگونه عمل می‌کنید؟



۱) یک دروازه‌بان در بازی اول خود ۹ توپ از ۱۰ توپی را که به طرف دروازه زده شده بود، مهار کرد. این دروازه‌بان در بازی دوم خود ۵ توپ از ۸ توپ و در بازی سوم خود ۶ توپ از ۷ توپ فرستاده شده به طرف دروازه را مهار کرد.

الف) در هر بازی، این دروازه‌بان چند درصد از توپ‌ها را مهار کرده است؟

.....

ب) او در این سه بازی روی هم چند درصد از توپ‌ها را مهار کرده است؟

.....

پ) آیا جمع درصد توپ‌های مهار شده در این سه بازی معنای خاصی دارد؟

.....



۲) تعداد پاسخ‌های درست محمد به سؤال‌های سه آزمون، در جدول زیر آورده شده است:  
الف) جدول را کامل کنید.

ب) درصد کل پاسخ‌های درست در سه آزمون را پیدا کنید.

شماره آزمون	تعداد سؤال‌های آزمون	تعداد پاسخ‌های درست	درصد پاسخ‌های درست
۱	۹	۷	...
۲	۶	...	۱۰۰٪
۳	۱۰	۷	...

۳) با توجه به اینکه ۳۵٪ عدد ۲۲۰۰ برابر ۷۷۰ است، محاسبات زیر را به صورت ذهنی انجام دهید:

الف) ۷ درصد ۲۲۰۰      ب) ۷۰ درصد ۲۲۰۰      پ) ۵ درصد ۲۲۰۰  
ت) ۳/۵ درصد ۲۲۰۰      ث) ۱۴ درصد ۲۲۰۰      ج) ۲۱ درصد ۲۲۰۰

۴) هر عدد در ستون اول جدول زیر با توصیفی در ستون دوم بیان شده است. هر عدد را به توصیف آن ارتباط دهید و برای هر یک، مثالی بیاورید.

درصد	توصیف	مثال
۲۵٪	من نصفِ نصف هستم.	
۵۰٪	من با یک برابرم.	
۳۰٪	من از یک چهارم کمتر، ولی از یک صدم بیشتر هستم.	
۱٪	من با $\frac{1}{4}$ برابرم.	شانس رو یا پشت آمدن در پرتاب یک سکه
۱۰٪	من از نصف کمتر و از یک چهارم بیشترم.	
۱۰۰٪	من از $\frac{1}{100}$ کمترم.	
۳۰۰٪	من یک دهمِ یک دهم هستم.	
$\frac{1}{4}$ ٪	من از یک بیشترم.	

۵) سعید گفت اگر به عددی ۱۰ تا اضافه کنم و سپس، ۱۰ تا از حاصل کم کنم، همان عدد قبلی به دست می آید. حالا اگر ۱۰٪ عددی را به آن اضافه کنم و سپس ۱۰٪ حاصل را از آن (حاصل) کم کنم، آیا همان عدد اول به دست می آید؟ با یک مثال عددی، پاسخ سؤال سعید را به دست آورید.

۶) درصدی بنویسید که کسر معادل آن از  $\frac{1}{4}$  بیشتر و از  $\frac{3}{4}$  کمتر باشد.

(۷) مسعود گفت: من می‌توانم مسئله‌های مربوط به درصد را به صورت ذهنی و خیلی سریع حساب کنم. سعید پرسید: مثلاً سریع بگو ۹۰ درصد ۵۵ چقدر می‌شود؟ او به سرعت گفت:  $۴۹/۵ = ۵/۵ - ۵۵$ . سعید پرسید: ۶ درصد ۱,۴۰۰ چقدر می‌شود؟ مسعود گفت:  $۸۴ = ۱۴ \times ۶$ . سعید پرسید: ۲۵٪ عدد ۴۴ چقدر می‌شود؟ مسعود گفت:  $۱۱ = ۴ \div ۴۴$ . سعید گفت: ۲۵٪ درصد حقوق من ۱۲۰,۰۰۰ تومان است. حقوق من چقدر است؟ او به سرعت جواب داد: ۴۸۰,۰۰۰ تومان. در هر حالت، روش محاسبه مسعود را توضیح دهید.

(۸) الف (۴۹/۵)، چند درصد ۳۳ است؟

ب) چند درصد از ۹۰، برابر با ۸۰ است؟

(۹) نرگس از فروشگاه (الف) و ناهید از فروشگاه (ب) دو کیف کاملاً یکسان خریدند. قیمت اولیه کیف در هر دو فروشگاه برابر بود. در زیر، تبلیغ فروش دو فروشگاه را می‌بینید.

#### فروشگاه (ب)

۲۵ درصد تخفیف + ۱۰ درصد تخفیف هدیه به مناسبت بازگشایی مدارس

#### فروشگاه (الف)

همه اجناس فروشگاه با ۳۵ درصد تخفیف به فروش می‌رسد

کدام یک مبلغ بیشتری پرداخته است؟ نرگس یا ناهید؟

## ۲-۲- درصدهای بیشتر از ۱۰۰ و کمتر از ۱

قرار بود برای روزنامه دیواری مدرسه خبرهایی در زمینه رشد فناوری در سال‌های گذشته جمع‌آوری کنم. در حال جست و جو در سایت‌های مختلف بودم که ناگهان خبر زیر نظرم را جلب کرد. ولی هر چه سعی کردم آن را تفسیر کنم، نتوانستم.



**دستاورد ۱۲۵٪؟** درصدهایی که تاکنون با آنها کار کرده بودم، کمتر از ۱۰۰٪ بودند. همیشه فکر می‌کردم که **درصدی از یک کل** باید از ۱، یعنی ۱۰۰٪، کمتر باشد. پس، درصدی که مقدار آن بیشتر از ۱۰۰٪ باشد، که از یک کل بیشتر می‌شود! چه معنایی دارد؟ برای اینکه از درستی خبری که پیدا کرده بودم مطمئن شوم، این سؤال‌ها را با مسئول تهیه خبرنامه مدرسه در میان گذاشتم. او گفت: رشته من ریاضی نیست ولی با اطلاعاتی که درباره درصد دارم، برایت توضیح می‌دهم.

آیا تا به حال شنیده‌ای که قیمت تمام شده یک جفت کفش در کارخانه ۳۰,۰۰۰ تومان است ولی این کفش در فروشگاه ۹۰,۰۰۰ تومان فروخته می‌شود؟

گفتم: بله.

گفت: می‌توانی توضیح بدهی یعنی چه؟

گفتم: بله، یعنی قیمت کفش در فروشگاه سه برابر قیمت تمام شده آن در کارخانه است.

گفت: فکر می‌کنم در درس ریاضی، اگر بخواهید نسبت قیمت کفش در فروشگاه را به قیمت کفش در کارخانه بنویسید، چنین می‌نویسید: ۹۰,۰۰۰ به ۳۰,۰۰۰ یا ۳ به ۱. یعنی، قیمت کفش در فروشگاه

سه برابر قیمت تمام شده کفش در کارخانه است؛ درست است؟

گفتم: بله.

گفت: اگر بخواهید این نسبت را با درصد نمایش بدهید، آن را چگونه می‌نویسید؟

$$\frac{3}{1} \times 100 = 300\% \text{ گفتم:}$$

گفت: امیدوارم از جوابی که دادید، متوجه موضوع شده باشید. از درصد همیشه برای بیان جزئی از یک کل استفاده نمی‌شود؛ بلکه از آن برای مقایسه مقادیر یک کمیت در زمان‌ها یا شرایط مختلف نیز استفاده می‌کنند. در این وضعیت است که درصد می‌تواند مقداری بیشتر از  $100\%$  را نیز نشان دهد.

پرسیدم: با این حساب، آیا درصد کمتر از  $1\%$  هم داریم؟

گفت: البته! در این وضعیت، درصد هم می‌تواند مفهوم جزئی از کل را داشته باشد و هم مقایسه را نشان می‌دهد.

## مثال ۲

تعداد اعضای یک کانون ورزشی در آغاز تأسیس ۲۴ نفر بود. بعد از شش ماه و با تبلیغات بسیار، در حال حاضر ۸۵ نفر عضو این کانون هستند. در بررسی این خبر می‌بینیم که در مدت تأسیس کانون تا این زمان، عضویت در این کانون بیشتر از سه برابر تقریباً  $354\% \approx \frac{85}{24} \times 100$  شده است. در این مثال، مقادیر یک کمیت در دو زمان متفاوت مورد مقایسه قرار گرفته است.

## مثال ۳

در سال ۱۳۹۰ در یک سرشماری، تعداد افرادی که به یک لهجه خاص صحبت می‌کردند  $0.9\%$  جمعیت ایران اعلام شد. اگر جمعیت ایران به طور تقریبی در آن سال ۷۸ میلیون نفر بوده باشد، چند نفر به آن لهجه صحبت می‌کرده‌اند؟

$$\frac{0.9}{100} = 0.009 \text{ یعنی: } 0.9\%$$

$$0.009 \times 78,000,000 = 702,000 \text{ نفر داریم}$$

## مثال ۴

برای پیدا کردن مقدار  $\frac{1}{4}\%$  مقدار ۱۲۰ به صورت ذهنی، ابتدا می‌توان گفت که  $1\%$  از ۱۲۰ برابر است با ۱۲. در نتیجه داریم:  $12 \div 4 = 3$

## مثال ۵

برای پیدا کردن مقدار تقریبی  $249\%$  از  $120$  به صورت ذهنی می‌توان گفت که  $249\%$  تقریباً برابر است با  $250\%$  که به معنای دو و نیم برابر آن است. پس داریم:  $120 \times \frac{2}{5} = 300$ .

کاردکلاس ۴



(۱)  $2\%$  از ۳ میلیون نفر، چند نفر می‌شود؟

.....

(۲) ۵ نفر از ۴,۰۰۰ نفر چند درصد این افرادند؟

.....

(۳)  $140\%$  از ۴۰۰ لیتر آب، چند لیتر آب است؟

.....

(۴) وزن مریم در هنگام تولد ۳ کیلوگرم بوده و در ده سالگی ۲۱ کیلوگرم است. وزن او در ده سالگی چند درصد وزن نوزادی‌اش است؟

.....

(۵) مثالی بیان کنید که مقدار نهایی،  $124\%$  درصد مقدار اولیه باشد. آن را تفسیر کنید.

.....

(۶) مثالی بیان کنید که مقدار نهایی،  $8\%$  مقدار اولیه باشد و آن را تفسیر کنید.

.....

برای محاسبه درصدی از یک مقدار، می‌توانیم درصد را به صورت کسر بنویسیم و کسری از یک مقدار را پیدا کنیم. همچنین همان‌طور که مشاهده کردید، می‌توانیم به صورت ذهنی و با روش‌هایی مانند روش بالا آن را یافت. یکی از روش‌هایی که به کمک آن می‌توانیم مسئله‌های مرتبط با درصد را حل کنیم، نمایش مسئله درصد با معادله است.



(۱) یک تساوی با عبارت ضربی بنویسید که به کمک آن بتوان  $\frac{2}{3}$  از ۲۴ را پیدا کرد.

(۲) با توجه به اینکه درصد را می‌توانیم با یک عدد کسری نمایش دهیم، یک تساوی با عبارت ضربی بنویسید که به کمک آن بتوان ۳۰٪ از ۳۶ را پیدا کرد.

(۳) یک تساوی با عبارت ضربی در حالت کلی بنویسید که به کمک آن بتوان درصدی از یک مقدار را پیدا کرد. در این معادله، مقدار اولیه را با  $X$ ، درصد را با  $a$  و مقدار نهایی را با  $Y$  نشان دهید.

(۴) سه مسئله را طوری طرح کنید که در یکی  $Y$ ، و در یکی  $a$  و در یکی  $X$  مجهول باشد.

فعالیت بالا نشان می‌دهد که مسئله‌های مرتبط با درصد را همواره می‌توان به کمک معادله حل کرد. برای این کار مهم‌ترین مرحله، تشخیص مجهول است.

## مثال ۶

علی ماهانه ۱,۸۰۰,۰۰۰ تومان حقوق دریافت می‌کند. از این مبلغ ۷٪ مالیات کم می‌شود. حقوق احمد بعد از کسر مالیات ۱,۷۵۰,۰۰۰ تومان است. حقوق کدام یک بیشتر است؟

$$۱۲۶,۰۰۰ = ۱,۸۰۰,۰۰۰ \times ۰/۰۷ = \text{حقوق} \times \text{درصد مالیات} = \text{مقدار مالیاتی که از حقوق علی کم می‌شود}$$

$$۱,۶۷۴,۰۰۰ = ۱,۸۰۰,۰۰۰ - ۱۲۶,۰۰۰ = \text{مقدار مالیات} - \text{حقوق} = \text{مبلغ دریافتی}$$

پس، حقوق احمد بیشتر است.

این مسئله را به صورت دیگری نیز می‌توانیم حل کنیم. اگر حقوق احمد را با  $A$  نمایش دهیم، داریم:

$$\text{دریافتی احمد} = A - (0.07 \times A) = A \times (1 - 0.07) = 0.93 \times A$$

$$1,750,000 = 0.93 \times A \Rightarrow A = \frac{1,750,000}{0.93} \approx 1,881,720$$

یعنی، حقوق احمد قبل از کسر مالیات تقریباً ۱,۸۸۰,۰۰۰ تومان است.

کارد در کلاس ۵



علی در یک تعمیرگاه لوازم خانگی کار می‌کند. به ازای هر دستگاهی که تعمیر می‌شود، ۷۰٪ هزینه تعمیر را علی و بقیه را صاحب تعمیرگاه دریافت می‌کند.

الف) معادله‌ای بنویسید که رابطه بین هزینه‌های دریافتی و پولی را که علی دریافت می‌کند نشان دهد.

.....

.....

ب) اگر علی در این ماه ۷۵۰,۰۰۰ تومان دریافت کرده باشد، صاحب فروشگاه چقدر دریافت کرده است؟

.....

.....



(۱) جدول زیر را کامل کنید.

درصد	به صورت کسر	به صورت اعشاری
۳۷/۵٪	...	...
...	$\frac{۱۱۰}{۱۰۰}$	...
۱٪	...	...
...	...	۰/۰۰۵
...	$\frac{۱}{۸}$	...
$\frac{۲}{۵}$ ٪	...	...

(۲) ۰/۷ یک مقدار بیشتر است یا ۰/۷٪ همان مقدار ؟ چرا ؟

.....

(۳) یک نوع کالا در فروشگاه‌های الف و ب با تخفیف ارائه شده است:

در فروشگاه الف قیمت پس از تخفیف ۱۵۰,۰۰۰ ریال و در فروشگاه ب قیمت قبل از تخفیف ۲۰۰,۰۰۰ ریال می‌باشد. اگر درصد تخفیف فروشگاه الف برابر ۲۰٪ و فروشگاه ب برابر ۲۵٪ باشد:

الف) قبل از تخفیف، خرید از کدام فروشگاه باصرفه‌تر است؟

.....

ب) بعد از تخفیف، خرید از کدام فروشگاه باصرفه‌تر است؟

.....

## ۲-۳- درصد تغییر

آیا تاکنون به این مسئله فکر کرده‌اید که در بازار سهام، چگونه تصمیم‌گیری می‌کنند؟ افرادی که در این حوزه فعالیت دارند، باید بتوانند درصد تغییر قیمت سهام مختلف را با هم مقایسه کنند. در بسیاری از گزارش‌های دولتی، تغییرات در سال‌های مختلف را با درصد تغییر بیان می‌کنند. فعالیت ۳ در درک این مفهوم به شما کمک می‌کند.



در علم اقتصاد، بورس به بازاری اطلاق می‌شود که قیمت‌گذاری و خرید و فروش کالا و اوراق بهادار در آن انجام می‌پذیرد.

واژه **بورس (Bourse)** در زبان فرانسوی به معنای کیف پول است. در اوایل قرن پانزدهم میلادی، فردی هلندی به نام **واندر بورس (Vander Bourse)** زندگی می‌کرده است که صرافان شهر در مقابل خانه او به داد و ستد کالا و اوراق بهادار می‌پرداختند. از این رو بعدها کلیه مکان‌هایی که در آنها داد و ستد پول، کالا و اسناد مالی و تجاری صورت می‌گرفت، **بورس** گفته شد. بورس ایران در سال ۱۳۴۶ راه‌اندازی شد.

خواندنی ۱



## فعالیت ۳



قیمت کالایی در سال گذشته  $x$  تومان بود. امسال این کالا با ۱۵٪ افزایش قیمت به فروش می‌رسد. مقدار افزایش قیمت کالا را بر حسب  $x$  بنویسید.

$$\text{مقدار افزایش قیمت کالا} = \dots \times \dots = \dots$$

اگر قیمت جدید کالا را با  $y$  نشان دهیم، معادله‌ای بر حسب  $x$  بنویسید که بتوانید به کمک آن قیمت جدید کالا را حساب کنید.

$$\dots + \dots = y$$

به کمک معادله بالا، درصد افزایش قیمت را بر حسب  $x$  و  $y$  بنویسید.

$$\frac{\dots - \dots}{\dots} = ۱۵\% \text{ یا } ۰/۱۵$$

اگر تغییر قیمت  $a\%$  باشد، درصد تغییر قیمت را بر حسب قیمت اولیه و قیمت جدید بنویسید.

## تعریف



برای هر کمیتی مقدار  $\frac{\text{میزان تفاوت در مقدار}}{\text{مقدار اولیه}} = \frac{\text{مقدار اولیه} - \text{مقدار نهایی}}{\text{مقدار اولیه}}$  را نسبت تغییر و حاصل  $(\times ۱۰۰)$  نسبت تغییر را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

## مثال ۷

وزن نوزادی در هنگام تولد  $۳/۵$  کیلوگرم بود. در معاینه بعدی، وزن او  $۵$  کیلوگرم بود. درصد افزایش وزن کودک چقدر بوده است؟

$$\frac{۵ - ۳/۵}{۳/۵} \approx ۰/۴۳$$

بنابراین، این کودک ۴۳٪ افزایش وزن داشته است.

## مثال ۸

یک کتابفروشی در آذر ماه ۳۰۰ جلد کتاب کمتر از ماه آبان فروخته است. اگر در ماه آبان ۱,۲۰۰ جلد کتاب فروخته شده باشد، درصد تغییر میزان فروش این کتابفروشی چقدر است؟

$$\frac{۹۰۰-۱۲۰۰}{۱۲۰۰} = \frac{-۳۰۰}{۱۲۰۰} = -۰/۲۵$$

علامت منفی نشان‌دهنده کاهش فروش است. بنابراین، فروش این کتابفروشی با ۲۵٪ کاهش، روبه‌رو بوده است.

## مثال ۹

ابعاد یک زمین بازی ۱۰متر × ۲۰متر است. شهرداری تصمیم دارد این زمین را از هر طرف، ۲متر گسترش دهد. مساحت زمین چند درصد افزایش خواهد یافت؟

۲ متر	۲۰ متر	۲ متر
۲ متر	۲۰ متر	۲ متر

۲۰۰ = ۱۰ × ۲۰ : مساحت اولیه زمین (متر مربع)

۳۳۶ = ۱۴ × ۲۴ : مساحت جدید زمین (متر مربع)

۰/۶۸ =  $\frac{۳۳۶-۲۰۰}{۲۰۰}$  : درصد تغییر مساحت

بنابراین، مساحت زمین ۶۸٪ افزایش دارد.

## مثال ۱۰

به گزارش زیر توجه کنید :

« چین پرجمعیت‌ترین کشور جهان است. جمعیت این کشور در سال ۲۰۰۵ تقریباً ۱/۳ میلیارد نفر بود. با وجود قانون حداکثر یک فرزند برای هر خانواده، جمعیت چین با نرخ ۰/۶٪ در هر سال افزایش

یافت. دومین کشور پر جمعیت دنیا در سال ۲۰۰۵، کشور هند با ۱/۱ میلیارد نفر جمعیت بود. نرخ مرگ و میر سالانه ۰/۸٪ بود. «  
گزارش بالا به این معناست که نرخ افزایش جمعیت در چین از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۶ برابر ۰/۶٪ بوده است. بر مبنای این گزارش جمعیت چین در سال ۲۰۰۶ چنین تخمین زده شد:

$$\frac{0/6}{100} = \frac{x - 1/3}{1/3} \Rightarrow x = 0/006 \times 1/3 + 1 = 1/009 \text{ میلیارد نفر}$$

نرخ مرگ و میر به معنای درصد کم شدن جمعیت برحسب مرگ و میر است و باید این درصد را به صورت یک عدد منفی در نظر بگیریم. اگر  $x$  تعداد جمعیت به دلیل مرگ و میر باشد، داریم:

$$-\frac{0/8}{100} = \frac{x - 1/1}{1/1} \Rightarrow x = 0/008 \times 1/1 + 1/1 = 1/009 \text{ میلیارد نفر}$$

(۱) ابعاد یک پارک به طول  $x$  و عرض  $y$  را ۱۰٪ افزایش داده‌اند. درصد تغییر مساحت این پارک را محاسبه کنید.

کاردکلاس ۶



(۲) قیمت بلیت یک موزه در ابتدای سال ۲۰٪ افزایش داشته و پس از سه ماه، دوباره ۱۰٪ افزایش یافته است. قیمت بلیت این موزه در سال گذشته ۱,۰۰۰ تومان بوده است.  
(الف) قیمت بلیت این موزه اکنون چقدر است؟

(ب) درصد تغییر قیمت بلیت این موزه نسبت به سال قبل چقدر است؟ (توجه: ۳۰٪ نیست!)



(۱) در هر پرانتز عبارت درست را مشخص کنید:

الف) اگر قیمت جدید یک کالا نسبت به قیمت اولیه افزایش داشته باشد درصد تغییر (مثبت/منفی) و اگر کاهش داشته باشد درصد تغییر (مثبت/منفی) می‌باشد.

ب) اگر قیمت کالایی ۵,۵۰۰ تومان باشد و قیمت آن به ۷,۰۰۰ تومان رسیده باشد، درصد افزایش قیمت (بزرگ‌تر از ۱۰۰؛ بین ۱ و ۱۰۰؛ کوچک‌تر از ۱) و اگر قیمت آن به ۱۲,۰۰۰ تومان رسیده باشد درصد افزایش قیمت (بزرگ‌تر از ۱۰۰؛ کوچک‌تر از ۱۰۰) می‌باشد.

(۲) اگر قیمت اولیه یک کالا با  $x$  و قیمت جدید آن با  $y$  مشخص شده باشد، معادله  $y = \frac{1}{4}x$  رابطه بین قیمت اولیه و قیمت جدید این کالا را نشان می‌دهد.  
الف) درصد تغییر را به دست آورید.

ب) کالایی که در سال گذشته ۱۰۰ هزار تومان بوده است، امسال چند تومان است؟  
پ) کالایی که امسال ۱۰۰ هزار تومان است، در سال گذشته چند تومان بوده است؟

(۳) قیمت ۴ نوع کالای الف و ب و پ و ت در سال جاری نسبت به سال گذشته طبق جدول زیر تغییر داشته است:  
الف) جدول را تکمیل کنید.

ب) این چهار کالا را در یک سبد به نام **سبد کالا** در نظر بگیرید. درصد تغییر قیمت این سبد کالا چقدر است؟

نوع کالا	قیمت سال گذشته	قیمت امسال	درصد تغییر
الف	۱۰۰,۰۰۰	۱۱۵,۰۰۰	...
ب	...	۱۵۰,۰۰۰	۲۰٪
پ	۱۵۰,۰۰۰	...	۱۰٪
ت	۲۰۰,۰۰۰	...	-۱۰٪

(۴) طول هر ضلع یک مکعب بر اثر گرما ۱/۰ واحد افزایش یافته است. اگر طول ضلع اولیه این مکعب ۱ واحد باشد، درصد تغییر حجم مکعب را حساب کنید.