

درس ۲

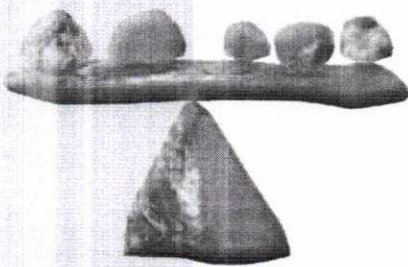
معیارهای گرایش به مرکز

فعالیت



امسال خیرین مدرسه چقدر به مدرسه کمک می‌کنند؟ مدیر مدرسه بر اساس اطلاعات سال‌های گذشته خود می‌گوید: معمولاً خیرین، به‌طور متوسط، ۱۰ درصد درآمد سالانه خود را به این امر اختصاص می‌دهند. فرض کنید درآمد ماهیانه حضار در انجمن خیریه این دبیرستان در سال جاری به ترتیب حروف الفبا به صورت زیر باشد:

درآمد (میلیون ریال)	نجمیه	سیحان	رسول	حسنا	جوانه	احمد	آرمان
	۴۰	۱۲	۲۸	۳۲	۳۰	۲۲	۲۵



س برای پاسخ به سؤال طرح شده باید میانگین این اعداد را محاسبه کنیم. میانگین همان چیزی است که ما به آن معدل می‌گوییم. برای محاسبه آن شما تمامی درآمدها را باهم جمع و بر تعداد افراد حاضر تقسیم می‌کنید. اگر تمامی درآمدها را باهم جمع کنید (۱۸۹)، و بر تعداد افراد تقسیم کنید (۷)، به عدد میانگین ۲۷ میلیون ریال در ماه می‌رسید. در نتیجه ۱۰ درصد درآمد سالانه برابر است با ۳۲/۴ است.

اگر n داده به صورت x_1, x_2, \dots, x_n داشته باشیم، میانگین آنها را با نماد

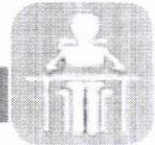
\bar{x} نشان می‌دهیم، که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

تهیه کننده:

گروه ریاضی مقطع دوم متوسطه، استان خوزستان

بیشتر افراد معتقدند که عدد ۲۹ میلیون ریال گویای مقدار صحیح متوسط درآمد افراد است و عدد ۱۴۸ میلیون ریال کاملاً بی ربط است. پس ما به یک نتیجه می‌رسیم: اگر در داده‌هایمان، دورافتاده وجود داشت - دقیقاً مانند زمانی که یک میلیارد در هوس کار خیر می‌کند - باید از میانه استفاده کنیم.



تمرین

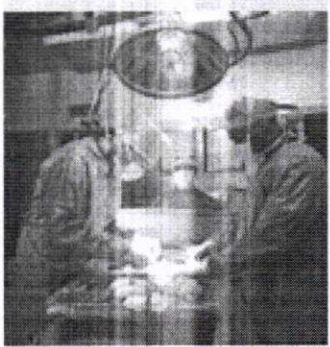
ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم.

۱. میانه داده‌های ۱، ۹۹، ۲، ۶۸، ۱۴، ۸۶، ۱۰، ۱ چقدر است؟

۲. میانه داده‌های ۱، ۹۹، ۲، ۶۸، ۱۴، ۸۶، ۱۰، ۱۱ چقدر است؟

نکته اصلی در اینجا است: اگر در آمار در جایی به یک نتیجه شسته و رفته برخوردید، خیلی احتیاط کنید. به دست آوردن «یک استنباط درست از داده‌ها تنها چیزی نیست که شما در یک بررسی آماری خواهان آن هستید؛ خواسته دیگر ما برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری است».

تصور کنید که به جای انجمن خیریه با یک بیمارستان سر و کار داریم و داده‌ها به جای مبلغ درآمد، هزینه‌های جراحی هستند. فرض کنید به جای میلیارد، با یک بیمار روبه‌رویم که گرفتار بعضی از مشکلات بعد از عمل است و مجموع هزینه‌هایش بالغ بر ۲۵۰ میلیون ریال است.



بیمار	هزینه‌های جراحی میلیون ریال	هزینه‌های جراحی مرتب شده
الف	۲	
ب	۵	
ب	۴۵	
ت	۷	
ت	۳۵	
ج	۳۰	
ج	۵۰	
ح	۲۵۰	

میانه مناسبتی است.

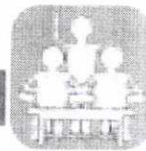
داده نگراری
تکلیف
بهرت

تهیه کننده:

گروه ریاضی مقطع دوم متوسطه، استان خوزستان

میانگین هزینه‌های جراحی این بیمارستان برابر ۵۳ میلیون ریال و میانه آن برابر ۳۲/۵ میلیون ریال است. اگر شما مدیر این بیمارستان بودید، کدام عدد برایتان از همه مهم‌تر بود؟ عدد ۳۲/۵ میلیون نشان دهنده هزینه‌های معمول نگهداری یک بیمار است، اگر بخواهیم بودجه سال بعد را با فرض این عدد بنویسیم، به احتمال زیاد با کسر بودجه مواجه می‌شویم. با قدری تفکر به میانگین و میانه، دلیل اینکه افراد از بیمه تأمین اجتماعی استفاده می‌کنند، روشن می‌شود؛ (میانه هزینه‌های سالیانه درمان معمولاً بسیار کمتر از حق بیمه پرداختی است، اما با نگاه به میانگین سالانه هزینه‌ها، حساب می‌کنم که معامله خوبی کرده‌ام) و من همیشه کمربند ایمنی را می‌بندم، اگرچه میانه تعداد زخمی‌ها در هر سفر با خودرو صفر باشد.

این نتیجه را نیز به یاد داشته باشید: گاهی هیچ آمار درست یا غلطی وجود ندارد، و همه چیز به اینکه شما چرا می‌خواهید از آنها استفاده کنید، بستگی دارد.



کار در کلاس

- با سه واژه: داده دورافتاده، میانه، و میانگین، ۵ جمله زیر را کامل کنید.
۱. آنچه اکثر مردم «حد وسط» می‌نامند، نزد آمارشناسان به **میانگین** معروف است. برای محاسبه **میانگین** ... به داده‌های خود به‌عنوان فهرستی از اعداد نگاه کنید؛ همه اعداد را باهم جمع کنید و بر تعدادشان تقسیم کنید.
 ۲. **میانگین** در واقع نقطه وسطی فهرست اعداد مرتب‌شده است. نیمی از اعداد مقادیر بالاتر از **میانگین** ... و نیمی دیگر مقادیر پایین‌تر از **میانگین** ... قرار دارند.
 ۳. زمانی با **خارج‌رو** مواجه هستیم که مشاهده‌ای داشته باشیم که از الگوی داده‌ها پیروی نکند.
 ۴. وقتی با **داده دور** مواجه هستید، **میانگین** معمولاً بازتاب بهتری از داده‌ها می‌دهد تا **میانگین** ...
 ۵. به‌طور کلی، برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، **میانگین** ... بهتر از **میانگین** ... است.

میانگین موزون:

شما قطعاً شنیده‌اید که برخی از نمرات شما ضریب دارند. مثلاً اگر چهار بار از شما آزمون گرفته باشند، نمره آخرین آزمون را ممکن است در ۳ ضرب کنند، یعنی به آن ضریب ۳ بدهند. پس اگر نمرات شما به صورت زیر باشند:

نمره	۱۶	۱۵	دوم	سوم	چهارم
	۱۷	۱۸			

نمره‌ای که برای این درس در کارنامه شما خواهد آمد میانگین ۶ عدد است یعنی نمره درس مذکور عبارت است از:

$$\frac{16+15+18+17+17+17}{6} = 16.66$$

میانگین نمره‌ها بدون احتساب ضریب ۱۶/۵ می‌شود.

از میانگین موزون برای معدل دروسی که با واحدهای مختلف (تعداد ساعات متفاوت) در طول سال تحصیلی ارائه می‌شود نیز استفاده می‌شود.

خواندنی

شخصی دست راست خود را در یخچال و دست چپ خود را در فر کرده است. زمانی که از او درباره احساسش سؤال می‌شود پاسخ می‌دهد: «به‌طور متوسط خوب هستم». نتیجه اخلاقی این لطیفه این است که یک عدد به‌تنهایی، معمولاً مجموعه‌ای از داده‌ها را به‌خوبی توصیف نمی‌کند. بنابراین، اندیشه خوبی است که علاوه بر معیار گرانش به مرکز معیاری را نیز گزارش دهیم که نوسان و تغییر داده‌ها را هم بیان کند.

تهیه کننده:

گروه ریاضی مقطع دوم متوسطه، استان خوزستان