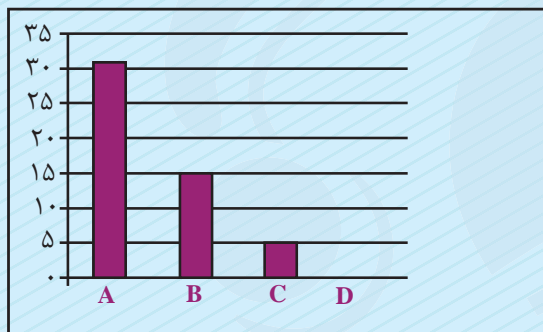




# وضعیت تحصیلی کدام مدرسه بهبتر است

داده‌های دسنة بندی شده به ما چه می‌گویند

● هوشمند حسن‌نیا



متأسفانه در این مدرسه، فقط کارنامه‌ها بایگانی شده است و ما به نمره‌های دانش‌آموزان دسترسی نداریم. حالا چه کنیم؟ میانگین نمره‌های مدرسه B را چطور برآورد کنیم؟ بیا باید کارنامه‌ها را بررسی کنیم:

۱۷ تا ۲۰	A
۱۴ تا ۱۷	B
۱۱ تا ۱۴	C
زیر ۱۱	D

D	C	B	A	
۰	۵	۱۵	۳۱	تعداد

می‌خواهیم وضعیت تحصیلی دو مدرسه الف و ب را در درس ریاضی مقایسه کنیم. برای رسیدن به این مقصود راه‌های متفاوتی وجود دارد. یکی از ساده‌ترین راه‌ها این است که میانگین نمره‌های دانش‌آموزان مدرسه الف را با میانگین نمره‌های مدرسه ب مقایسه کنیم. ممکن است امتحان یکی از مدرسه‌ها نسبت به دیگری آسان‌تر بوده باشد. بنابراین سراغ امتحان هماهنگی می‌رویم که سال گذشته از بچه‌ها گرفته شده است. خوش‌بختانه کارنامه‌های دانش‌آموزان در بایگانی این دو مدرسه وجود دارد.

## مدرسه الف

در بایگانی مدرسه الف نمره‌های ریاضی سال گذشته دانش‌آموزان به راحتی پیدا می‌شود. فقط کافی است میانگین نمره‌ها را محاسبه کنیم. این کار را انجام دادیم. یعنی همه نمره‌ها را با هم جمع کردیم و بعد حاصل را بر تعداد آن‌ها تقسیم کردیم. میانگین نمره‌های مدرسه الف برابر با  $18/3$  شد.

## مدرسه ب

در مدرسه ب اوضاع کمی متفاوت است. در این مدرسه، کارنامه دانش‌آموزان به صورت توصیفی ارائه می‌شود. یعنی از دانش‌آموزان امتحانی گرفته می‌شود و بعد نتایج به صورت A و B و C و D به خانواده‌ها گزارش داده می‌شود.



### عینک‌های دیگری هم وجود دارند!

بایبید عینک‌های بدبینی و خوش‌بینی را کنار بگذاریم. ۳۱ نفر A گرفته‌اند. خیلی بعید است که همه ۳۱ نفر ۲۰ شده باشند. همچنین خیلی بعید است که همه ۳۱ نفر ۱۷ گرفته باشند. حالا بایبید نه شور شور ببینیم و نه بی‌نمک! فرض کنیم که این ۳۱ نفر عددی وسط ۱۷ و ۲۰ گرفته باشند. یعنی فرض کنیم همه آن‌ها ۱۸/۵ گرفته باشند. این طوری بهتر نیست؟ قضاوت‌مان را برای کسانی که B و C گرفته‌اند هم همین‌طور تعدیل کنیم.

پس انگار ۳۱ نفر ۱۸/۵، ۱۵ نفر ۱۵/۵ و ۵ نفر هم ۱۲/۵ گرفته‌اند. حالا با این فرض هم میانگین را حساب کنیم:

$$\frac{(۳۱ \times ۱۸/۵) + (۱۵ \times ۱۵/۵) + (۵ \times ۱۲/۵)}{۵۱} = ۱۷/۰۲$$

### کدام روش جواب مطمئن‌تری به ما می‌دهد؟

ما نمره‌های دقیق دانش‌آموزان مدرسه را نمی‌دانستیم. اما با توجه به اطلاعاتی که داشتیم، با سه روش میانگین آن‌ها را تخمین زدیم. دقت کنید که ما «تخمین» زده‌ایم و اصلاً از درست بودن تخمین‌مان مطمئن نیستیم.

روش خوش‌بینانه، تخمین بالایی به ما داد که البته خیلی نمی‌توانیم امیدوار باشیم که به جواب واقعی نزدیک باشد. روش بدبینانه، تخمین پایینی به ما داد که باز هم خیلی نمی‌توانیم امیدوار باشیم که به جواب واقعی نزدیک باشد. اما روش سوم که کمی متعادل‌تر است (با وجودی که هنوز تخمین است و ما از درستی آن مطمئن نیستیم)، بهترین روشی است که می‌توانیم برای تخمین عدد مورد نظرمان از آن استفاده کنیم.

بالاخره وضعیت تحصیلی کدام مدرسه بهتر بوده است؟

ما می‌دانیم که ۳۱ نفر A گرفته‌اند و A یعنی نمره‌ای بین ۱۷ تا ۲۰. آیا می‌توانیم فرض کنیم که همه آن‌ها ۲۰ گرفته‌اند؟ خیلی خوش‌بینانه است نه؟  
آیا می‌توانیم فرض کنیم که همه آن‌ها ۱۷ گرفته‌اند؟ این هم خیلی بدبینانه است. این‌طور نیست؟

### با عینک خوش‌بینی نگاه کنیم!

در خوش‌بینانه‌ترین حالت، همه کسانی که A گرفته‌اند، نمره امتحانشان ۲۰ بوده است. همچنین، همه کسانی که B گرفته‌اند، نمره‌شان ۱۷ و همه کسانی که C گرفته‌اند، نمره‌شان ۱۴ بوده است.

در این صورت در این مدرسه ۳۱ نفر ۲۰ گرفته‌اند و ۱۵ نفر ۱۷ گرفته‌اند. ۵ نفر هم ۱۴ گرفته‌اند. بایبید با این فرض خوش‌بینانه میانگین نمره‌های مدرسه را حساب کنیم:

$$\frac{(۳۱ \times ۲۰) + (۱۵ \times ۱۷) + (۵ \times ۱۴)}{۵۱} = ۱۸/۵۲$$

- از کجا فهمیدیم که تعداد کل دانش‌آموزان ۵۱ نفر است؟
- چطور مجموع نمره‌ها را حساب کردیم؟

### با عینک بدبینی نگاه کنیم!

حالا بایبید بدبینانه نگاه کنیم. یعنی فرض کنیم که همه ۳۱ نفری که A گرفته‌اند، نمره واقعی‌شان ۱۷ بوده باشد و همه آن ۱۵ نفری که B گرفته‌اند هم نمره‌شان ۱۴ بوده باشد و آن ۵ نفر هم ۱۱ گرفته باشند!  
بدتر از اینکه نمی‌شود!  
یک بار هم میانگین را با این فرض‌های بدبینانه حساب کنیم:

$$\frac{(۳۱ \times ۱۷) + (۱۵ \times ۱۴) + (۵ \times ۱۱)}{۵۱} = ۱۵/۵۲$$

یک بار دیگر فکر کنید که مجموع نمره‌ها را چطور حساب کردیم.

بالاخره کدام جواب را ملاک کار قرار دهیم؟ در خوش‌بینانه‌ترین حالت، میانگین نمره‌های مدرسه ب ۱۸/۵۲ و در بدبینانه‌ترین حالت ۱۵/۵۲ است.

در فصل آخر کتاب سال هشتم مطالبی در مورد تخمین زدن میانگین داده‌های دسته‌بندی شده وجود دارد. در حقیقت متنی که خواندید، فقط مثالی برای همان موضوع است. احتمالاً می‌توانید با خودتان مرور کنید که در این متن:

- چه چیزی دسته‌بندی شده است؟
- دسته‌ها کدام‌اند؟
- میانگین دسته‌ها چطور تخمین زده شده است؟