

## فصل نهم

### آمار و احتمال

آمار : علم جمع آوری اطلاعات، سازماندهی و بررسی آن ها است

داده آماری : به اطلاعات جمع آوری شده داده آماری می گویند و برای نشان دادن تعداد داده ها از چوب خط / و  $\#\#\#$  استفاده می شود

#### جدول داده های آماری

برای نظم دادن اطلاعات و تسریع در انجام محاسبات از جدول داده های آماری استفاده می شود

مثال : جدول زیر علاقه دانش آموزان یک کلاس به رشته های ورزشی را مشخص می کند

نام ورزش	فوتبال	والیبال	بسکتبال	شنا
تعداد دانش آموزان	۱۰	۶	۸	۶

این جدول اطلاعاتی به ما می دهد :

تعداد دانش آموزان این کلاس :  $۱۰ + ۶ + ۸ + ۶ = ۳۰$

$\frac{۶}{۳۰} = \frac{۱}{۵}$  دانش آموزان کلاس به شنا علاقه دارند

$\frac{۶}{۳۰} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$  دانش آموزان به والیبال علاقه دارند

#### فراوانی

به تعداد داده های هر دسته ، فراوانی آن دسته می گویند .

مثال : فراوانی دانش آموزان در دسته بسکتبال ۸ و در دسته شنا ۶ نفر است

مثال : در رابطه با جدول زیر که مربوط به مهره های درون یک کیسه است ، اطلاعات زیر داده شده است

- (۱) تعداد مهره های سبز ،  $\frac{2}{3}$  تعداد مهره های قرمز است  
 (۲) مهره های زرد و قرمز ، ۴۴% کل مهره ها را تشکیل می دهد  
 با توجه به این اطلاعات ، چند درصد مهره ها سبز و صورتی نیستند ؟

رنگ مهره ها	آبی	سبز	قرمز	زرد	بنفش	صورتی
چوب خط		?	?			

پاسخ : فرض کنید  $3t$  تا مهره قرمز داریم ، در این صورت تعداد مهره سبز :

$$\frac{2}{3} \times 3t = 2t$$

پس تعداد کل مهره های درون کیسه (با توجه به تعداد چوب خطها) برابر است با:  
 (صورتی ها) (بنفش ها) (زردها) (قرمزها) (سبزها) (آبی ها)  
 $11 + 2t + 3t + 13 + 4 + 7 = 35 + 5t$

حالا چون مهره های زرد و قرمز ۴۴% یا به طور معادل  $\frac{44}{100}$  کل مهره ها را تشکیل می دهند، پس می توانیم نتیجه بگیریم:

$$\frac{\text{تعداد زردها} + \text{تعداد قرمزها}}{\text{تعداد کل مهره ها}} = \frac{44}{100} \Rightarrow \frac{13 + 3t}{35 + 5t} = \frac{44}{100} = \frac{11}{25} \Rightarrow \frac{13 + 3t}{35 + 5t} = \frac{11}{25}$$

$$\Rightarrow 25(13 + 3t) = 11(35 + 5t) \Rightarrow 325 + 75t = 385 + 55t \Rightarrow 75t - 55t = 385 - 325$$

$$\Rightarrow 20t = 60 \xrightarrow{(\div 20)} t = 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد مهره های سبز} = 2 \times 3 = 6 \\ \text{تعداد مهره های قرمز} = 3 \times 3 = 9 \end{cases}$$

پس با توجه به تعداد مهره های سبز و قرمز می توانیم نتیجه بگیریم که تعداد کل مهره ها برابر است با  $35 + 5 \times 3 = 50$  تا.

حالا چون تعداد مهره های سبز و صورتی روی هم  $7 + 6 = 13$  تا است، پس تعداد مهره هایی که سبز و صورتی نیستند برابر است با  $50 - 13 = 37$  تا:  
 در نتیجه درصد مهره هایی که سبز و صورتی نیستند، می شود  $\frac{37}{50} \times 100 = 74\%$ .

## میانگین داده های عددی

داده عددی	$a_1$	$a_2$	$a_3$	...	$a_n$	$\Rightarrow \text{میانگین داده ها} = \frac{\text{مجموع داده ها}}{\text{تعداد کل داده ها}}$ $= \frac{a_1 \times b_1 + a_2 \times b_2 + a_3 \times b_3 + \dots + a_n \times b_n}{b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n}$
تعداد	$b_1$	$b_2$	$b_3$	...	$b_n$	

یعنی برای به دست آوردن میانگین داده های عددی در یک جدول، باید اول تعداد هر داده را در آن داده ضرب کنیم، سپس اعداد به دست آمده را با هم جمع کنیم و نهایتاً حاصل جمع را بر تعداد کل داده ها تقسیم کنیم.

مثال : اگر میانگین داده های جدول زیر برابر ۲۶ باشد آن وقت تعداد چوب خط های زیر آدمک چقدر است ؟

عدد	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
چوب خط			😊	

پاسخ :

عدد	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	
چوب خط			😊		
تعداد داده	۳	۶	x	۴	$\rightarrow \text{تعداد کل داده ها} = 3 + 6 + x + 4 = 13 + x$
حاصل جمع	$3 \times 10 = 30$	$6 \times 20 = 120$	$30 \times x = 30x$	$4 \times 40 = 160$	$\rightarrow \text{جمع کل داده ها} = 30 + 120 + 30x + 160 = 310 + 30x$

با توجه به این که میانگین کل داده ها برابر حاصل جمع آن ها تقسیم بر تعداد آن ها است؛ پس:

$$\frac{310 + 30x}{13 + x} = 26 \Rightarrow 310 + 30x = 26(13 + x) \Rightarrow 310 + 30x = 338 + 26x \Rightarrow 4x = 28 \Rightarrow x = 7$$

پس ۷ تا از داده ها برابر عدد ۳۰ هستند؛ بنابراین تعداد چوب خط های زیر آدمک  $4 - 3 = 7$  تا هستند.

## نمودارها

برای مقایسه و بررسی بهتر داده های آماری از نمودارهای مختلف استفاده می کنیم . هر نمودار با توجه به موضوعی که داده ها در آن جمع آوری شده اند و نوع اطلاعات به دست آمده کارایی دارد

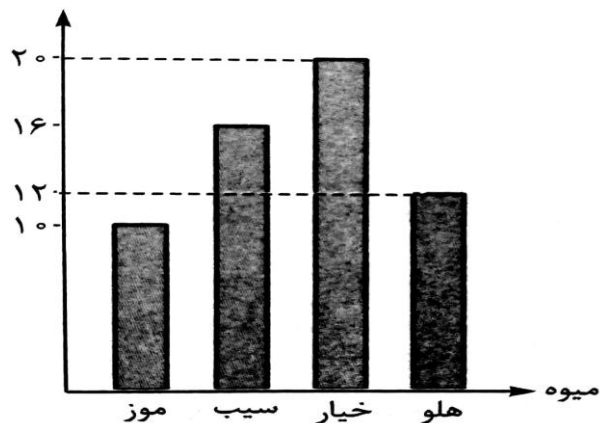
## نمودار ستونی ( میله ای )

برای مقایسه تعداد و همچنین پیدا کردن بیشترین و کم ترین داده از نمودار میله ای استفاده می شود .

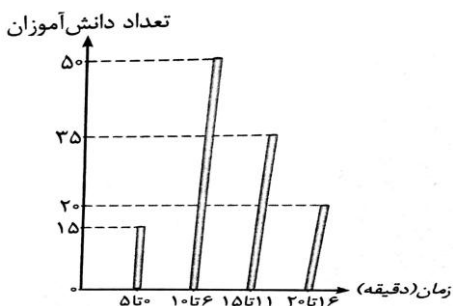
در این نمودار روی محور افقی موضوع داده ها و روی محور عمودی داده های عددی قرار می گیرد  
مثال :

میوه	موز	سیب	خیار	هلو
کیلوگرم	۱۰	۱۶	۲۰	۱۲

نمودار میله ای ( ستونی ):



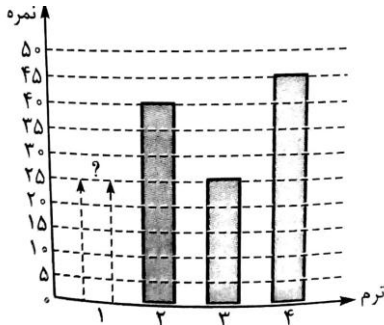
مثال : مدت زمانی که طول می کشد تا دانش آموزان از خانه به مدرسه بروند در این نمودار نشان داده شده است . با توجه به نمودار ، چند دانش آموز فاصله خانه تا مدرسه را در بیش از ۱۰ دقیقه طی می کنند ؟



پاسخ : با توجه به نمودار :  $20 + 35 = 55$

مثال : نمودار ستونی زیر مربوط به نمره دانش آموزی در ۴ ترم متوالی است. نمره هر ترم از ۵۰ است اگر میانگین نمرات او در این ۴ ترم ۷۰٪ باشد ، اختلاف نمره ترم اول و ترم سوم او چقدر

است ؟



پاسخ :

با توجه به نمودار نمرات ترم دوم و سوم و چهارم ۴۰ ، ۲۵ ، ۴۵ است، اگر نمره ترم اول را  $x$  در نظر بگیریم :

$$\frac{x+40+25+45}{4} = \frac{70}{100} \times 50 \rightarrow \frac{x+110}{4} = 35 \rightarrow x+110 = 140 \rightarrow x = 30$$

$$30 - 25 = 5$$