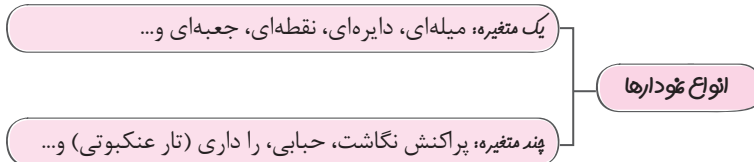


فصل چهارم: نمایش داده‌ها

درسنامه

درس ۱: نمودارهای یک متغیره

■ نمایش داده‌ها: نمایش داده‌ها روشی برای کمک به استخراج اطلاعات از داده‌ها با حس بینایی است.



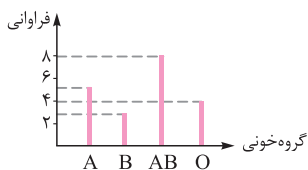
۱. نمودار میله‌ای: از این نمودار اغلب برای نمایش متغیرهای کیفی و متغیرهای کمی که مقدارشان اعداد حسابی $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ هستند، استفاده می‌شود. شامل ۲ محور عمود بر هم است. محور افقی مربوط به داده‌ها است و محور عمودی مربوط به تعداد داده‌ها (فراوانی) است.

■ رسم نمودار: روی هر نقطه از محور افقی یک میله (پاره‌خط) به بلندی فراوانی رسم می‌کنیم.

گروه خونی	A	B	AB	O
تعداد	۵	۳	۸	۴

مثال ۱ گروه خونی ۲۰ نفر از اهالی یک محله به صورت مقابل است:

نمودار میله‌ای این داده‌ها را رسم کنید.



پاسخ: کافی است محور افقی را گروه خونی افراد در نظر گرفته (ترتیب قرار گرفتن مهم نیست) و با توجه به مقدار فراوانی (تعداد) میله‌ای عمودی رسم کنیم. (آنچه در این نمودار مهم است، مقایسه فراوانی متغیرها است)

۲. نمودار دایره‌ای: این نمودار اغلب برای نمایش متغیرهای کیفی مناسب است. همچنین زمانیکه می‌خواهیم درصد را گزارش کنیم، معمولاً نمودار دایره‌ای مناسب‌تر است.

■ در نمودار دایره‌ای، داده‌ها و نوع آن‌ها اهمیتی ندارد و فقط تعداد مهم است.

■ شعاع دایره نمودار دایره‌ای، هیچ اطلاعاتی به ما نمی‌دهد.

■ اگر همه فراوانی‌ها را در عددی ضرب کنیم، زاویه‌ها تغییر نمی‌کنند.

■ رسم نمودار:

گام اول: تعداد هر داده را بر تعداد کل تقسیم می‌کنیم. $(\frac{f_i}{N})$ فراوانی نسبی)

گام دوم: فراوانی نسبی هر داده را در 360° درجه ضرب می‌کنیم تا زاویه مربوط به هر کدام به دست آید.

گام سوم: در یک دایره دلخواه، زاویه‌های مرکزی، متناسب با زاویه‌های به دست آمده، رسم می‌کنیم.

مثال ۲ نمودار دایره‌ای مربوط به جدول زیر را رسم کنید. سپس مشخص کنید، چند درصد افراد، کم‌تر از ۸ سال سن دارند؟

سن افراد	۲-۵	۵-۸	۸-۱۱	۱۱-۱۴
فراوانی	۱۵	۱۲	۵	۴

$$(N = 15 + 12 + 5 + 4 = 36)$$

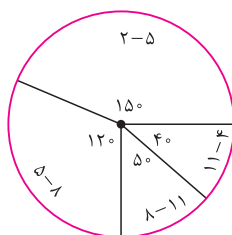
$$\theta_1 = \frac{15}{36} \times 360 = 150^\circ$$

$$\theta_2 = \frac{12}{36} \times 360 = 120^\circ$$

$$\theta_3 = \frac{5}{36} \times 360 = 50^\circ$$

$$\theta_4 = \frac{4}{36} \times 360 = 40^\circ$$

$$\text{درصد افراد کمتر از ۸ سال} = \frac{15 + 12}{36} \times 100 = \frac{27}{36} \times 100 = 75\%$$



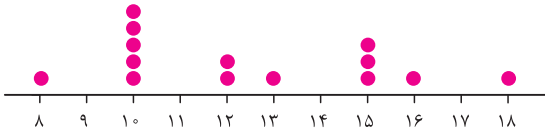
پاسخ: زاویه مربوط به هر گروه را حساب می‌کنیم:

۳. نمودار نقطه‌ای: از این نمودار برای نمایش متغیرهای کیفی و یا متغیرهای کمی با مقادیر حسابی استفاده می‌شود.

■ رسم نمودار: داده‌ها بر روی یک محور واحد بندی می‌شوند و بالای هر داده به تعداد فراوانی اش نقطه می‌گذاریم.

مثال ۳) نمره ریاضی تعدادی از دانش‌آموزان به صورت مقابل است:

۱۲, ۱۰, ۱۳, ۱۶, ۱۰, ۱۵, ۱۸, ۱۵, ۱۰, ۱۲, ۱۰, ۱۵, ۱۰, ۸



نمودار نقطه‌ای این داده‌ها را رسم کنید. سپس به کمک آن مد را بیابید.
پاسخ: با توجه به این که روی عدد ۱۰ نقاط بیشتری قرار گرفته، مد ۱۰ است.

۴. نمودار جعبه‌ای: نمودار جعبه‌ای روشی سودمند برای نمایش دامنه‌ها و چارک‌های داده‌هاست. و به کمک آن می‌توان نحوه پخش داده‌های آماری را نشان داد.

■ اگر داده دور افتاده داشته باشیم، از نمودار جعبه‌ای استفاده می‌کنیم.

■ نمودار جعبه‌ای مطمئن‌ترین نمودار برای متغیر کمی است.

■ در یک نمودار جعبه‌ای می‌توان بیش از یک مجموعه داده را نشان داد؛ پس این نمودار برای مقایسه مناسب است.

■ رسم نمودار:

گام اول: پنج مقدار زیر را پس از مرتب کردن داده‌ها به دست می‌آوریم:

(۱) کوچکترین داده (min) (۲) چارک اول (Q_1) (۳) میانه (Q_2) (۴) چارک سوم (Q_3) (۵) بزرگترین داده (M)

گام دوم: روی یک محور واحد بندی شده، این ۵ مقدار را مشخص می‌کنیم.

گام سوم: یک جعبه (مستطیل) از چارک اول تا چارک سوم رسم می‌کنیم.

گام چهارم: کوچکترین و بزرگترین داده را با پاره خطی به جعبه وصل می‌کنیم.

گام پنجم: میانه را با پاره خط کوچکی درون جعبه مشخص می‌کنیم.

■ نمودار جعبه‌ای را نمودار جعبه و سبیل نیز می‌نامیم (دو خط دو طرف جعبه شبیه سبیل گربه است)

■ طول هر قسمت که بیشتر باشد یعنی پراکندگی در آن قسمت بیشتر است.

■ وجود داده دور افتاده، باعث افزایش طول سبیل نمودار می‌شود.

مثال ۴) الف) برای داده‌های مقابل نمودار جعبه‌ای رسم کنید:

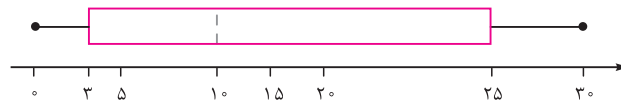
۱, ۰, ۲, ۲۸, ۳۰, ۱۰, ۴, ۲۸, ۴, ۲۲, ۱۰, ۱۴, ۷

ب) تمرکز داده‌ها در کدام قسمت است؟ چند درصد داده‌ها کوچکتر از ۲۵ هستند؟

پاسخ: الف) پنج داده مورد نیاز برای رسم نمودار جعبه‌ای را پس از مرتب کردن داده‌ها، مشخص می‌کنیم.

۰, ۱, ۲, ۴, ۴, ۷, ۱۰, ۱۰, ۱۴, ۲۲, ۲۸, ۲۸, ۳۰

۱. کوچکترین داده (۰) ۲. میانه ($Q_2 = 10$) ۳. چارک اول ($Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3$) ۴. چارک سوم ($Q_3 = \frac{22+28}{2} = 25$) ۵. بزرگترین داده (۳۰)

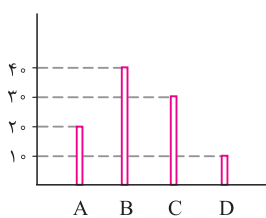


ب) با توجه به این که مستطیل جعبه به نیمه اول متمایل شده، بنابراین تمرکز داده‌ها به سمت اعداد کوچکتر از ۱۰ می‌باشد. از آن جا که چارک سوم

است بنابراین ۷۵ درصد داده‌ها کوچکتر از آن می‌باشند.

سوالات امتحانی درس اول

۴



۱. نمودار میله‌ای مقابل، درصد تعداد عضوهای متغیر کیفی اسمی است. در نمودار دایره‌ای آن، زاویه مربوط

(کنکور انسانی ۹۹)

به گروه B، چند درجه است؟

- ۱) ۱۲۲
۲) ۱۴۴
۳) ۱۵۰
۴) ۱۵۶

۲. با توجه به نمودار نقطه‌ای مقابل، مجموع دامنه تغییرات، مد، میانه و میانگین داده‌ها کدام است؟



<p>۳. نمودار جعبه‌ای زیر مفروض است. با توجه به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) میانه کدام است؟ ب) چارک اول را بیابید. پ) دامنه میان چارکی را به دست آورید. ت) عدد ۲۲ در نمودار چه چیزی را نشان می‌دهد؟ ث) ۲۵٪ داده‌ها قبل از چه عددی واقع هستند؟ ج) ۵۰٪ داده‌ها بین کدام دو چارک می‌باشد؟</p> 	
<p>۴. در شکل زیر نمودار جعبه‌ای داده‌های ۱۰، ۱۱، ۲۱، ۳، ۲۰، ۸، ۱۳ نشان داده شده است. حاصل $\frac{2b-a}{c+d}$ را به دست آورید.</p> 	
<p>۵. داده‌های آماری ۱۳، ۱۸، ۲۰، ۵، ۱۸، ۵، ۱۴، ۱۲، ۱۵، ۱۷، با نمودار جعبه‌ای، نشان داده شده است. انحراف معیار داده‌های داخل جعبه، کدام است؟ (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۱ (کنکور انسانی ۹۹)</p>	
<p>۶. دامنه میان چارکی نمودار جعبه‌ای شامل ۱۰ داده، ۲۵ و اختلاف چارک اول با سبیل‌ها ۳۸ و ۲۶ است. اگر کوچکترین عضو داده‌ها ۳ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای چارک سوم، کدام است؟ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۶۴ (۴) ۳۶ (کنکور انسانی ۱۳۰۰)</p>	
<p>۷. با توجه به نمودار مقابل، مقدار چارک‌ها را حساب کنید.</p> 	

درس ۲: نمودارهای چند متغیره

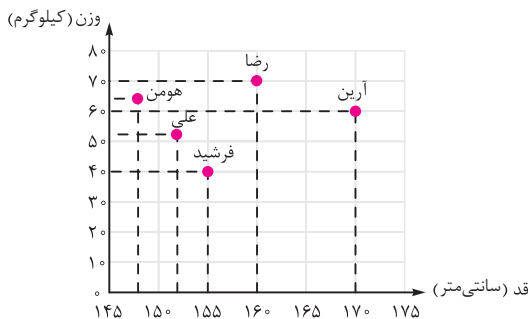
۱. نمودار پراکنش نگاشت: یک نمودار ۲ متغیره است و از تعدادی نقطه تشکیل شده که هر نقطه مانند A را می‌توان به صورت $A(x, y)$ نمایش داد که x مقدار متغیر اول روی محور افقی و y مقدار متغیر دوم روی محور عمودی را نشان می‌دهد.

مثال ۵ قد و وزن ۵ نفر از دانش‌آموزان یک کلاس به صورت زیر است.

علی	رضا	هومن	فرشید	آرین
۱۵۲	۱۶۰	۱۴۸	۱۵۵	۱۷۰
۵۲	۷۰	۶۶	۴۰	۶۰
قد (cm)				
وزن (kg)				

نمودار پراکنش این داده‌ها را رسم کنید.

پاسخ:



۲. نمودار حبابی: یک نمودار ۳ متغیره است و نوعی از نمودار پراکنش نگاشت است که به جای نقطه از دایره استفاده می‌شود. مساحت دایره‌ها متناسب با داده‌های متغیر سوم هستند.

■ شعاع دایره‌ها، متناسب با جذر متغیر سوم است.

■ متغیر سوم نباید شامل صفر یا عدد منفی باشد.