

بسمه تعالی

بسم الله الرحمن الرحيم

خبرده‌ی درس :

روش‌های آماری در علوم تربیتی

فصل اول: مفاهیم و اصطلاحات آماری

تعریف علم آمار به مجموعه روشهای گفته می شود که با استفاده از آنها می توان اطلاعات جمع آوری شده را در جدولی تنظیم و خلاصه نمود و بواسطه نمودارهای مناسب در همچنین می توان تجزیه و تحلیل و استنباط و نتیجه گیری از عنوان به جامعه را انجام داد.

انواع روشهای آماری:

۲- آمار استنباطی

۱- آمار توصیفی

تعریف آمار توصیفی به روشهایی گفته می شود که با استفاده از آنها می توان اطلاعات را جمع آوری، تنظیم در جدول و خلاصه نمود و بواسطه نمودارهای مناسب آماری نمایش داد.

تعریف آمار استنباطی به روشهایی گفته می شود که با استفاده از آنها می توان تجزیه و تحلیل داده ها و استنباط و نتیجه گیری از آنها را از جزء به کل انجام داد.  
(تعمیم از عنوان به جامعه)

تعریف جامعه آماری: به مجموعه ای از افراد، اشیا، رویدادها و حوادث که دارای یک یا چند صفت مشترک باشند جامعه آماری گوئیم.

تعریف حجم (اندازه) جامعه  $\rightarrow$  به تعداد اعضای جامعه، حجم جامعه  $N$  نامیده می‌شود و آن را با  $N$  نمایش می‌دهیم.

تعریف غنوی آماری  $\rightarrow$  به هر زیر مجموعه از جامعه آماری، غنوی آماری  $n$  نامیده می‌شود.

تعریف حجم غنوی  $\rightarrow$  به تعداد اعضای غنوی، حجم غنوی  $n$  نامیده می‌شود و آن را با  $n$  نمایش می‌دهیم.

تعریف متغیر  $\rightarrow$  صفت یا ویژگی مورد مطالعه یک جامعه که از نزدیکی به نزدیکی تغییر می‌کند را متغیر نامیم.

انواع متغیر  $\rightarrow$  متغیر  $Q$  را از یک جهت به دو دسته تقسیم می‌کنند:

۱- متغیر  $Q$  کیفی      ۲- متغیر  $Q$  کمی

تعریف متغیرهای کیفی  $\rightarrow$  متغیر  $Q$  است که قابل اندازه‌گیری نبوده و بصورت عدد بین نمی‌شوند. مانند: جنسیت، رنگ چشم، گروه خونی، سطح تحصیلات و ...

تعریف متغیرهای کمی  $\rightarrow$  متغیر  $Q$  است که قابل اندازه‌گیری بوده و بصورت عدد بین می‌شوند. مانند: سن، وزن، قد، نمره، درجه حرارت و ...

انواع متغیر  $Q$  از جهت دیگر  $\rightarrow$  ۱- متغیر  $Q$  گسسته      ۲- متغیر  $Q$  پیوسته

تعریفِ تغییر یافته ← تغییراتی هستند که بین هر دو مقدار آنگاه، هیچ عدد اعشاری دیگری

نمی توان تصور کرد. بصورت اعداد صحیح گذشته می شوند مانند ← تعداد فرزندان خانواه، تعداد دانشجویان کلاس، تعداد صندلیها در کلاس، تعداد تعدادات دانشی ...

تعریفِ تغییر یوگانه ← تغییراتی هستند که بین هر دو مقدار آنگاه، هر عدد اعشاری دیگری را می توان تصور کرد مانند ← وزن، قد، سن، طول، حجم، درجه حرارت ...

تعریفِ داده های آماری ← در مسائل آماری می بایست اطلاعات را بوسیله اعداد و ارقام بیان کرد این اعداد و ارقام را داده های آماری می گویند.

انواع تحقیقات آماری ← تحقیقات را بر حسب تغییراتی که مورد مطالعه می آید سه

تقسیم می کنیم:

۱- تحقیقات تک متغیری

۲- تحقیقات در متغیری

۱- تحقیقات تک متغیری ← در اینگونه تحقیقات، فقط یک ویژگی، صفت، یا متغیر مورد مطالعه قرار می گیرد. برای مثال ← بررسی میزان درآمد خانواه در یک فرزند متغیر مورد مطالعه ← درآمد

۲- تحقیقات در متغیری ← در اینگونه تحقیقات، دو متغیر مورد مطالعه قرار می گیرد

برای مثال ← بررسی رابطه هوش و بسیافت تحصیلی دانش آموزان

۳- تحقیقات چند متغیری ← در اینگونه تحقیقات بیش از دو متغیر مورد مطالعه قرار  
 می‌گیرد. برای مثال ← بررسی تأثیر منبع کنترل، آسایش و سکندری بر کیفیت  
 تحصیل دانشجویان

حکم دوم:

تعریف اندازه‌گیری ← اندازه‌گیری که در مراحل اساسی در تحقیق است. اندازه‌گیری  
 عبارتست از ثبت دادن عدد به متغیر و در نتیجه در افراد مورد مطالعه.

مقیاس اندازه‌گیری داده ۴ ← مقیاس اندازه‌گیری داده ۴ را به ۱ دسته تقسیم می‌کنیم

۱- مقیاس اسمی      ۲- مقیاس ترتیبی (رتبه‌ای)

۳- مقیاس ناصدرار      ۴- مقیاس نسبی (نسبتی)

مقیاس اسمی ← این مقیاس برای متغیرهای کیفی استفاده می‌شود. ساده‌ترین  
 مقیاس اندازه‌گیری است. مقایسه بر اساس نداشتن و داشتن متغیرهای کیفی استفاده می‌شود.  
 اعداد کیفی در آن را نمی‌توان همچون عملیات ریاضی برای آنها تعریف کرد.  
 مانند ← گروه خونی - جنسیت - وضعیت تأهل - رنگ ...

۱ → زن	→ جنسیت	۱ → A	→ گروه خونی
۲ → مرد		۲ → B	
		۳ → AB	
		۴ → O	

مقیاس ترتیبی (رتبائی) ← اعداد کجا رزته در اسخ مقیاس بران ناسذاری و تقسین رتبه  
 استاده می شوند. بران مقیاس کین کاربرد دارد. عملیت ریاضی تا بن تقریب نیستند  
 نقلاً اعداد کجا نظر بالاتر یا پایین تر بودن، بزرگتر یا کوچکتر بودن می توان  
 مقایسه کرد. مانند مقیاس سطح تحصیلات

- |     |           |             |
|-----|-----------|-------------|
| ۱ → | دیپلم     | → مدرک محصل |
| ۲ → | نون دیپلم |             |
| ۳ → | لباس      |             |
| ۴ → | نون لباس  |             |
- در اسخ مثال می توان سنت مزده کرد  
 مدرک سبب است لذی ط سطح تحصیلات  
 بالاتر لذ مزده است که مدرک او دیپلم است

مقیاس فاصله ای ← اعداد کجا رزته در اسخ مقیاس علاوه بر ناسذاری، رتبه بندی  
 بران ممکن کردن فاصله بین داده ها نیز استاده می شوند. غیر اختلاف بین  
 دو داده در اسخ مقیاس انجام می شود. بران مقیاس کجا بزرگ و صفر  
 کجا رزته در اسخ مقیاس، صفر قراردادی است.

عنوان مثال ← مقیاس درجه حرارت دارای مقیاس فاصله ای است.  
 هم اختلاف دما محاسبه می شود هم صفر آن قراردادی است.  
 وضع تقریبی داده ها در اسخ مقیاس انجام می شود.

مقیاس نسبی (نسبی) ← بهترین مقیاس بران مقیاس کجا مقیاس نسبی است

در این مقایسه نسبت بین دودان نیز قابل ملاحظه است و محلیت ریاضی (جمع) -

تقریب - ضرب - تقسیم) برای آنها تقریب می شود. صفر یک در رسته در آن

صفر مطلق است. مانند ← وزن - قد - عمده در سن - طول - ارتفاع ...

نمونه سری :

منظور از نمونه سری، سری بی پایان و مطالعه همه عناصر تشکیل دهنده ای یک جامعه آماری

تفصیلاً بخش از عناصر و افعال آن با عنوان نمونه انتخاب و مورد بررسی قرار می دهیم.

روشهای نمونه سری :

۱- نمونه سری تصادفی ساده ← با جابجایی  
که بدین جابجایی

۲- نمونه سری منظم (سیستمیک) ←  
۳- نمونه سری طبقه ای

۴- نمونه سری خوشه ای ← یک مرحله  
که دو مرحله

نمونه سری تصادفی ساده ← در این روش احتمال انتخاب شدن برای همه اعضا

جامعه یکسان است. همه اعضا شان یکساناً برای انتخاب شدن در نمونه مورد

تقریب دارند.





ابتداءً یک عدد تعدادی بیخ اتمام انتخاب می کنیم مثلاً عدد ۲

اعضای بعدی ۳ با فاصله در ۴ تا ۲ انتخاب می کنیم

که اعضای نمونه بصورت زیر بدست می آید

{ ۲, ۶, ۱۰, ۱۴, ۱۸ }

پس یک نمونه ۵ تایی لذیک جامعه ۲۰ عضو با روش نمونه گیری

نظم انتخاب کردیم

۱  
۲ اولین عضو نمونه

۳

۴

۵

۶ دومین

...

۱۰ سومین

...

۱۴ چهارمین

...

۱۸ پنجمین

۲۰

نمونه گیری طبقه ای ← در این روش زیر گروهی با همان نسبتی که در جامعه وجود دارند

همان نسبت در نمونه وجود دارند یعنی ابتدا جامعه را به زیر گروهی طبقه بندی می کنیم پس

لذ طبقه به روش نمونه گیری ساده اعضا انتخاب می کنیم

نمونه گیری خوشه ای ← اگر جامعه مورد مطالعه به زیر گروه دسته ده باشد بران

انتخاب نمونه لذ نمونه گیری خوشه ای است که می کنیم که در روش یک مرحله ای و چند مرحله ای

انجام می شود که در این روش واحد نمونه گیری گروهی لذ افراد هستند نه فرد

۱۱ = ۹۳

۱۱ = ۹۳



$$\sum r_i = 1$$

نکته: مجموع قراردادها برابر یک است ←

۳- درصد قراردادی  $(r_i \times 100)$  ← حاصل ضرب قراردادی نسبتی در عدد ۱۰۰، درصد قراردادی را می‌سازد.

۴- قراردادی تجزیه  $(CF_i)$  ← اگر قراردادی هر طبقه را با قراردادی طبقه‌های قبلی با هم جمع کنیم قراردادی تجزیه بدست می‌آید.

نکته: سطر آخر قراردادی تجزیه با مقدار کل داده‌ها برابر است.

تشکیل جدول قراردادی بران متغیرهای کیفی:

با ارائه یک مثال جدول قراردادی بران متغیرهای کیفی را توضیح می‌دهیم.

مثال ۱! ← داده‌ها زیر مربوط به گروه خونی دانشجویان کلاس است. مطلوب است:

الف) تشکیل جدول قراردادی

ب) حید درصد لذتجویان دارای گروه خونی O مستند

ج) حید درصد لذتجویان گروه خونی B دارند

د) حید درصد لذتجویان گروه خونی A است.

0 - AB - 0 - AB - 0 - A - 0 - A - B - A - B - 0 - AB - A  
 0 - A - A - 0 - B - 0 - 0 - A - 0 - A - B - AB - A - AB  
 0 - 0 - AB - A - A - AB - B

حل: گسته  $\rightarrow$  کفین  $\rightarrow$  کرده خونی  $\rightarrow$  متغیر

$x_i$	$f_i$	$r_i$	$r_i \times 100$	$c f_i$
A	11	$\frac{11}{35} = 0.31$	31	11
B	5	$\frac{5}{35} = 0.14$	14	16
AB	7	$\frac{7}{35} = 0.2$	20	23
0	12	$\frac{12}{35} = 0.34$	34	35
$n = 35$				

ب) با توجه به ستون درصد نژادانی، مشاهده شد که 34 درصد از دانشجویان گروه خونی 0 دارند.

ج) با توجه به ستون  $r_i \times 100$ ، مشاهده شد که 14٪ از دانشجویان گروه خونی B دارند

$$\begin{array}{l}
 A \rightarrow 31 \\
 0 \rightarrow 34
 \end{array}
 \xrightarrow{0 \subseteq A}
 31 + 34 = 65
 \quad (2)$$

65٪ از دانشجویان گروه خونی A یا 0 دارند

تدریس  $\leftarrow$  داده های زیر مربوط به مرکز تحقیقات گرسندان یک اداره است. مطلوب است:

الف) تشکیل جدول نژادانی

ب) چند درصد از کارمندان مدرک لیسانس دارند

ج) چند درصد از کارمندان مدرک دبلوم دارند

د) چند درصد از کارمندان مدرکشان لیسانس یا فوق لیسانس است.

فوق لیسانس - لیسانس - لیسانس - فوق دبلوم - دبلوم - دبلوم

فوق دبلوم - لیسانس - لیسانس - فوق دبلوم - فوق دبلوم - فوق دبلوم - دبلوم

فوق دبلوم - دبلوم - دبلوم - فوق لیسانس - فوق لیسانس - فوق لیسانس - فوق لیسانس

دبلوم - دبلوم - فوق دبلوم - فوق دبلوم

۱۱	۷۷	۷۵	۱۱
۹۶	۱۶	۱۷	۱۱
۶۶	۸۱	۸۱	۸
۱۶	۶۱	۶۱	۷
۵۶	۸	۸	۶
			۵
			۵۶

تشکلی جدول فراوانی برای متغیر کیفی گسته:

مثال ۲ ← داده های زیر مربوط به تعداد فرزندان خانواده براساس جدول کوی است.

مطلوبت: الف) تشکلی جدول فراوانی

ب) چند درصد از خانواده های ۲ فرزند دارند

ج) چند درصد از خانواده های حداقل ۳ فرزند دارند

د) چند درصد از خانواده های بیشتر از ۳ فرزند دارند

۱-۱-۲-۳-۴-۵-۵-۱-۱-۲-۱-۱-۲-۲-۳-۲

۴-۴-۳-۱-۱-۲-۱-۲-۳-۴-۴-۵-۳-۵

۱-۳-۳-۲-۴-۴-۱-۲-۳-۲-۲-۲-۲-۱

حل: گسته → کیفی → تعداد فرزندان → متغیر

$x_i$	$f_i$	$f_i$	$r_i \times 100$	$cf_i$
۱	۱۲	$\frac{12}{45} = 0,27$	۲۷	۱۲
۲	۱۴	$\frac{14}{45} = 0,31$	۳۱	۲۹
۳	۸	$\frac{8}{45} = 0,18$	۱۸	۳۴
۴	۷	$\frac{7}{45} = 0,16$	۱۶	۴۱
۵	۴	$\frac{4}{45} = 0,09$	۹	۴۵
	$n = 45$	$\sum r_i = 1$		

ب) با توجه به ستون ۲:۱۰۰ مشاهده شود که ۳۱ از خانواده ۴ فرزندان دارند

ج) با توجه به ستون ۲:۱۰۰ داریم ← خود عدد کمتر از آن را با هم → درصد حد اکثر صحیح می بینیم

حد اکثر ۳ فرزندان →  $18 + 31 + 27 = 76\%$

د) با توجه به ۲:۱۰۰ داریم ← (درصد عدد ۳ را می بینیم) درصد بیشتر از ۳ →  $16 + 8 = 24\%$

تمرین ← راه ۱: زنی تعداد بیماریان مراجعه کننده به یک درمانگاه در ساعت مشخصی در طول ۵ روز سوالی می باشد. مطلوب است: الف) تشکیل جدول مرادانی

ب) در چند درصد از روز ۴ بیمار مراجعه کردند

ج) در چند درصد از روز ۳ بیمار مراجعه کردند

د) در چند درصد از روز ۲ بیمار مراجعه کردند

۴ - ۲ - ۳ - ۲ - ۲ - ۱ - ۵ - ۴ - ۳ - ۵ - ۴ - ۳

۳ - ۳ - ۳ - ۲ - ۵ - ۲ - ۲ - ۳ - ۴ - ۳ - ۴ - ۳

حسب حجم:

تشکيل جدول فراواني براي متغيرهاي کمي پیوسته: (L-U)

در اسخ حالت دومی متغير لذنوع پیوسته است نیاز است که داده ها در طبقاتی بصورت کمراندار (کران با ۷ - کران پایین) طبقه بندی کنیم. کران پایین را با  $L$  و کران بالا را با  $U$  باغمار  $U$  نامشردیهم.  
برای طبقه بندی این داده ها باید تعداد طبقات و طول طبقات مشخص باشد. معمولاً تعداد طبقات بین ۵ تا ۲۵ در نظر میگیرند.

اگر تعداد و طول طبقات مشخص نباشد با استفاده از مراحل زیر ابتدا آنها را تعیین کنیم:

۱- تعداد طبقات (K) ← با استفاده از دستور زیر می توانیم تعداد طبقات را بصورت تقریبی تعیین کنیم. زیرا برای تعداد طبقات تا عدد و تا نون معنی وجود ندارد.

$$K \approx 1 + 3.322 \log n$$

تعداد کل داده ها

عدد بدست آمده برای K عدد اعشاری است لذا آن را به عدد صحیح بعد از آن گردانیم. مثلاً اگر عدد  $K = 4.32$  بدست آید آن را به عدد ۴ گردانیم.

۲- دامنه تغییرات داده ها (R) ←

$$R = \text{بزرگترین عدد} - \text{کوچکترین عدد}$$



نکته ← اگر دانه که با تقریب کمتر از یک گرد شده باشند یعنی هند دانه که عدد صیغ باشند  
و اعتبار نداشته باشند برابر  $R$  از جدول زیر استفاده می‌کنیم.

$$R = \text{کوچکترین دانه} - \text{بزرگترین دانه}$$

$$w = \frac{R}{K}$$

۳- طول طبقه  $(w) \leftarrow$

نکته: طول طبقه را نیز به عدد صیغ بزرگترین آن گرد می‌کنیم.

حال می‌توان دانه  $k$  در  $k$  طبقه هر کدام به طول  $w$  دسته‌بندی کرد.

کران پایین طبقه اول  $\leftarrow$

$$L = \text{کوچکترین دانه}$$

کران بالای طبقه اول  $\leftarrow$

$$U = L + w$$

بقیه طبقه هم با فاصله  $w$  برابر طبقه بندی می‌شوند و تا جایی ادامه می‌دهیم

که بزرگترین دانه در طبقه قرار نگیرد.

مثال ۳ ← داده های زیر مربوط به وزن ۲۵ دانش آموز در دوره متوسطه باشد. (اعداد با تیر مس  
 کمتر از ۱ گرد شده اند). معلوم است: این تکیس جدول نزادانی

ب) چند درصد از دانش آموزان در این وزن بین ۴۵-۴۱ دارند

ج) چند درصد از دانش آموزان در نشان حد اکثر ۴۸ است.

۴۰ - ۴۴ - ۴۰ - ۴۲ - ۴۶ - ۳۴ - ۴۵ - ۳۸

۳۵ - ۴۶ - ۵۳ - ۳۹ - ۵۲ - ۵۳ - ۳۹ - ۵۶

۴۳ - ۴۴ - ۴۲ - ۵۱ - ۴۲ - ۵۶ - ۴۴ - ۳۳ - ۴۸

حل : پیوسته → کمی → وزن افراد → متغیر

$$\textcircled{1} \quad k = 1 + 3,322 \lg 25 = 5,64 \rightarrow \boxed{k \approx 6}$$

$$\textcircled{2} \quad R = (56 - 33) + 1 = 24 \rightarrow \boxed{R = 24}$$

$$\textcircled{3} \quad w = \frac{R}{k} = \frac{24}{6} = 4 \rightarrow \boxed{w = 4}$$

پس داده ۳۴ در ۶ طبقه هر کدام بگردد ۴ طبقه بند می کنیم.

$$L = \text{کلاس کوچکترین عدد} = ۳۳$$

$$U = \text{طبقه اول} = L + w = 33 + 4 = 37$$

L-u	$f_i$	$r_i$	$r_i \times 100$	$cf_i$
[33-37)	4	$\frac{4}{25} = 0.16$	16	4
[37-41)	5	$\frac{5}{25} = 0.2$	20	9
[41-45)	7	$\frac{7}{25} = 0.28$	28	16
[45-49)	3	$\frac{3}{25} = 0.12$	12	19
[49-53)	2	$\frac{2}{25} = 0.08$	8	21
[53-57)	4	$\frac{4}{25} = 0.16$	16	25
	$h=25$			

ب) با توجه به ستون درصد فراوانی می‌توانیم که 28٪ از دانش آموزان در رنج بین 41-45 دلارند.

ج) وزن 48 در صفتی 49-45 قرار دارد و با توجه به ستون  $r_i \times 100$  داریم

$$12 + 28 + 20 + 16 = 76\%$$

تمرین ← برار داده‌ها را زیر یک تفسیر پیوسته می‌باشند مطوبت:

الف) تشکیل جدول فراوانی

ب) چند درصد از داده‌ها مقداری بین 52-57 دارند

ج) چند درصد از داده‌ها حداقل مقدارشان 41 است.

3A - 42 - 50 - 39 - 6a - 5v - 4r - 40 - 44 - 5A - 40 - 41

41 - 42 - 45 - 40 - 41 - 44 - 45 - 40 - 4A - 40 - 40 - 49

3A - 3A - 39 - 5v - 54 - 55 - 59 - 55 - 42 - 45 - 42 - 45

4A - 44 - 41 - 45 - 44 - 49 - 40 - 40 - 40

41	41	41	41	41	(19-27)
41	41	41	41	41	(40-47)
41	41	41	41	41	(40-47)

غذای آماری: هر غذای یک تصویر دیداری از اطلاعات عددی را فراهم می‌کند. معنی

هر غذای دیجیتال است برای توصیف داده که بصورت عددی و بدون توضیح اضافی

انواع غذای آماری: ← غذای آماری برای متغیرهای گسسته

← غذای آماری برای متغیرهای پیوسته

غذای آماری برای متغیرهای گسسته: برای متغیرهای گسسته ۳- غذای آماری گسسته

سیکس:

۱- غذای نقطه‌ای

۲- غذای میله‌ای (رستوی)

۳- غذای دایره‌ای

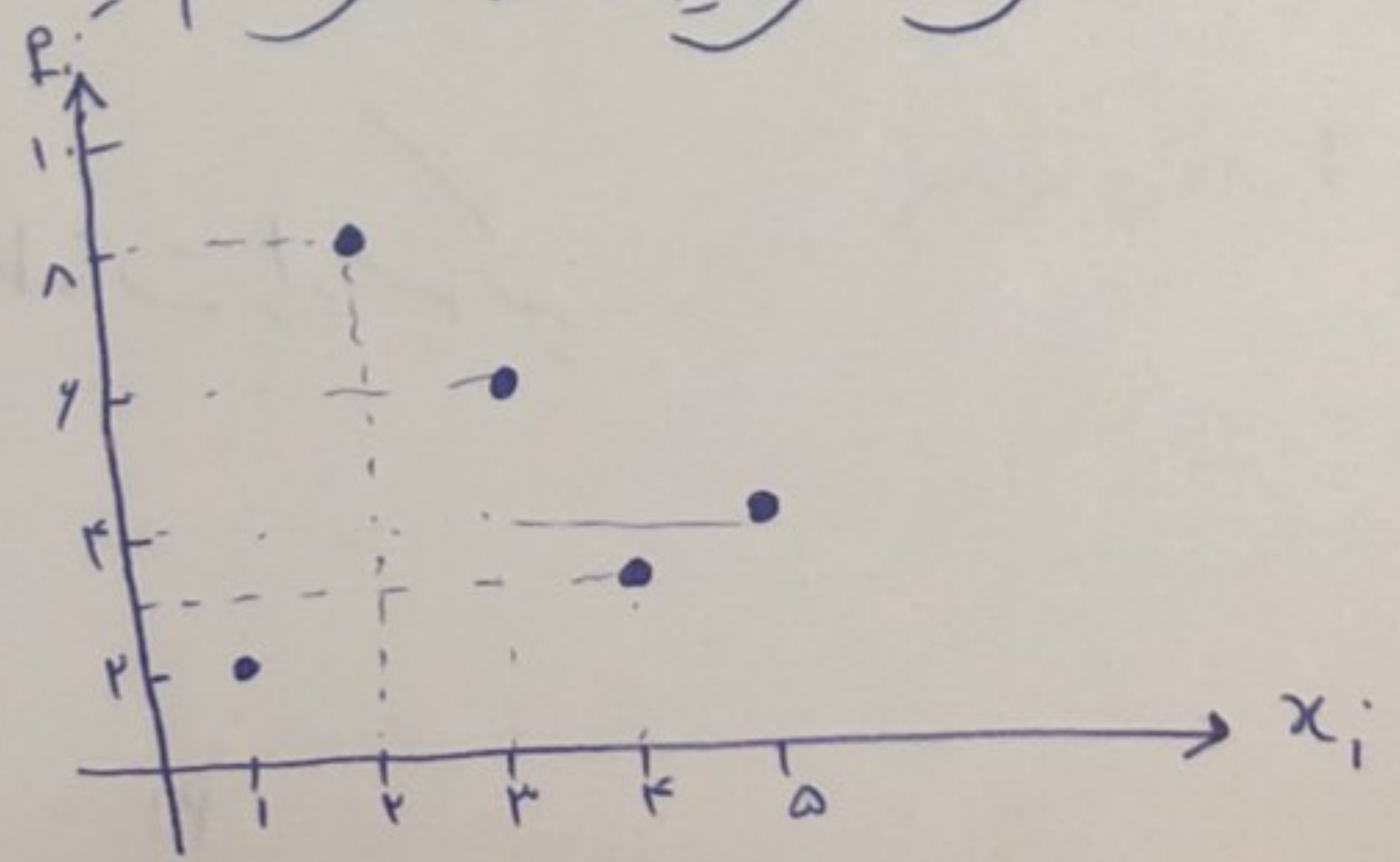
۱- غذای نقطه‌ای ← برای رسم این غذای دردی محور افقی مقادیر داده  $(x_i)$  دردی

محور عمودی مقادیر فراوانی  $(f_i)$  دایره‌ای رسم. پس هر داده با توجه به فراوانی آن

بصورت نقطه‌ای مشخص می‌شود. غذای رستوی است که غذای نقطه‌ای است.

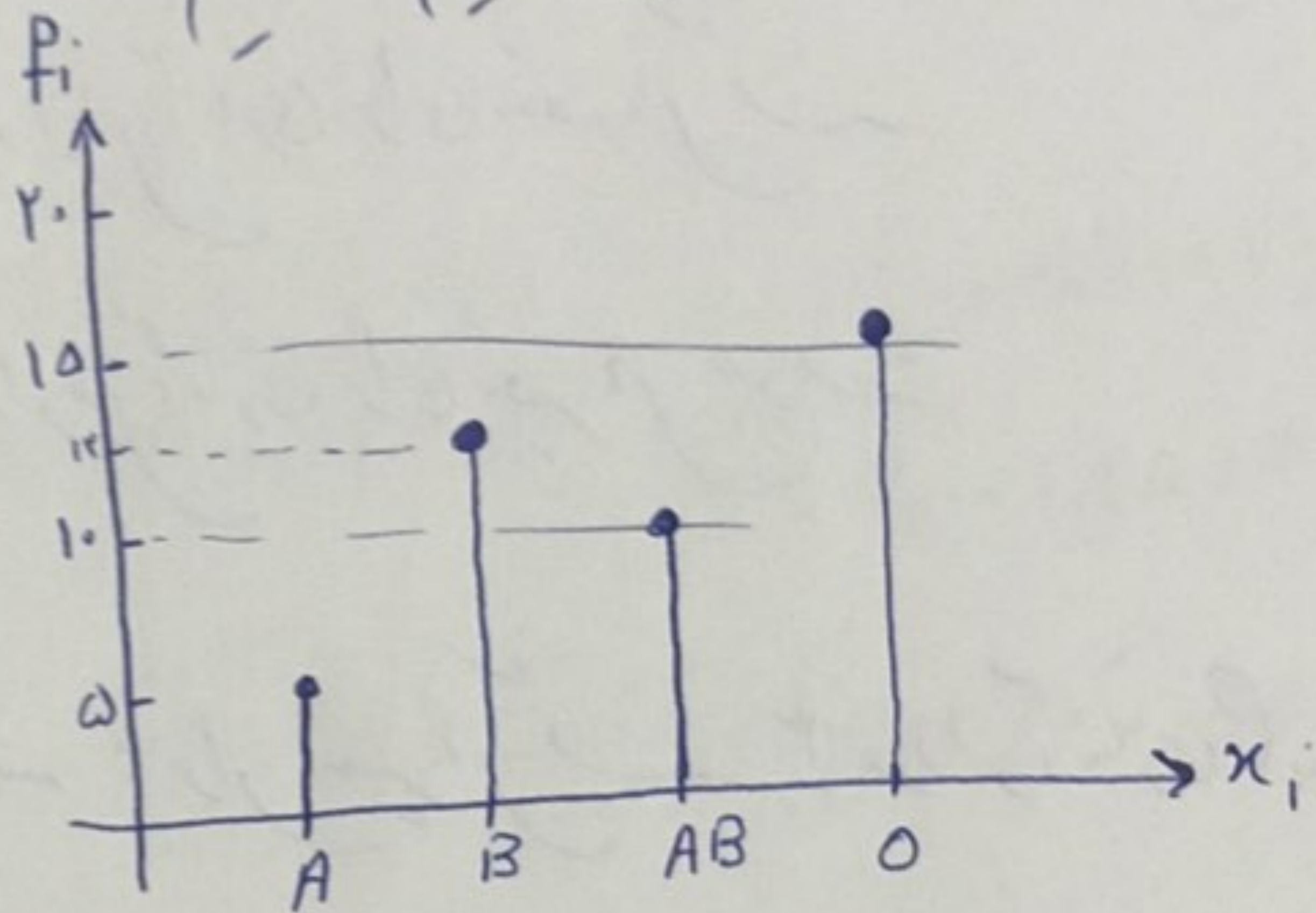
مثال: برای داده زیر غذای نقطه‌ای رسم کنید

$x_i$	$f_i$
۱	۲
۲	۸
۳	۶
۴	۳
۵	۴



۲- نمودار میله‌ای (دستونی): برابر رسم اسخ نمودار ردی محور عمودی مقادیر داده  $(x_i)$  در ردی محور عمودی مقادیر فراوانی  $(f_i)$  قرار می‌دهیم. پس هر  $x_i$  را با تعداد فراوانی آن بصورت میله‌ای مشخص می‌کنیم. بدین ترتیب نمودار میله‌ای بدست می‌آید.

$x_i$	$f_i$
A	۵
B	۱۲
AB	۱۰
۰	۱۵



۳- نمودار دایره‌ای: نمودار دایره‌ای ابتدا دایره‌ای رسم می‌کنیم پس آن را به کمانه‌ها تقسیم می‌کنیم. مقدار اسخ کمانه با تعداد طبقات جدول برابر است. اندازه هر کمان با فراوانی نسبی متناسب است.

فرضول  $r_i$  سبب اندازه کمان  $\leftarrow$  اندازه هر کمان از فرضول زیر می‌آید:

$$360 \times \text{فراوانی نسبی} = \text{اندازه هر کمان}$$

$$\theta_i = r_i \times 360$$

$$r_i = \frac{f_i}{n}$$

مثال: اندازه کمان مربوط به طبقات را می‌توانیم بدین

$x_i$	$f_i$	$r_i$
۳	۴	$\frac{4}{30} = 0,13$
۵	۸	$\frac{8}{30} = 0,27$
۷	۳	$\frac{3}{30} = 0,10$
۹	۵	$\frac{5}{30} = 0,17$
$n=30$		

حل: ابتدا ستون  $r_i$  را تشکیل می‌دهیم

درجه  $\theta_1 = 0,13 \times 360 = 47$  اندازه مکان طبقه اول  
 درجه  $\theta_2 = 0,27 \times 360 = 97$

درجه  $\theta_3 = 0,10 \times 360 = 36$   
 درجه  $\theta_4 = 0,17 \times 360 = 61$

تمرین: اندازه مکان مربوط به طبقات رای سیم کشی

$x_i$	$f_i$
A	۷
B	۶
C	۱۰
D	۲

مقدارهای زیر برای برابر متغیر در بیوسته: برای تغییر در بیوسته مقدارهای زیر را معرفی کنیم

۱- مقدار همبندی (متغیر)

۲- مقدار چند ضلعی

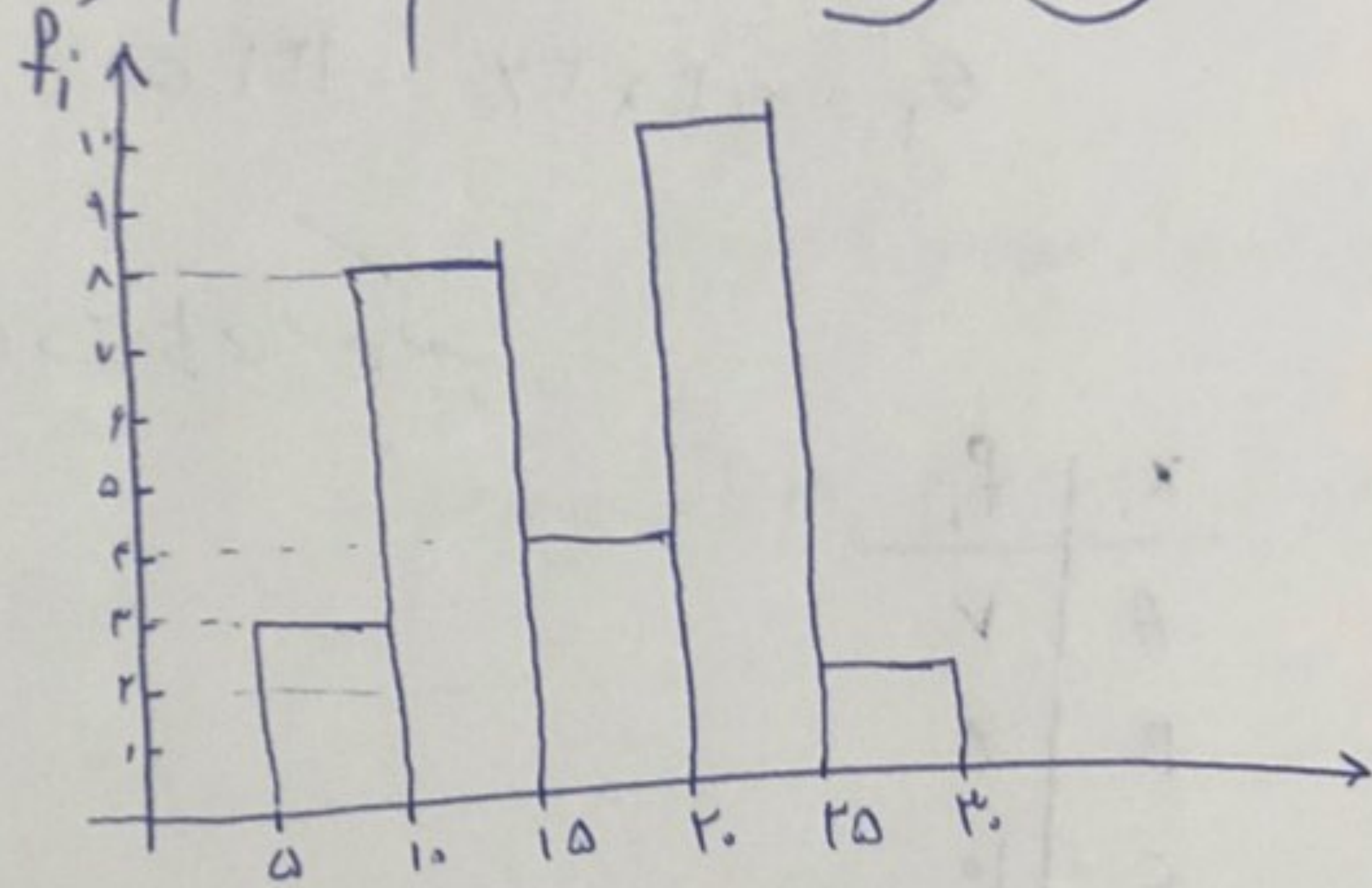
۳- مقدار اجابود (نرادان مجسم)

۴- صفت نرادانی

غدار مستوی برام ← برار رسم اسخ غدار ردی محور انتی مقادیر (L-U) ردی محور عمودی مقادیر فرادانی ( $f_i$ ) یا فرادانی نسی ( $\nu_i$ ) را قرار میدهم. پس مرتبه  $\rho$  با توجه به فرادانی آن بصورت مستطیل های رسم می کنیم. تعداد اسخ مستطیل های با تقارطیات جدول برابر است.

مثال: برار دانه زیر غدار مستوی برام را رسم کنید

L-U	$f_i$
5-10	3
10-15	8
15-20	4
20-25	10
25-30	2



تمرین: غدار مستوی برام را رسم کنید

L-U	$f_i$
10-20	7
20-30	8
30-40	12
40-50	10
50-60	5
60-70	8



عمودار چند ضلعی ← بر این رسم این عمودار ردی محور افقی نقطه وسط طبقات  $(m_i)$  و

ردی محور عمودی مقادیر فراوان  $(f_i)$  را رسم می‌کنیم. پس هر  $m_i$  با  $f_i$  با هم

آن عبور از نقاط مشخص می‌کنیم. با متصل کردن این نقاط به هم عمودار چند ضلعی بدست

می‌آید

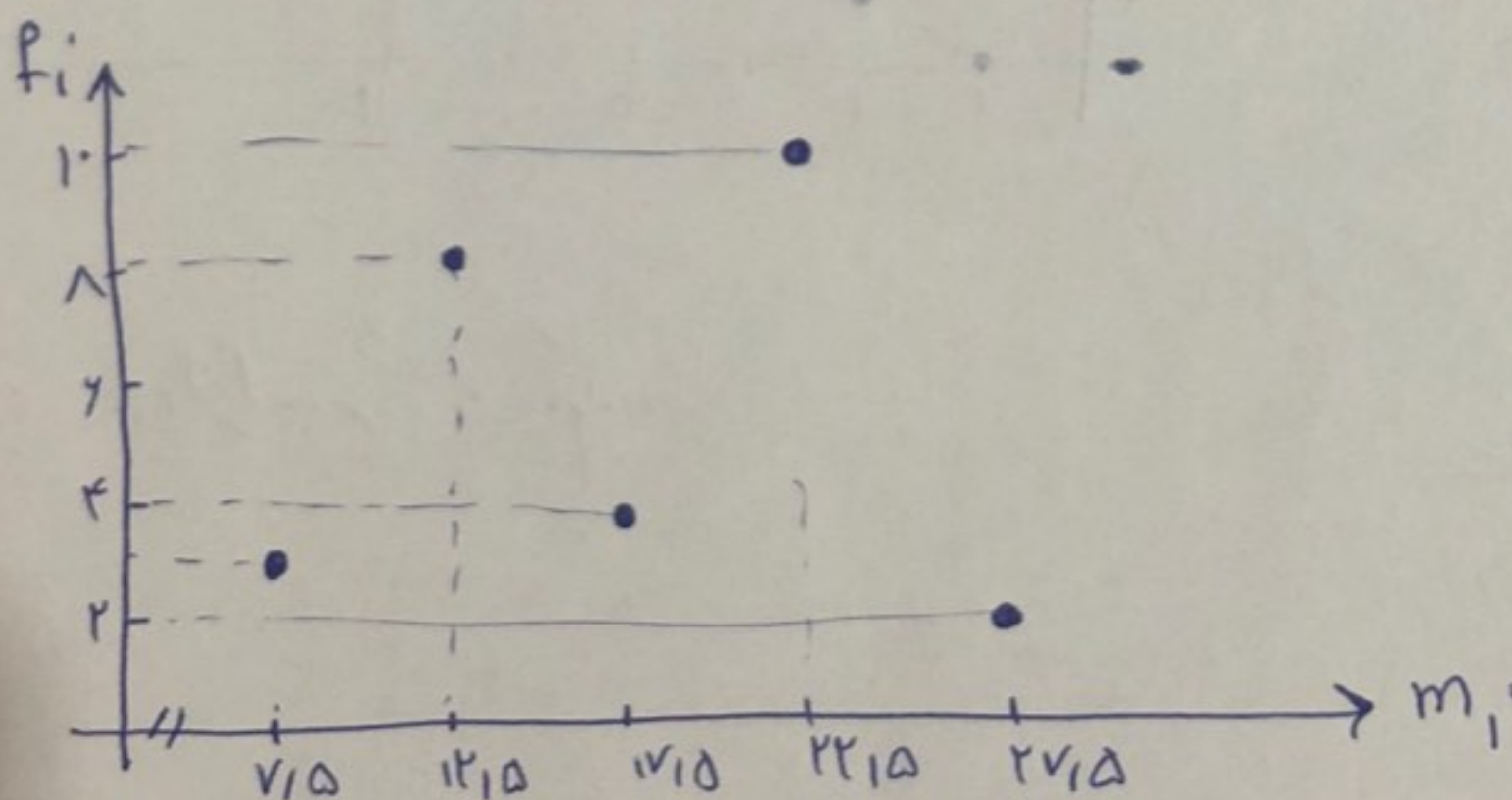
$$m_i = \frac{L_i + U_i}{2}$$

نقطه وسط طبقات

مثال: عمودار چند ضلعی را رسم کنید

حل: ابتدا جدول  $m_i$  را تشکیل می‌دهیم

L-U	$f_i$	$m_i$
5-10	3	$\frac{5+10}{2} = 7,5$
10-15	8	$\frac{10+15}{2} = 12,5$
15-20	4	$\frac{15+20}{2} = 17,5$
20-25	10	$\frac{20+25}{2} = 22,5$
25-30	2	$\frac{25+30}{2} = 27,5$



عمرین ← عمودار چند ضلعی را برابر داده‌ها در عمرین صد ۲۳ رسم کنید

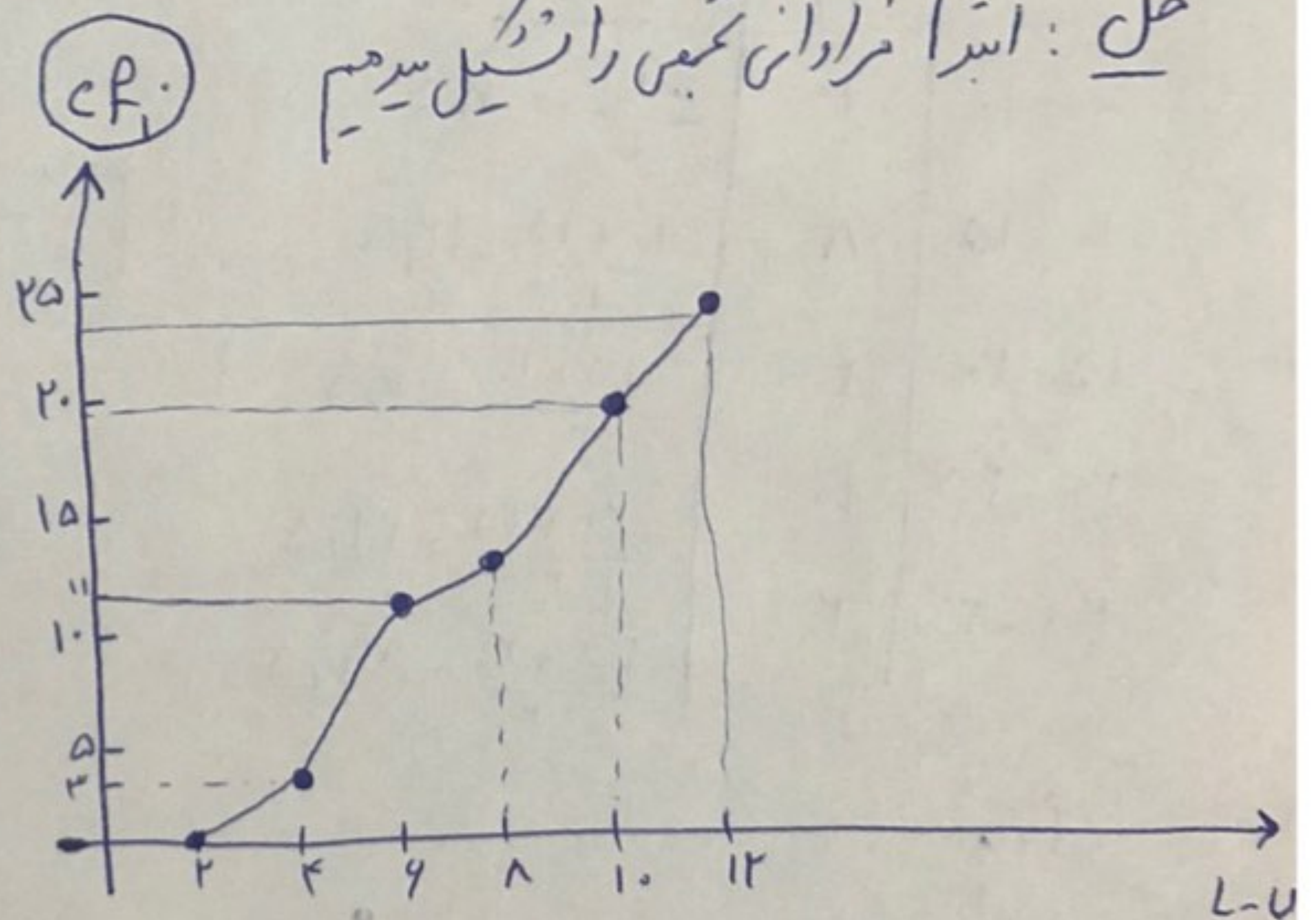
عزدار اجابو (مزدانی تجمی) ← برابر رسم این عودار روی محور افقی مقادیر (L-U) در  
 روی محور عمودی مقادیر مزدانی تجمی ( $cf_i$ ) را قرار می دهیم پس بران به این فرایطه  $cf_i$   
 بتوجه به مقدار  $cf_i$  آن بصورت نقاط مشخص می کشیم؛ متقبل کردن نقاط بجمع عودار  
 اجابو بدست می آید.

نکته: عودار اجابو همواره غیر نزولی است.

مثال: عودار اجابو را رسم کنید

L-U	$f_i$	$cf_i$
۲-۴	۳	۳
۴-۶	۸	۱۱
۶-۸	۲	۱۳
۸-۱۰	۶	۱۹
۱۰-۱۲	۴	۲۳

حل: ابتدا مزدانی تجمی را در شکل می کشیم



تمرین: عودار اجابو را رسم کنید

L-U	$f_i$
۵-۱۰	۳
۱۰-۱۵	۸
۱۵-۲۰	۴
۲۰-۲۵	۱۰
۲۵-۳۰	۲