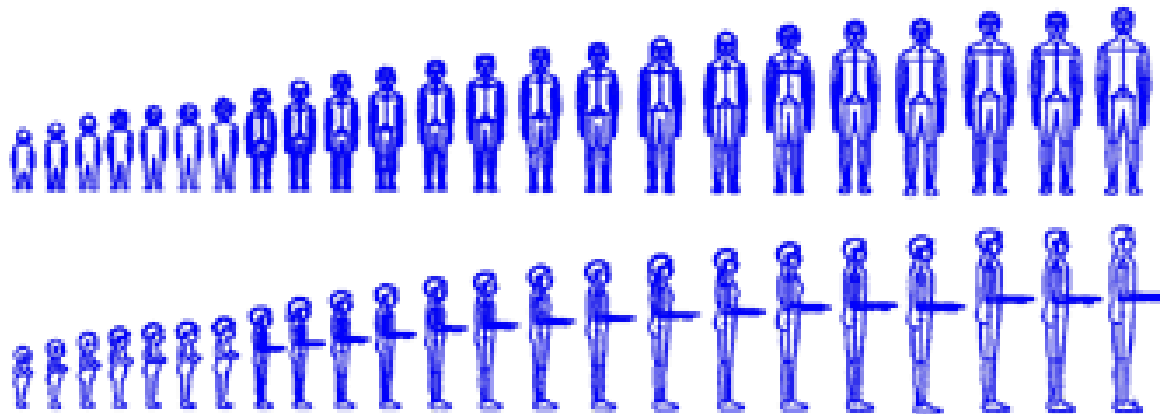


# آمار در آنترپومتری

## Statistical Anthropometric



تهیه و تنظیم : مهندس همت جو

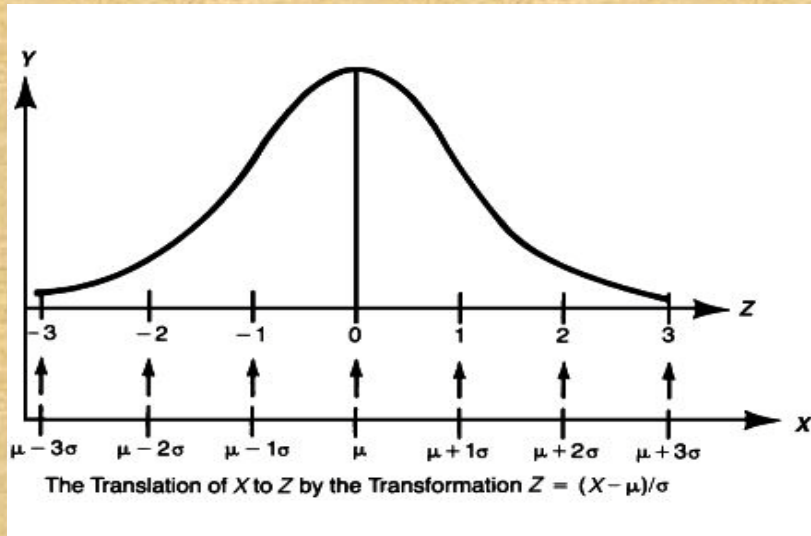
گروه کارشناسان مهندسی بهداشت حرفه ای  
مرکز بهداشت استان آذربایجان شرقی  
تابستان ۱۳۹۳



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز  
فصلت بهداشتی

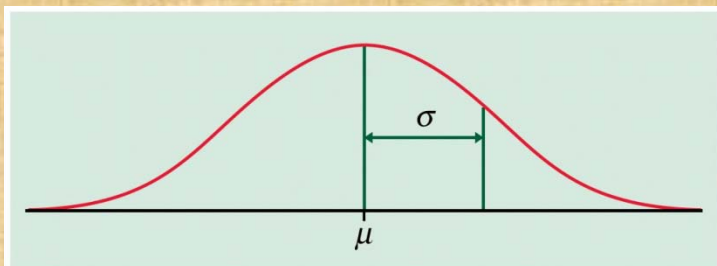
نام سند	آمار در آنتروپومتری
نگارش	ویرایش اول
تاریخ صدور	۱۳۹۴
نام کامل فایل	آمار در آنتروپومتری
شرح سند	آشنایی با آمار در آنتروپومتری و کاربرد آن در ارگونومی
نویسنده / مترجم	یوسف همت جو - کارشناس بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت استان

# توزیع نرمال

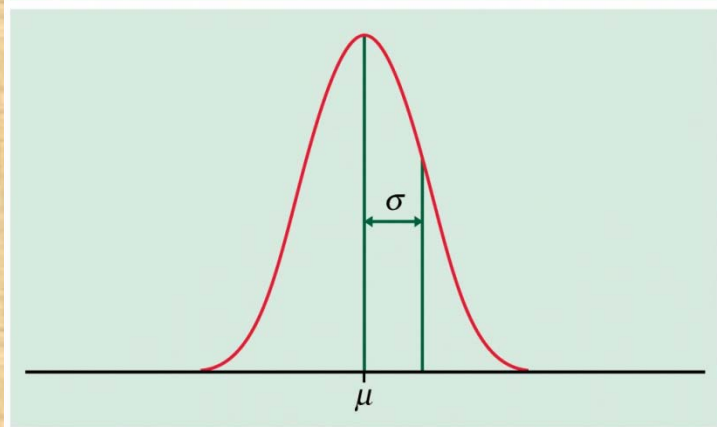


- این توزیع از نوع پیوسته است.
- منحنی آن به شکل زنگوله ای و قرینه می باشد.
- میانگین در آن با علامت  $\mu$  نشان داده می شود.
- انحراف معیار با حرف  $\sigma$  نشان داده می شود.
- میانگین و انحراف معیار دو پارامتر توزیع می باشند.

# توزیع نرمال



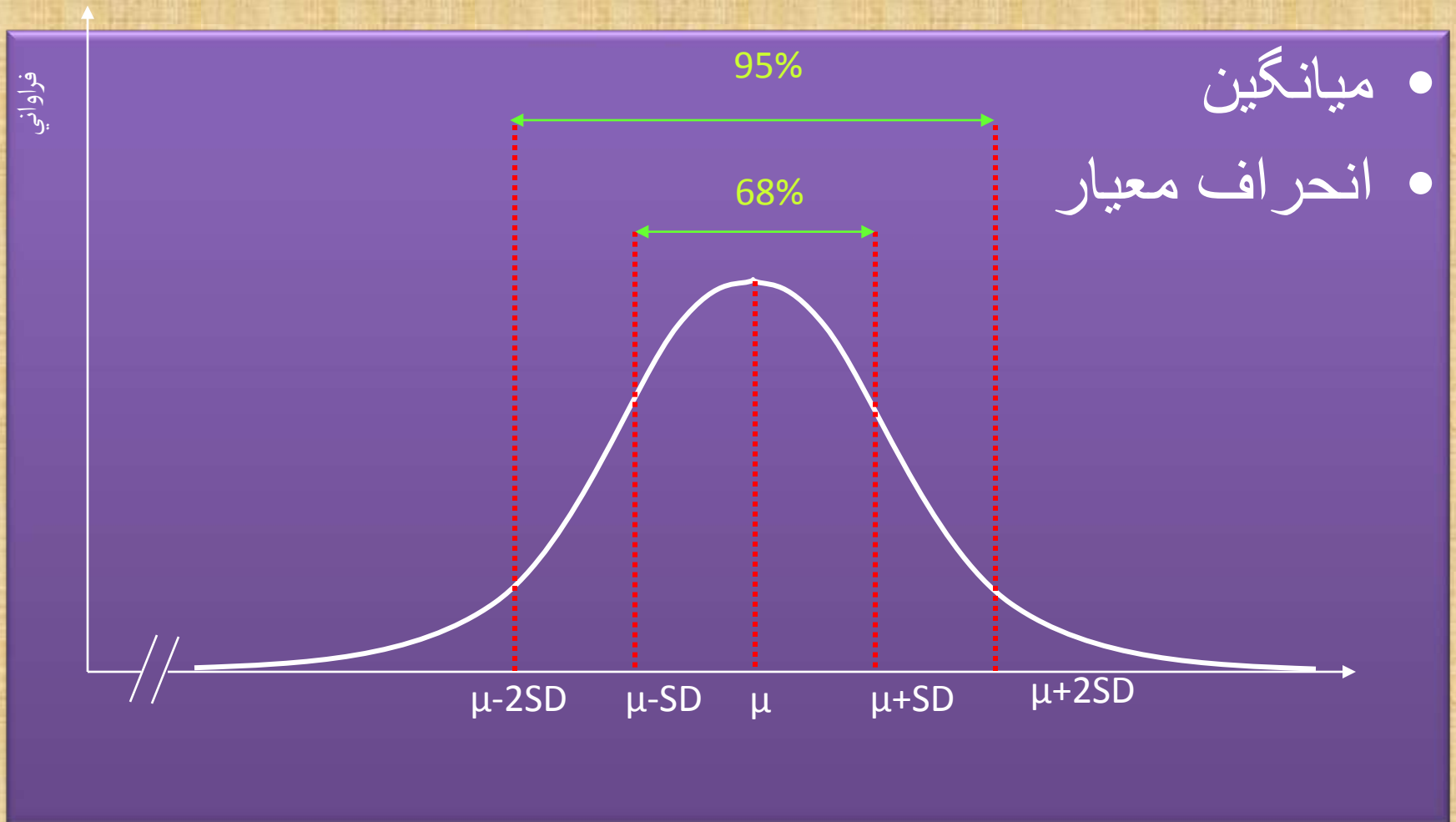
- مقدار  $\mu$  ، محل دقیق میانگین را روی خط افقی مشخص می کند.



- انحراف معیار ،  $\sigma$  ، شکل توزیع را تعیین می کند.

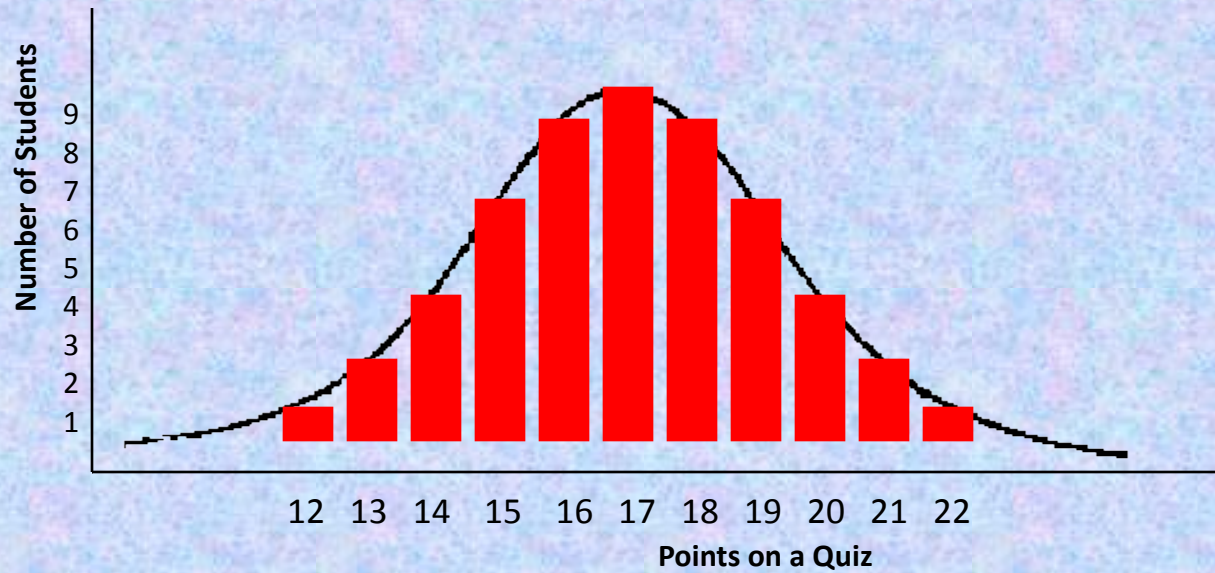
تعداد منحنی های نرمال بسیارند و هریک دارای یک مقدار  $\mu$  و  $\sigma$  می باشند.

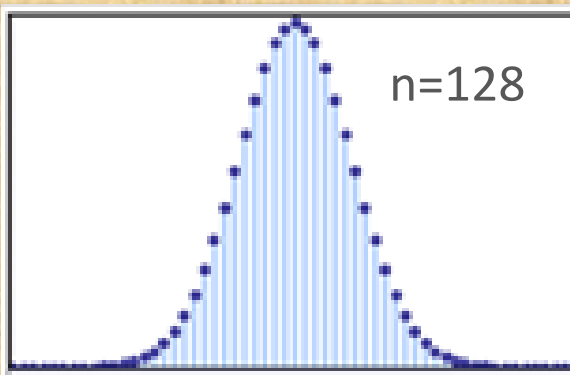
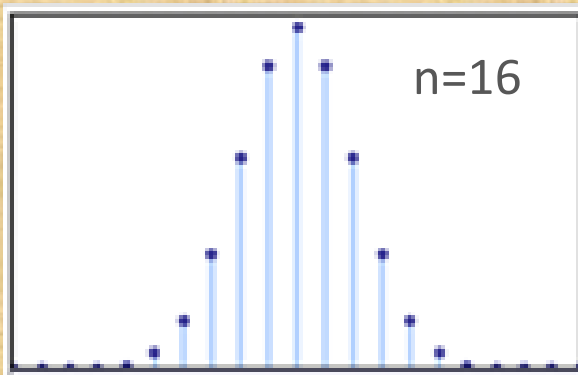
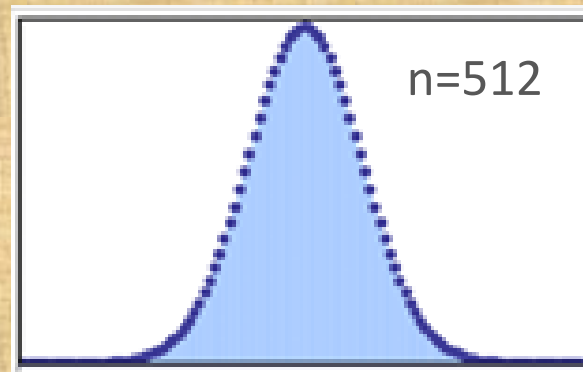
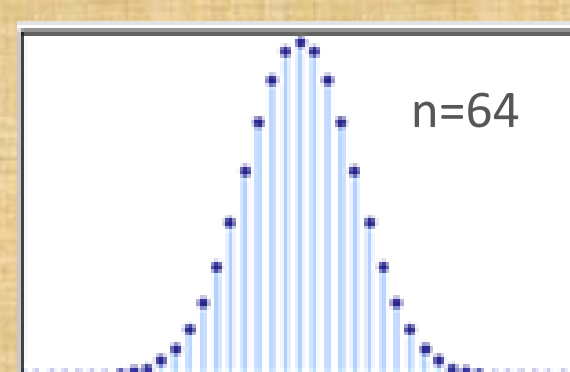
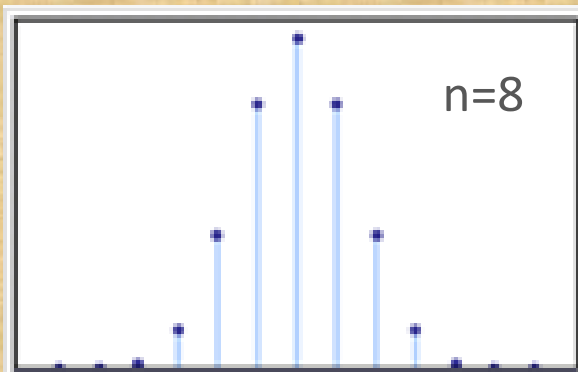
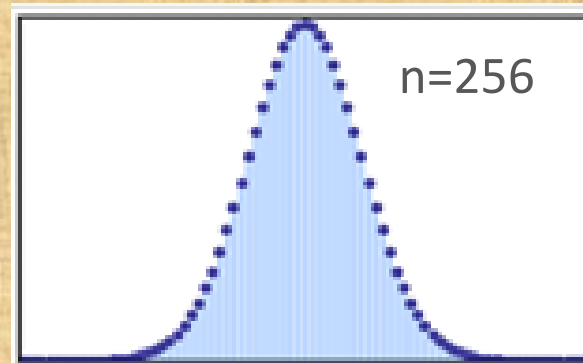
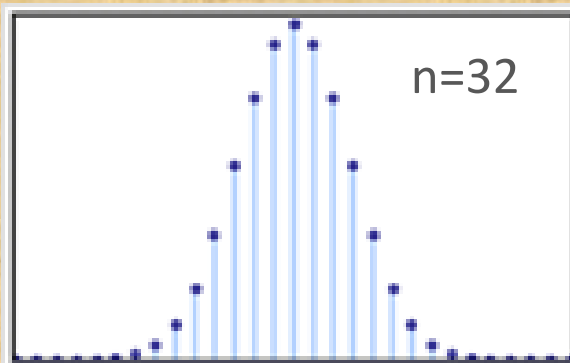
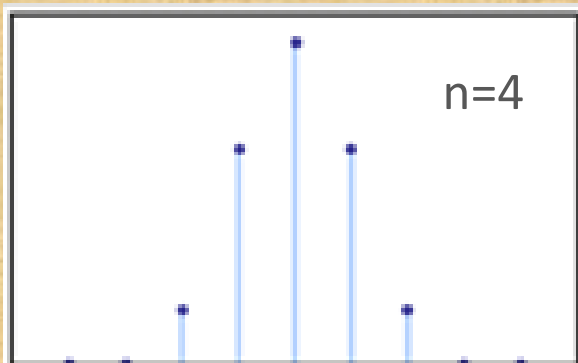
# شاخص‌هاي نماينده‌ي توزيع نرمال





Whenever you see a normal curve, you should imagine the bar graph within it.

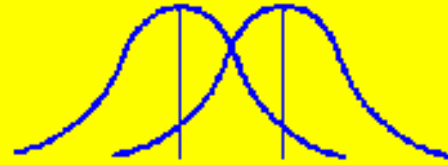




# توزیع نرمال

---

Different Means  
Same Standard Deviation



Same Mean  
Different Standard Deviations

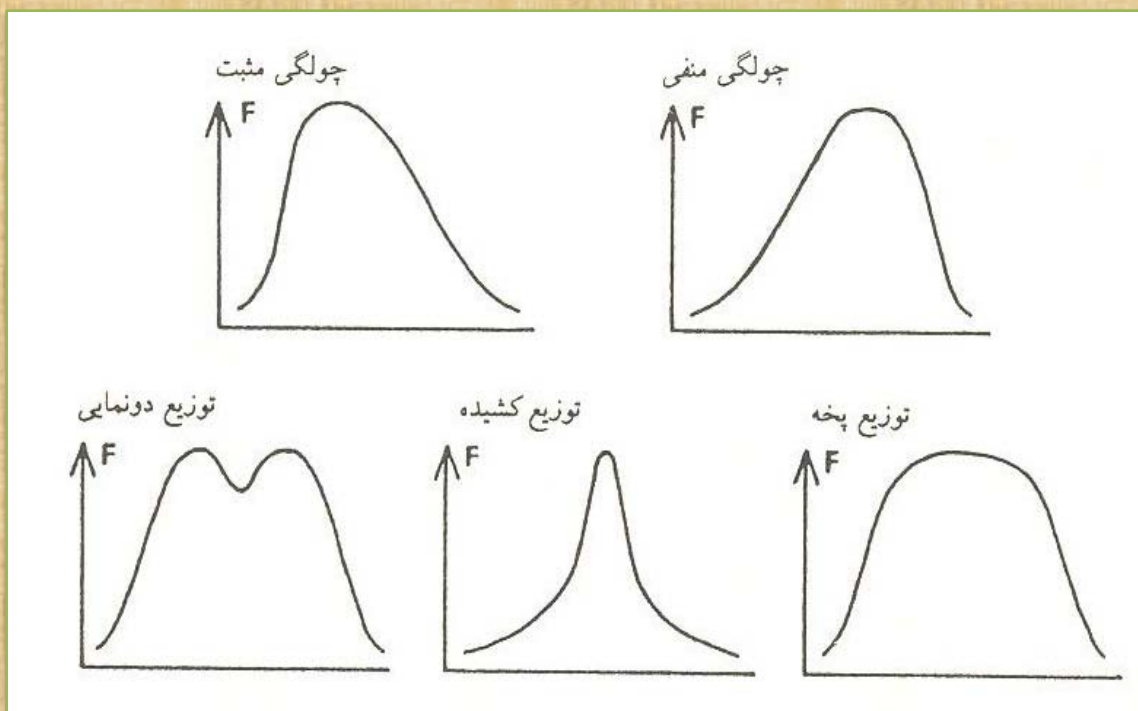


Different Means  
Different Standard Deviations





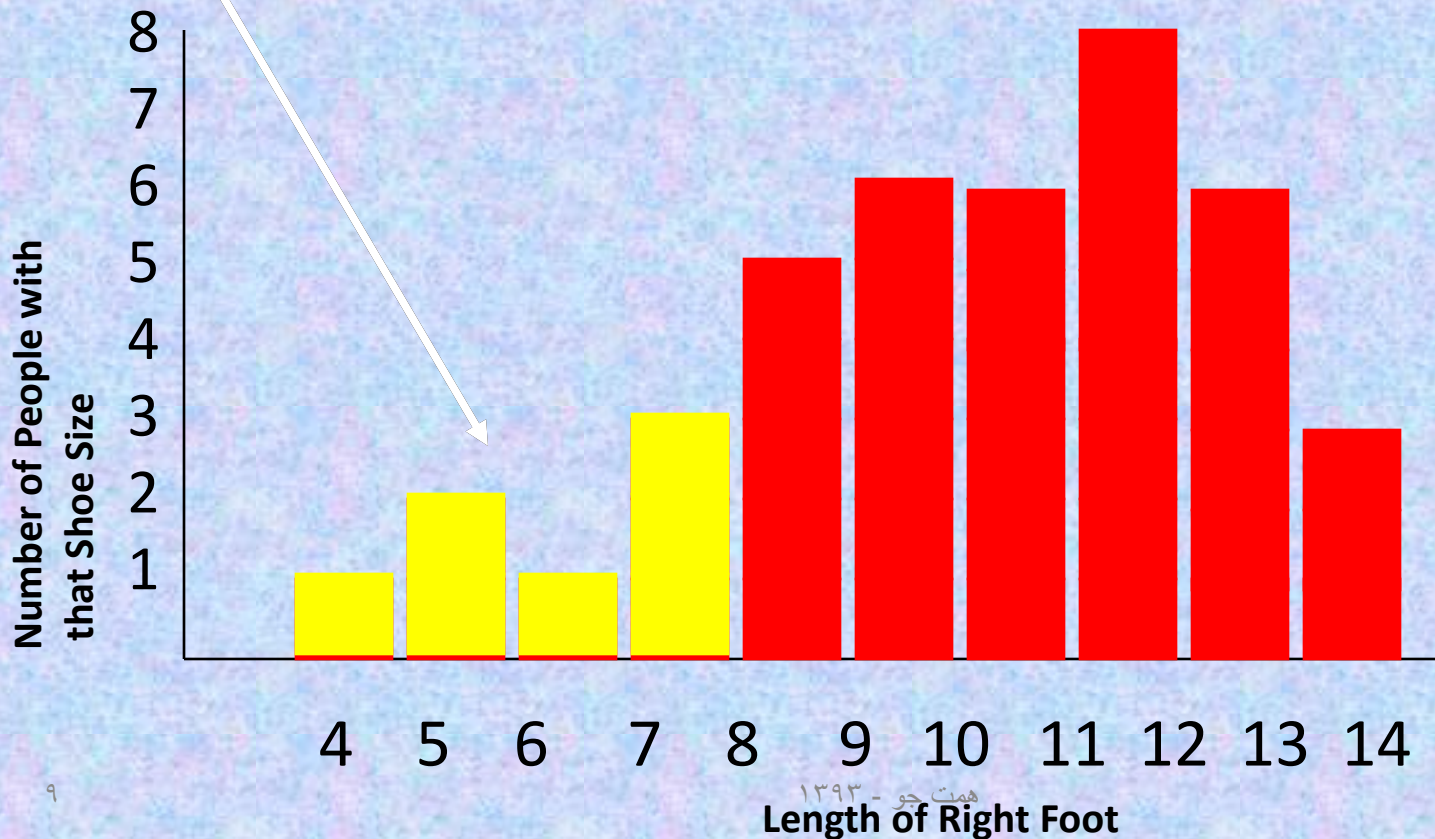
توزیع های دیگری نیز وجود دارند که در شکل زیر نمایش داده شده اند. در اغلب جمعیتها، وزن بدن و قدرت عضلانی چولگی مثبت نشان می دهند. از طرف دیگر ادغام دو توزیع طبیعی نظیر مردان و زنان یا بزرگسالان و کودکان توزیع جدیدی را به دست می دهد که توزیع پخه و یا حتی توزیع دونمایی (توزیعی که دارای دو نقطه اوج است) می باشد.



Data do not always form a normal distribution. When most of the scores are high, the distributions is not normal, but negatively (left) skewed.

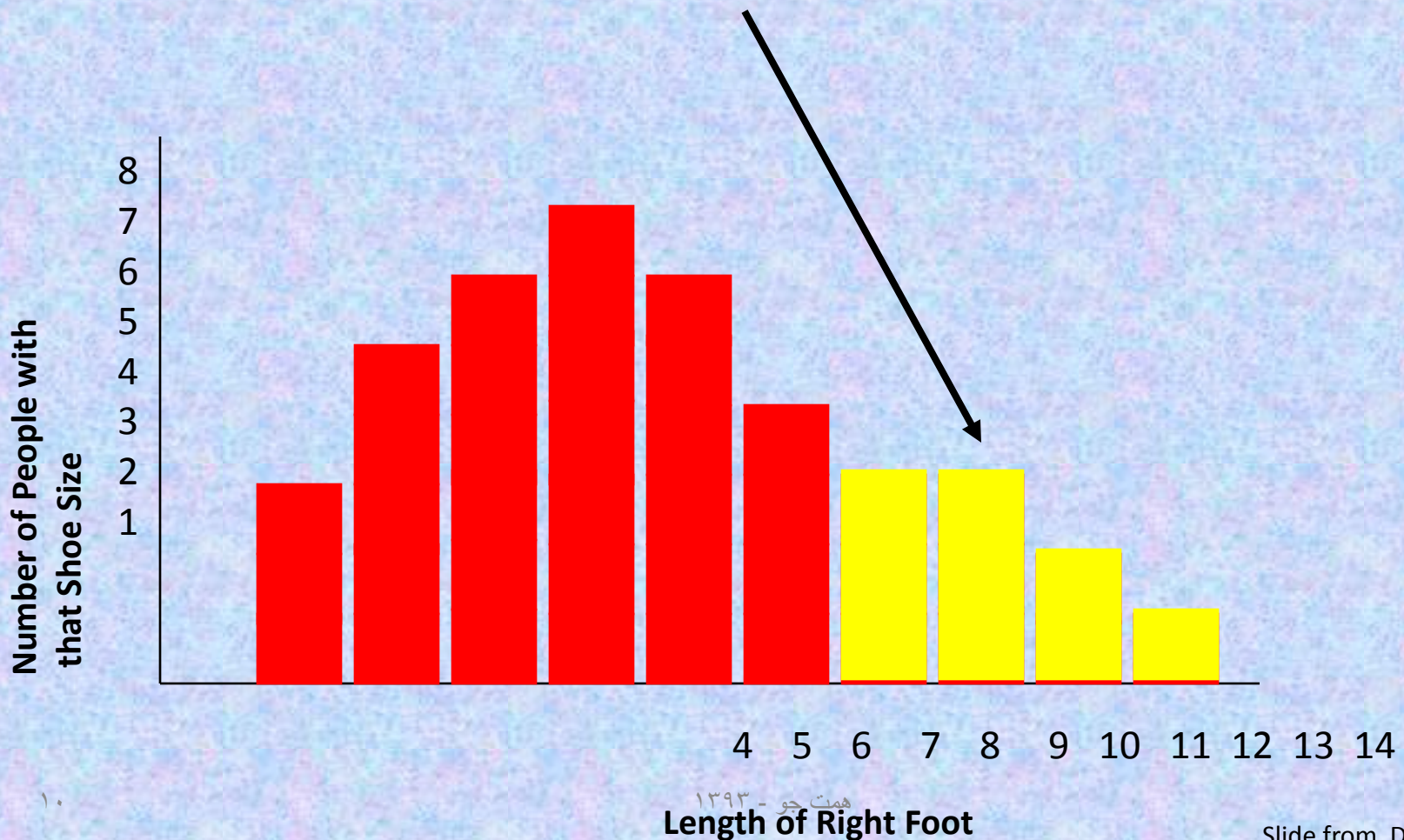
Skew refers to the tail of the distribution.

Because the tail is on the negative (left) side of the graph, the distribution has a negative (left) skew.

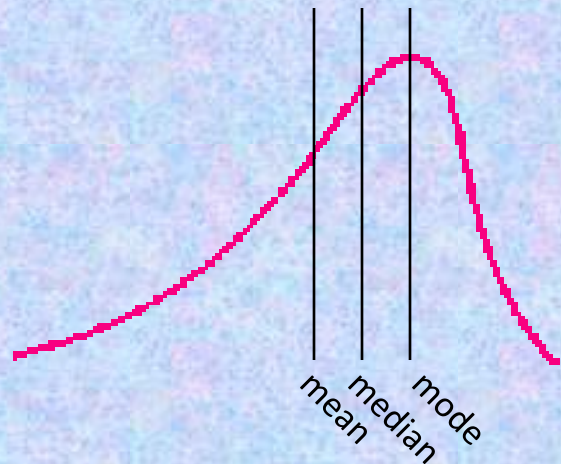


When most of the scores are low, the distributions is not normal, but positively (right) skewed.

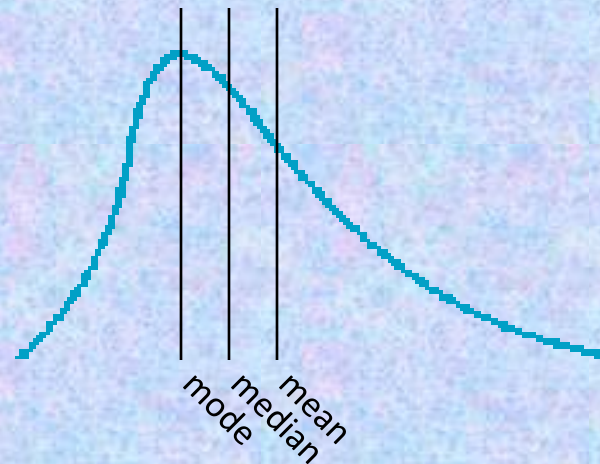
Because the tail is on the positive (right) side of the graph, the distribution has a positive (right) skew.



When data are skewed, they do not possess the characteristics of the normal curve (distribution). For example, 68% of the subjects do not fall within one standard deviation above or below the mean. The mean, mode, and median do not fall on the same score. The mode will still be represented by the highest point of the distribution, but the mean will be toward the side with the tail and the median will fall between the mode and mean.



**Negative or Left Skew Distribution**



**Positive or Right Skew Distribution**



# صدکها

- بیان ابعاد آنتروپومتریک بر اساس صدکها
- صدک پنجاهم، صدک پنجم و صدک نودوپنجم

صدک پنجم: ۵٪ جمعیت کوچکتر از آن (= میانگین - ۱/۶۴ انحراف معیار)

صدک پنجاهم = ۵۰٪ جمعیت کوچکتر و ۵۰٪ بزرگتر از آن (= میانگین)

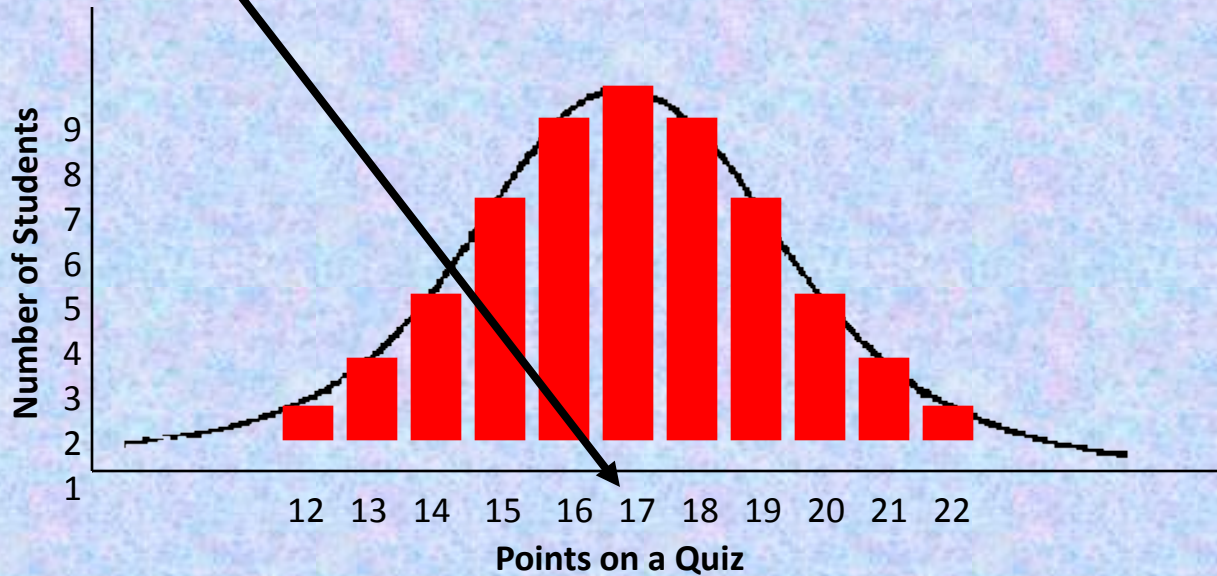
صدک نود و پنجم = ۵٪ جمعیت بزرگتر از آن (= میانگین + ۱/۶۴ انحراف معیار)

Now lets look at quiz scores for 51 students.

12+13+13+14+14+14+14+15+15+15+15+15+15+16+16+16+16+16+16+16+16+  
17+17+17+17+17+17+17+17+17+18+18+18+18+18+18+18+18+18+19+19+19+19+ 19+  
19+20+20+20+20+ 21+21+22 = 867

$$867 / 51 = 17$$

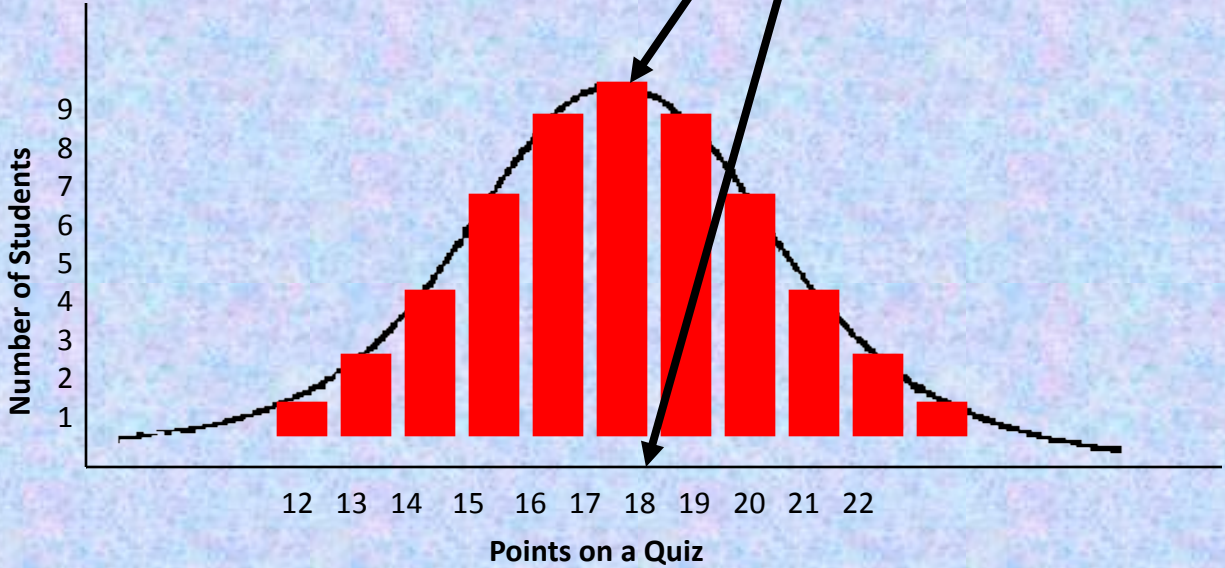
The mean,





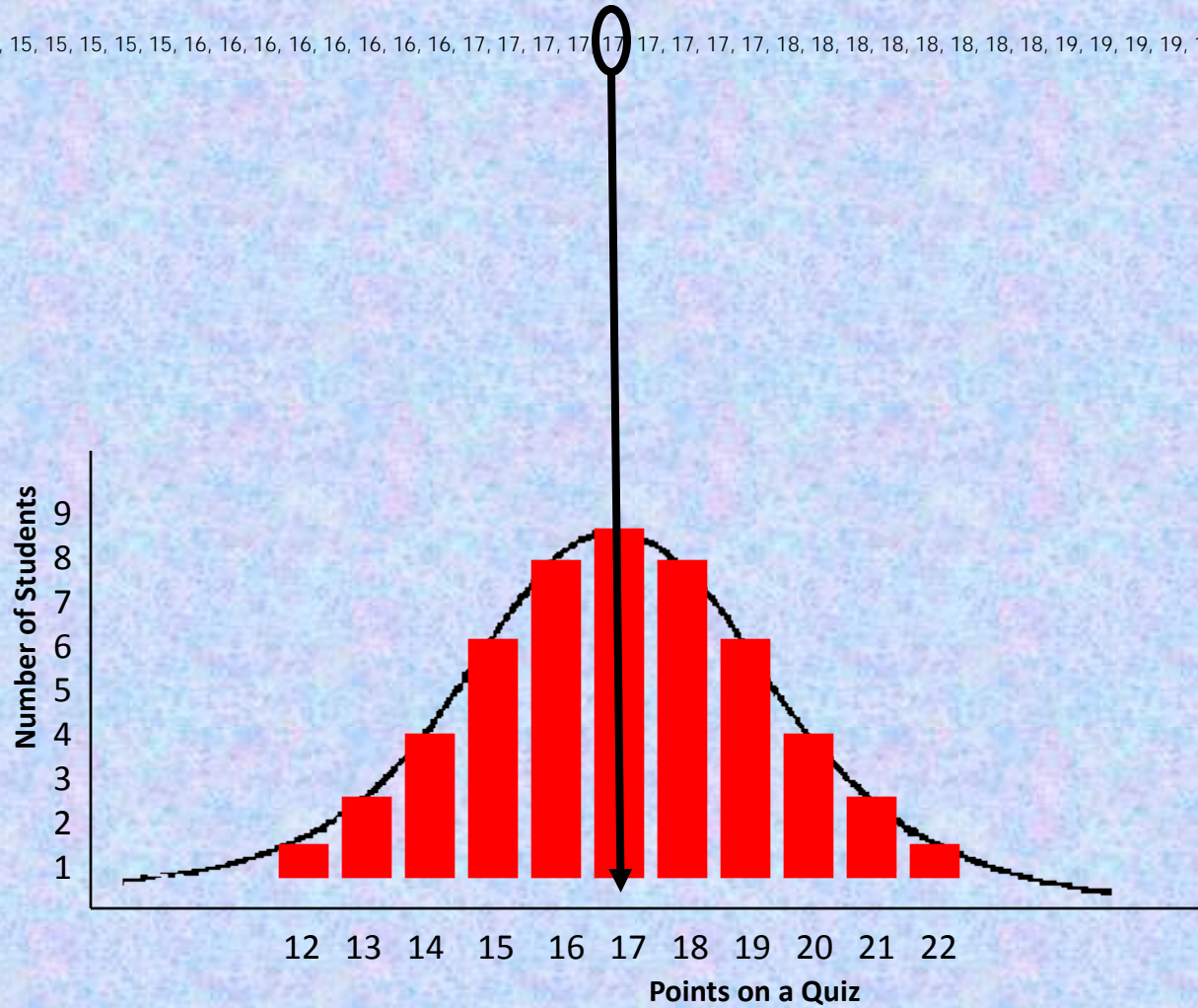
mode,

12  
13 13  
14 14 14 14  
15 15 15 15 15 15  
16 16 16 16 16 16 16  
17 17 17 17 17 17 17 17  
18 18 18 18 18 18 18  
19 19 19 19 19  
20 20 20 20  
21 21  
22

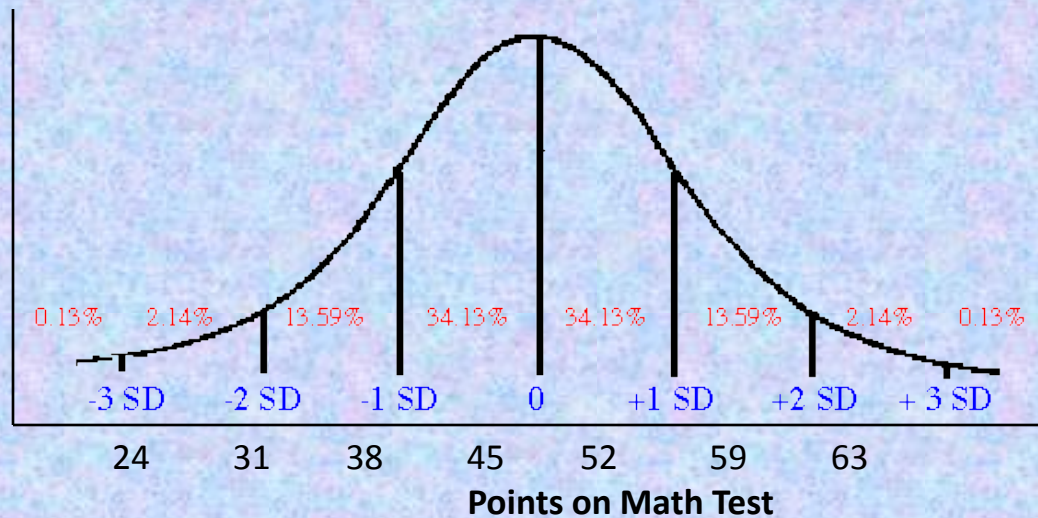


# میانگین - میانه - مد

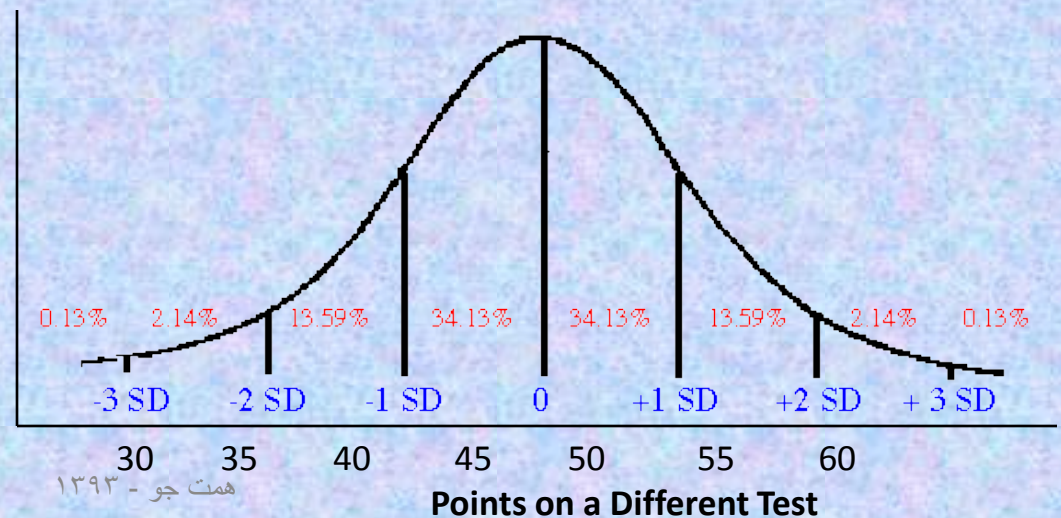
12, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 19, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 22



The number of points that one standard deviation equals varies from distribution to distribution. On one math test, a standard deviation may be 7 points. If the mean were **45**, then we would know that 68% of the students scored from **38 to 52**.



On another test, a standard deviation may equal **5** points. If the mean were 45, then 68% of the students would score from **40 to 50** points.



## • محاسبه صدکها

$$\text{Percentile} = M \pm (SD \times Z)$$

$$P = \text{صدک مورد نظر (Pn)}$$

$$M = \text{میانگین}$$

$$SD = \text{انحراف استاندارد}$$

Z = سطح زیر منحنی نرمال مربوط به صدک مربوطه که از جداول آماری استخراج می شود.

مثال: طول قد  $M=169$  cm و  $SD=9.5$  cm آنگاه  $P_{95th}$  و  $P_{5th}$  چقدر است؟

$$Z_{95} = 1.64$$

$$Z_5 = -1.64$$

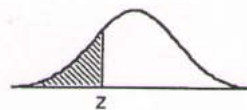
$$P_{95th} = 184.58 \text{ cm}$$

$$P_{5th} = 153.42 \text{ cm}$$



The Z Table

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-3	.13	.10	.07	.05	.03	.02	.02	.01	.01	.00
-2.9	.19	.18	.17	.17	.16	.16	.15	.15	.14	.14
-2.8	.26	.25	.24	.23	.23	.22	.21	.21	.20	.19
-2.7	.35	.34	.33	.32	.31	.30	.29	.28	.27	.26
-2.6	.47	.45	.44	.43	.41	.40	.39	.38	.37	.36
-2.5	.62	.60	.59	.57	.55	.54	.52	.51	.49	.48
-2.4	.82	.80	.78	.75	.73	.71	.69	.68	.66	.64
-2.3	1.07	1.04	1.02	.99	.96	.94	.91	.89	.87	.84
-2.2	1.39	1.36	1.32	1.29	1.26	1.22	1.19	1.16	1.13	1.10
-2.1	1.79	1.74	1.70	1.66	1.62	1.58	1.54	1.50	1.46	1.43
-2.0	2.28	2.22	2.17	2.12	2.07	2.02	1.97	1.92	1.88	1.83
-1.9	2.87	2.81	2.74	2.68	2.62	2.56	2.50	2.44	2.38	2.33
-1.8	3.59	3.52	3.44	3.36	3.29	3.2	3.14	3.07	3.00	2.94
-1.7	4.46	4.36	4.27	4.18	4.09	4.01	3.92	3.84	3.75	3.67
-1.6	5.48	5.37	5.26	5.16	5.05	4.95	4.85	4.75	4.65	4.55
-1.5	6.68	6.55	6.43	6.30	6.18	6.06	5.94	5.82	5.70	5.59
-1.4	8.08	7.93	7.78	7.64	7.49	7.35	7.22	7.08	6.94	6.81
-1.3	9.68	9.51	9.34	9.18	9.01	8.85	8.69	8.53	8.38	8.23
-1.2	11.51	11.31	11.12	10.93	10.75	10.56	10.38	10.20	10.03	9.85
-1.1	13.57	13.35	13.14	12.92	12.71	12.51	12.30	12.10	11.90	11.70
-1.0	15.87	15.62	15.39	15.15	14.92	14.69	14.46	14.23	14.01	13.79
-0.9	18.41	18.14	17.88	17.62	17.36	17.11	16.85	16.60	16.35	16.11
-0.8	21.29	20.90	20.61	20.33	20.05	19.77	19.49	19.22	18.94	18.67
-0.7	24.20	23.89	23.58	23.27	22.97	22.66	22.36	22.06	21.77	21.48
-0.6	27.43	27.09	26.76	26.42	26.11	25.78	25.46	25.14	24.83	24.51
-0.5	30.85	30.50	30.15	29.81	29.46	29.12	28.77	28.43	28.10	27.76
-0.4	34.46	34.09	33.72	33.36	33.00	32.64	32.28	31.92	31.56	31.21
-0.3	38.21	37.83	37.45	37.07	36.69	36.32	35.94	35.57	35.20	34.83
-0.2	42.07	41.68	41.29	40.90	40.52	40.13	39.74	39.36	38.97	38.59
-0.1	46.02	45.62	45.22	44.83	44.43	44.04	43.64	43.25	42.86	42.47
-0.0	50.00	59.60	49.20	48.80	48.40	48.01	47.61	47.21	46.81	46.41
0.0	50.00	50.40	50.80	51.20	51.60	51.99	52.39	52.79	53.19	53.59
0.1	53.98	54.38	54.78	55.17	55.57	55.96	56.36	56.75	57.14	57.53
0.2	57.93	58.32	58.71	59.10	59.48	59.87	60.26	60.64	61.03	61.41
0.3	61.79	62.17	62.55	62.93	63.31	63.68	64.06	64.43	64.80	65.17
0.4	65.54	65.91	66.28	66.64	67.00	67.36	67.72	68.08	68.44	68.79
0.5	69.15	69.50	69.85	70.19	70.54	70.88	71.23	71.57	71.90	72.24
0.6	72.57	72.91	73.24	73.57	73.89	74.22	74.54	74.86	75.17	75.49
0.7	75.80	76.11	76.42	76.73	77.03	77.34	77.64	77.94	78.23	78.52
0.8	78.81	79.10	79.39	79.67	79.95	80.23	80.51	80.78	81.06	81.33
0.9	81.59	81.86	82.12	82.38	82.64	82.89	83.15	83.40	83.65	83.89
1.0	84.13	84.38	84.61	84.85	85.08	85.31	85.54	85.77	85.99	86.21
1.1	86.43	86.65	86.86	87.08	87.29	87.49	87.70	87.90	88.10	88.30
1.2	88.49	88.69	88.88	89.07	89.25	89.44	89.62	89.80	89.97	90.15
1.3	90.32	90.49	90.66	90.82	90.99	91.15	91.31	91.47	91.62	91.77
1.4	91.92	92.07	92.22	92.36	92.51	92.65	92.78	92.92	93.06	93.19
1.5	93.32	93.45	93.57	93.70	93.82	93.94	94.06	94.18	94.30	94.41
1.6	94.52	94.63	94.74	94.84	94.95	95.05	95.15	95.25	95.35	95.45
1.7	95.54	95.64	95.73	95.82	95.91	95.99	96.08	96.16	96.25	96.33
1.8	96.41	96.48	96.56	96.64	96.71	96.78	96.86	96.93	97.00	97.06
1.9	97.13	97.19	97.26	97.32	97.38	97.44	97.50	97.56	97.62	97.67
2.0	97.72	97.78	97.83	97.88	97.93	97.98	98.03	98.08	98.12	98.17
2.1	98.21	98.26	98.30	98.34	98.38	98.42	98.46	98.50	98.54	98.57
2.2	98.61	98.64	98.68	98.71	98.74	98.78	98.81	98.84	98.87	98.90
2.3	98.93	98.96	98.98	99.01	99.04	99.06	99.09	99.11	99.13	99.16
2.4	99.18	99.20	99.22	99.25	99.27	99.29	99.31	99.32	99.34	99.36
2.5	99.38	99.40	99.41	99.43	99.45	99.46	99.48	99.49	99.51	99.52
2.6	99.53	99.55	99.56	99.57	99.59	99.60	99.61	99.62	99.63	99.64
2.7	99.65	99.66	99.67	99.68	99.69	99.70	99.71	99.72	99.73	99.74
2.8	99.74	99.75	99.76	99.77	99.77	99.78	99.79	99.79	99.80	99.81
2.9	99.81	99.82	99.82	99.83	99.84	99.84	99.85	99.85	99.86	99.86
3	99.87	99.90	99.93	99.95	99.97	99.98	99.98	99.99	99.99	100.0



Entries shown in the table represent the cumulative percentage of the population included at or below that Z-value.

For example, when Z=0 (i.e., the mean), 50% of the population lies in the shaded region.

To determine a range (say between  $\pm 1$  S.D.; i.e., between Z= -1 and Z= +1), first find the upper limit (Z=1  $\rightarrow$  84.13), then the lower limit (Z= -1  $\rightarrow$  15.87) and subtract (84.13 - 15.87 = 68.26). See the preceding page.

Entries opposite 3 are for 3.0, 3.1, 3.2, etc.

# تمرین

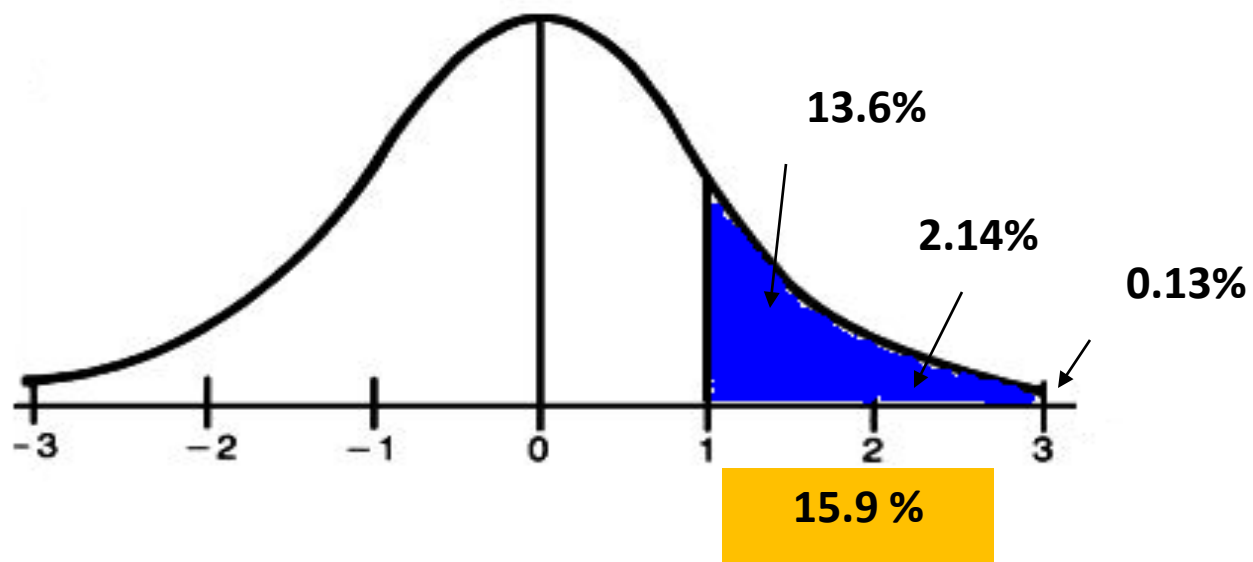
---

- در نظر بگیریید ضربان قلب طبیعی در افراد سالم دارای توزیع نرمال بوده با میانگین ۷۰ و انحراف معیار ۱۰ ضربه در دقیقه

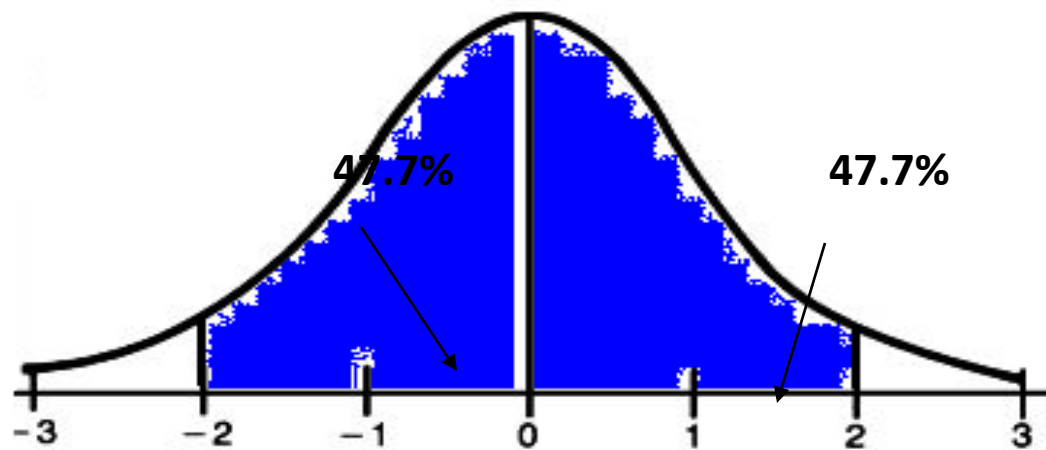
( Mean = 70 and Standard Deviation =10 beats/min)

۱) چند درصد افراد ضربان قلب بیشتر از ۸۰ ضربه در دقیقه دارند؟





۲) چند درصد افراد دارای ضربان قلب ۹۰ - ۵۰  
ضربه در دقیقه دارند؟



**95.4 %**