

Figure 6.2.1
A cumulative probability.

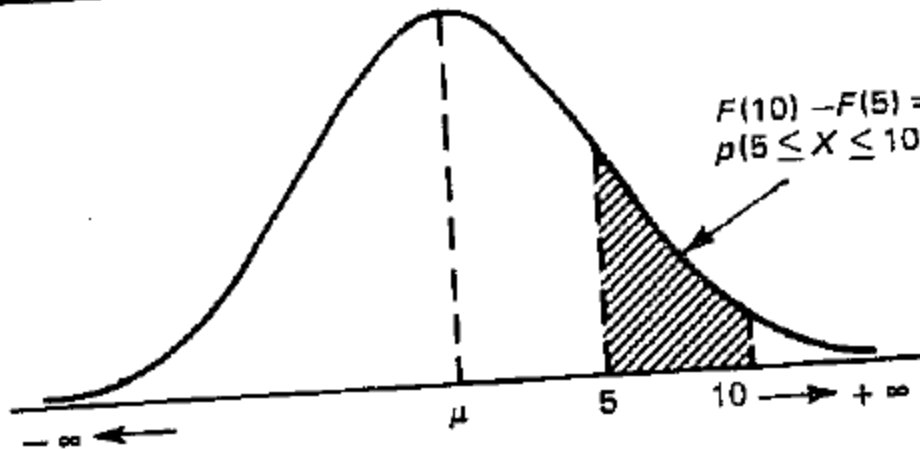
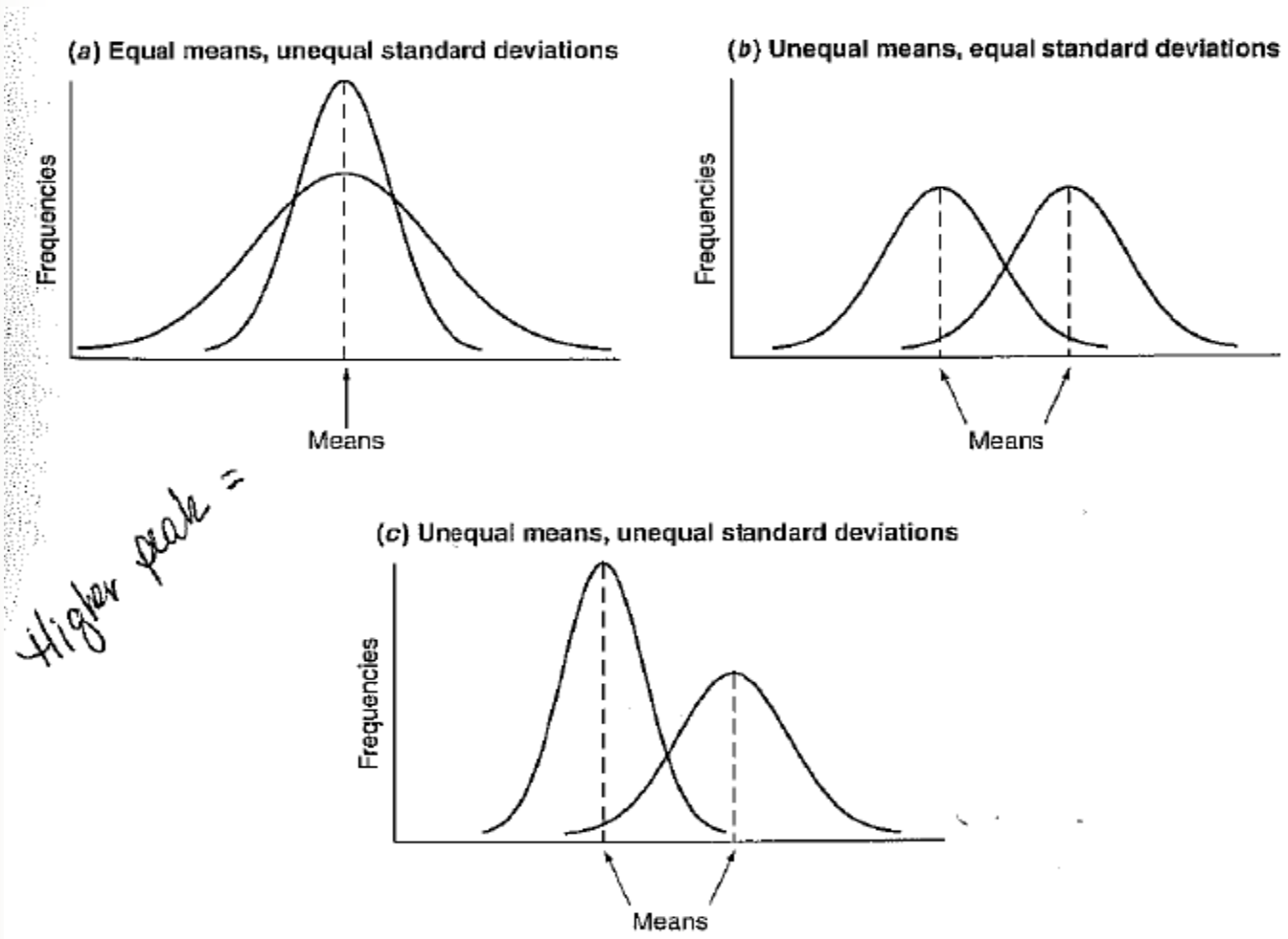


Figure 6.2.2
The probability of an interval in a normal distribution.

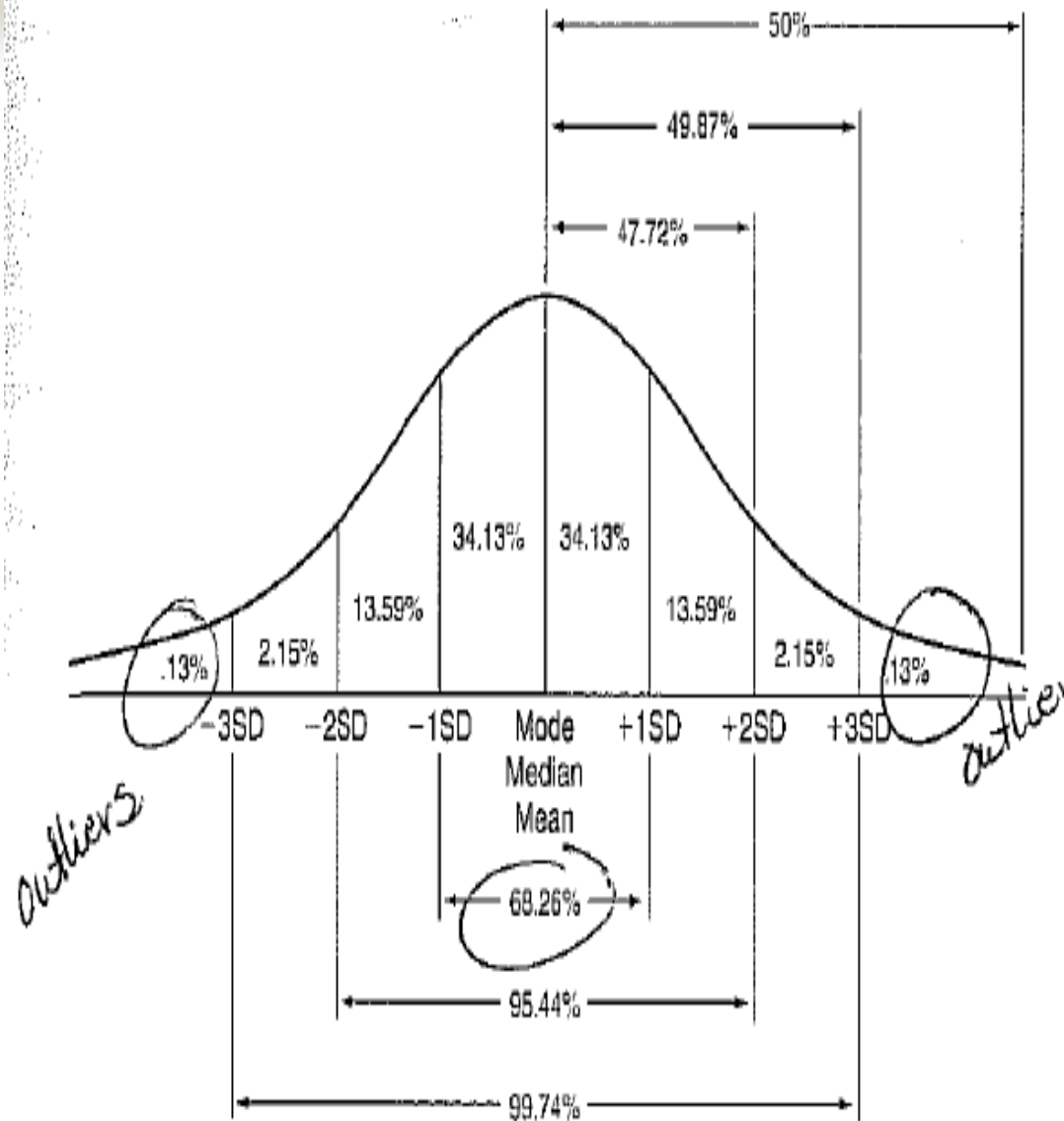
Normální rozložení

- Intervalová/poměrová proměnná
- Symetrická distribuce, zvonovitý tvar
- Mode=media=mean=nejvyšší bod
- Křivka se nedotýká osy x: extrémní hodnoty + proměnlivost populace
- Osa x rozdělená do 6 rovných jednotek = každá jednotka odpovídá 1σ (1 SD)

- Různé normální křivky - různé průměry a různé σ
- vyšší křivka = menší standardní odchylka



- 50% oblasti pod křivkou (=naměřených hodnot proměnné) leží pod průměrem a 50% nad = symetrie
- 68% leží +/- 1 SD
- 95% leží +/- 2 SD
- 99 % leží +/- 3 SD
- Př. Pokud prům. výška=170cm a $\sigma =5$, pak 68% studentek sociální práce je vysokých 165 až 175 cm



Z skóre - základ

- = rozdíl mezi individuální hodnotou (X_i) a průměrnou hodnotou (X prům) relativně k rozptylu distribuce (s)
 - $Z = (X_i - X \text{ prům}) / s$
- Proto $Z = 0 = \text{průměr } (\mu)$
- A také $1 z = 1 \text{ SD}$
 - Důkaz: $z = (X - X \text{ prům}) / s = s / s = 1$
- $Z \sim N(0, 1)$

Z skóre - výklad

- Účel č.1: Zjištění relativní pozice individua k populaci
- Př. Výsledky IQ testu jsou aproximovány (blíží se) normálním rozložením o průměru $\mu = 100$ a $\sigma=16$. Bob skóroval 125. Jak „chytrý“ je Bob vzhledem k ostatním?
 - $Z = (X - \mu) / \sigma = (125-100) / 16 = 1.56$
 - Bob skóroval 1.56 standardní odchylky nad průměrem
 - Jaká část populace skórovala více (nebo méně)? Viz tabulka

- Hodnota v tabulce odpovídá oblasti pod normální křivkou mezi průměrem a z-skórem

- $Z=1.56$ odpovídá hodnotě 44.06

- $50 + 44.06 = 94.06$

- Interpretace:

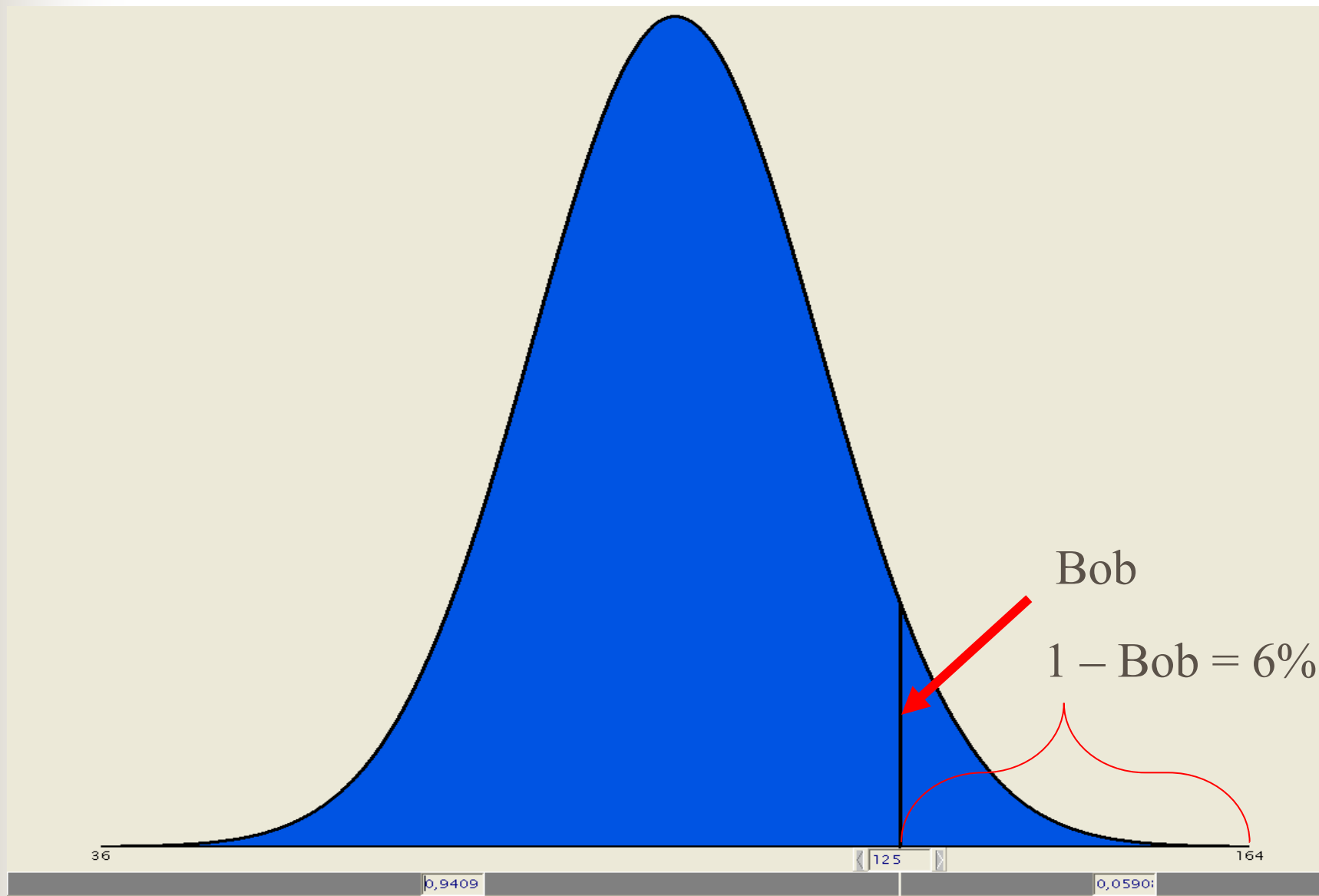
- a) bob leží na 94.06 percentilu, je chytřejší než 96% ostatních dětí v populaci
- b) protože $1 - 94 = 6$, tak existuje 6% šance že člověk v populaci má vyšší skóre než Bob


TABLE

Area under the normal curve between mean and z score


z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	00.00	00.40	00.80	01.20	01.60	01.99	02.39	02.79	03.19	03.59
0.1	03.98	04.38	04.78	05.17	05.57	05.96	06.36	06.75	07.14	07.53
0.2	07.93	08.32	08.71	09.10	09.48	09.87	10.26	10.64	11.03	11.41
0.3	11.79	12.17	12.55	12.93	13.31	13.68	14.06	14.43	14.80	15.17
0.4	15.54	15.91	16.28	16.64	17.00	17.36	17.72	18.08	18.44	18.79
0.5	19.15	19.50	19.85	20.19	20.54	20.88	21.23	21.57	21.90	22.24
0.6	22.57	22.91	23.24	23.57	23.89	24.22	24.54	24.86	25.17	25.49
0.7	25.80	26.11	26.42	26.73	27.04	27.34	27.64	27.94	28.23	28.52
0.8	28.81	29.10	29.39	29.67	29.95	30.23	30.51	30.78	31.06	31.33
0.9	31.59	31.86	32.12	32.38	32.64	32.90	33.15	33.40	33.65	33.89
1.0	34.13	34.38	34.61	34.85	35.08	35.31	35.54	35.77	35.99	36.21
1.1	36.43	36.65	36.86	37.08	37.29	37.49	37.70	37.90	38.10	38.30
1.2	38.49	38.69	38.88	39.07	39.25	39.44	39.62	39.80	39.97	40.15
1.3	40.32	40.49	40.66	40.82	40.99	41.15	41.31	41.47	41.62	41.77
1.4	41.92	42.07	42.22	42.36	42.51	42.65	42.79	42.92	43.06	43.19
1.5	43.32	43.45	43.57	43.70	43.83	43.94	44.06	44.18	44.29	44.41
1.6	44.52	44.63	44.74	44.84	44.95	45.05	45.15	45.25	45.35	45.45
1.7	45.54	45.64	45.73	45.82	45.91	45.99	46.08	46.16	46.25	46.33
1.8	46.41	46.49	46.56	46.64	46.71	46.78	46.86	46.93	46.99	47.06
1.9	47.13	47.19	47.26	47.32	47.38	47.44	47.50	47.56	47.61	47.67
2.0	47.72	47.78	47.83	47.88	47.93	47.98	48.03	48.08	48.12	48.17
2.1	48.21	48.26	48.30	48.34	48.38	48.42	48.46	48.50	48.54	48.57
2.2	48.61	48.64	48.68	48.71	48.75	48.78	48.81	48.84	48.87	48.90
2.3	48.93	48.96	48.98	49.01	49.04	49.06	49.09	49.11	49.13	49.16
2.4	49.18	49.20	49.22	49.25	49.27	49.29	49.31	49.32	49.34	49.36
2.5	49.38	49.40	49.41	49.43	49.45	49.46	49.48	49.49	49.51	49.52
2.6	49.53	49.55	49.56	49.57	49.59	49.60	49.61	49.62	49.63	49.64
2.7	49.65	49.66	49.67	49.68	49.69	49.70	49.71	49.72	49.73	49.74
2.8	49.74	49.75	49.76	49.77	49.77	49.78	49.79	49.79	49.80	49.81
2.9	49.81	49.82	49.82	49.83	49.84	49.84	49.85	49.85	49.86	49.86
3.0	49.87									
3.5	49.98									
4.0	49.997									
5.0	49.99997									

Kde leží Bob?



- 
- Účel č.2: Porovnání relativních pozic dvou individuů z rozdílných vzorků (populací?)

 - Př. Dvě kamarádky Rita a Miriam se účastnili jiných skupin kurzu praxe sociální práce, v 1/2 semestru složili zkoušku, Rita získala 21, Miriam 85 bodů, kdo byl lepší?
 - Srovnat maximální počet bodů v obou testech
 - Rita 21 z 25 = 84 %, Miriam 85 ze 100 = 85 %, je Miriam lepší? Co když je Miriaminých 85 % nejhorší výsledek ve skupině zatímco Ritiných 85 % nejlepší výsledek?
 - nebo srovnat jednotlivé výsledky s výsledky ostatních studentů pomocí z-skóru



■ Př. SoPka Deborah pracuje jako sociální pracovnice ve studentském zdravotním centru a vede kurzy pro léčbu chronické úzkosti. Uvolnilo se jí místo ve skupině. Do skupiny se přijímá na základě testu „Škála úzkosti A“ ($\mu = 70$, $\sigma = 10$). Pouze studenti kteří dosáhnou min. 80 bodů na škále A mohou být přijati. Deborah se podívala do seznamu potenciálních klientů a zjistila že nejvyššího skóre 78 dosáhla Gina. Deborah však právě dostala doporučení o novém studentovi který trpí úzkostí a potřebuje pokračovat v léčbě. Doporučení také obsahovalo že student Tom dosáhl 66 bodů na jiné škále „Škále B“ ($\mu = 50$, $\sigma = 12$).

■ Co může Deborah udělat aby srovnala oba uchazeče a vybrala potřebnějšího?

- A) Nechat Toma otestovat „Škálou A“
- B) Zná-li průměr a směrodatnou odchylku obou škal, může porovnat Z-skóry.

■ Řešení:

- $Z_{\text{Gina}} = (78 - 70) / 10 = 0.8$
 - Tabulka Z 0.8 = 28.81 + 50 = 78.81 = 79th percentil
- $Z_{\text{Tom}} = (66 - 50) / 12 = 1.33$
 - Tabulka Z 1.33 = 40.82 + 50 = 90.82 = 91st percentil
- Tom byl vybrán jako potřebnější na základě relativně vyšší úrovně úzkosti

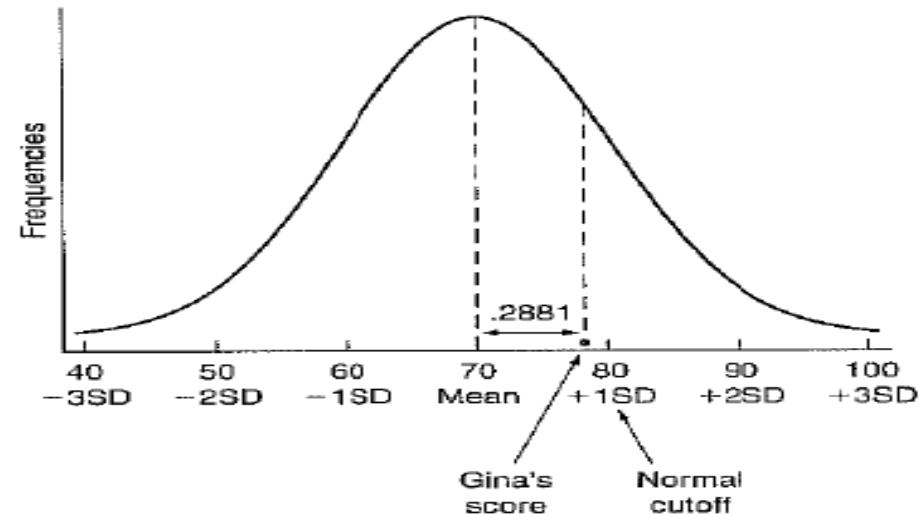
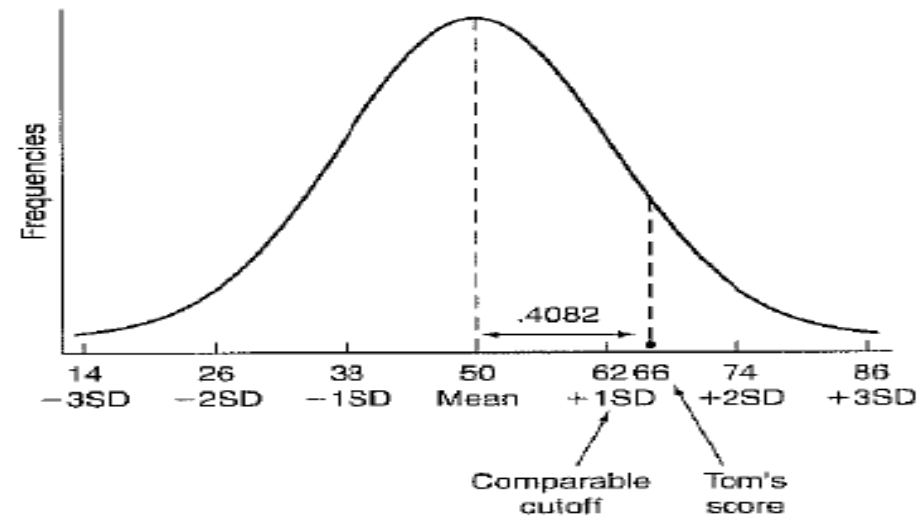


FIGURE 4.10 Distribution of Scores on Anxiety Scale A (Mean = 70; Standard Deviation = 10)



- Účel č. 3: Odvození syrového skóre z percentilu (z-skóru)
- Sociální pracovnice Lauren chce vytvořit skupinu pro léčbu studentů s vysokou úrovní úzkosti, na základě výsledků z testů na „Škále B“ ($\mu = 50$, $\sigma = 12$), přičemž chce přijmout jen horních 10 procent nejvážnějších případů.
- Řešení:
 - Lauren musí najít mezní bod (cut-off point) pro syrové skóre, který by nejlépe odpovídal 90th percentilu. Studenti nad toto skóre budou přijati, ostatní ne.
 - $90 - 50 = 40$
 - Jaké Z odpovídá hodnotě 40?: $Z = 1.28$
 - 1.28 (Z-skóre) = $(x - 50) / 12$
 $(12 * 1.28) + 50 = x$
 $65.36 = x$

Odpověď: Pro vstup do skupiny je třeba získat 66 bodů.