بسم الله الرحمن الرحيم

Normalization

(هنجاریابی)

مراحل ساخت پرسشنامه

- Item Generation
- Item Reduction
- Normalization
- Application

Terms In Scoring

- Gold Standard

- Standard Setting
  - Cut Score
  - Passing Score
  - Cut off Point

Normalization

- Determine ***CUT Off & Cut Point***
- ROC Curve
- Mathematical Logic
- Likert Formula
- Based on Age or Gender or ….
- Scaling with various likert

منطق ریاضی

- از منطق های 2 یا 3 یا 4 و. ... می توانیم استفاده کنیم
- فرمول:
- حداکثر نمره پرسشنامه – حداقل نمره پرسشنامه / منطق درخواستی
- عدد حاصل از فرمول بالا فاصله طبقاتی نام دارد
- مثال: چنانچه بخواهیم از منطق 3 تایی استفاده کنیم. در یک پرسشنامه 15 سوالی با طیف لیکرت 1 -5 به شرح زیر است
- حداکثر نمره =75
- حداقل نمره = 15
- فاصله طبقاتی: 3/ 15 -75 مساوی با 20
- طبقه اول 35 – 15
- طبقه دوم 55 – 36
- طبقه سوم 75 - 56

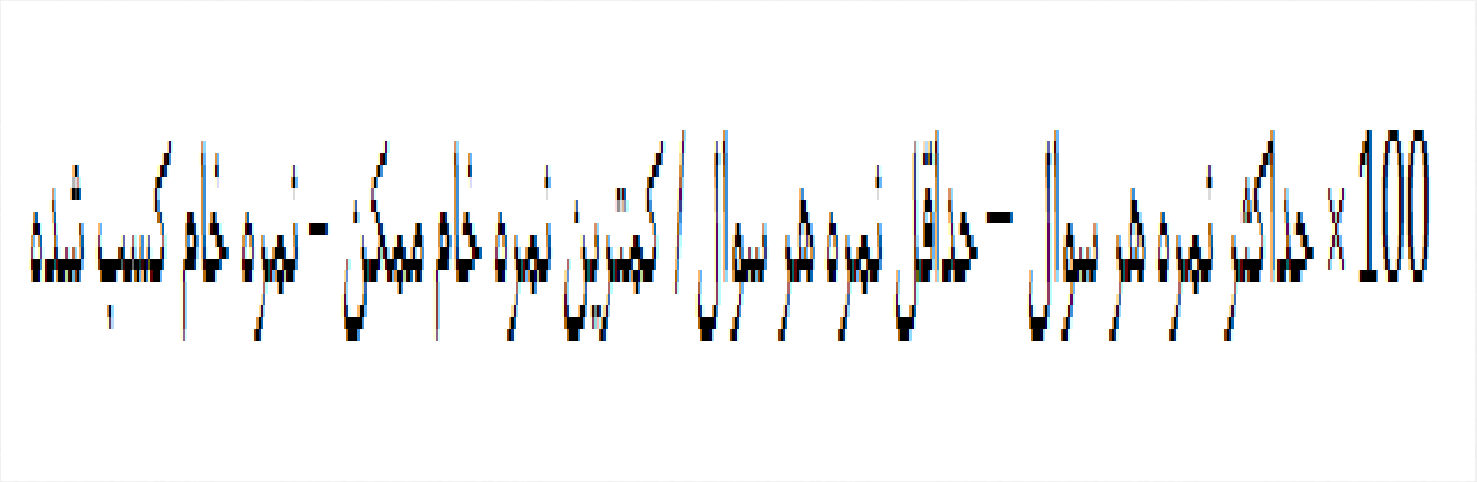
Likert Formula

- $$\text{Score} = \frac{\text{تعداد گویه کل} + (\text{تعداد گویه کل} * \text{حداکثر نمره گویه})}{2}$$
- مثال: در یک پرسشنامه 15 سوالی با طیف پاسخ دهی 1- 5 نقطه برش را محاسبه کنید

منطق 100

- اگر دریک پرسشنامه تنوع مقیاس نمره دهی داشته باشیم. مثلا: مقیاس های:
- 2 – 1 به دو حالت 100 -0
- 3- 2 -1 به سه حالت 100 -50 - 0
- 1-2-3-4 به چهار حالت 100- 66.7 – 33.33 - 0
- 1-2-3-4-5 به پنج حالت 100 – 75 – 50 – 25 - 0
- 1-2-3-4-5-6 به شش حالت 100 -80 – 60 – 40 – 20 – 0 تبدیل می کنیم
- در این حالت قادر به میانگین گیری خواهیم بود و همه گویه ها در طیف 100 تا صفر گزارش می شوند

linear transformation



هنجاریابی با نمره Z

استاندارد سازی

استاندارد سازی می‌تواند به ما کمک کند که تصمیم‌هایی در مورد داده‌هایمان بگیریم.

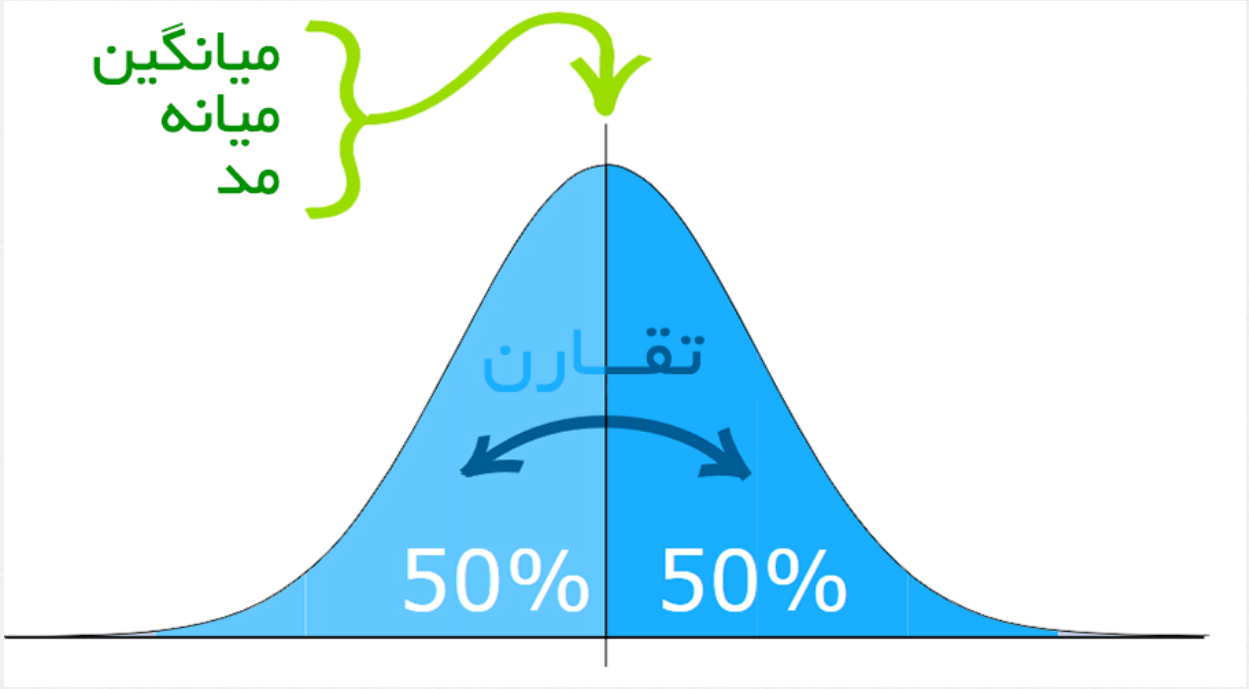
مثال: شما در حال تصحیح ورقه های دانشجویان هستید. نمرات دانش‌جویان در زیر آمده است (از ۶۰ نمره): ۲۰, ۱۵, ۲۶, ۳۲, ۱۸, ۲۸, ۳۵, ۱۴, ۲۶, ۲۲, ۱۷

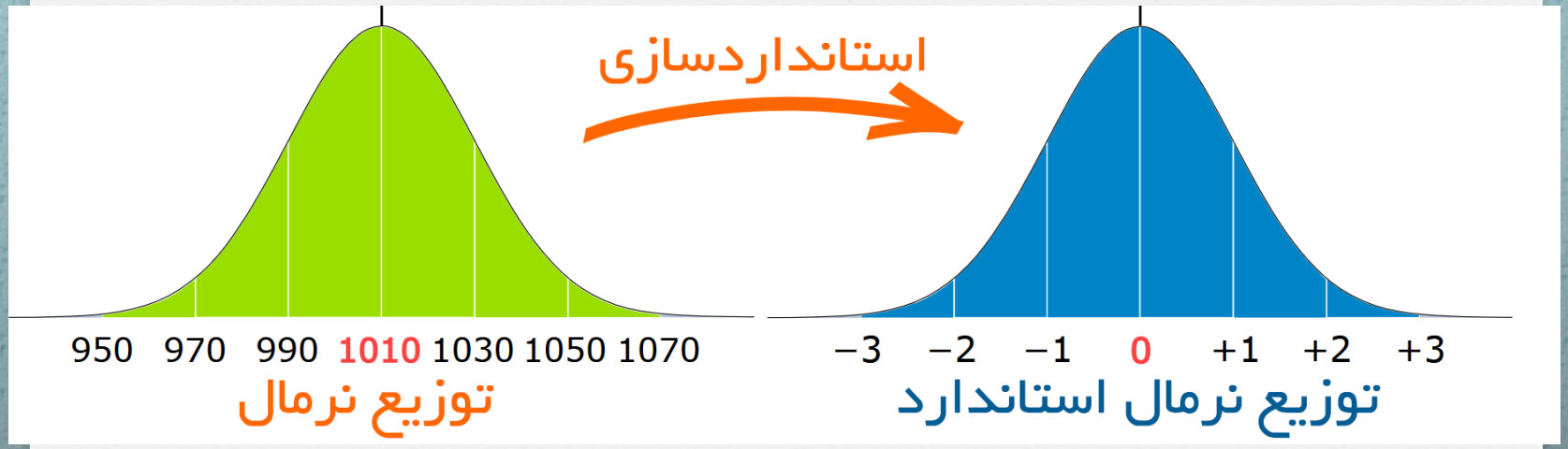
بسیاری از دانشجویان حتی از ۶۰ نمره، ۳۰ نمره هم نگرفته‌اند و بیشترشان تجدید خواهند شد. امتحان باید بسیار سخت بوده باشد، پس شما تصمیم می گیرید که تمامی نمرات را استاندارد کند و فقط آنهایی را که یک انحراف معیار پایین‌تر از میانگین نمره گرفته‌اند، تجدید اعلام کند.

میانگین برابر ۲۳ و انحراف معیار برابر ۶.۶ است و این مقادیر، نمرات استاندارد هستند:

-۰.۴۵, **-۱.۲۱**, ۰.۴۵, ۱.۳۶, -۰.۷۶, ۰.۷۶, ۱.۸۲, **-۱.۳۶**, ۰.۴۵, -۰.۱۵, -۰.۹۱

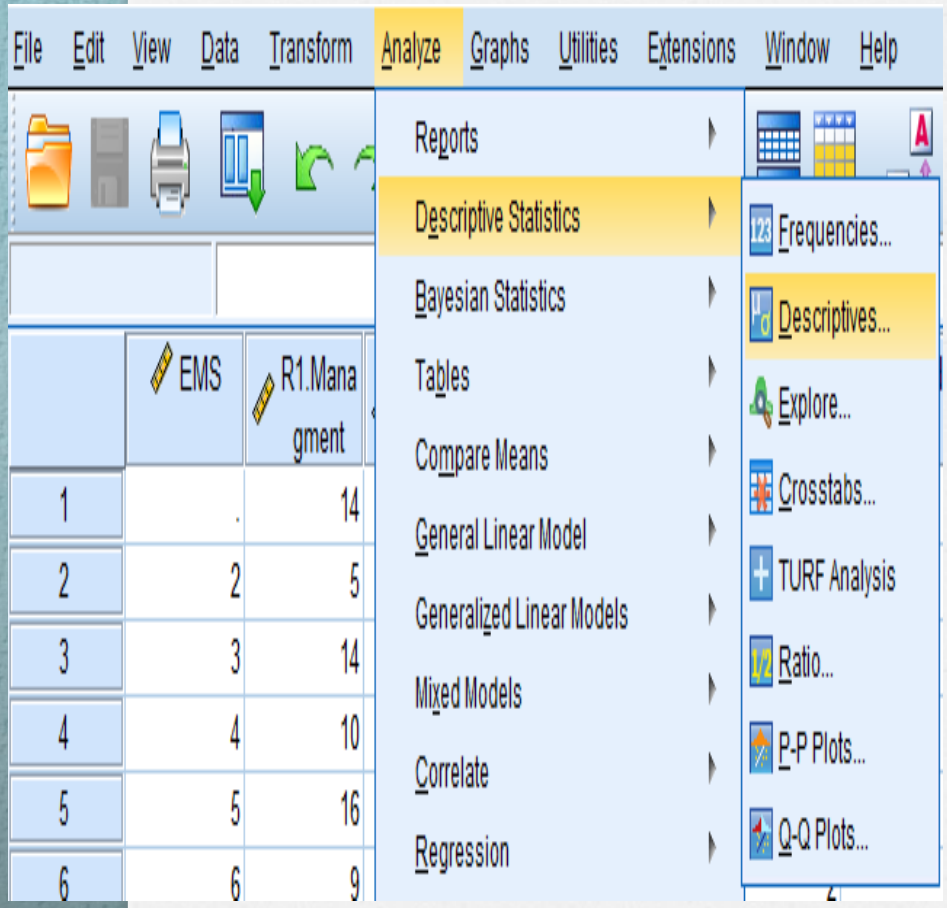
مشاهده می‌کنید که تنها ۲ دانشجو تجدید خواهند شد (همان‌هایی که در امتحان ۱۵ و ۱۴ گرفته بودند).

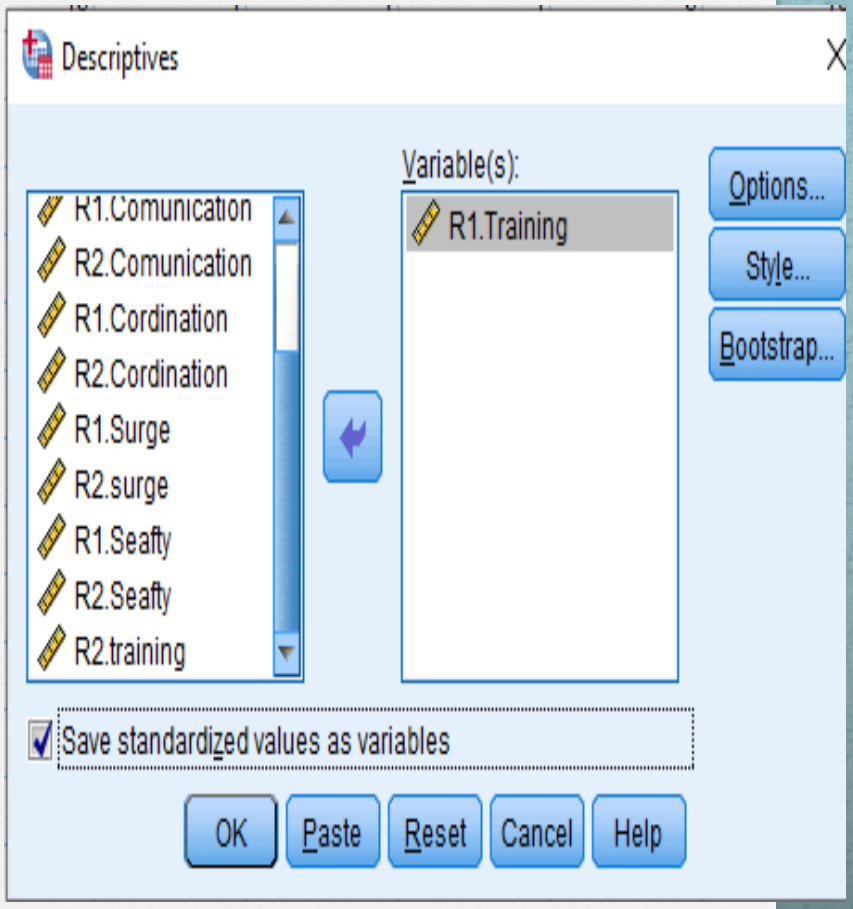

میانگین
میانه
مد
تقارن
50%
50%


استانداردسازی
950 970 990 1010 1030 1050 1070
توزیع نرمال
−3 −2 −1 0 +1 +2 +3
توزیع نرمال استاندارد

استانداردسازی کارها را آسان‌تر می کند

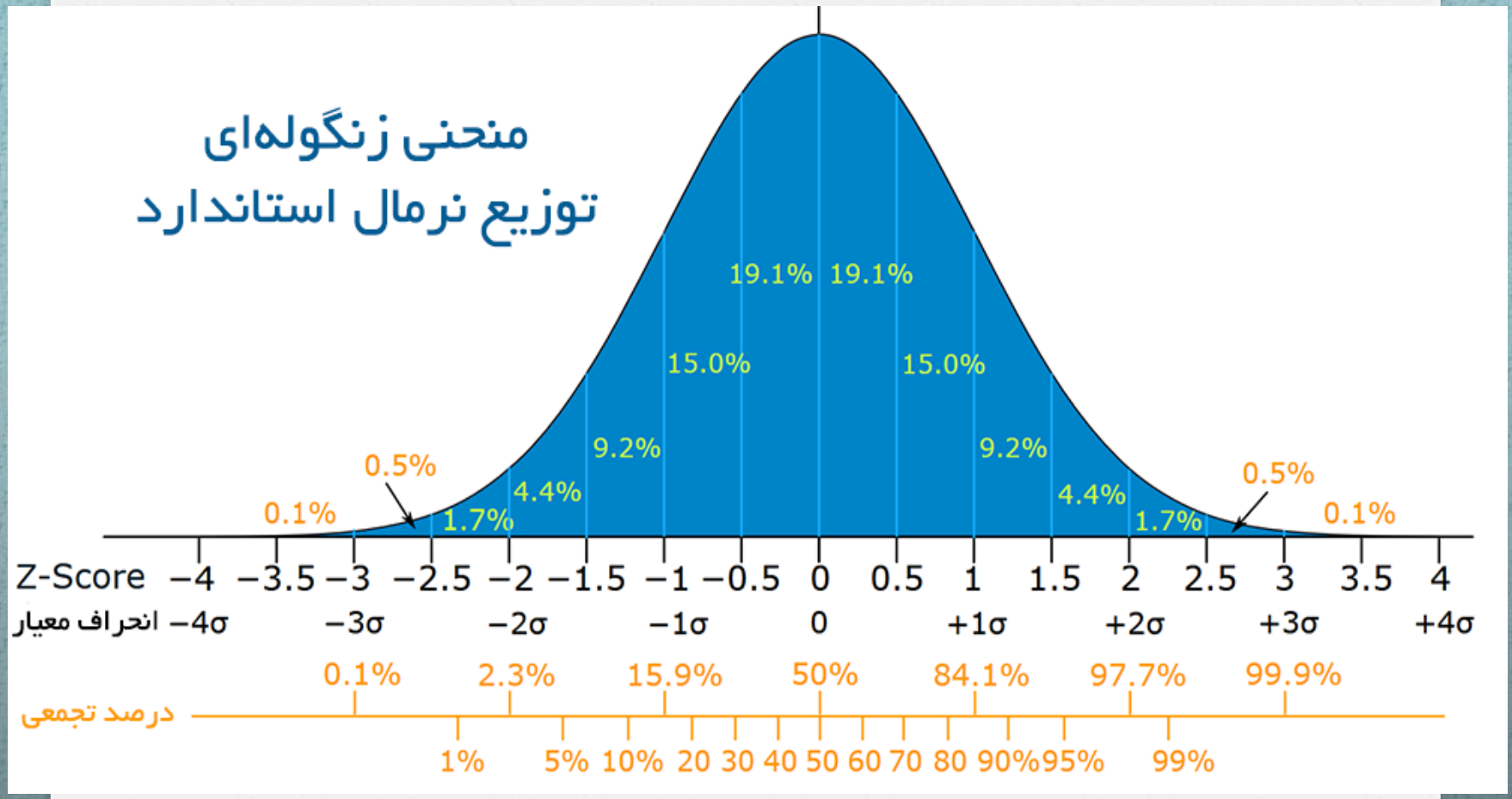
- چون در این حالت ما تنها به یک جدول نیاز خواهیم داشت (جدول توزیع نرمال استاندارد)،
- دیگر نیازی به انجام محاسبات تک به تک برای فاصله هر مقدار از میانگین و انحراف استاندارد وجود ندارد.


File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help
Reports
Descriptive Statistics
Bayesian Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Frequencies...
Descriptives...
Explore...
Crosstabs...
TURF Analysis
Ratio...
P-P Plots...
Q-Q Plots...
EMS
R1.Mana gment
1 . 14
2 2 5
3 3 14
4 4 10
5 5 16
6 6 9


Descriptives
R1.Comunication
R2.Comunication
R1.Cordination
R2.Cordination
R1.Surge
R2.surge
R1.Seafty
R2.Seafty
R2.training
Variable(s):
R1.Training
Options...
Style...
Bootstrap...
Save standardized values as variables
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

R2.training	ZR1.Training
6	-.04477
5	-1.83562
7	-.04477
9	.40294
13	2.19379
9	.40294
7	-.04477
6	-.49248
7	-.49248
7	-.04477

صدک	(SD) Z-Score
بیشتر از 99	بیشتر از 3+
بیشتر از 97 تا 99	2+ تا 3+
بیشتر از 85 تا 97	1+ تا2+
بین 3 تا 85	2- تا1+
کمتر از 3 تا 1	2- تا 3-
کمتر از 1	کمتر از 3-


منحنی زنگوله‌ای
توزیع نرمال استاندارد
19.1%
19.1%
15.0%
15.0%
9.2%
9.2%
4.4%
4.4%
1.7%
1.7%
0.5%
0.5%
0.1%
0.1%
Z-Score −4 −3.5 −3 −2.5 −2 −1.5 −1 −0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4
انحراف معیار −4σ −3σ −2σ −1σ 0 +1σ +2σ +3σ +4σ
0.1% 2.3% 15.9% 50% 84.1% 97.7% 99.9%
درصد تجمعی
1% 5% 10% 20 30 40 50 60 70 80 90% 95% 99%

Z-score

در اصطلاح ریاضی، Z-score نشان میدهد که یک داده‌ی مشخص به اندازه‌ی چند انحراف معیار از مقدار متوسط قرار دارد.
برای مثال، میتوان مقدار وزن یک نفر را با متوسط وزن مجموعه‌ای از افراد مقایسه کرد.
فرمول محاسبه Z-scoreبه این صورت است

$$z = (x-\mu)/\sigma$$

که در آن xامتیاز خام، μمیانگین جمعیت، و σانحراف معیار جمعیت است.

- اگر یک Z-scoreبرابر صفر باشد، آن روی اعتدال است.
- یک Z-scoreمثبت نشاندهنده‌ی این است که امتیاز خام بیشتر از میانگین است. برای مثال اگر Z-scoreبرابر با ۱+ باشد، دارای ۱ انحراف معیار بالای میانگین است.
- Z-scoreمنفی معلوم میکند که امتیاز خام کمتر از میانگین است. برای مثال، اگر Z-scoreبرابر با ۲- باشد، به اندازه‌ی ۲ انحراف معیار پایین میانگین است.

صدک	(SD) Z-Score
بیشتر از 99	بیشتر از 3+
بیشتر از 97 تا 99	2+ تا 3+
بیشتر از 85 تا 97	1+ تا 2+
بین 3 تا 85	2− تا 1+
کمتر از 3 تا 1	2− تا 3−
کمتر از 1	کمتر از 3−

T-scores

- آنچه به طور معمول وجود دارد اینست که نمره T از توزیع t محاسبه می گردد و این عدد می تواند منفی و یا مثبت باشد.
- اما در روان سنجی (و یا به صورت کلی تر علوم اجتماعی) نمره Tدیگری وجود دارد که همیشه مثبت و دارای میانگین ۵۰ است.
- همچنین این نمره تنها مقادیر ۰ تا ۱۰۰ را می پذیرد. به عبارت دیگر با تبدیل نمره Z، که فرض می شود مقدار منفی ۵ تا مثبت ۵ را اختیار می کند، به نمره ای مقدار صفر تا ۱۰۰ را اختیار می کند؛ نمره Tبدست می آید. بر این اساس می توان جدول ساده و ابتدایی زیر را در نظر گرفت:

نمره T

گاهی نمره Z به صورت منفی یا اعشاری به دست می آید، که تفسیرآن مشکل است.

برای رفع ابهام ناشی از منفی بودن نمرات Z و نیز حذف ارقام اعشاری، ازنوع دیگرنمرات تراز شده بهره می گیریم

که نمره ی T یا نمره ی "مک کال" می گویند

برای تبدیل نمره z به T ازفرمول روبرو استفاده می کنیم

$$T=10(Z)+50$$

دراین تبدیل میانگین برابر ۵۰ و انحراف استاندارد برابر ۱۰ می باشد و دامنه نمرات بین ۲۰ تا ۸۰ است

z-score	t-score
-5	0
-4	10
-3	20
-2	30
-1	40
0	50
1	60
2	70
3	80
4	90
5	100

کمتر از ۲.۳۳-	1%پایین	عملکر بسیار بسیار بد
۲.۳۳ -- تا ۱.۶۴ -	۵٪ پایین	عملکرد خیلی بد
۱.۲۸- تا ۱.۶۴-	۱۰٪ پایین	عملکر بد
۱.۲۸- تا ۰	۳۴٪	متوسط
۱.۲۸+ تا ۰	۳۴٪	متوسط
۱.۲۸+ تا ۱.۶۴+	۱۰٪ بالا	خوب
۲.۳۳ + تا ۱.۶۴ +	۵٪ بالا	عملکرد بسیار خوب
بیشتر از ۲.۳۳+	۱٪ بالا	عملکرد عالی

How to Connect Z-scores and T-scores

- Mathematically, a T-score is obtained from its corresponding Z-score using the following formula:

$$T=50+10Z$$

http://www.iramar.ir/articles-projects/%D9%85%D9%82%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D8%B1%D8%A7%DB%8C%DA%AF%D8%A7%D9%86/237-%D9%86%D9%85%D8%B1%D9%87-t-%D8%AF%D8%B1-%D8%A2%D9%85%D8%A7%D8%B1-%D9%88-%D8%B1%D9%88%D8%A7%D9%86-%D8%B3%D9%86%D8%AC%DB%8C

z Score	%ile	T Score	Standard Score	Scaled Score	Classif.	SD
≥3.00	99.9	80.0	145	19	Except.	+3
2.95	99.8	79.5				
2.90	99.8	79.0	144			
2.85	99.8	78.5	143			
2.80	99.7	78.0	142			
2.75	99.7	77.5	141			
2.70	99.7	77.0	140			
2.67	99.6					+2 2/3
2.65	99.6	76.5		18		
2.60	99.5	76.0	139			
2.55	99.5	75.5				
2.50	99.4	75.0	138			
2.45	99.3	74.5	137			
2.40	99.2	74.0	136			
2.35	99.1	73.5				
2.34	99.1					
2.33	99	73.0	135	17		
2.30	99	73.0	134			+2 1/3
2.17	99		133			
2.16	98	72.0	132			
2.1	98	71	131			
2.0	98	70	130	16		+2
1.96	98					
1.82-1.95	97	69.0	128 -129			
1.70-1.81	96	68	126-127			
1.60-1.69	95	66-67	124-125	15		+1 2/3
1.52-1.59	94	65.5	123			
1.44-1.51	93	65	122			
1.38-1.43	92	64	121			
1.32-1.37	91	63.5	120	14		+1 1/3
1.26-1.31	90	63	119			
1.21-1.25	89	62.5				
1.16-1.20	88	62	118			
1.11-1.15	87		117			
1.06-1.10	86	61	116			
1.02-1.05	85	61				
.98-1.01	84	60	115	13		+1
.94-.97	83					
.90-.93	82	59	114			
.86-.89	81		113			
.83-.85	80					
.79-.82	79	58	112			
.76-.78	78					
.73-.75	77		111			
.70-.72	76					
.66-.69	75	57	110	12		+2/3
.63-.65	74					
.60-.62	73	56	109			
.57-.59	72					
.54-.56	71					
.51-.53	70		108			
.49-.50	69	55				
.46-.48	68		107			
.43-.45	67					
.40-.42	66	54	106			
.38-.39	65					
.35-.37	64					
.32-.34	63		105	11		+1/3
.30-.31	62	53				
.27-.29	61		104			
.25-.26	60					
.22-.24	59					
.19-.21	58	52	103			
.17-.18	57					
.14-.16	56					
.12-.13	55		102			
.09-.11	54	51				
.07-.08	53		101			
.04-.06	52					
.02-.03	51					
+/-.01	50.0	50	100	10		0 (Mean)

z Score	%ile	T Score	Standard Score	Scaled Score	Classif.	SD
+/-.01	50	50	100	10		0 (Mean)
-.02-.03	49					
-.04-.06	48					
-.07-.08	47		99			
-.09-.11	46	49				
-.12-.13	45		98			
-.14-.16	44					
-.17-.18	43					
-.19-.21	42	48	97			
-.22-.24	41					
-.25-.26	40		96			
-.27-.29	39					
-.30-.31	38	47				
-.32-.34	37		95	9		-1/3
-.35-.37	36					
-.38-.39	35					
-.40-.42	34	46	94			
-.43-.45	33					
-.46-.48	32		93			
-.49-.50	31	45				
-.51-.53	30		92			
-.54-.56	29					
-.57-.59	28					
-.60-.62	27	44	91			
-.63-.65	26					
-.66-.69	25	43	90	8		-2/3
-.70-.72	24					
-.73-.75	23		89			
-.76-.78	22					
-.79-.82	21	42	88			
-.83-.85	20					
-.86-.89	19		87			
-.90-.93	18	41	86			
-.94-.97	17					
-.98-1.01	16	40	85	7		-1
-1.02-1.05	15					
-1.06-1.10	14	39	84			
-1.11-1.15	13		83			
-1.16-1.20	12		82			
-1.21-1.25	11	38				
-1.26-1.31	10	37	81			
-1.32-1.37	9		80	6		-1 1/3
-1.38-1.43	8	36	79			
-1.44-1.51	7	35	78			
-1.52-1.59	6		77			
-1.60-1.69	5	34	75-76	5		-1 2/3
-1.70-1.81	4	32-33	73-74			
-1.82-1.95	3	31	71-72			
-1.96	2					
-2.0	2	30	70	4		-2
-2.1	2	29	69			
-2.16	2	29	68			
-2.17	1	28	67			
-2.30	1	27	66			
-2.33	1	27	65	3		-2 1/3
-2.34	.9					
-2.35	.9	26.5				
-2.40	.8	26	64			
-2.45	.7	25.5	63			
-2.50	.6	25	62			
-2.55	.5	24.5				
-2.60	.5	24	61			
-2.65	.4	23.5				
-2.67	.4			2		-2 2/3
-2.70	.3	23	60			
-2.75	.3	22.5	59			
-2.80	.3	22	58			
-2.85	.2	21.5	57			
-2.90	.2	21	56			
-2.95	.2	20.5				
≤3.00	.1	20	≤55	1	Severe	-3

روش های وزن دهی به طور خلاصه عبارتند از:

- 1. پایایی سوالات محاسبه شده و سپس پایایی ها می توانند به عنوان وزن سوالات مطرح باشند. سوالات با پایایی بیشتر وزن بیشتری می گیرند.
- 2. در روش دوم از یک مقدار ملاک تعریف شده استفاده شده و سپس این ملاک به سوالات بازگشت می یابد. بنابراین در این روش وزن های رگرسیونی پایه ای برای وزن دهی به سوالات مطرح می شوند.
- 3. روش دیگر به تحلیل عاملی بر می گردد. در این روش بارهای عاملی به عنوان وزن سوالات قلمداد می شود.
- 4. استفاده از ضریب همبستگی بین سوالات و نمره ی کل به عنوان عاملی برای وزن دهی استفاده می شود.
- 5. پایه و اساس وزن دهی نظریه و تئوری است. با توجه به تمرکزی که هر سوال روی موضوع مورد سنجش دارد و نظر متخصصان موضوع مورد نظر، به سوالات وزن داده می شود.