

Eğitimde lme ve Değerlendirme

Madde Analizi

Madde Analizi

- Madde: Ölçme araçlarının (testlerin, ölçeklerin, vb.) kendi başına puanlanabilen en küçük birimidir.
- Ölçme sonuçlarına dayalı olarak bir testi oluşturan maddeler analiz edilerek maddelerin testten çıkartılıp çıkartılmamasına karar verilir.
- Madde analizinde kullanılan 2 temel indeks vardır:
 - Madde güçlük indeksi: Herbir maddenin zorluk derecesini, uygun güçlük düzeyine sahip olup olmadığını gösterir.
 - Madde ayırıcılık indeksi: Herbir maddenin ölçülmesi istenen özelliği ne derece temsil ettiğinin derecesini verir.

Madde Analizi

- Madde analiz teknikleri, test maddelerinin nasıl puanlandığına bağlı olarak değişim gösterir.
 - İki Kategorili Puanlama: 0 ve 1 puanlaması
 - Maddelerin doğru yanıtı için 1 puan
 - Yanlış, boş bırakılan ve çoktan seçmeli testlerde birden çok seçeneğin seçilmesi durumu için 0 puan
- İki kategorili puanlama çoktan seçmeli testlerde, doğru-yanlış testlerinde kullanılır. Kısa cevaplı testlerde de kullanılabilir.
- İki kategorili puanlanan maddelerin analizi için kullanılan 2 yöntem bulunmaktadır:
 - Henrysson Yöntem
 - Basit Yöntem (Alt Grup – Üst Grup Yöntemi)

Madde Analizi

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	X _i
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4
3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7
9	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4
10	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
n _d	7	8	3	4	6	3	7	6	5	2	51

Madde Analizi

- **Henrysson Yöntemi**
- **Madde Güçlük İndeksi (p_i)**
 - Madde güçlük indeksi, iki kategorili puanlanan (1 veya 0 olarak puanlanan) bir madde için madde puanlarının ortalamasıdır.
 - Bir maddeyi doğru cevaplayan birey sayısının gruptaki tüm birey sayısına oranı olarak tanımlanır.
 - Diğer bir ifadeyle madde güçlük indeksi, bir maddenin doğru cevaplanma yüzdesidir.

Madde Analizi

- n_d , maddeyi doğru cevaplayanların sayısını, n ise gruptaki tüm birey sayısını ifade etmek üzere aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanır:

$$P_i = n_d / n$$

- $P_1 = (1+1+0+1+0+1+0+1+1+1) / 10 = 7 / 10 = 0.70$
- $P_1 = (1+1+1+1+1+1+1) / 10 = 7 / 10 = 0.70$
- $P_1 = 0.70 = 70 / 100$

	M1
1	1
2	1
3	0
4	1
5	0
6	1
7	0
8	1
9	1
10	1
n_d	7

Madde Analizi

- Madde güçlük indeksi 0.00 ile 1.00 arasında bir değer alır.
 - Bir maddeyi gruptaki bireylerin tamamı doğru cevaplarsa madde güçlük indeksinin değeri “1.00”, hiçbir birey doğru cevaplayamazsa “0.00” olur.
 - İndeksin değerinin 1.00`e yaklaşması, maddeyi doğru cevaplayanların sayısının arttığı, dolayısıyla sorunun kolaylaştığı anlamına gelir.
 - İndeksin değerinin 0.00`a yaklaşması, maddeyi doğru cevaplayanların sayısının azaldığı, dolayısıyla sorunun zorlaştığı anlamına gelir.

Madde Analizi

- 100 kişilik bir grupta, bir maddeyi 80 kişi doğru cevaplamışsa, bu madde için madde güçlük indeksi 0.80 olacaktır.

$$p_i = n_d / n = 80 / 100 = 0.80$$

- Grubun %80`i maddeyi doğru cevaplamıştır.
- Bu maddenin kolay bir madde olduğu söylenebilir.
- 100 kişilik bir grupta, bir maddeyi 20 kişi doğru cevaplamışsa, bu madde için madde güçlük indeksi 0.20 olacaktır.

$$p_i = n_d / n = 20 / 100 = 0.20$$

- Grubun %20`si maddeyi doğru cevaplamıştır.
- Bu maddenin zor bir madde olduğu söylenebilir.

Madde Analizi

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
n_d	7	8	3	4	6	3	7	6	5	2
p_i	0.70	0.80	0.30	0.40	0.60	0.30	0.70	0.60	0.50	0.20

- 10 maddeden oluşan bu testteki en zor madde 10.madde ($p_{10} = 0.20$), en kolay madde ise 2. madde ($p_2 = 0.80$).
 - Testteki maddelerin güçlük indeksleri 0.20 ile 0.80 arasında değişiyor.
 - Maddeler en zordan en kolayla olmak üzere güçlüklerine göre şu şekilde sıralanıyor:
 - M10, M3, M6, M4, M9, M5, M8, M1, M7, M2

Madde Analizi

- Bir testi oluşturan maddelerin güçlük indeksleri, testin glgn doğrudan etkiler.
 - Eğer testi oluşturan maddeler zor olursa, test zor bir test olacaktır.
 - Eğer testi oluşturan maddeler kolay olursa da test kolay bir test olacaktır.
- Bir testin geniş ranjda bir puan dağılımına (tercihen normal dağılım) sahip olması için testin bütün glkteki soruları içermesi istenilen bir durumdur. Eğer test geniş ranjda bir puan dağılımına sahip olmazsa, llen özellik bakımından bireyler arası farklılıklara ilişkin bilgi sağlanamayacaktır.

Madde Analizi

- Ölçülen özellik açısından bireyler arası farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için oldukça önemli bir konudur.
 - Başarı testini oluşturan maddelerin güçlük indekslerinin ortalamasının 0.50 olmasına ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda değişim göstermesine dikkat edilmelidir.
- Bir kritere göre bir test oluşturan maddelerin güçlük indeksleri 0.10 ile 0.90, başka bir kritere göre ise 0.20 ile 0.80 arasında dağılım göstermeli, bu dağılım mümkün olduğunca normal olmalıdır; maddelerin çoğu orta güçlükte olmalı, güçlük düzeyi azaldıkça veya çoğaldıkça soru sayısı azalmalıdır.

ORTAK SINAV SONUÇLARI

Tablo1: Ortak Sınavların Madde Zorlukları Bakımından Karşılaştırılması

ORTAK SINAV ADI	Toplam Soru	Zor (0-0.39) Maddelerin Sayısı	Orta Zorluktaki (0.4-0.74) Maddelerin Sayısı	Kolay (0.74-0.94) Maddelerin Sayısı	Çok Kolay (0.95-1.0) Maddelerin Sayısı
01. ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILÂP TARİHİ-I	50	11	20	19	0
02.BİLGİSAYAR-I	50	11	24	11	4
03.YABANCI DİL-I (İNGİLİZCE)	50	8	27	12	3
04.TÜRKÇE-I (YAZILI ANLATIM)	50	7	22	17	4
05.SINIF YÖNETİMİ	50	5	12	22	11

Madde Varyansı ve Standart sapması

Testte yer alan maddelerin ikili (0 ve 1) puanlandığı durumlarda, bir maddenin varyansı (S^2), o maddenin güçlük indeksi (p) ile güçlük indeksinin tersinin (q) çarpımına eşittir.

$$\text{Varyans: } S^2 = p \cdot q \quad q = 1 - p$$

$$\text{Standart Sapma: } S = \sqrt{p \cdot q}$$

Örnek: $p=0.80$; $p=0.2$; $p=0.3$; $p=0.7$ için madde varyanslarını hes.

Madde Analizi

- **Madde Ayırıcılık İndeksi**

- Testle ölçülmek istenen özelliğe sahip olanla sahip olmayanı ayırmak için kullanılan bir indekstir.
- Ölçülmek istenen özelliğe sahip olan bireylerin, testte yer alan maddelere doğru yanıt vermesi, sahip olmayan bireylerin ise yanlış yanıt vermesi beklenir.
- Madde puanları ile test puanları arasında hesaplanan korelasyon katsayısı madde ayırıcılık indeksini verir.
 - Madde puanları süreksiz değişken, test puanları ise sürekli değişken olduğundan madde-test korelasyonunun hesaplanması için “Nokta-Çift Serili Korelasyon Katsayısı” kullanılır.

Madde Analizi

$$r_i = \frac{\bar{X}_{id} - \bar{X}}{S_X} \sqrt{\frac{p_i}{q_i}}$$

- r_i : i maddesinin madde ayırıcılık indeksi
- \bar{X}_{id} : i maddesine doğru yanıt verenlerin test puanlarının aritmetik ortalaması
- \bar{X} : test puanlarının aritmetik ortalaması
- S_X : test puanlarının standart sapması
- p_i : i maddesinin madde güçlük indeksi
- q_i : $1 - p_i$

Madde Analizi

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	X _i	X _i -Xort	(X _i -Xort) ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	3,90	15,21
2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	-1,10	1,21
3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	-3,10	9,61
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	4,90	24,01
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	-2,10	4,41
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	2,90	8,41
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-4,10	16,81
8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7	1,90	3,61
9	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	-1,10	1,21
10	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	-2,10	4,41
nd	7	8	3	4	6	3	7	6	5	2	51	0,00	88,90
										Xort	5,10		9,88 Xvar
													3,14 Xstd

$$r_i = \frac{\bar{X}_{id} - \bar{X}}{S_X} \sqrt{\frac{p_i}{1-p_i}}$$

$$r_i = \frac{\bar{X}_{id} - 5,10}{3,14} \sqrt{\frac{p_i}{1-p_i}}$$

Madde Analizi

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Xi	X1d
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	9
2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	4
3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	8
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7	7
9	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	4
10	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3
nd	7	8	3	4	6	3	7	6	5	2	51	45
pi	0,7	0,8	0,3	0,4	0,6	0,3	0,7	0,6	0,5	0,2	5,10	6,43
1-pi	0,3	0,2	0,7	0,6	0,4	0,7	0,3	0,4	0,5	0,8		

$$r_i = \frac{\bar{X}_i - 5,10}{3,14} \sqrt{\frac{p_i}{1-p_i}}$$

$$r_1 = \frac{6,43 - 5,10}{3,14} \sqrt{\frac{0,70}{0,30}}$$

$$r_1 = 0,65$$

Madde Analizi

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Xi	X2d
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	9
2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	4
3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	3
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	8
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7	7
9	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	4
10	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3
nd	7	8	3	4	6	3	7	6	5	2	51	46
pi	0,7	0,8	0,3	0,4	0,6	0,3	0,7	0,6	0,5	0,2	5,10	5,75
1-pi	0,3	0,2	0,7	0,6	0,4	0,7	0,3	0,4	0,5	0,8		

$$r_i = \frac{\bar{X}_i - 5,10}{3,14} \sqrt{\frac{p_i}{1 - p_i}}$$

$$r_2 = \frac{5,75 - 5,10}{3,14} \sqrt{\frac{0,80}{0,20}}$$

$$r_2 = 0,41$$

Madde Analizi

- Korelasyon hesabına dayalı bir indeks olduğu için +1.00 ile -1.00 arasında bir değer alır.
 - Bu indeksin değerinin artı olması, testteki belli bir maddeyi toplam puanı yüksek olanların toplam puanı düşük olanlardan daha fazla doğru cevapladığı anlamına gelir.
 - Bu indeksin değerinin eksi olması, testteki belli bir maddeyi toplam puanı düşük olanların toplam puanı yüksek olanlardan daha fazla doğru cevapladığı anlamına gelir.
 - Bu indeksin değerinin sıfır olması ise toplam puanı düşük olanlarla toplam puanı yüksek olanlar, testteki belli bir maddeyi eşit sıklıkta doğru cevaplamışlardır.

Madde Analizi

Madde Ayırıcılık İndeksi	Madde Seçme Kararı
0.19 ve daha küçük	Test alınmamalı veya tamamen düzeltilmelidir
0.20 ile 0.29 arasında	Kısmen düzeltilerek teste alınabilir
0.30 ile 0.39 arasında	Düzeltilme yapılmadan ya da küçük düzeltmelerle teste alınır
0.40 ve daha yüksek	Teste alınır

Madde Analizi

- Düşük düzeyde ayırıcılık gücüne sahip maddelerin mutlaka incelenmesi gerekir.
- Bu maddelerin ayırıcı olmamasının sebepleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:
 - Sorunun iyi ifade edilememesi
 - Farklı yorumlara açık olması
 - Maddenin ölçülen özellik dışında başka bir özelliği ölçmesi

Madde Analizi

- Madde ayırıcılık indeksi aynı zamanda bireylerin belli bir özelliği ölçmek için yazılmış maddelere verdikleri tepkilerin (cevapların) bu özelliği temsil eden testin tümünden elde edilen puanlarla ne derece ilişkili olduğunu ifade eden önemli bir indekstir.
- Eğer maddeye verilen tepkilerle (madde puanları) testin tamamından elde edilen puanlar arasında ilişki yoksa ve ya çok zayıfsa maddenin testle ölçmek istenen özelliği ölçtüğü şüphelidir.

Madde Analizi

- Bu indeksin değerinin artı olması, maddenin testle ölçölmek istenen özelliği ölçtüğü anlamına gelir.
- Bu indeksin değerinin sıfır olması, maddenin testle ölçölmek istenen özelliği ölçmediği anlamına gelir.
- Bu indeksin değerinin eksi olması, ise maddenin testle ölçölen özellikten başka bir özelliği ölçtüğü şeklinde yorumlanır.

ORTAK SINAV SONUÇLARI

Tablo2: Ortak sınavların Madde Ayırt Edicilikleri Bakımından Karşılaştırılması

ORTAK SINAV ADI	Toplam Soru	Çok iyi ayırt edici (0.5 ve üstü) Maddelerin Sayısı	Orta derecede ayırt edici (0.25-0.49) Maddelerin Sayısı	Az derecede ayırt edici (0-0.24) Maddelerin Sayısı	Eksi Yönde Ayırt Edicilik Gösteren Maddelerin Sayısı
01. ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILÂP TARİHİ-I	50	17	22	8	3
02.BİLGİSAYAR-I	50	0	30	20	0
03.YABANCI DİL-I (İNGİLİZCE)	50	13	24	12	1
04.TÜRÇE-I (YAZILI ANLATIM)	50	0	38	11	1
05.SINIF YÖNETİMİ	50	0	19	30	1

ORTAK SINAV SONUÇLARI

Tablo3: Ortak sınavların Test Özellikleri ve Başarı Bakımından Karşılaştırılması

ORTAK SINAV ADI	Toplam Katılan Öğrenci Sayısı	60 net puan (%60 başarı) ve üzeri alanların Oranı	Testin Ortalama Zorluk Derecesi	Testin Ortalama Ayırt Etme Gücü	Testin Güvenirlilik (KR-20) Derecesi
01. ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILÂP TARİHİ-I	2155	71.4%	0,60	0,39	0,89
02.BİLGİSAYAR-I	2018	53.6%	0,60	0,26	0,72
03.YABANCI DİL-I (İNGİLİZCE)	1617	70.5%	0,68	0,43	0,91
04.TÜRÇE-I (YAZILI ANLATIM)	1906	86.6%	0,68	0,28	0,71
05.SINIF YÖNETİMİ	1479	97.1%	0,76	0,22	0,57
Toplam	9175				

Madde Analizi

- **Basit Yöntem (Alt Grup – Üst Grup Yöntemi)**
- **Grup Farklılıklarına Dayalı Madde Analizi**
 - **Madde Güçlük İndeksi**
 - Alt ve üst grupta maddeyi doğru cevaplayan birey sayısının alt ve üst gruptaki toplam birey sayısına oranı olarak tanımlanır.
 - **Madde Ayırıcılık İndeksi**
 - Bu yöntemle ölçülen özellik açısından farklı grupların (alt grup ve üst grup) maddeye verdikleri tepkiler karşılaştırılarak maddenin ölçülen özelliğe sahip olanla olmayanı ayırmak ayırıp ayırmadığını belirlemek için kullanılır.
 - **Çeldirici Seçenek Analizi**

Madde Analizi

- **Alt-üst grup yönteminin aşamaları**
 - Öğrenci cevapları, doğru olanlar 1 ve boş bırakılanlar, birden fazla işaretlenenler veya yanlış cevaplandırılanlar o ile puanlanır.
 - Öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap sayıları ile test puanları bulunur.
 - Test puanlarına göre öğrenci cevap kağıtları en yüksek puandan en düşük puana doğru sıraya konulur.
 - Test puanı en yüksek olan grubun %27'si ile en düşük puanı alan grubun %27'si alınarak, sırasıyla üst grup ve alt grup adları verilir. Ortada kalan grubun %46'sı ise analiz dışında tutulur.

Madde Analizi

- Testte bulunan her bir madde için aşağıdaki gibi bir madde analiz tablosu oluşturulur:
- Madde analiz tabloları sadece alt ve üst grubun yer aldığı tablolardır.
- Alt gruptaki öğrenci sayısı üst gruptaki öğrenci sayısına eşittir.
- Oluşturulan alt ve üst gruplar toplam birey sayısını oluşturur.
- Alt ve üst grupta hangi seçeneği kaç kişinin işaretlediğini sayarak her bir madde ve seçeneklerine ilişkin frekans tablosu hazırlanır.

Soru No	A*	B	C	D	Toplam
Üst Grp	$n(A_{\bar{u}})$	$n(B_{\bar{u}})$	$n(C_{\bar{u}})$	$n(D_{\bar{u}})$	$N(\bar{u})$
Alt Grp	$n(A_a)$	$n(B_a)$	$n(C_a)$	$n(D_a)$	$N(a)$
Toplam	$n(A)$	$n(B)$	$n(C)$	$n(D)$	N

* Doğru Cevap

Madde Analizi

- **Madde güçlük indeksi**, $n(dü)$, maddeyi üst grupta doğru cevaplayanların sayısını, $n(da)$, maddeyi alt grupta doğru cevaplayanların sayısını ve N ise alt ve üst gruptaki toplam birey sayısını ifade etmek üzere aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanır:

$$p_i = [n(dü) + n(da)] / N$$

$$p_i = [n(dü) - n(da)] / N = [20 + 8] / 100 = 0.28$$

Soru No	A*	B	C	D	Toplam
Üst Grp	20	14	8	8	50
Alt Grp	8	10	20	12	50
Toplam	28	24	28	20	100

* Doğru Cevap

Madde Analizi

- **Madde ayırıcılık gücü indeksi, $n(dü)$** , maddeyi üst grupta doğru cevaplayanların sayısını, $n(da)$, maddeyi alt grupta doğru cevaplayanların sayısını ve $N(ü)$ üst gruptaki birey sayısını, $N(a)$ alt gruptaki birey sayısını ifade etmek üzere aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanır:

$$r_i = [n(dü) - n(da)] / N(ü)$$

$$\text{veya } r_i = [n(dü) - n(da)] / N(a)$$

$$r_i = [n(dü) - n(da)] / N(ü) = [20 - 8] / 50 = 0.24$$

Soru No	A*	B	C	D	Toplam
Üst Grp	20	14	8	8	50
Alt Grp	8	10	20	12	50
Toplam	28	24	28	20	100

* Doğru Cevap

Madde Analizi

• Çeldirici Seçenek Analizi

- Üst grupta yer alan, yani test puanı yüksek olan başarılı bireylerin tamamının ya da çoğunun doğru cevabı bilmesi, alt grupta yer alan, yani test puanı düşük olan başarısız bireylerin tamamının ya da çoğunun doğru cevabı bilememesi ve diğer çeldirici seçeneklere yönelmeleri beklenir.
- Çeldiricilerin alt grupta yer alan bireyleri eşit miktarda seçilmesi istenen ve ideal bir durumdur.

Soru No	A	B	C*	D	E	Toplam
Üst Grp	0	0	100	0	0	100
Alt Grp	25	25	0	25	25	100
Toplam	25	25	100	25	25	200

* Doğru Cevap

Madde Analizi

Soru No	A	B	C*	D	E	Toplam
Üst Grp	4	6	80	6	4	100
Alt Grp	20	22	18	19	21	100
Toplam	24	28	98	25	25	200

* Doğru Cevap

- Üst gruptakilerin çoğu soruyu doğru cevaplamış, alt gruptakilerin çoğu da yanlış cevaplamıştır.
- Alt ve üst gruplarda çeldiricilere dağılım oldukça dengelidir.
- Üst grupta çok az birey çeldiricilere yönelmiş, alt grupta ise bireylerin çoğu çeldirici seçeneklere yönelmiştir ve alt gruptaki bireylerin çeldirici seçeneklere dağılımı hemen hemen birbirine eşittir.

Madde Analizi

Soru No	A	B	C*	D	E	Toplam
Üst Grp	18	19	20	26	17	100
Alt Grp	8	9	10	60	13	100
Toplam	26	28	30	86	30	200

* Doğru Cevap

- “D” seçeneği hem alt grupta hem üst grupta daha fazla bireyi çekmiştir.
- Bu seçenek cevaba çok yakın ya da kısmen doğru cevabı içeriyor olabilir.
- Doğru cevap seçeneğiyle birlikte diğer seçenekler de gözden geçirilmelidir.

Madde Analizi

Soru No	A	B	C*	D	E	Toplam
Üst Grp	21	18	22	19	20	100
Alt Grp	19	23	20	17	21	100
Toplam	40	41	42	36	41	200

* Doğru Cevap

- Cevaplar doğru cevapla birlikte diğer çeldiricilere de nerdeyse her iki grupta da eşit miktarda dağılmıştır.
- Bu maddenin doğru cevabı olmayabilir.
- Doğru cevap seçeneğiyle birlikte diğer seçenekler de gözden geçirilmelidir.

Madde Analizi

Madde 1	A	B	C	D	E	Toplam
Üst Grup	10	50	18	10	12	100
Alt Grup	35	15	25	15	10	100
Toplam	45	65	43	25	22	200

Madde 1'de doğru cevabın B seçeneği olması beklenir.

Madde Analizi

Madde 2	A	B	C	D	E	Toplam
Üst Grup	35	15	30	10	10	100
Alt Grup	10	50	18	10	12	100
Toplam	45	65	48	20	22	200

Madde 2'de A ya da C seçenekleri doğru cevap olabilir. Çift cevaplı soru. B seçeneği alt grup için çok iyi performans göstermiş. Nedenlerinin incelenmesi gerekir.

Madde Analizi

Madde 3	A	B	C	D	E	Toplam
Üst Grup	15	50	18	16	1	100
Alt Grup	35	15	25	21	4	100
Toplam	50	65	43	37	5	200

Madde 3'de E seçeneği çok kötü bir celdirici. Tekrar gozden geçirilmesi gerekir.

Madde Analizi

Madde 4	A	B	C	D	E	Toplam
Üst Grup	28	22	20	18	12	100
Alt Grup	10	50	18	10	12	100
Toplam	38	72	38	28	24	200

Madde 4'de doğru cevap yok. (Çoklu doğru cevap).

Test İstatistikleri

Testin Ortalaması:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad \bar{X} = \sum_{i=1}^K P_i$$

Testin Ortalama Güçlüğü

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^K P_i}{K} \quad \bar{P} = \frac{\bar{X}}{K} \quad \bar{X} = K \cdot \bar{P}$$