

**KLASİK TEST KURAMINDAKİ  
CRONBACH  $\alpha$  GÜVENİRLİK KATSAYISI İLE  
ÖRTÜK ÖZELLİKLER KURAMINDAKİ  
BİLGİ FONKSİYONLARI VE MARJİNAL GÜVENİRLİK  
KATSAYISININ KARŞILAŞTIRILMASI\***

*Zekeriya NARTGÜN\**

**ÖZET**

Bu araştırmada, öncelikle klasik test kuramı (KTK) ve örtük özellikler kuramı (ÖÖK) kapsamındaki güvenirlik kestirme yöntemleri açıklanmış daha sonra da Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği (MİDÖ)'nin belirtilen iki farklı ölçme kuramına dayalı yöntemlerle kestirilen güvenirlikleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar incelenmiştir.

Ölçeğin güvenirliğinin KTK'na göre kestirilmesinde Cronbach  $\alpha$ , ÖÖK'na göre kestirilmesinde ise marjinal güvenirlik ve bilgi fonksiyonlarından yararlanılmıştır.

Elde edilen bulgular, KTK kapsamındaki Cronbach  $\alpha$  katsayısı (0.96) ve ÖÖK kapsamındaki marjinal güvenirlik katsayısı (0.97) arasında istatistiksel anlamda manidar bir farklılığın bulunmadığını ( $z\ 0.96-0.97 = 0.54$ ) göstermektedir. Dolayısıyla elde edilen bu bulgu, güvenirlik kestirimleri bakımından, KTK'na dayalı Cronbach  $\alpha$  ile ÖÖK'na dayalı marjinal güvenirlik arasında büyük bir farklılığın bulunmadığı şeklinde yorumlanabilir. Diğer taraftan, ÖÖK kapsamında her bir madde için kestirilen madde bilgi fonksiyonları ile bunların toplamından oluşan test bilgi fonksiyonlarının ölçülen özelliğe farklı düzeylerde sahip olan bireylerin ölçme sonuçlarının güvenirliği hakkında bilgi vermesi, KTK'na dayalı güvenirlik kestirimlerine olan bir üstünlük sayılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Klasik Test Kuramı, Örtük Özellikler Kuramı, Güvenirlik, Cronbach  $\alpha$ , Bilgi Fonksiyonları.

---

\*Bu makale, “Aynı Tutumu Ölçmeye Yönelik Likert Tipi Ölçek ile Metrik Ölçeğin Madde ve Ölçek Özelliklerinin Klasik Test Kuramı ve Örtük Özellikler Kuramına Göre İncelenmesi” Başlıklı Doktora Tez Çalışmasından Derlenmiştir.

\* Dr., AİBÜ, Eğitim Fakültesi

## ABSTRACT

In this study, firstly, reliability methods of classical test theory (CTT) and item response theory (IRT) were explained and then the reliability of Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği (MİDÖ), derived from these two different measurement frameworks was empirically examined.

In reliability estimations, Cronbach  $\alpha$  method of CTT and information functions and marginal reliability methods of IRT were used.

Results showed that there is no statistically significant difference ( $z$  0.96-0.97 = 0.54) between Cronbach  $\alpha$  (0.96) and marginal reliability (0.97) of MİDÖ. It means that these two reliability coefficients derived from CTT and IRT are quite similar. But item and test information functions estimated from IRT give more information about the precision of measurement scores of individuals gathered by MİDÖ. At this point it can be said that IRT has more advantages on CTT in estimating the reliability of measurement scales.

**Key words:** Classical Test Theory, Item Response Theory, Reliability, Cronbach  $\alpha$ , Information Functions.

## 1. GİRİŞ

Bütün toplumlar kendi gelişim ve sürekliliklerini sağlamak için gereken görevleri yapmak üzere yurttaşlarını eğitmek ve onları toplumdaki konumlara yerleştirmek zorundadır. Hiçbir toplum gelişimini ve insan gücünün bu konumlara dağılımını şansa bırakır görünmemektedir. Bunun bir sonucu olarak; insan gücünün etkili bir biçimde kullanılması çerçevesinde, özellikle eğitim uygulamalarında psikolojik ölçme araçlarından yararlanma büyük önem kazanmaktadır (Koç 1986).

Eğitim sistem ve uygulamaları içinde kullanılan psikolojik ölçme araçları, başka sınıflamalar da olmakla birlikte (Özoğlu 1982; Tekin 1993) genel anlamda, maksimum performans testleri (Başarı testleri ve Yetenek testleri) ve tipik davranış testleri (İlgi envanterleri, Kişilik ölçekleri ve Tutum ölçekleri) olmak üzere iki ana başlık altında yer almaktadır (Seligman 1980; Özgüven 1994; Shertzer & Stone 1981).

Yukarıda iki ana başlık altında belirtilmiş olan psikolojik ölçme araçlarının eğitim sistemi içindeki genel kullanılış amacı, öğrencilerin ilgili ölçme araçlarıyla ölçülen psikolojik özelliklere ne derece sahip oldukları hakkında bilgi toplamak ve elde edilen bilgiler doğrultusunda öğrenciler hakkında çeşitli kararlar vermektir (Mehrens ve Lehmann 1991).

Psikolojik ölçme araçlarının kullanılması ile elde edilen ölçme sonuçlarına dayalı olarak verilecek kararların isabetliliği, ilgili ölçme aracının ya da ölçme sonuçlarının güvenilirliği ile yakından ilgilidir. Öyle ki,

geliştirilmiş olan ölçme aracı bir uygulamadan diğerine tutarlı ve kararlı sonuçlar vermiyorsa ya da ölçme aracındaki maddeler ölçülmek istenen özelliği ölçmede yeterli duyarlılığa sahip değilse, o ölçme aracından elde edilen verilere dayalı olarak verilecek kararların isabetli olma olasılığı çok azdır. Dolayısıyla ölçme araçlarının güvenilirliğinin çeşitli yöntemlerle kestirilmesi zorunluluğu vardır.

Bir ölçme aracının güvenilirliğini kestirmede, diğer psikometrik özellikler için de geçerli olmak üzere, klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramı adı verilen iki farklı ölçme kuramından ve bu kuramlar kapsamında geliştirilmiş olan çeşitli yöntem ve tekniklerden yararlanılmaktadır.

Bir ölçme aracının güvenilirliğinin yukarıda adı geçen iki farklı ölçme kuramına göre kestirilmesinde kullanılan yöntem ve tekniklere ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Klasik test kuramında güvenilirlik, ölçmeye karışan hatalarla yakından ilgilidir. Sabit, sistematik ve tesadüfi olmak üzere üç grupta toplanabilen hata türlerinden sabit ve sistematik hata grubunda yer alanların yön ve miktarlarının bir biçimde belirlenebilmesi ve ölçme sonuçlarından çıkarılarak ölçme sonuçlarının ve dolayısıyla da ölçme aracının güvenilirliğinin sağlanması söz konusudur. Ancak, yönü ve miktarı kestirilemeyen tesadüfi hatalar için aynı durumdan bahsetmek mümkün değildir (Tekin, 1993:). Bu sebeple klasik test kuramında güvenilirlik "**ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınlık derecesi**" olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 2000).

Klasik test kuramı temel alınarak geliştirilmiş olan ölçme araçlarının, ölçülen özelliğin yapısı dikkate alınarak, bir uygulamadan diğerine tutarlı ve kararlı ölçme sonuçları vermesi ya da ölçme aracında yer alan maddelerin ölçülmek istenen özelliği duyarlı bir biçimde ölçmesi beklenir. Aksi durumlarda o ölçme aracından elde edilen ölçme sonuçlarına yönü ya da miktarı belli olmayan ölçme hataları karışıyor demektir. Bu bağlamda güvenilirlik "**bir ölçme aracının duyarlı, birbirleri ile tutarlı ve kararlı ölçme sonuçları verebilme gücü**" olarak da tanımlanmaktadır (Traub, 1994).

Bir ölçme aracının duyarlılığı o ölçme aracının birimi ile ilgilidir. Birimi küçük olan ölçme aracının duyarlılığı daha fazladır. Dolayısı ile ölçme aracının biriminin küçültülmesi ile daha duyarlı ölçme sonuçlarının

elde edilmesi bir başka deyişle, duyarlılık anlamındaki güvenilirliğin artırılması mümkün görünmektedir. Bir ölçme aracının tutarlılığı o ölçme aracında yer alan bütün maddelerin ilgili ölçme aracı ile ölçülmek istenen özelliği ölçebilmesi ile ilgilidir. Bir ölçme aracının tutarlılık anlamındaki güvenilirliğini kestirmede klasik test kuramı kapsamında geliştirilmiş olan testi yarılama yöntemi, Cronbach  $\alpha$  ve KR-20 gibi güvenilirlik belirleme yöntemlerinden yararlanılır. Kararlılık ise bir ölçme aracının, aynı grup üzerinde, bir uygulamadan diğerine aynı ölçme sonuçları vermesi ile ilgili olup kararlılık anlamındaki güvenilirliği belirlemede daha çok test-tekrar test yöntemi kullanılmaktadır. Bunların dışında klasik test kuramında, hem ölçülen özelliğin yapısı hem de o özelliği ölçmek üzere geliştirilmeye çalışılan ölçeğin yapısına bağlı olarak farklı güvenilirlik kestirme yöntemleri geliştirilmiştir. Testi yarılama yöntemi, paralel formlar güvenilirliği, varyans analizi ile güvenilirliğin kestirilmesi, Rulon yöntemi vb. klasik test kuramında bir ölçme aracının ya da ölçme sonuçlarının güvenilirliğinin kestirilmesinde kullanılan yöntemlere örnek olarak gösterilebilir (Baykul, 2000).

Klasik test kuramında güvenilirlik, çoğunlukla güvenilirlik katsayısı adı verilen bir katsayı ile ifade edilir ve genel olarak korelasyona dayalı olarak hesaplanır. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişen değerler almakla birlikte güvenilirlik katsayısı hemen her zaman sıfır (0) ile bir (+1) arasında değişen değerler almaktadır. Bir ölçme aracı ya da ölçme sonuçları bu katsayının +1'e yakınlığı oranında güvenilir olarak kabul edilir (Tekin, 1993).

Klasik test kuramı kapsamında yukarıda adı geçen güvenilirlik kestirme yöntemlerinden Cronbach  $\alpha$  güvenilirliği araştırmaya konu olması itibarıyla aşağıda açıklanmıştır.

Cronbach  $\alpha$  katsayısı, ölçek içinde bulunan her bir bileşene (alt testlere) ya da maddelere ait puanların ölçeğin bütününden elde edilen puanlarla olan tutarlılığının (iç tutarlılığının) bir ölçüsüdür. 0.00 ve 1.00 arasında değişen değerler alır. Cronbach  $\alpha$  katsayısının 1.00'a yakın yüksek değerler alması, ölçekte yer alan maddelerin birbirleri ile tutarlı olduğunu ve yine ölçekte yer alan her bir maddenin ölçeğin bütünü ile ölçülmek istenen özelliği ölçtüğünü, dolayısıyla iç tutarlılık anlamındaki güvenilirliğin sağlandığını göstermektedir (Tezbaşaran, 1997).

Klasik test kuramına göre geliştirilmeye çalışılan bir ölçme aracının Cronbach  $\alpha$  güvenirliğinin kestirilmesinde kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum_{j=1}^K s_j^2}{S_x^2} \right)$$

$K$  = Ölçekteki madde sayısı

$s_j^2$  = Madde puanlarının varyansı

$S_x^2$  = Ölçek puanlarının varyansı

Klasik test kuramının, 1900'lü yılların başlarından itibaren eğitim ve psikoloji alanlarında kullanılan ölçme araçlarının geliştirilmesi ve güvenirlik, geçerlik vb. psikometrik özelliklerinin kestirilmesinde kullanılıyor olmasına rağmen, bir takım yapısal sınırlılıklara sahip olduğu ileri sürülmektedir. İleri sürülen sınırlılıkların başında ise bireylerin ölçülen özelliğe sahip oluş düzeylerine ilişkin kestirimlerin uygulanan ölçeğe bağımlı olması (test dependency) ve yine geliştirilmeye çalışılan ölçme aracının madde güçlük indeksi, madde ayırtıcılık gücü, güvenirlik ve geçerlik gibi çeşitli psikometrik özelliklerinin ise ölçeğin uygulandığı gruba bağımlı (sample dependency) olması gelmektedir. Dolayısı ile klasik test kuramında diğer psikometrik özelliklerle birlikte, ölçeğin güvenirliğine yönelik elde edilen katsayının ölçme uygulamasının yapıldığı gruba bağlı olarak farklı değerler alması söz konusudur (Hambleton ve Swaminathan, 1985; Hambleton, Swaminathan ve Rogers, 1991, Crocker ve Algina, 1986; Lord, 1980).

Ayrıca, klasik test kuramında, diğer güvenirlik kestirme yöntemlerinden elde edilen katsayılar için de geçerli olmak üzere, Cronbach  $\alpha$  katsayısı, bir ölçme aracının ya da ölçme sonuçlarının ölçülen özelliğe farklı düzeylerde sahip olan bütün bireyler için aynı düzeyde güvenirliğe sahip olduğu anlamına gelmektedir. Oysa ki, tekrarlı ölçme uygulamalarında, ölçülen özelliğe üst düzeyde sahip olan bireylerin diğerlerine göre daha tutarlı davrandığı gözlenmektedir. Bu durum, ölçülen özelliğe farklı düzeylerde sahip olan bireyler için ilgili ölçme aracının ya da ölçme sonuçlarının aynı düzeyde güvenirliğe sahip olamayacağını göstermektedir (Hambleton ve Swaminathan, 1985).

Klasik test kuramının yapısından kaynaklandığı ileri sürülen ve yukarıda bir kısmına değinilen sınırlılıkların eğitim ve psikoloji alanlarında kullanılmak üzere geliştirilen ölçme araçlarına yansması ve sonuçta bu ölçme araçlarından elde edilen ölçme sonuçlarının etkin bir biçimde kullanımını engellemesi, psikometristleri alternatif bir kuram geliştirme çalışmalarına yönlendirmiş ve yapılan çalışmalar neticesinde örtük özellikler kuramı (latent trait theory - item response theory) adı verilen kuram ve bu kuram kapsamında geliştirilen ölçme araçlarının iki kategorili puanlamaya elverişli olması durumlarında kullanılan 1, 2, ve 3 parametrelili lojistik modeller ve çok kategorili puanlamaya elverişli olması durumlarında kullanılan kısmi puanlama, genelleştirilmiş kısmi puanlama, dereceleme ölçeği, nominal tepki ve ağırlıklandırılmış tepki modeli gibi modeller ortaya çıkmıştır (Hambleton, Swaminathan ve Rogers, 1991; Da Ayala, 1993).

Özellikle 1980'li yıllardan itibaren bilgisayar teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak büyük bir gelişim gösteren ve klasik test kuramının yapısından kaynaklandığı ileri sürülen bir takım sınırlılıkları ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen örtük özellikler kuramını klasik test kuramına üstün kılan özelliklerin başında, bireylerin ölçülen özelliğe sahip oluş düzeylerine ilişkin yapılan kestirimlerin uygulanan testten ve ölçeğin psikometrik özelliklerinin ise ölçeğin uygulandığı gruptan bağımsız olması gelmektedir. Yani, örtük özellikler kuramında, bireylerin aynı özelliği ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış olan farklı maddelere verilen tepkilere dayalı olarak kestirilen ölçme sonuçları değişmezdir (invariant). Ayrıca, aynı maddelerin farklı gruplara uygulanması sonucunda kestirilen madde ve ölçek parametreleri (madde güçlük indeksi, madde ayıricılık gücü indeksi, güvenilirlik ve geçerlik gibi psikometrik özellikler) değişmezdir (Hambleton ve Swaminathan, 1985).

Örtük özellikler kuramı ve bu kuram kapsamında geliştirilmiş olan modellere dayalı ölçme uygulamalarında bir ölçme aracına ya da ölçme sonuçlarına ilişkin güvenilirlik madde bilgi fonksiyonları ile madde bilgi fonksiyonlarının toplamından oluşan test bilgi fonksiyonları ile açıklanmaktadır.

Madde ve test bilgi fonksiyonları, klasik test kuramındaki güvenilirlik kavramının örtük özellikler kuramındaki karşılığı olarak görülmektedir. Ancak, önemli bir özellik olarak, klasik test kuramına dayalı yöntemlerle kestirilen güvenilirlik katsayısı ve ölçme hataları ölçmenin yapıldığı gruba



bağımlıyken örtük özellikler kuramındaki madde ve test bilgi fonksiyonları ile ölçme hataları ölçmenin yapıldığı gruptan bağımsızdır. Ayrıca, klasik test kuramına dayalı yöntemlerle kestirilen güvenilirlik katsayısı, ölçülen özelliğe farklı düzeylerde sahip olan bütün bireyler için aynı anlamı taşıırken, örtük özellikler kuramında, ölçülen özelliğe farklı düzeylerde sahip olan bireyler için elde edilen ölçme sonuçlarının doğruluğu (precision) ve ölçme hataları ayrı ayrı kestirilebilmektedir. Örtük özellikler kuramında test bilgi fonksiyonunun ölçülen özelliğe sahip olunan farklı düzeylerin tamamında tek biçimli (uniform) bir dağılım vermesi durumunda, her bir düzey için elde edilen test bilgi fonksiyonlarının ortalamasının alınması suretiyle tek bir güvenilirlik katsayısının (marjinal güvenilirlik) elde edilmesi de mümkün görünmektedir (Thissen, 1991; Flannery ve diğ., 1995).

Bir ölçme aracında yer alan her bir maddeye ilişkin olarak kestirilen madde bilgi fonksiyonları ve madde bilgi fonksiyonlarının toplamından oluşan test bilgi fonksiyonları, ölçülmek istenen özelliğe farklı düzeylerde sahip olan bireylerin o ölçme aracı ile ölçülmek istenen özelliklerini ortaya koymadaki katkıları ya da sağladıkları bilgi bakımından oldukça önemli bir özelliğe sahiptirler.

Ancak, burada belirtilmesi gereken önemli bir özellik olarak, bir ölçme aracının, diğer psikometrik özellikleri için de geçerli olmak üzere, güvenilirliğini madde ve test bilgi fonksiyonları aracılığıyla örtük özellikler kuramına dayalı olarak kestirmeden önce kuramın önemli varsayımlarından normal dağılım, yerel bağımsızlık ve tek boyutluluğun sağlanması ve kuram kapsamında seçilen model ile uygulamadan elde edilen verilerin uyumunun test edilmesi gereği vardır. Bir ölçme aracının psikometrik özelliklerine ilişkin yapılan kestirimler, bu varsayımların karşılanması ve model-veri uyumunun sağlanması durumunda anlam kazanabilmektedir.

Aşağıda, bir örnek olmak üzere, Likert tipi ölçeklerin psikometrik özelliklerini ortaya koymada sıkça başvurulan örtük özellikler kuramı modellerinden biri olan Samejima'nın **"ağırlıklandırılmış tepki"** modelinde, ölçekte yer alan her bir maddenin sahip olduğu bilgi fonksiyonlarının ve ölçmenin standart hatasının kestirilmesinde kullanılan eşitlikler sırası ile verilmiştir (Da Ayala, 1993).

*Madde bilgi fonksiyonu:*

$$I(\theta_n) = \sum_{x_i=0}^{m_i} \frac{((P'_{x_i}(\theta) - (P'_{(x+1)}(\theta))^2}{((P_{x_i}(\theta) - (P_{(x+1)}(\theta))^2}$$

Eşitlikteki  $P_{xi}(\theta)$  i maddesinin  $x$  ya da bunun üstündeki kategorilerin seçilme olasılığını;  $P'_{xi}(\theta)$ ,  $P_{xi}(\theta)$  fonksiyonunun türevini ve  $m_i$  de  $i$  maddesindeki kategori eşik ( $b$ ) sayısını göstermektedir.

*Ölçmenin standart hatası:*

$$SE^*(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}}$$

Yukarıda verilmiş olan bilgilerden hareketle, bu araştırmada, bir ölçme aracının klasik test kuramı kapsamındaki Cronbach  $\alpha$  ve örtük özellikler kuramı kapsamındaki madde ve test bilgi fonksiyonları ile marjinal güvenirlik yöntemleri kullanılarak elde edilen güvenirlikleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Veri Toplama Aracı ve Katılımcılar

Araştırmada, klasik test kuramı kapsamındaki Cronbach  $\alpha$  ve örtük özellikler kuramı kapsamındaki madde ve test bilgi fonksiyonları ile marjinal güvenirlik yöntemleri kullanılarak elde edilen güvenirlikler arasındaki benzerlikleri farklılıkları ortaya koyabilmek amacıyla, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını ölçmek üzere Baykul tarafından 1990 yılında geliştirilmiş olan "**Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği**" (Ek 1) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

"**Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği**" 15'i olumlu ve 15'i olumsuz olmak üzere toplam 30 maddeden oluşan ve klasik test kuramı temel alınarak geliştirilmiş olan beş dereceli (A: Tamamen Katılım, B: Kısmen katılım, C: Kararsızım, D: Katılmam, E: Karşıyım) Likert tipi bir ölçektir (Baykul, 1990).

İlgili ölçek 2000-2001 öğretim yılında Ankara il sınırları içindeki farklı ortaöğretim kurumlarının birinci, ikinci ve üçüncü sınıflarına devam eden 646'sı kız, 653'ü erkek toplam 1299 kişilik bir öğrenci grubuna



uygulanmış ve ölçeğin klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramına dayalı güvenilirlik kestirimleri belirtilen öğrencilerin ölçekte yer alan maddelere verdikleri dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin devam ettikleri okul, sınıf, cinsiyet ve branş-bölümlerine ilişkin dağılımları Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 1- Araştırma Kapsamında Yer Alan Öğrencilerin Okul Sınıf ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı**

Okullar	Topl.	Sınıflar ve Cinsiyet						Cinsiyet	
		1. Sınıf		2. Sınıf		3. sınıf		Kız	Erkek
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Toplam	Toplam
Aydınlıkevler Lisesi	151	46	31	53	21	-	-	99	52
Cebeci Kız M. L.	101	32	-	42	-	27	-	101	-
İncirli E.M ve Tek. L.	80	2	25	3	25	2	23	7	73
Aydınlıkevler.T.M. L.	94	17	16	18	14	17	12	52	42
İncirli lisesi	489	54	38	111	110	104	72	269	220
Başkent Lisesi	213	53	63	56	41	-	-	109	104
Abidin Paşa E. M. L.	171	2	54	3	45	4	63	9	162
Genel Toplam	1299	206	227	286	256	154	170	646	653

**Tablo 2- Araştırma Kapsamında Yer Alan Öğrencilerin Okul ve Branş-Bölümlere Göre Dağılımı**

Okullar	Topl.	Branş-Bölüm							
		A	B	C	D	E	F	G	H
Aydınlıkevler Lisesi	151	77	43	31	-	-	-	-	-
Cebeci Kız M. L.	101	-	-	-	-	101	-	-	-
İncirli E.M ve Tek. L.	80	-	-	-	-	-	-	80	-
Aydınlıkevler. T. M. L.	94	-	-	-	-	-	94	-	-
İncirli lisesi	489	92	146	128	123	-	-	-	-
Başkent Lisesi	213	116	35	34	28	-	-	-	-
Abidinpaşa E. M. L.	171	-	-	-	-	-	-	92	79
Genel Toplam	1299	285	224	193	151	101	94	172	79

Tablo 2’nin Branş-Bölüm başlığı altında verilmiş olan kısaltmaların açık biçimleri aşağıdaki gibidir.

- A: Araştırma kapsamındaki genel liselerin birinci sınıfları,
- B: Araştırma kapsamındaki genel liselerin fen alanları,
- C: Araştırma kapsamındaki genel liselerin Türkçe-Matematik alanları,
- D: Araştırma kapsamındaki genel liselerin Sosyal alanları,
- E: Araştırma kapsamındaki Kız Meslek Liselerinin Çocuk Gelişimi Bölümü.,
- F: Araştırma kapsamındaki Ticaret Meslek Liselerinin Muhasebe Bölümü.,

G: Araştırma kapsamındaki Endüstri Meslek ve Teknik Liselerin Elektrik Elektronik Bölümü.,

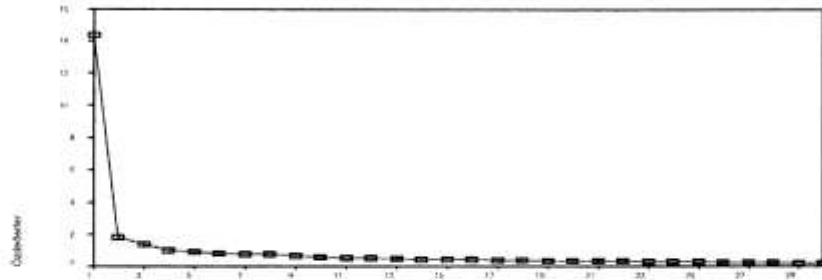
H. Tes: Araştırma kapsamındaki Endüstri Meslek ve Teknik Liselerin Torna Tesviye Bölümü,

## 2.2. Verilerin Çözümlemesinde Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramına dayalı güvenilirlik kestirimlerinin gerçekleştirilmesinden önce, örtük özellikler kuramının önemli varsayımlarından normal dağılım, yerel bağımsızlık ve tek boyutluluğun sağlanıp sağlanamadığı ve model-veri uyumu test edilmiş ve daha sonra belirtilen iki kurama dayalı güvenilirlik kestirme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Belirtilen varsayımların test edilmesinde kullanılan istatistikler ve bu istatistiklere dayalı bulgular ile güvenilirlik kestirimlerinde kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

Ölçeğin yukarıda belirtilen 1299 kişilik öğrenci grubuna uygulanması sonucunda elde edilen puan dağılımının normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov uyum iyiliği istatistiği ile test edilmiş ve dağılımın 0.05 manidarlık düzeyinde normal dağılım gösterdiği ( $p = 0.065 > p = 0.05$ ) belirlenmiştir.

Ölçeğin tek boyutluluk özelliği gösterip göstermediğine ilişkin analizler faktör analizine dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve yapılan faktör analizi sonucunda faktör yüklerinin üç grupta toplandığı görülmüştür. Belirlenen faktörlerin öz değerleri, birinci faktör için 14.36, ikinci faktör için 1.81 ve üçüncü faktör için 1.37'dir. Birinci faktöre ait öz değerin ikinci faktöre ait öz değerden çok büyük olması ve diğer faktörlere ait öz değerlerin büyük farklılıklar göstermemesi ölçülen özelliğin tek boyutlu olduğunun bir göstergesi sayılmıştır (Lord, 1980). Elde edilen üç faktörün açıkladığı toplam %58.5'lik varyansın %47.9'u birinci faktör, %6.0'ı ikinci faktör ve %4.6'sı da üçüncü faktörle açıklanmakta olup ölçekte yer alan 30 maddenin tamamının birinci boyutta yeterli büyüklükte faktör yüküne sahip olduğu görülmüştür. Yapılan faktör analizi sonuçları Ek X'te verilmiştir. Ölçülen özelliğin tek boyutlu olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan faktör analizi sonucunda elde edilen öz değerlerin grafiği ise Şekil 1'de görüldüğü gibidir.



Şekil 1: Öz Değerler Grafiği

Bireylerin ölçeğe ilişkin performanslarını etkileyen yetenek faktörünün sabit tutulması durumunda ölçekte yer alan maddelere verilen tepkilerin istatistiksel olarak birbirinden bağımsız olması yerel bağımsızlık olarak adlandırılmaktadır (Hambleton, Swaminathan ve Rogers, 1991). Bir başka deyişle, yerel bağımsızlık, ölçekte yer alan maddelerden birine verilen cevabın bir başka maddeye verilecek cevabı etkilememesidir. Buna göre, iki maddenin birlikte doğru cevaplandırılma olasılığının, maddelerin ayrı ayrı doğru cevaplandırılma olasılıklarına eşit olması durumunda maddelerin yerel bağımsız oldukları söylenebilir (Gelbal, 1994). Yerel bağımsızlık, belli bir yetenek düzeyindeki bireylerin madde puanları arasındaki madde-madde korelasyonlarının incelenmesi ile test edilebilir (Crocker ve Algina, 1986). Lord (1980) tek boyutluluk varsayımının karşılanması durumunda belli bir yetenek düzeyindeki bireylerin maddelere vermiş oldukları tepkiler arasındaki korelasyonun sıfır olduğunu ve dolayısıyla tek boyutlu olan ölçme araçlarının aynı zamanda yerel bağımsızlık varsayımını da karşıladığını ileri sürmektedir. Bu anlamda tek boyutluluk ve yerel bağımsızlık birbirinin eşdeğeri olarak kullanılmaktadır (Hambleton ve Swaminathan 1985). "**Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği**"nde yer alan maddelerinin yerel bağımsız olup olmadığına yönelik değerlendirmeler de bu çerçevede yapılmıştır. Buna göre, yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin tek boyutluluk özelliği göstermesi, aynı zamanda ölçekte yer alan maddelerin yerel bağımsız olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

"**Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği**"nin güvenilirliğinin örtük özellikler kuramına dayalı olarak kestirilmesinde Samejima'nın "**ağırlıklandırılmış tepki**" modeli kullanılmıştır. Seçilen bu modelin Likert tipi ölçekten elde edilen veri ile olan uyumu  $-2 \log \lambda$  istatistiği ile test edilmiş ve bu değer Multilog 6.0 da yapılan analiz de 81439.1 olduğu

görülmüştür. Bu sonuç, elde edilen veriler ile seçilen örtük özellikler kuramı modelinin, diğer bir deyişle ağırlıklandırılmış tepki modeli ile verinin uyumlu olduğunu göstermektedir.

**"Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği"**nin klasik test kuramına dayalı olarak güvenilirliğinin kestirilmesinde Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısından yararlanılmıştır. Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısının kestirilmesinde SPSS 6.0 programı kullanılmıştır.

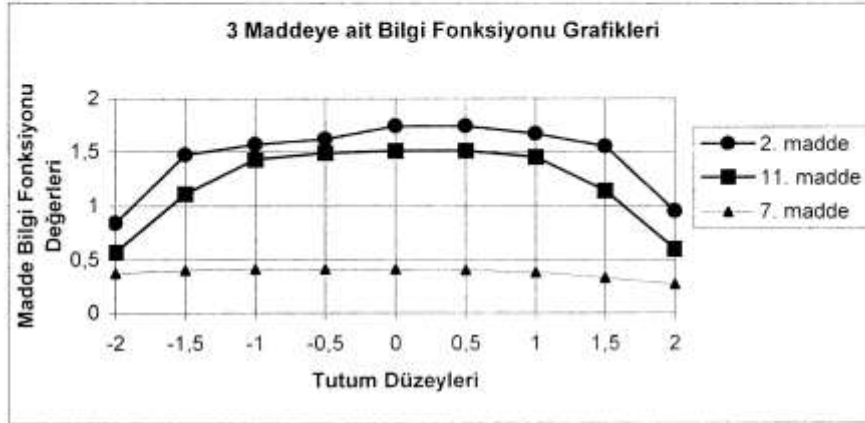
Ölçeğin örtük özellikler kuramına dayalı güvenilirlik kestirimleri ise kuram kapsamında yer alan Samejima'nın **"ağırlıklandırılmış tepki"** modeli temel alınarak, madde ve test bilgi fonksiyonları ile marjinal güvenilirlik katsayısına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Madde ve test bilgi fonksiyonları ile marjinal güvenilirlik katsayısının kestirilmesinde Multilog 6.0 (Thissen, 1991) paket programından yararlanılmıştır.

### 3. BULGULAR VE YORUM

**"Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği"**nin klasik test kuramına göre güvenilirliğinin kestirilmesi için, ölçekte yer alan 30 maddenin madde varyanslarından ve ölçek varyanslarından yararlanılarak Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı elde edilmiştir. Elde edilen Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0.96'dır. Bu katsayının büyüklüğü ve Cronbach  $\alpha$  katsayısının bir iç tutarlılık ölçüsü olduğu dikkate alındığında, ölçeğin, klasik test kuramı bakımından, kendi içinde tutarlı ölçümler yaptığı ve iç tutarlılık anlamındaki güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir. Bir başka deyişle, elde edilen bu bulgu, ölçekte yer alan maddelerin, ölçekle ölçülmek istenen özelliği ölçebilmeleri bakımından birbirleri ile büyük bir tutarlılık içinde oldukları şeklinde yorumlanabilir.

**"Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği"**nin örtük özellikler kuramına göre güvenilirliğinin kestirilmesinde ise ölçekle ölçülmek istenen özelliğin (tutum) farklı düzeyleri için yapılmış olan ölçmelerin doğruluğu hakkında bilgi veren madde bilgi fonksiyonları ve madde bilgi fonksiyonlarının toplamından oluşan test bilgi fonksiyonları ile marjinal güvenilirlik'ten yararlanılmıştır. Daha öncede belirtildiği üzere madde bilgi fonksiyonları, ölçeğin bütünü ile ölçülmek istenen özelliğin doğru (güvenilir) bir şekilde ölçülmesine her bir maddenin sağladığı katkıyı belirlemesi bakımından önemlidir. Ek 2'deki madde bilgi fonksiyonları incelendiğinde 1., 2., 5., 6., 10., 11., 13., 17., 18., 20., 21., 23., 25., 26. ve

27. maddelerin, diğer maddelere oranla, ölçme sonuçlarının doğruluğuna (güvenirliliğine) üst düzeyde katkı getiren maddeler olduğu söylenebilir. Dolayısıyla ölçeğin sadece bu maddeler dikkate alınarak yeniden yapılandırılması ve daha az sayıdaki madde ile aynı özelliğin güvenilir bir biçimde ölçülebilmesi mümkün görünmektedir. Şekil 2’de farklı madde bilgi fonksiyonu değerlerine sahip olan üç maddenin grafiksel gösterimi yer almaktadır.



Şekil 2: 2., 7. ve 11. Maddelerin Madde Bilgi Fonksiyonu Grafikleri

Şekil 2’deki madde bilgi fonksiyonu grafikleri incelendiğinde, ikinci maddenin düşük tutum düzeylerinde verdiği bilginin az, diğer düzeylerde ise yüksek olduğu; on birinci maddenin düşük ve yüksek tutum düzeylerinde verdiği bilginin az, diğer düzeylerde oldukça yüksek olduğu; yedinci maddenin ise bütün tutum düzeyleri için verdiği bilginin oldukça düşük olduğu görülmektedir.

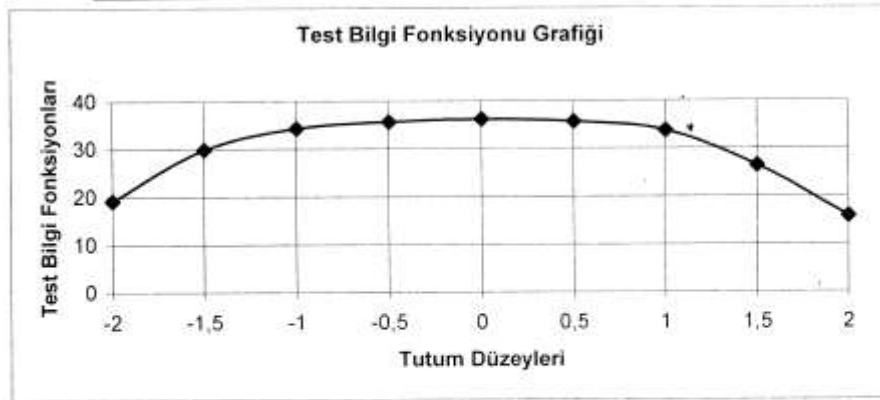
Ek 2’de verilmiş olan madde bilgi fonksiyonlarının toplamından oluşan test bilgi fonksiyonları ve hata değerleri Tablo 3’te; test bilgi fonksiyonu değerlerinin farklı tutum düzeyleri üzerindeki dağılımı ise Şekil 3’te verilmiştir.

Tablo 3 ve Şekil 3’teki farklı tutum düzeyleri için kestirilen test bilgi fonksiyonlarının dağılımı incelendiğinde, test bilgi fonksiyonu değerlerinin -1 ve altında tutum düzeyine sahip olanlar ile +1 ve üstünde tutum düzeyine sahip olanlar için düşük, -1 ile +1 aralığında tutum düzeyine sahip olanlar

için yüksek olduğu gözlenmektedir. Buna karşılık, test bilgi fonksiyonu değerleri azaldıkça standart hata değerleri artmakta, test bilgi fonksiyonu değerleri arttıkça standart hata değerleri azalmaktadır. Bu bilgilerden hareketle, örtük özellikler kuramına dayalı olarak elde edilen ölçme sonuçlarının, -1 ile +1 aralığında tutum düzeyine sahip olan bireyler için daha az hata ile kestirilebildiği söylenebilir.

**Tablo 3- Örtük Özellikler Kuramına Göre Farklı Tutum Düzeyleri İçin Kestirilen Test Bilgi Fonksiyonu Değerleri ve Bunların Standart Hataları**

Tutum Düzeyleri	Test Bilgi Fonksiyonları	Standart Hata
-2.0	19.2	0.23
-1.5	29.9	0.18
-1.0	34.3	0.17
-0.5	35.7	0.17
0	36.2	0.17
0.5	35.7	0.17
1.0	33.8	0.17
1.5	26.4	0.19
2.0	15.8	0.25



**Şekil 3: Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeğinin Test Bilgi Fonksiyonu Grafiği**

Bunların yanı sıra, ölçeğin örtük özellikler kuramına göre kestirilen marjinal güvenirlik katsayısı 0.97'dir. Bu katsayı farklı tutum düzeylerinin her biri için kestirilen güvenirlik katsayılarının aritmetik ortalaması olarak kabul edilmektedir (Thissen, 1991; Flannery ve diğ., 1995). Bu açıdan, elde edilen katsayısı ölçeğin bütünü için kestirilen bir güvenirlik katsayısı olarak

kabul edilebilir. Belirlenen katsayının yüksekliği ölçeğin güvenilir ölçme sonuçları verdiğinin bir göstergesi sayılabilir.

Araştırmada, ayrıca, ölçeğin klasik test kuramı kapsamındaki Cronbach  $\alpha$  katsayısı (0.96) ve örtük özellikler kuramı kapsamındaki marjinal güvenilirlik katsayısı (0.97) arasında 0.05 düzeyinde manidar bir farklılığın bulunup bulunmadığı Fischer'in z istatistiği ile test edilmiş ve elde edilen iki katsayı arasında manidar bir farklılığın bulunmadığı gözlenmiştir ( $z\ 0.96-0.97 = 0.54$ ).

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada, klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramına dayalı güvenilirlik kestirimleri üzerinde durulmuş ve her iki kurama dayalı ölçme uygulamalarının sonucunda elde edilen ölçme sonuçlarının ve buna bağlı olarak ta ölçme araçlarının güvenilirlikleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar, uygulamaya dayalı olarak, belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma, **“Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği”** (Baykul, 1990) kullanılarak elde edilen verilere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmanın sonunda ölçeğin, klasik test kuramı kapsamındaki Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısının 0.96 ve örtük özellikler kuramı kapsamındaki marjinal güvenilirlik katsayısının 0.97 olduğu görülmüştür. Ayrıca, elde edilen bu iki katsayı arasında 0.05 düzeyinde manidar bir farklılığın bulunmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgu, ölçeğin klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramına dayalı güvenilirlik kestirimlerinin birbirine yakın sonuçlar verdiği şeklinde yorumlanabilir.

Bununla birlikte, ölçeğin örtük özellikler kuramına dayalı olarak güvenilirliğinin belirlenmesinde kullanılan madde ve test bilgi fonksiyonlarının, farklı tutum düzeylerinde, testin bütünü ile ölçülmek istenen özelliğe sağladığı katkının açıkça ortaya konulabilmesi, ve buna bağlı olarak ta ölçeğin yeniden yapılandırılmasına imkan sağlaması klasik test kuramı kapsamındaki güvenilirlik kestirimlerine olan bir üstünlük olarak kabul edilebilir.



## KAYNAKÇA

- BAYKUL, Yaşar. (1990). İlkokul 5. Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve ÖSS Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler, Ankara: ÖSYM Yayınları.
- BAYKUL, Yaşar. (2000). Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması, Ankara: ÖSYM Yayınları.
- CROCKER, L. ve J. ALGINA. (1986). Introduction to Classical and Modern Test Theory, NewYork: CBS College Publishing.
- Da AYALA, R. J. (1993). An Introduction to Polytomous Item Response Theory Models." Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 25, 4, 172-189.
- FLANNERY, W.P; REISE, S.P ve WIDAMAN, F. K (1995). An Item Response Theory of the General and Academic Scales of the Self-Description Questionnaire II, Journal of Research in Personality, 29, 168-188.
- GELBAL, Selehattin. (1994) "P Madde Güçlük İndeksi ile Rasch Modelinin b Parametresi ve Bunlara Dayalı Yetenek Ölçüleri Üzerine Bir Karşılaştırma." (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- HAMBLETON, R.K ve H. SWAMINATHAN. (1985). Item Response Theory: Principles and Application, Boston: Kluwer Academic Publishers Group.
- HAMBLETON, R.K; H. SWAMINATHAN ve H.J. ROGERS. (1991). Fundamentals of Item Response Theory, London: Sage Publications.
- KOÇ, Nizamettin. (1986). "Psikolojik Hizmetlerde Psikolojik Ölçme Araçları ve Sorunlar." Eğitimde Psikolojik Hizmetler ve Sorunlar, (Yayına Haz: Nizamettin Koç ve O.Nuri Poyrazoğlu), Türk Eğitim Derneği Bilim Dizisi, No: 10, Ankara.
- MEHRENS, W.A. ve I. J. LEHMANN.(1991). Measurement And Evaluation in Education and Psychology, New York: Holt Rinehart and Winston Inc.
- LORD, M. F.(1980). Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- ÖZGÜVEN, İ.Ethem. (1982). Psikolojik Testler, Ankara:Yeni Doğu Matbaası.
- ÖZOĞLU, S. Çetin. (1982). Eğitimde Rehberlik ve Psikolojik Danışma, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları, No: 3.
- SELIGMAN, Linda.(1980). Assessment in Developmental Career Counseling, Rhode Island, Carroll Press Publishers.
- SHERTZER, B. ve C. S. STONE.(1981). Fundamentals of Guidance, Boston: Houghton Mifflin Company.
- TEKİN, Halil. (1993). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Ankara: Gözden Geçirilmiş Sekizinci Baskı, Yargı Yayınları.
- TEZBAŞARAN, A. Ata. (1997). Likert Tipi Ölçek Geliştirme Klavuzu, Ankara: Psikologlar Derneği Yayınları.
- THISEN, David.(1991). Multilog 6.0 User's Guide, Scientific Software Inc, Chicago, USA.

TRAUB, E. Ross.(1994). Reliability for the Social Sciences: Theory and Applications, Sage Publications, London, United Kingdom.

**EK 1**  
**MATEMATİKLE İLGİLİ DÜŞÜNCELER ÖLÇEĞİ**

Maddeler	Tamamen katılıyorum	Genellikle katılıyorum	Kararsızım	Katılmam	Karşıyım
1. Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.	( )	( )	( )	( )	( )
2. Matematik çalışmak beni dinlendirir.	( )	( )	( )	( )	( )
3. Matematik derslerindeki konular azaltılsa mutlu olurum	( )	( )	( )	( )	( )
4. Matematik çalışırken canım sıkılır.	( )	( )	( )	( )	( )
5. Matematikle uğraşmak beni eğlendirir.	( )	( )	( )	( )	( )
6. Boş zamanlarımda matematik çalışmaktan zevk alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
7. Matematik derslerinden korkarım.	( )	( )	( )	( )	( )
8. Matematik problemi çözmek beni yorar.	( )	( )	( )	( )	( )
9. Matematik bana korkutucu görünür.	( )	( )	( )	( )	( )
10. Matematik problemi çözmekten zevk alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
11. Matematik, derslerin en güzelidir.	( )	( )	( )	( )	( )
12. İlerde, matematikle yakından ilgili bir meslek seçmeyi isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
13. Matematikten hiç hoşlanmam.	( )	( )	( )	( )	( )
14. Programda matematik ders saatlerinin sayısı azaltılsa mutlu olurum.	( )	( )	( )	( )	( )
15. İlerde, matematikle ilişkisi en az olan bir meslek seçmek isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
16. Elime geçen her matematik problemini çözmek isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
17. Matematik konusunda her şey ilgimi çeker.	( )	( )	( )	( )	( )
18. Dersler arasında en çok matematikten hoşlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
19. Matematik oyunlarından hoşlanmam.	( )	( )	( )	( )	( )
20. Mümkün olsa, matematik yerine başka bir ders alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
21. Matematik ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
22. Matematik derslerine mecbur	( )	( )	( )	( )	( )

Z. Nartgün

olduğum için çalışıyorum.					
23. Boş zamanlarımda matematik problemleri çözmek bana zevk verir.	( )	( )	( )	( )	( )
24. Bir matematik sorusunun cevabını bulmak için kendi kendime uzun bir zaman harcamaktansa, onu bir bilenden sorup öğrenmeyi tercih ederim.	( )	( )	( )	( )	( )
25. Matematik dersinde kendimi rahat hissedirim.	( )	( )	( )	( )	( )
26. Diğer derslere göre, matematiği daha büyük bir zevkle çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
27. Bana göre, matematik en çekici derstir.	( )	( )	( )	( )	( )
28. Matematik derslerindeki konular azaltılsa sevinirim.	( )	( )	( )	( )	( )
29. Matematik dersinden çekinirim.	( )	( )	( )	( )	( )
30. Matematik dersine, sadece sınıf geçmek için çalışıyorum	( )	( )	( )	( )	( )

KLASİK TEST KURAMINDAKİ CRONBACH  $\alpha$  ...

**EK 2**  
**MATEMATİKLE İLGİLİ DÜŞÜNCELER ÖLÇEĞİNİNDE YER ALAN**  
**MADDELERİN ÖRTÜK ÖZELLİKLER KURAMINA DAYALI OLARAK**  
**KESTİRİLEN MADDE BİLGİ FONKSİYONU DEĞERLERİ**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
-2	2.39	0.84	0.36	0.40	0.86	0.78	0.37	0.35	0.47	1.21	0.57	0.46	0.62	0.54	0.53	0.66	0.79	0.62	0.15	0.35	0.68	0.38	0.34	0.14	0.92	0.90	0.65	0.18	0.56	0.44
-1.5	2.63	1.47	2.23	0.69	1.57	1.14	0.40	0.46	0.56	1.60	1.11	0.65	1.15	0.52	0.50	0.76	1.16	1.41	0.15	0.73	1.51	0.56	1.41	0.17	1.45	2.30	1.25	0.25	0.41	0.69
-1	2.89	1.57	0.30	0.92	1.84	1.20	0.41	0.52	0.60	1.73	1.43	0.74	1.47	0.07	0.07	0.79	1.22	1.81	0.15	1.13	1.65	0.70	1.61	0.19	1.56	2.43	1.50	0.30	0.43	0.86
-0.5	3.02	1.62	0.35	1.03	1.86	1.22	0.41	0.55	0.61	1.80	1.40	0.77	1.51	0.74	0.74	0.81	1.27	1.81	0.16	1.31	1.74	0.75	1.64	0.20	1.59	2.55	1.52	0.34	0.43	0.52
0	2.38	1.74	0.57	1.03	1.84	1.34	0.41	0.55	0.60	1.69	1.51	0.78	1.48	0.75	0.75	0.82	1.30	1.97	0.16	1.31	1.79	0.76	1.78	0.20	1.57	2.93	1.64	0.36	0.43	0.91
0.5	2.50	1.74	0.58	1.01	1.76	1.37	0.40	0.55	0.58	1.54	1.51	0.79	1.40	0.74	0.75	0.80	1.31	1.90	0.15	1.27	1.69	0.74	1.78	0.21	1.60	2.83	1.68	0.37	0.42	0.87
1	2.19	1.67	0.58	0.97	1.65	1.33	0.38	0.54	0.54	1.57	1.45	0.79	1.05	0.69	0.74	0.75	1.27	1.92	0.15	1.08	1.63	0.69	1.72	0.20	1.56	2.74	1.64	0.37	0.40	0.74
1.5	0.76	1.55	0.37	0.84	1.03	1.26	0.33	0.51	0.44	1.10	1.14	0.76	0.54	0.56	0.70	0.62	1.23	1.73	0.15	0.67	1.17	0.58	1.51	0.20	1.21	1.91	1.35	0.36	0.36	0.50
2	0.17	0.95	0.36	0.57	0.41	0.95	0.27	0.45	0.31	0.47	0.67	0.62	0.21	0.37	0.50	0.41	0.95	0.92	0.14	0.31	0.52	0.80	0.84	0.19	0.61	0.60	0.73	0.34	0.29	0.38