

## Araştırmacıların Nicel Veri Analizinde Karşılaştıkları Güçlüklerin İkili Karşılaştırmalar Yoluyla İncelenmesi

### An Analysis of Researchers' Difficulties in Quantitative Data Analysis with the Use of Pairwise Comparisons

Mustafa İLHAN \*

#### Öz

Bu çalışmada, Thurstone'un ikili karşılaştırmalar yöntemi kullanılarak araştırmacıların nicel veri analizinde karşılaştıkları güçlükler incelenmiştir. Araştırma, alan eğitimi ve eğitim bilimleri alanında çalışan 110 katılımcı üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada, nicel veri analizi sürecinde takip edilen işlemler altı başlıkta ifade edilmiş ve bu altı başlık ikili karşılaştırmalar halinde katılımcılara sunulmuştur. Dolayısıyla, ölçme aracında nicel veri analizi sırasında takip edilen altı işlem basamağının ikili kombinasyonlarından oluşan 15 madde yer almıştır. Katılımcılardan nicel veri analizinde yaşadıkları güçlükleri dikkate alarak, karşılaştırılan iki işlemden hangisinde daha fazla zorlandıklarını belirtmeleri istenmiştir. Ölçekleme çalışması sonucunda, *i*) araştırmaya uygun olduğuna karar verilen istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların test edilmesi araştırmacıların nicel veri analizinde en fazla güçlük yaşadıkları işlem olarak tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla; *ii*) araştırma problemi ve deseni ile çalışmadaki değişkenlere uygun istatistiksel tekniklerin belirlenmesi, *iii*) analiz sonuçlarının yorumlanması, *iv*) analiz sonuçlarının raporlaştırılması, *v*) araştırma problemine uygun olan ve varsayımlarının karşılandığı belirlenen istatistiksel tekniğin bir paket program aracılığıyla gerçekleştirilmesi ve son olarak *vi*) veri dosyasının oluşturulup düzenlenmesi işlemleri takip etmiştir.

*Anahtar Kelimeler:* Nicel veri analizi, istatistik, ölçekleme teknikleri, ikili karşılaştırmalarla ölçekleme

#### Abstract

This study analyzed the difficulties that researchers have with quantitative data analysis using Thurstone's pairwise comparison method. The study sample included 110 participants working in educational sciences and teacher education for specific subject areas. The study presented the operations performed in quantitative data analysis under six headings, which were presented to the participants as pairwise comparisons. Thus, the study included 15 items consisting of the pair combinations of the six operational stages followed in quantitative data analysis. The participants were asked to consider their difficulties in quantitative data analysis and identify with which of the two operations they had the greatest difficulty. The scaling study found that the researchers' greatest difficulty in quantitative data analysis was: *i*) testing the assumptions associated with the statistical techniques that are determined to be suitable for the study. Respectively, this is followed by: *ii*) determining the suitable statistical techniques for the research problem, the study design and the variables in the study, *iii*) interpreting the analysis results, *iv*) preparing a report on the analysis results, *v*) applying statistical technique that is determined to be suitable for the research problem and confirm the assumptions using the package program, and finally, *vi*) creating and arranging the data file.

*Key Words:* Quantitative data analysis, statistics, scaling techniques, scaling the pairwise comparison

#### GİRİŞ

Bilimsel araştırma sürecinin en önemli adımlarından biri verilerin analiz edilmesidir (Bayram, 2009). Çünkü çalışma kapsamında toplanan verilerin araştırma problemi bağlamında ne ifade ettiği veri analizi ile ortaya konulmaktadır. Bu anlamda veri analizi, ham verilere anlam kazandırma süreci olarak görülebilir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroglu ve Yıldırım, 2012). Veri analizi; veri kümesinin düzenlenmesi, betimsel istatistiklerin hesaplanması, hipotez testlerinin yapılması, korelasyon ve

\* Yrd. Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Diyarbakır-Türkiye.  
e-posta: [mustafailhan21@gmail.com](mailto:mustafailhan21@gmail.com)

regresyon ile diğer istatistiksel işlemlerin gerçekleştirilmesini kapsamaktadır. Sıralanan istatistiksel işlemler, bundan 25-30 yıl öncesine kadar elle yapılıyor ya da basit denebilecek hesap makineleriyle yürütülüyordu. Bu durum geniş kapsamlı araştırmaların yapılamamasına, yapılanların uzun zaman almasına ve bazen de araştırma hatalarına neden olabilmekteydi (Baykul ve Güzeller, 2013). Bilgisayarın bilimsel araştırmalarda kullanılmaya başlaması ve istatistiksel işlemleri yapmaya hizmet eden paket programların geliştirilmesiyle birlikte, veri analizine ilişkin söz konusu güçlükler büyük ölçüde aşılmıştır (Field, 2009). Geçmişte yapılması mümkün olmayan ya da çok uzun sürede yapılabilen istatistiksel analizler günümüzde bilgisayarlar ve paket programlar aracılığıyla kolayca gerçekleştirilebilir hale gelmiştir (Kalaycı, 2010; Tan, 2016). Bununla birlikte, veri analizi sürecinde paket programlardan yararlanabilmek için araştırmacının bir takım yeterliliklere sahip olması gerekmektedir. Bu yeterlilikler, istatistik bilgisi ve paket programlar bilgisi şeklinde iki başlıkta ele alınmaktadır (Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2010).

Araştırmacının; *i*) araştırma problemi ve deseni ile çalışmadaki değişkenlere uygun istatistiksel tekniklere karar verebilmesi (Akbulut, 2010; Büyüköztürk, 2010), *ii*) bu istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların karşılanıp karşılanmadığını belirleyebilmesi (Seçer, 2013), *iii*) analiz sonuçlarını nasıl yorumlayacağını ve raporlayacağını bilmesi paket programları kullanabilmek için sahip olması gereken istatistiksel yeterliliklerdir (Aziz, 2011). Bir araştırmacı bir istatistikçi olmak zorunda değildir; fakat en azından araştırmasında hangi analizi niçin yaptığını ve yaptığı analizleri nasıl yorumlayacağını bilecek kadar istatistiğe hâkim olmak durumundadır. Daha açık bir anlatımla, çalışma kapsamında topladığı verileri doğru bir şekilde analiz edebilmesi, araştırmacının istatistik teknikleri konusunda yetişmiş olmasını gerektirmektedir (Erkuş, 2011). Ancak, istatistik konusunda yeterli bilgiye sahip olması araştırmacının veri analizinde paket programları etkin bir şekilde kullanabilmesi için tek başına yeterli değildir. Gerçekleştirilecek istatistiksel analize uygun bilgisayar programını seçebilmesi (Creswell, 2012), araştırma verilerini bu programın öngördüğü doğrultuda düzenleyebilmesi ve programdaki komutları yerine getirebilmesi araştırmacının veri analizinde paket programlardan yararlanabilmesinin diğer ön şartlarıdır (Pallant, 2005).

Araştırmacının yeterli istatistik bilgisine sahip olmaması ya da paket programları kullanmada sorun yaşaması; araştırma problemine uygun olmayan istatistiksel teknikleri kullanmasına, gerekli olan analizleri yapamamasına, analiz sonuçlarını yanlış ya da eksik yorumlamasına yol açabilmektedir. Bu durum araştırmacıyı sınırlayan ve bilimsel çalışmaların geçerliği ile güvenilirliğini tehdit eden önemli bir faktördür (Baykul ve Güzeller, 2013). Literatürdeki çok sayıda çalışmada, araştırmacıların veri analizi konusundaki eksiklikleri, bilimsel araştırmaların niteliğini olumsuz yönde etkileyen bir özellik olarak belirlenmiştir. Örneğin, Kabaca ve Erdoğan (2007) fen bilimleri, bilgisayar ve matematik eğitimi alanlarındaki tez çalışmalarını istatistiksel açıdan inceledikleri araştırmada; *a*) birden fazla bağımlı değişken içeren çalışmalarda çok değişkenli varyans analizinin yerine, tek değişkenli istatistiklerin kullanıldığı *b*) deneysel çalışmalarda ortak değişkenin kontrol altına alınmasına olanak tanıyan kovaryans analizinin yerine *t*-testinin uygulandığı ve *c*) parametrik testlerin kullanımı ile ilgili hatalar yapıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Aynı şekilde; Evrekli, İnel, Deniz ve Balım'ın (2011) fen eğitimi alanındaki lisansüstü tezlerdeki istatistiksel sorunları inceledikleri araştırmada, tezlerin birçoğunda parametrik ya da non-parametrik yöntem seçiminin yanlış yapıldığı ve analizlerin veri durumu göz önünde bulundurulmadan gerçekleştirildiği saptanmıştır. Bilimsel araştırmalarda yapılan istatistiksel hatalara örnek olabilecek bir diğer çalışma da Ozan ve Köse (2014) tarafından yapılmıştır. Ozan ve Köse'nin (2014), eğitim programları ve öğretim alanındaki araştırma eğilimlerini inceledikleri çalışmada, araştırmacıların çalışma problemine uygun istatistiksel teknikler yerine daha iyi bildikleri analizlere yöneldikleri tespit edilmiştir. Söz gelimi; deneysel çalışmalarda kovaryans analizinin kullanılması daha uygun iken *t*-testinin kullanıldığı, birden fazla bağımlı değişken içeren çalışmalarda çok değişkenli istatistiklere başvurulması daha doğru iken; tek değişkenli analizlerin uygulandığı belirlenmiştir. Araştırmaların geçerlik ve güvenilirliğinin artırılıp, bilimsel niteliklerinin yükseltilebilmesi için veri analizine ilişkin söz konusu hataların giderilmesi oldukça önemlidir. Veri analizindeki hataların giderilmesi ise araştırmacıların bu konudaki yeterliliklerinin geliştirilmesiyle mümkün olabilir. Araştırmacıların veri analizinde yaşadıkları güçlüklerin ortaya konulması, bu konudaki yeterliliklerinin geliştirilmesi için

neler yapılması gerektiği hakkında ipuçları verebilir. Dolayısıyla, veri analizinde yaşanan güçlüklerin belirlenmesine yönelik bir çalışmanın alanyazına kazandırılması önem arz etmektedir.

### ***Araştırmanın Amacı***

Bu çalışmada, alan eğitimi ve eğitim bilimleri alanında çalışan araştırmacıların nicel veri analizinde karşılaştıkları güçlüklerin ikili karşılaştırmalar yoluyla incelenmesi amaçlanmıştır. Veri analizi bilimsel araştırmaların temel basamaklarından biri olmasına karşın, literatürde araştırmacıların bu süreçte karşılaştıkları güçlükleri belirlemeye yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma sonucunda araştırmacıların veri analizini gerçekleştirirken daha çok hangi işlemlerde zorlandıkları tespit edileceğinden, lisans ve lisansüstü düzeyde okutulan istatistik ve veri analizi ile ilgili derslerin öğretim programları düzenlenirken araştırmada ulaşılan bulgulardan yararlanılabileceği tahmin edilmektedir. Bunun yanı sıra; istatistik, veri analizi ve bilimsel araştırma yöntemleri ile ilgili kitap hazırlayan araştırmacıların da çalışmada ulaşılabilecek sonuçlardan istifade edebileceklerine inanılmaktadır.

## **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı, veri toplama süreci ve verilerin analizi hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

### ***Araştırma Modeli***

Nicel veri analizinde karşılaşılan güçlüklerin belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırma, durum tespitine yönelik bir tarama çalışmasıdır. Tarama modelindeki araştırmalar, mevcut durumun herhangi bir müdahalede bulunulmaksızın olduğu gibi yansıtılması esasına dayanır (Karasar, 2009).

### ***Çalışma Grubu***

Araştırma, alan eğitimi ve eğitim bilimleri alanında çalışan 50'si (%45.50) kadın ve 60'ı (%54.50) erkek toplam 110 katılımcı üzerinde yürütülmüştür. Katılımcıların yaşları 23 ile 53 arasında değişmekte olup grubun yaş ortalaması 30.65'tir. Çalışma grubunun eğitim düzeylerine göre dağılımı; 12 (%10.90) yüksek lisans öğrencisi, 1 (%0.9) yüksek lisans mezunu, 82 (%74.5) doktora öğrencisi ve 15 (13.6) doktora mezunu şeklindedir. Çalışma grubunda, alan eğitiminden 52 (%47.30) katılımcı yer alırken, eğitim bilimleri alanından 58 (%52.70) katılımcı bulunmaktadır.

### ***Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması***

Araştırmada ikili karşılaştırmalar ölçekleme yöntemi kullanılmış ve veri toplama aracı bu ölçekleme yöntemine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu doğrultuda, nicel veri analizi sürecinde takip edilen basamaklar altı başlıkta ifade edilmiştir. Sözü edilen başlıklar Tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo 1'de de görüldüğü üzere, veri analizinde takip edilen bu altı işlem basamağı için U1, U2, U3, U4, U5 ve U6 gösterimleri kullanılmıştır. Bu gösterimlerdeki U harfi *uyarıcı* ifadesini temsil etmektedir.

Tablo 1. Nicel veri analizinde takip edilen basamaklar

---

U1	Veri dosyasının oluşturulması ve düzenlenmesi
U2	Araştırma problemi ve deseni ile çalışmadaki değişkenlere uygun istatistiksel tekniklerin belirlenmesi
U3	Araştırmaya uygun olduğuna karar verilen istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların test edilmesi
U4	Araştırma problemine uygun olan ve varsayımlarının karşılandığı belirlenen istatistiksel tekniğin bir paket program aracılığıyla gerçekleştirilmesi
U5	Analiz sonuçlarının yorumlanması
U6	Analiz sonuçlarının raporlaştırılması

---

Tablo 1'deki altı başlık ikili karşılaştırmalar halinde katılımcılara sunulmuştur. Dolayısıyla, ölçme aracında nicel veri analizinde takip edilen altı işlem basamağının ikili kombinasyonlarından oluşan 15 madde yer almıştır. Ayrıca, katılımcıların demografik özellikleri hakkında bilgi edinmek için ölçme aracına cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi ve lisansüstü eğitim görülen alan değişkenleri eklenmiştir. Araştırmanın verileri 2015 yılı Kasım ayı içerisinde toplanmıştır. Veri toplama aracı katılımcıların bir kısmına yüz yüze uygulanmış, bir kısmına ise elektronik posta yoluyla gönderilmiştir. Katılımcılardan nicel veri analizinde yaşadıkları güçlükleri dikkate alarak, karşılaştırılan iki işlemden hangisinde daha fazla zorlandıklarını belirtmeleri istenmiştir. Veri toplama aracının başına, sunulan ikililerden mutlaka birinin tercih edilmesi gerektiğine dair bir uyarı eklenmiştir. Buna rağmen, yanıtız bırakılan ikili karşılaştırma içeren ölçme araçları kapsam dışı tutulmuştur.

### Veri Analizi

Araştırma kapsamında toplanan veriler, Thurstone'un karşılaştırmalı yargı kanununun beşinci hal denklemi ile tam veri matrisinden ölçeklenmiştir. Bunun için öncelikle, katılımcıların nicel veri analizinde takip edilen basamaklara ilişkin yaptıkları karşılaştırmalara ait frekans değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler kullanılarak frekans matrisi oluşturulmuş ve sonrasında frekans matrisindeki her bir değer toplam katılımcı sayısına bölünerek oranlar matrisi elde edilmiştir. Ardından, oranlar matrisinin elemanlarına karşılık gelen standart Z puanları belirlenmiş ve böylece birim normal sapmalar matrisine (Z matrisi) ulaşılmıştır (Erkuş, 2012). Z matrisinde, esas köşegene simetrik olan elemanlarının mutlak değerce eşit ve işaretçe zıt olması gerekir (Turgut ve Baykul, 1992). Çalışmada bu özellikten yararlanılarak, Z matrisinin düzenlenmesinde bir hata yapıp yapılmadığı kontrol edilmiştir. Bu işlemi takiben birim normal sapmalar matrisinin en alt satırına, her bir sütuna ait değerlerin ortalamasına karşılık gelen bir satır eklenerek ölçek değerleri bulunmuştur. Ölçek değerleri için en küçük eleman sıfır olacak şekilde bir öteleme yapıldıktan sonra, sıfıra daha yakın olan uyarıcılar katılımcıların nicel veri analizinde daha fazla güçlük yaşadıkları basamaklar olarak yorumlanmıştır.

Ölçekleme çalışmasının son aşamasında, kestirilen ölçek değerlerinin iç tutarlılığına bakılmıştır. Bu amaçla gözlenen oranlar ile beklenen/teorik oranların uyum düzeyi incelenmiştir. Uyum düzeyinin değerlendirilmesinde ilk olarak ölçek değerlerinin ortalama hatası hesaplanmıştır. Turgut ve Baykul'a (1992) göre, hesaplanan ortalama hatanın küçük olması ölçek değerlerinin güvenilir olduğuna işaret ederken; yüksek olması katılımcı yargılarının güvenilir olmadığı anlamına gelmektedir. Ortalama hata değeri, gözlenen ve beklenen oranlar arasındaki uyum hakkında bilgi verse de bu konudaki nihai karar için Ki Kare testinin uygulanması gerekmektedir. Matematiksel ölçekleme modelinin ampirik veriler ile uygunluk derecesi Ki Kare Testi ile saptanmaktadır (Turgut ve Baykul, 1992). Bu doğrultuda, çalışmada hesaplanan Ki Kare değerinin ilgili serbestlik derecesindeki Ki Kare değerinden küçük olması, gözlenen oranlar ile beklenen oranlar arasında anlamlı bir fark bulunmadığına ve ölçek değerlerinin iç tutarlılığının sağlandığına yönelik bir kanıt olarak kabul edilmiştir. Çalışmada, veri analizi ile ilgili bütün hesaplamalar Microsoft Office Excel programında yapılmıştır.

### BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. İlk olarak, her bir uyarıcıya ait frekans değerleri belirlenmiştir. Bu frekans değerlerinden oluşan frekans matrisi Tablo 2'de sunulmuştur. Frekans matrisinin  $i$ . satır ile  $j$ . sütuna karşılık gelen eleman ( $x_{ij}$ ); satırdaki uyarıcıyı sütundaki uyarıcıya göre daha güç bir işlem olarak gören katılımcı sayısını yansıtmaktadır. Örneğin (U1, U2) değeri; 20 katılımcının bir numaralı uyarıcıyı (veri dosyasının oluşturulması ve düzenlenmesi), iki numaralı uyarıcıya (araştırma problemi ve deseni ile çalışmadaki değişkenlere uygun istatistiksel tekniklerin belirlenmesi) kıyasla daha zor bir işlem olarak gördüklerine işaret etmektedir. Tablo 2'den anlaşılacağı üzere, frekans matrisinde esas köşegene göre simetrik olan elemanların toplamı çalışmadaki katılımcı sayısına eşittir.

İkinci adımda, frekans matrisinin her bir hücresindeki değer çalışmadaki toplam katılımcı sayısına bölünerek oranlar matrisi oluşturulmuştur. Oranlar matrisi, frekans matrisi ile birlikte Tablo 2’de sunulmuştur. Oranlar matrisinin esas köşegene göre simetrik olan elemanlarının toplamı bire eşittir. Frekans ve oranlar matrisindeki hücre değerlerine bakıldığında, U1’i diğer uyarıcılara göre daha zor bir işlem olarak gören katılımcı sayısının oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Yine frekans ve oranlar matrisindeki değerler, veri analizinde takip edilen basamaklardan hangisi ile karşılaştırılırsa karşılaştırılsın U3’ün araştırmacılar tarafından daha zor bir işlem olarak görüldüğünü yansıtmaktadır. Bu durum, araştırmacıların nicel veri analizinde en az zorlandıkları işlemin *veri dosyasının oluşturulması ve düzenlenmesi*; en çok zorlandıkları işlemin ise *araştırmaya uygun olduğuna karar verilen istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların test edilmesi* olduğunu düşündürmektedir.

Tablo 2. Nicel veri analizinde karşılaşılan güçlüklerle ilişkin frekans matrisi, oranlar matrisi ve birim normal sapmalar matrisi

		U1	U2	U3	U4	U5	U6
Frekans Matrisi	U1		20	18	28	25	27
	U2	90		50	74	54	66
	U3	92	60		71	59	63
	U4	82	36	39		43	49
	U5	85	56	51	67		65
	U6	83	44	47	61	45	
		U1	U2	U3	U4	U5	U6
Oranlar Matrisi	U1		0.1818	0.1636	0.2545	0.2273	0.2455
	U2	0.8182		0.4545	0.6727	0.4909	0.6000
	U3	0.8364	0.5455		0.6455	0.5364	0.5727
	U4	0.7455	0.3273	0.3545		0.3909	0.4455
	U5	0.7727	0.5091	0.4636	0.6091		0.5909
	U6	0.7545	0.4000	0.4273	0.5545	0.4091	
		U1	U2	U3	U4	U5	U6
Birim Normal Sapmalar Matrisi	U1		-0.9085	-0.9796	-0.6603	-0.7479	-0.6889
	U2	0.9085		-0.1142	0.4475	-0.0228	0.2533
	U3	0.9796	0.1142		0.3731	0.0913	0.1833
	U4	0.6603	-0.4475	-0.3731		-0.2770	-0.1372
	U5	0.7479	0.0228	-0.0913	0.2770		0.2299
	U6	0.6889	-0.2533	-0.1833	0.1372	-0.2299	
	$\Sigma Z_j$	3.9851	-1.4723	-1.7415	0.5744	-1.1862	-0.1595
	$Z_{j_ort}$	0.6642	-0.2454	-0.2902	0.0957	-0.1977	-0.0266
Ölçek ( $S_j$ )	0.9544	0.0449	0.0000	0.3860	0.0925	0.2637	

Üçüncü adımda, oranlar matrisindeki hücre değerlerine karşılık gelen z değerleri belirlenerek birim normal sapmalar matrisine (Z matrisi) ulaşılmıştır. Z matrisi de frekans ve oranlar matrisi ile birlikte Tablo 2’de gösterilmiştir. Z matrisinin elemanlarının esas köşegene göre mutlak değerce eşit ve işaret yönünden zıt olması gerekir. Tablo 2’deki hücre elemanları bu gerekliliği karşıladığından, Z matrisinin oluşturulmasında bir hata yapılmadığı söylenebilir. Tablo 2’deki  $\Sigma Z_j$  satırı, her bir sütundaki elemanların toplamına eşittir.  $\Sigma Z_j$  satırındaki değerlerin karşılaştırılan uyarıcı sayısına bölünmesiyle  $Z_{j_ort}$  satırındaki değerler hesaplanmıştır. Tablo 2’ye bakıldığında,  $Z_{j_ort}$  satırındaki en küçük değer -0.2902 olduğu görülmektedir. Eksenin başlangıç noktasını sıfıra kaydırmak için tüm  $Z_{j_ort}$  değerlerine 0.2902 eklenmiştir. Böylece ölçek değerlerine ulaşılmıştır. Ölçek değerleri küçük olan uyarıcılar, katılımcıların nicel veri analizinde daha fazla güçlük yaşadıkları işlem adımlarını

temsil etmektedir. Buna göre, katılımcıların nicel veri analizinde yaşadıkları güçlükler Tablo 3'teki gibi sıralanmaktadır.

Tablo 3. Nicel veri analizinde karşılaşılan güçlüklerle ilişkin ölçek değerleri ve sıralamalar

Nicel veri analizinde karşılaşılan güçlükler	Ölçek Değerleri	Sıralama
U1 - Veri dosyasının oluşturulması ve düzenlenmesi	0.9544	6
U2 - Araştırma problemi ve deseni ile çalışmadaki değişkenlere uygun istatistiksel tekniklerin belirlenmesi	0.0449	2
U3 - Araştırmaya uygun olduğuna karar verilen istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların test edilmesi	0.0000	1
U4 - Araştırma problemine uygun olan ve varsayımlarının karşılandığı belirlenen istatistiksel tekniğin bir paket program aracılığıyla gerçekleştirilmesi	0.3860	5
U5 - Analiz sonuçlarının yorumlanması	0.0925	3
U6 - Analiz sonuçlarının raporlaştırılması	0.2637	4

Tablo 3'e göre, katılımcılar en fazla *araştırmaya uygun olduğuna karar verilen istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların testinde* zorlanmaktadır. Bunu sırasıyla; araştırma problemi ve deseni ile çalışmadaki değişkenlere uygun istatistiksel tekniklerin belirlenmesi, analiz sonuçlarının yorumlanması, analiz sonuçlarının raporlaştırılması, araştırma problemine uygun olan ve varsayımlarının karşılandığı belirlenen istatistiksel tekniğin bir paket program aracılığıyla gerçekleştirilmesi ve son olarak veri dosyasının oluşturulup düzenlenmesi izlemektedir.

#### Kestirilen Ölçek Değerlerinin İç Tutarlılığının Saptanması

Katılımcıların ikili karşılaştırmaları yaparken dikkatli davranıp davranmadıklarının test edilmesi için ulaşılan sonuçların güvenilirliğinin belirlenmesi gerekir (Nartgün, 2006). Ölçek değerlerinin güvenilirliği gözlenen ve beklenen oranlar arasındaki uyumdan hareketle test edilmektedir (Tekindal, 2009). Dolayısıyla güvenilirlik çalışması kapsamında yapılması gereken ilk işlem beklenen oranlar matrisinin oluşturulmasıdır. Beklenen oranlar matrisi, beklenen birim normal sapmalar matrisindeki ( $Z'$  matrisi) değerlerden hesaplanmaktadır.  $Z'$  matrisi Tablo 4'te sunulmuştur. Bu matrisin esas köşegenin bir tarafındaki elemanların yazılması yeterlidir. Simetri yardımıyla diğer taraftaki elemanlar kolaylıkla bulunabilmektedir.  $Z'$  matrisinin  $i$ . satır ile  $j$ . sütuna karşılık gelen elemanı  $z'_{jk} = U_j - U_k$  eşitliği yardımıyla hesaplanmaktadır (Turgut ve Baykul, 1992). Örneğin;  $z'_{u_1 u_2} = U_1 - U_2 = 0.9544 - 0.0449 = 0.9095$  olarak bulunur.

Tablo 4. Nicel veri analizinde karşılaşılan güçlüklerle ilişkin beklenen birim normal sapmalar matrisi, beklenen oranlar matrisi ve hatalar matrisi

	U1 (0.9544)	U2 (0.0449)	U3 (0.0000)	U4 (0.3860)	U5 (0.0925)	U6 (0.2637)
U1 (0.9544)	0.0000					
U2 (0.0449)	0.9095	0.0000				
U3 (0.0000)	0.9544	0.0449	0.0000			
U4 (0.3860)	0.5684	-0.3411	-0.3860	0.0000		
U5 (0.0925)	0.8619	-0.0476	-0.0925	0.2935	0.0000	
U6 (0.2637)	0.6907	-0.2188	-0.2637	0.1223	-0.1712	0.0000

		U1	U2	U3	U4	U5	U6
Beklenen Oranlar Matrisi	U1						
	U2	0.8185					
	U3	0.8301	0.5179				
	U4	0.7151	0.3665	0.3497			
	U5	0.8056	0.4810	0.4632	0.6154		
	U6	0.7551	0.4134	0.3960	0.5487	0.4321	
Hatalar Matrisi	U1						
	U2	0.0003					
	U3	0.0063	0.0276				
	U4	0.0304	0.0392	0.0048			
	U5	0.0329	0.0281	0.0004	0.0063		
	U6	0.0006	0.0134	0.0313	0.0058	0.0230	
	Toplam	0.0705	0.1083	0.0365	0.0122	0.0230	

Z' matrisinin ardından bu matristeki değerlerden yararlanılarak beklenen oranlar matrisi oluşturulmuştur. Bu amaçla, Excel'de standart normal dağılım işlevi kullanılmış ve Z' matrisinin elemanlarına karşılık gelen oran değerleri bulunmuştur. Bulunan bu değerlerden oluşan beklenen oranlar matrisi, beklenen birim normal sapmalar matrisi ile birlikte Tablo 4'te sunulmuştur. Beklenen oranlar matrisi oluşturulduktan sonra, gözlenen oranlar ile beklenen oranlar arasındaki farkların mutlak değerleri alınarak hatalar matrisine ulaşılmıştır. Tablo 4'teki hatalar matrisinin en alt satırında, sütun toplamları yer almaktadır. Bu sütun toplamlarının toplamı alınıp tablodaki eleman sayısına bölüldüğünde, ortalama hata değeri elde edilmektedir. K uyarıcı sayısı olmak üzere tablodaki eleman sayısı  $k(k-1)$  ifadesine eşittir. Buna göre; sütun toplamlarının toplamı 0.2504 ve tablodaki eleman sayısı 30 olup, ortalama hata değeri  $0.2504/30 = 0.008$ 'dir. Kabul edilebilir hata oranının 0.05 olduğu bir noktada hesaplanan hata değerinin 0.05'ten küçük olması katılımcılar tarafından yapılan ikili karşılaştırmaların iç tutarlılığının yüksek olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Nartgün, 2006). Dolayısıyla, çalışmada hesaplanan ölçek değerlerinin güvenilir olduğu söylenebilir.

#### Matematiksel Modelin Ampirik Verilere Uygunluğunun Test Edilmesi

Ortalama hata değerinin hesaplanması, ölçek değerlerinin iç tutarlılığı hakkında fikir vermektedir. Ancak ölçek değerlerinin güvenilirliğinin daha net bir biçimde ortaya konulabilmesi için elde edilen ölçek değerleri (matematiksel model) ile ampirik veriler arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesi gerekir. Dönüştürülmüş gözlenen oranlar matrisi, dönüştürülmüş beklenen oranlar matrisi ile bu iki matrisinin elemanlarının farkına karşılık gelen farklar matrisinin oluşturulması ve sonrasında Ki Kare değerinin hesaplanması bu kapsamda yapılması gereken işlemlerdir. Ki Kare değeri, farklar matrisindeki elemanların kareleri toplamının  $821/N$  ( $N =$  çalışmadaki katılımcı sayısı) ifadesine bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Hesaplanan Ki Kare değerinin, k uyarıcı sayısı olmak üzere,  $(k-1)(k-2)/2$  serbestlik derecesindeki Ki Kare değerinden küçük olması, ölçek değerlerinin güvenilir olduğuna ilişkin bir kanıt olarak değerlendirilmektedir (Turgut ve Baykul, 1992).

Tablo 5. Dönüştürülmüş gözlenen oranlar matrisi, dönüştürülmüş beklenen oranlar matrisi ve farklar matrisi

		U1	U2	U3	U4	U5	U6
Dönüştürülmüş Gözlenen Oranlar Matrisi	U1						
	U2	64.75					
	U3	66.11	47.64				
	U4	59.74	34.88	36.57			
	U5	61.55	45.52	42.94	51.30		
	U6	60.33	39.23	40.80	48.16	39.76	

		U1	U2	U3	U4	U5	U6
Dönüştürülmüş Beklenen Oranlar Matrisi	U1						
	U2	64.82					
	U3	65.65	46.03				
	U4	57.73	37.29	36.27			
	U5	63.87	43.91	42.88	51.65		
	U6	60.33	39.99	39.00	47.81	41.09	
Farklar Matrisi	U1						
	U2	-0.07					
	U3	0.46	1.61				
	U4	2.01	-2.41	0.30			
	U5	-2.32	-1.61	0.06	-0.35		
	U6	0.00	-0.76	1.80	0.35	-1.33	

Güvenirlilik çalışması için oluşturulan dönüştürülmüş gözlenen oranlar matrisi, dönüştürülmüş beklenen oranlar matrisi ve farklar matrisi Tablo 5'te sunulmuştur. Farklar matrisindeki elemanların kareleri alınıp toplandığında, 26.56 değeri elde edilmiştir. Bu değer, 821/110'a bölünmesiyle Ki Kare değeri 3.56 olarak bulunur [ $\chi^2_{\text{hesaplanan}}=3.56$ ]. Araştırmadaki serbestlik derecesi 10 olup, bu serbestlik derecesi için .05 düzeyindeki kritik Ki Kare değeri 18.307'dir [ $\chi^2_{\text{kritik}}(0.05,10)=18.307$ ]. Hesaplanan Ki Kare değeri kritik Ki Kare değerini aşmadığından, matematiksel modelin ampirik verilere uygun ve ölçek değerlerinin güvenilir olduğu söylenebilir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bilimsel çalışmalarda anlamlı sonuçlara ulaşabilmesi, araştırmacıların çalışmaya uygun istatistiksel teknikleri kullanmasına ve bu teknikleri hatasız bir şekilde uygulayıp yorumlamasına bağlıdır (Bayram, 2012). Bundan dolayı, bilimsel araştırmaların geçerlik ve güvenilirliğinin artırılması araştırmacıların veri analizi ile ilgili yeterliklerinin geliştirilmesiyle yakından ilgilidir. Araştırmacıların veri analizi sırasında karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi, bu konudaki yeterliklerinin geliştirilebilmesi için bir ön koşul niteliği taşımaktadır. Çünkü Kaptan'ın (1998) da ifade ettiği gibi tüm bilimsel çalışmaların başlangıç noktasını mevcut durumun belirlenmesi oluşturmaktadır. Bu noktadan hareketle, çalışmada ikili karşılaştırmalarla ölçekleme yöntemi kullanılarak araştırmacıların nicel veri analizinde yaşadıkları güçlükler incelenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, *araştırmaya uygun olduğuna karar verilen istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların test edilmesi* araştırmacıların nicel veri analizi sırasında en fazla zorlandıkları işlemdir. Bu bulgu, literatürdeki araştırmalar ile örtüşmektedir. Örneğin; Yim, Nahm, Han ve Park (2010) tarafından yapılan araştırmada, non-parametrik verilerde parametrik testlerin kullanımı araştırmalarda en sık yapılan istatistiksel hatalardan biri olarak belirlenmiştir. Yücel Toy ve Güneri Tosunoğlu (2007) tarafından yapılan araştırmada ulaşılan sonuçlar da aynı doğrultudadır. Yücel Toy ve Güneri Tosunoğlu (2007), sosyal bilimler alanında yapılan araştırmalardaki istatistiksel hataları incelemiş ve çalışmaların birçoğunda istatistiksel analizlerin normallik ve homojenlik gibi varsayımların test edilmeden gerçekleştirildiği sonucuna ulaşmıştır. Ergün ve Çilingir'in (2013) ilköğretim bölümünde yapılan lisansüstü tezleri incelediği araştırmada ulaşılan sonuçlar da bu çalışmadan elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir. Ergün ve Çilingir (2013) Ondokuz Mayıs Üniversitesi örneğinde gerçekleştirdikleri çalışmada, 47 yüksek lisans tezini incelemiş ve inceledikleri tezlerin %38'inde verilerin normalliği hakkında bilgi verilmediğini tespit etmişlerdir. Araştırmacıların istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların testinde zorluk yaşaması, yaptıkları çalışmalarda bu varsayımların test edilmesine yönelik işlemlere yer vermemesi şeklinde bir sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Dolayısıyla, literatürdeki çalışmaların, araştırmadan elde edilen bulguları desteklediği söylenebilir. Araştırmacıların istatistiksel tekniklere ilişkin varsayımların testinde yaşadıkları güçlükleri aşabilmeleri için istatistik ve veri analizi ile ilgili derslerde ve



kitaplarda bu konuya daha fazla yer verilmesi önerilebilir. Ayrıca istatistiksel analizler uygulanmadan önce, bu analizlerle ilgili varsayımların test edilmesinin araştırmadan elde edilen bulguların doğruluğu üzerinde son derece etkili olduğu vurgulanıp, araştırmacılar bu konuya daha fazla ağırlık vermeleri hususunda motive edilmelidir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların nicel veri analizinde en fazla zorlandıkları ikinci işlemin *araştırma problemi ve deseni ile çalışmadaki değişkenlere uygun istatistiksel tekniklerin belirlenmesi* olduğunu göstermiştir. IV. İstatistik Kongresi'nde düzenlenen istatistik alanında yapılan çalışmalarda çok sık rastlanan hatalar ve bilimsel etik konulu çalıştay raporu bu araştırma bulgusu ile aynı eksendedir. Bahsi geçen çalıştayda, verinin yapısına uygun olmayan analiz tekniklerinin kullanılması bilimsel çalışmalarda sıklıkla karşılaşılan istatistik hatalardan biri olarak rapor edilmiştir (Akt., Yücel Toy ve Güneri Tosunoğlu, 2007). Yim vd. (2010) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre de verilere uygun olmayan analiz yöntemlerinin kullanılması bilimsel çalışmalarda karşılaşılan temel istatistik hatalarından biridir. Yine Çelik, Gedik, Karaman, Demirel ve Göktaş'ın (2014) eğitim araştırmaları yayınlayan bilimsel dergilere gönderilen araştırmalardaki istatistik hatalarını ve bu hataların araştırmanın reddedilmesine etkilerini inceledikleri çalışmada, kullanılan istatistiksel yöntemlerin araştırma sorularına veya toplanan verilere uygun olmaması bilimsel araştırmaların reddedilmesine sebebiyet veren en önemli faktörlerden biri olarak tespit edilmiştir. İstatistik ve veri analizi ilgili derslerde; araştırma problemi, araştırmada kullanılan model, çalışmadaki değişkenlerin sayısı ve düzeyleri (sınıflama, sıralama, aralık ya da oran ölçeği) ile analizde kullanılacak istatistiksel teknik arasındaki ilişki üzerinde daha fazla durulması, araştırmacıların çalışmaya uygun olan istatistiksel tekniği belirlemede yaşadıkları güçlüğün üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir.

Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre; araştırmacıların nicel veri analizinde yaşadıkları güçlükler arasında bir sıralama yapıldığında, üçüncü sırada *analiz sonuçlarının yorumlanması*, dördüncü sırada ise *analiz sonuçlarının raporlaştırılması* yer almaktadır. Buna göre; nicel veri analizine ilişkin bu iki basamak araştırmacıların çalışmaya uygun analizin belirlenmesi ve bu analize ilişkin varsayımların test edilmesine kıyasla daha az zorlandıkları işlemlerdir. Araştırmacılar çalışmaya uygun analiz tekniklerini belirleyip, varsayımları karşılanan istatistiksel tekniği bir paket program aracılığıyla gerçekleştirdikten sonra; analiz sonuçlarını literatürde aynı analizi kullanan benzer çalışmalardan hareketle yorumlayıp raporlaştırabilmektedir. Bunun yanında birçok veri analizi kitabında farklı istatistiksel tekniklere ilişkin analiz sonuçlarının nasıl yorumlanması ve raporlaştırılması gerektiğine dair detaylı açıklamalar bulunmaktadır. Oysa araştırmacıların istatistik kitaplarında ya da literatürdeki mevcut çalışmalarda doğrudan kendi araştırmadaki problem, desen ve değişkenler ile örtüşen bir örneğe rastlama olasılığı oldukça düşüktür. Buna bağlı olarak, analiz sonuçlarının yorumlanması ve raporlaştırılması araştırmacıların uygun analizin belirlenmesi ve bu analizin varsayımlarının test edilmesine göre daha rahat yaptıkları işlemler olabilmektedir.

Çalışmada ulaşılan bulgulara göre, *araştırma problemine uygun olan ve varsayımlarının karşılandığı belirlenen istatistiksel tekniğin bir paket program aracılığıyla gerçekleştirilmesi* nicel veri analizinde karşılaşılan güçlükler arasında beşinci sırada yer bulmuştur. Son sırada ise, *veri dosyasının oluşturulması ve düzenlenmesi* işlemi yer almıştır. Bu iki işlem araştırmacının nicel veri analizini gerçekleştirebilmesi için sahip olması gereken paket programlar bilgisini içermektedir. Araştırmanın giriş kısmında da belirtildiği gibi, istatistik bilgisi ve paket programlar bilgisi nicel verilerin analizi için gerekli olan iki yeterliliklerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular; araştırmacıların istatistik bilgisini gerektiren işlemlerde, paket program bilgisini gerektiren işlemlere göre daha fazla zorlandıklarını yansıtmaktadır. Günümüzde bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve bireylerin bilgisayar kullanma yeterliliklerinin giderek yükselmesi, araştırmacıların paket program kullanma gibi veri analizinin teknik beceri gerektiren kısmında daha az zorlanmalarına kaynaklık eden bir faktör olabilir. Ancak, istatistik bilgisi olmadan paket program kullanımına yönelik teknik bilgi tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Nitekim Erkuş (2011) yalnızca teknik anlamdaki paket program kullanma becerisinin veri analizi için yeterli olmadığını, değişkenlerin yapısı ve yapılacak işlemler bilinmeden gerçekleştirilecek istatistiksel analizlerin hatalı olacağını dile getirmiştir. Buna göre, paket program bilgisinden önce iyi bir istatistik bilgisine sahip olmaları araştırmacıların nicel veri analizinde sorun

yaşamamaları adına bir zorunluluk olarak ifade edilebilir. Bu kapsamda, lisansüstü eğitim programlarında bilgisayar destekli veri analizi dersini alacak araştırmacılarda istatistik dersini başarıyla tamamlamış olma ölçütünün aranması yerinde bir uygulama olacaktır.

### İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada, Thurstone'un ikili karşılaştırmalar yöntemi kullanılarak araştırmacıların nicel veri analizinde karşılaştıkları güçlükler incelenmiştir. Alanyazında araştırmacıların nicel veri analizi sırasında daha çok hangi işlemlerde zorlandıklarını ortaya koyabilecek bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle, çalışmanın özgün olduğu ve literatüre katkı sağlayacağı söylenebilir. Öte yandan, araştırmacının bir takım sınırlılıklarının bulunduğu ve bu sınırlılıkların aşılabilmesi için konu ile ilgili başka çalışmalara ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır. İlk olarak, bu çalışmada araştırmacıların nicel veri analizinde karşılaştıkları güçlükler nicel yöntemlerle incelenmiştir. İleri çalışmalarda araştırmacılar ile veri analizinin hangi işlem basamağında neden zorlandıklarına ilişkin görüşmeler yapılması konu ile ilgili literatürün olgunlaşmasına katkı sağlayabilir. Bundan dolayı, ileri araştırmalara yönelik getirilebilecek ilk öneri benzer bir çalışmanın nitel olarak yürütülmesidir. İkinci olarak bu çalışmada, araştırmacıların veri analizinde karşılaştıkları güçlükler yalnızca nicel çalışmalar ile sınırlandırılmıştır. Bu kapsamda, benzer bir çalışmanın araştırmacıların nitel veri analizinde karşılaştıkları güçlüklerin tespitine yönelik olarak yapılması önerilebilir.

### KAYNAKÇA

- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2012). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Aziz, A. (2011). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem ve teknikleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Baykul, Y., & Güzeller, C.O.(2013). *Sosyal bilimler için istatistik-SPSS Uygulamalı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayram, N. (2009). *Sosyal bilimlerde SPSS ile veri analizi*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Bayram, N. (2012). *Veri analizi - Excel ve SPSS uygulamalarıyla birlikte*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Creswell, J.W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson.
- Çelik, E., Gedik, N., Karaman, G., Demirel, T., & Göktaş, Y. (2014). Eğitim makalelerinde karşılaşılan hatalar ve bunların reddedilmeye etkileri. *Scientometrics*, 98(3),1837-1853.
- Ergün, M., & Çilingir, F. (2013, Mayıs). *İlköğretim bölümünde yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi örneği*. VI. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu'nda sunulmuş sözlü bildiri, Sakarya, Türkiye.
- Erkuş, A. (2011). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H., & Balım, A.G. (2011). Fen eğitimi alanındaki lisansüstü tezlerdeki yöntemsel ve istatistiksel sorunlar. *İlköğretim Online*, 10(1), 206-218.
- Field, A. (2009). *Discovering Statics Using SPSS*. London: SAGE Publications Ltd.
- Kabaca, T., & Erdoğan, Y. (2007). Fen bilimleri ve matematik eğitimi alanlarındaki tez çalışmalarının istatistiksel açıdan incelenmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 54-64.
- Kalaycı, Ş. (Ed.) (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Nartgün, Z. (2006). Öğretmenlik meslek bilgisi derslerinin önem düzeyinin ikili karşılaştırmalarla ölçeklenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 161-176.
- Ozan, C., & Köse, E. (2014). Eğitim programları ve öğretim alanındaki araştırma eğilimleri. *Sakarya University Journal of Education*, 4(1), 116-136.
- Pallant, J. (2005). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for windows*. Australia: Australian Copyright.
- Sipahi, B., Yurtkoru, S., & Çinko, M. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi: Analiz ve raporlaştırma*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Tan, Ş. (2016). *SPSS ve Excel uygulamalı temel istatistik-I*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tekindal, S. (2009). *Duyuşsal özelliklerin ölçülmesi için araç oluşturma*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Turgut, M.F., & Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Yim, K.H., Nahm, F.S., Han, K.A., & Park, S.Y. (2010). Analysis of statistical methods and errors in the articles published in the Korean journal of pain. *Korean Journal Pain*, 23(1), 35-41.
- Yücel Toy, B., & Güneri Tosunoğlu, N. (2007). Sosyal bilimler alanındaki araştırmalarda bilimsel araştırma süreci, istatistiksel teknikler ve yapılan hatalar. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 1-20.

## EXTENDED ABSTRACT

### *Introduction*

This study aimed to analyze the difficulties faced by teacher education for specific areas and educational sciences researchers in quantitative data analysis using pairwise comparison. Although data analysis is an essential step in scientific research, there are no studies in the relevant literature to determine the difficulties that researchers have in this process. Thus, this study will contribute to the relevant literature. Since the study results determine the operations with which the researchers have the most difficulty, the study findings will help to organize the statistics and data analysis curricula in undergraduate and graduate programs. Moreover, the researchers who write books about statistics, data analysis and scientific research methods will also benefit from the study results.

### *Method*

This is a survey of case determination. The study sample included 110 participants of whom 50 (45.5%) were females, and 60 (54.5%) were males. They work in teacher education for specific areas and educational sciences. The study used pairwise comparison as the scaling method, and a data collection tool was prepared for this scaling. With this purpose, the study followed six steps in quantitative data analysis: *i*) creating and arranging the data file, *ii*) determining the suitable statistical techniques for the research problem, the study design and the variables in the study, *iii*) testing the assumptions associated with the statistical techniques that are determined to be suitable for the research, *iv*) applying the statistical technique determined to be suitable for the research problem and provide assumptions that are confirmed using a package program, *v*) interpreting the analysis results, and *vi*) preparing a report on the analysis results. These six steps were presented to the participants as pairwise comparisons. Thus, the study included 15 items consisting of the pair combinations of the six operational stages followed in quantitative data analysis. The study data were collected in November 2015. The participants were asked to consider their difficulties in quantitative data analysis and identify with which of the two operations they had the greatest difficulty. The researchers added a warning at the beginning of the data collection tool saying that one of the two given operations had to be selected. The pair comparisons that were not answered despite this warning were excluded from the study.

The collected data were scaled on the complete data matrix using the fifth case equation of Thurstone's law of comparative judgment. For this scaling, first the study computed the frequency values of the comparisons made by the participants about the steps of the quantitative data analysis. Then, the study created a frequency matrix using these values, and divided each value in the frequency matrix by the number of participants, which generated a rates matrix. After this operation, the study determined the standard Z-scores for the elements of the rates matrix and derived the unit normal deviations matrix. Then, the study found the scale values by adding a line to the bottom line of the unit normal deviations matrix corresponding to the values of each column. The researchers also made a shift to bring the smallest element of scale values to zero, and it was interpreted that the stimuli that were closer to zero were the steps with which participants had more difficulty in quantitative data analysis.

### ***Results and Discussion***

According to the study findings, the operation with which the participants had the greatest difficulty was testing the assumptions associated with the statistical techniques that are suitable for the research. This operation was followed by determining the suitable statistical techniques for the research problem, the study design and the variables in the study, interpreting the analysis results and preparing a report on the analysis results. Accordingly, the operations which the researchers have the least difficulty with were interpreting the analysis results and preparing a report on them compared to the determination of the analysis that is suitable for the study and testing the assumptions associated with this analysis. After the researchers determined the analysis that was suitable for the study and applied the statistical technique using a package program, they interpreted the analysis results and prepared a report on them based on relevant studies using the same analysis. In addition, many books on data analysis include detailed explanations about how to interpret and report analysis results from different statistical techniques. However, finding an example which perfectly matches with problems, designs and variables in their study in the statistics books or the available studies in the relevant literature is very unlikely. Thus, researchers interpret and report the analysis results more easily than they determine the suitable analysis and test its assumptions.

According to the study findings, the fifth difficulty researchers had in quantitative data analysis was applying the statistical technique that was suitable for the research problem and determined to confirm the assumptions using a package program. The last of the six operations the researchers had difficulty with was the creation and arrangement of the data file. These two operations include the package program information that a researcher should have to carry out the quantitative data analysis. As stated in the introduction, statistical information and package programs information are the two competencies required for quantitative data analysis. The study findings revealed that researchers had more difficulty in operations requiring statistical information than the operations requiring package programs information.