



Uç Değerle Baş Etmede Kullanılan Farklı Tekniklerin Bazı İstatistiksel Analiz Sonuçları Üzerindeki Etkisi*

The Effects of Some Statistical Analysis Findings with Using Different Accommodation of Outlier Techniques

Esin Yılmaz^{a †}, Hakan Koğar^b

^aHacettepe University, Ankara, Turkey

^bBaşkent University, Ankara, Turkey

Öz

Bu çalışmada uç değer problemiyle baş etmek için tek değişkenli uç değerlerin uyumunu sağlama (accommodation of outliers) teknikleri olan, kırpılmış ortalama (trimmed mean), merkezi eğilim ortalaması (winsorized mean) ve ucunu kesme (truncation) teknikleri kullanılmıştır. Çalışmada, 2007-2008 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin yedi bölgesindeki yedi farklı üniversitede, birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören toplam 548 sınıf öğretmenliği öğrencisinden elde edilen veriler kullanılmıştır. Uç değerle baş etme teknikleri kullanıldığında gruplara ait ortalama farklılıklarının ve t değerlerinin azaldığı ve bu bulguların ANOVA sonuçlarında da paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca veri setindeki uç değerlerin korelasyon katsayıları üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bağımsız örneklem için t testi ve tek yönlü ANOVA analizi kullanmadan önce, ucunu kesme; korelasyon analizi kullanmadan önce ise kırpılmış ortalama tekniklerinin kullanılması önerilmektedir. Bu araştırmada kullanılan uç değerle baş etme tekniklerinin ölçeğin psikometrik özellikleri üzerinde de etkili olup olmadığı araştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Uç değer, kırpılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması, ucunu kesme

Abstract

In this study, to get through these outlier problems, some techniques were used for accommodation of outliers such as trimmed mean, winsorized mean and truncation. The data for this study were gathered from the freshmen and senior students studying classroom teacher (548) education at seven universities from seven different regions in 2007-2008 school year. In consequence of using for accommodation of outliers, the mean difference between groups and t values were decreased. These consequences may be generalized to ANOVA findings. Moreover, it was found out that, outliers in data sets effect correlation coefficients significantly. Before using independent samples t test and one-way ANOVA, from accommodation of outliers techniques, truncation must be used. In addition, before using correlation coefficient analysis, trimmed mean must be preferred. For future studies, it can be suggested that the techniques for using accommodation of outliers be researched for psychometric properties of scales.

Keywords: Outlier, trimmed mean, winsorized mean, truncation

© 2015 Başkent University Press, Başkent University Journal of Education. All rights reserved.

* Çalışma, araştırmacının doktora tezinin bir bölümünden faydalanılarak düzenlenmiştir.

† ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Esin Yılmaz, Department of Educational Measurement and Evaluation, Hacettepe University, Ankara, Turkey, E-mail address: esinyilmaz@hacettepe.edu.tr / Tel: +90312 2978550

^bHakan Koğar, Department of Elementary Education, Faculty of Education, Başkent University, Ankara, Turkey, E-mail address: hkogar@hacettepe.edu.tr / Tel: +90312 2466666

1. Giriş

Parametrik istatistiksel yöntemlerle yapılan analizlerin veri setindeki uç değerlerden etkilendiği ve bu şekilde yapılan analiz sonuçlarının hatalı olabileceği bilinmektedir (Osborne ve Amy, 2004; Rousseeuw, 1984; Stevens, 2002; Zumbo ve Jennings, 2002). Bu nedenle esas analize başlamadan önce ön analizlerin yapılması ve veri setinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Uç değer, bir veri setindeki olağan dışı değerler ya da iki veya daha fazla değışkendeki değerlerin olağan dışı kombinasyonları olarak ifade edilebilir (Raykov ve Marcoulides, 2008). Söz konusu olan uç değer, “bir veri seti üzerindeki aşırı bir değer” ise tek değışkenli uç değer; “önemli bir etkiye neden olan çeşitli değışkenlerin aykırı kombinasyonları” ise çok değışkenli uç değerden söz edilmektedir.

Uç değerlerin hata varyansını artırıcı etkileri vardır ve istatistiksel testin gücünü azaltırlar (Osborne ve Amy, 2004); bu da sonuçların genellenebilirliğini düşürür. Uç değerler belirlenmeden gerçekleştirilen bir analiz, ortalamanın sola ya da sağa çarpılmasına ve korelasyonların daha düşük ya da yüksek olmasına neden olabilir. Bu nedenle, bazı etkili gözlemler tanımlanmalı ve veri analizindeki rollerine karar verilmelidir (Zijlstra, Ark ve Sijstma, 2007).

Uç değerle ilgili yapılan araştırmalarda veri setinden uç değerlerin silinmesi durumunda, grup farklılıklarının ve t değerlerinin daha doğru sonuçlar verme eğilimi gösterdiği; korelasyon üzerinde manidar bir etki oluştuğu ve düzeltilmiş (uç değerler silinmiş) korelasyonlar arasında %70 ile %100 daha doğru sonuçlar verdiği ve bu sonuçların ANOVA sonuçlarına da genellenebileceği ortaya konulmuştur (Stevens, 2002; Osborne ve Amy, 2004). Ayrıca Koğar (2010), uç değerlerin yapı geçerliği ve güvenilirlik kanıtları üzerindeki etkisi ortaya koymuştur. Bu çalışmada, yapı geçerliği ve güvenilirlik kanıtları elde edilirken, bağımsız örneklem için t testi ve korelasyon katsayısı gibi istatistiklerden faydalanılmıştır.

Uç değerlerin, t ve F değerleri üzerinde etkisi vardır ve bu etkiyi gidermek için birçok farklı teknik geliştirilmiştir. Tek değışkenli uç değerleri belirlemek ve baş etmek için betimsel istatistikler ve grafiksel teknikler yer almaktadır. Bu tekniklerin yanı sıra, bu çalışmada kullanılan ve tek değışkenli uç değerlerin uyumunu sağlama (accomodation of outliers) teknikleri olan, kırılmış ortalama (trimmed mean), merkezi eğilim ortalaması (winsorized mean) ve ucunu kesme (truncation) teknikleri de vardır (Sachs, 1982; Barnett ve Lewis, 1984; Iglewicz ve Hoaglin, 1993; Osborne ve Amy, 2004).

1.1. Uç Değerleri Belirleme ve Etkisini Gidermede Alternatif Teknikler

Kırılmış ortalama tekniğinde, gözlemler küçükten büyüğe sıralanır ve gözlemler arasındaki uç değerler belirlenir. Belirlenen uç değerler ile belirlenen uç değer sayısı kadar gözlem veri setinin diğer tarafından çıkarılır. Böylece veri setinin her iki yönünde de eşit sayıda değer kırılarak, gözlemler dengelenmiş olur. Ancak örneklem büyüklüğünün %15’inden fazlasının kırılması sonuçları etkiler (Iglewicz ve Hoaglin, 1993).

Dokuz gözlemlik bir veri seti kullanılarak kırılmış ortalamaya örnek verilebilir. Bu gözlemler 20, 25, 19, 32, 54, 27, 30, 31, 22 olsun. Öncelikler gözlemler küçükten büyüğe doğru sıralanmalıdır: 19, 20, 22, 25, 27, 30, 31, 32, 54. Orijinal veri setine ait ortalama Şekil 1’deki gibi hesaplanır.

$$\frac{19 + 20 + 22 + 25 + 27 + 30 + 31 + 32 + 54}{9} = 28,9$$

Şekil 1 *Kırılmış ortalama tekniği 1*

Ancak sıralanmış gözlemler kontrol edildiğinde 54 değerinin diğer değerlerden oldukça farklı olduğu görülmektedir. Bu nedenle veri setinden 54 değeri silinirken, veri setinin sol tarafından da dengeyi bozmamak adına aynı sayıda gözlem silinmelidir. Bu nedenle 19 değeri de silinir. Yeni veri setine ait ortalama ise Şekil 2’deki gibi hesaplanır.

$$\frac{20 + 22 + 25 + 27 + 30 + 31 + 32}{7} = 26,7$$

Şekil 2 Kırpılmış ortalama tekniği 2

Böylece orjinal veri setine ait ortalama 28,9 iken, kırılmış ortalama tekniği ile ele alınan veri setinin ortalaması 26,7 olarak hesaplanmıştır. Bu değer geriyeye kalan gözlemleri daha iyi yansıtacağı söylenebilir.

Bir diğer teknik, *merkezi eğilim ortalaması*dır. Bu teknik, kırılmış ortalama tekniğine benzerdir. Ancak bu teknikte belirlenen uç değerler ve belirlenen uç değer sayısı kadar gözlem veri setinin diğer tarafından kırılmış ortalama tekniğindeki gibi çıkarılmaz. Bu gözlemlerin yerine o değere veri setindeki en yakın değer konulur (Sachs, 1982). Barnett ve Lewis (1984) merkezi eğilim ortalamasının uç değerler etkisini tam olarak gideremediği, ancak verilerin örneklem merkezinden olan uzaklıklarını azaltarak merkeze eğilimi sağlayacağını belirtmişlerdir.

Aynı veri seti üzerinden merkezi eğilim ortalaması tekniğini anlatmak gerekirse, bu teknikte 19 ve 54 gözlemleri veri setinden silinirken 19 değerinin yerine veri setinde ona en yakın gözlem olan 20, 54 gözleminin yerine ise veri setinde ona en yakın olan gözlem 32 atanır ve ortalama bu değerler üzerinden hesaplanır (Şekil 3).

$$\frac{20 + \textcircled{20} + 22 + 25 + 27 + 30 + 31 + \textcircled{32} + 32}{9} = 26,5$$

Şekil 3 Eğilim ortalaması tekniği

Böylece veri setinin merkezi eğilim ortalaması 26,5 olarak bulunur.

Üçüncü teknik ise, *ucunu kesme* tekniğidir. Bu teknikte araştırmacı, uç değerleri araştırmacının ve değişkenlerin mantıksal bir çerçevesi içerisinde tekrar kodlar (Osborne ve Amy, 2004). Örneğin, bir araştırmacı gerçek hayatta bir gencin sahip olabileceği yakın arkadaş sayısını en fazla 15 olarak belirlemektedir. Böylece, bu değerden daha yüksek bir değeri rapor eden gençlerin (100 bile olsa) değerleri 15 olarak tekrar kodlanacaktır. Ucunu kesme yöntemi sayesinde, verilerin göreceli sırası aynen kalacaktır, en yüksek ve en düşük değerler korunacaktır ve bu sayede de dağılımsal problemler en aza indirgenecektir.

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma, Epistemolojik İnanç Ölçeği'nin üç boyutundan elde edilen faktör puanlarına ait ham veri ile kırılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme teknikleri ile belirlenen veri setleri kullanılarak gerçekleştirilen bağımsız örneklem t testi, tek yönlü ANOVA ve Pearson korelasyon katsayısına ait bulguların farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaçla aşağıdaki alt amaçlara ulaşılmaya çalışılmıştır:

Epistemolojik İnanç Ölçeği'nin üç boyutundan elde edilen faktör puanlarına ait ham veri ile kırılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme teknikleri ile belirlenen veri setlerinin,

- sınıf düzeyi değişkenine göre gruplandırıldığında bağımsız örneklem t testine ait t ve p değerleri farklılaşmakta mıdır?
- yaş değişkenine göre gruplandırıldığında tek yönlü ANOVA bulgularına ait F değerleri ve p değerleri farklılaşmakta mıdır?
- Pearson korelasyon analizi sonucunda r, r² ve p değerleri farklılaşmakta mıdır?

1.3. Çalışmanın Önemi

Yapılan alan yazın taraması sonucunda, bu araştırmada kullanılan uç değerlerle baş etme tekniklerinin, Türkiye'de hiçbir araştırmacı tarafından kullanılmadığı belirlenmiştir. Bu teknikler, özellikle psikoloji ve eğitim

alanı için uygun, uygulaması kolay ve etkili tekniklerdir. Araştırma, bu yönüyle önemli görülmektedir. Ayrıca araştırmada, uç değerlerin istatistiksel sonuçlar üzerinde etkili olduğu konusuna dikkat çekilmeye çalışılmış ve bu etkilerin basit istatistiksel teknikler yardımıyla giderilebileceği gösterilmek istenmiştir. Bu araştırma kapsamında seçilen istatistiksel teknikler (bağımsız örneklem için t testi, tek yönlü ANOVA ve Pearson korelasyon katsayısı) eğitim bilimleri alanında en sık kullanılan istatistiksel tekniklerin başını çekmektedir. Ortalama ve standart sapmadan oldukça etkilenen bu istatistiksel tekniklerin, en temel varsayımlarından biri olan uç değerlerin etkisinin giderilmesi gerekmektedir. Bu araştırmada bu etkinin giderilebileceği etkili ve uygulaması kolay tekniklere yer verilmiştir.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, Epistemolojik İnanç Ölçeği'nin üç boyutundan elde edilen faktör puanlarına ait ham veri ile kırılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme teknikleri ile belirlenen veri setleri kullanılarak gerçekleştirilen bağımsız örneklem t testi, tek yönlü ANOVA ve Pearson korelasyon katsayısına ait bulguların farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amaçlandığı için, betimsel bir çalışma olup, "tarama" modelinde bir araştırmadır (Karasar, 2004).

2.2. Örneklem

Bu çalışmada kullanılan veri seti, 2007-2008 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin yedi bölgesindeki yedi farklı devlet üniversitesinde, birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmenliği öğrencilerinden elde edilmiştir. Araştırma grubunu oluşturan üniversitelerin tamamı devlet üniversitesidir. Epistemolojik İnanç Ölçeğini yanıtlamayan ya da çok fazla kayıp veriye sahip 30 öğrenci örneklem dışı bırakılmıştır. Araştırmada kullanılan veriler Çokluk ve arkadaşları tarafından 2007-2008 eğitim öğretim yılında bir araştırma kapsamında toplanmıştır. Elde edilen bu veriler, araştırmacıların izini alınarak kullanılmıştır.

Tablo 1

Çalışma Grubunu Oluşturan Üniversitelere ait Dağılım

Üniversiteler	f	%
Trakya Üniversitesi	68	12,40
Selçuk Üniversitesi	93	17,00
Akdeniz Üniversitesi	69	12,60
Karadeniz Teknik Üniversitesi	94	17,20
Ege Üniversitesi	74	13,50
Atatürk Üniversitesi	70	12,80
Siirt Üniversitesi	80	14,50

Tablo 1'e göre, çalışma grubunda, Trakya Üniversitesi'nden (%12.40), Selçuk Üniversitesi'nden %17.0, Akdeniz Üniversitesi'nden %12.60, Karadeniz Teknik Üniversitesi'nden %17.20, Ege Üniversitesi'nden %13.50, Atatürk Üniversitesi'nden %12.80 ve Siirt Üniversitesi'nden %14.50 öğrenci yer almaktadır. Araştırma gönüllülük esasına dayanmaktadır. Toplam katılımcı sayısı 548'dir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada Schommer (1990) tarafından geliştirilmiş, Deryakulu ve Büyüköztürk (2002) tarafından uyarlaması yapılmış ve Deryakulu ve Büyüköztürk (2005) tarafından revize edilmiş Epistemolojik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, "öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç" (Faktör-1), "öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç" (Faktör-2) ve "tek bir doğrunun var olduğuna bağlı inanç" (Faktör-3) olmak üzere üç faktörden ve toplam 34 maddeden oluşmaktadır. Epistemolojik İnanç Ölçeği'ni cevaplayan bireylerden, ölçekte yer alan ifadeleri okuyarak ifadelere katılma derecelerini (1) "Kesinlikle Katılmıyorum" ile (5) "Kesinlikle Katılıyorum" arasında değişen Likert tipi beşli derecelendirme cetveli üzerine işaretlemeleri istenmektedir. Birinci ve ikinci faktöre "Kesinlikle

Katılmıyorum” yanıtını veren bireyler 1 puan alırken, “Kesinlikle Katılıyorum” yanıtını veren bireyler 5 puan almaktadır. Üçüncü faktör ise ters puanlanmaktadır. Üçüncü faktöre “Kesinlikle Katılmıyorum” yanıtını veren bireyler 5 puan alırken, “Kesinlikle Katılıyorum” yanıtını veren bireyler 1 puan almaktadır.

2.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Faktörlere ait toplam puanlar ham veri setini oluşturmuştur (Set-1). Kırılmış ortalama ile veri setini düzenlemek için, Faktör-1’de belirlenen üç değer; Faktör-2’de iki değer; Faktör-3’te ise iki değer veri setinin başından ve sonundan silinmiştir (Set-2). Merkezi eğilim ortalaması için, kırılmış ortalama tekniğine göre silinen değerler yerine, veri setinde bu değerlere en yakın olan değerler atanmıştır (Set-3). Ucunu kesme yönteminde ise, kırılmış ortalama tekniğine göre silinen değerler yerine, veri setine ait ortalama atanmıştır (Set-4). Böylece çalışmada dört ayrı veri seti oluşturulmuştur. Alt amaçlara ulaşmak için uç değerlerin uyumunu sağlama teknikleri ile düzenlenen veri setlerine ve ham veri setine bağımsız örneklem için t testi, tek yönlü ANOVA ve Pearson korelasyon analizi yöntemleri uygulanmıştır. Bağımsız örneklem için t testi ve tek yönlü ANOVA’dan elde edilen bulgularda, farklı veri setlerinden elde edilen ortalamaların farkı ve standart hataların farkı raporlaştırılmış ve yorumlanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Birinci Alt Amaca Ait Bulgular

“Epistemolojik İnanç Ölçeği’nin üç boyutundan elde edilen faktör puanlarına ait ham veri ile kırılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme teknikleri ile belirlenen veri setlerinin, sınıf düzeyi değişkenine göre gruplandırıldığında bağımsız örneklem t testine ait t ve p değerleri farklılaşmakta mıdır?” sorusuna ait bulgulara Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2

Çeşitli Uç Değerle Baş Etme Teknikleri için t Testi ile İlgili Bulgular

		Ortalamadaki Farklılık	Std. Hata Farklılığı	t	p
Faktör-1	Set-1	,925	,874	1,058	,290
	Set-2	,822	,827	,995	,320
	Set-3	,876	,849	1,032	,303
	Set-4	,780	,819	,953	,341
Faktör-2	Set-1	,714	,486	1,469	,142
	Set-2	,589	,475	1,239	,216
	Set-3	,700	,484	1,447	,148
	Set-4	,585	,472	1,239	,216
Faktör-3	Set-1	2,188	,504	4,343	,000
	Set-2	2,090	,491	4,257	,000
	Set-3	2,184	,500	4,364	,000
	Set-4	2,075	,487	4,257	,000

Tablo 2’ye göre, her bir uç değerle baş etme tekniği ham veriyle karşılaştırıldığında genel olarak ortalamadaki farklılıkların, standart hata farklılıklarının ve t değerlerinin azaldığı; p değerinin ise Faktör 1 ve 2 için arttığı, Faktör 3 için değişmediği belirlenmiştir. Standart hatadaki farklılığı en fazla azaltan teknik ucunu kesme (set-4); en az azaltan teknik ise merkezi eğilim ortalamasıdır (set-3). p değerini en fazla arttıran teknik kırılmış ortalama (set-2) ve ucunu kesme (set-4); en az arttıran teknik ise merkezi eğilim ortalamasıdır (set-3).

3.2. İkinci Alt Amaca Ait Bulgular

“Epistemolojik İnanç Ölçeği’nin üç boyutundan elde edilen faktör puanlarına ait ham veri ile kırılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme teknikleri ile belirlenen veri setlerinin, yaş değişkenine göre gruplandırıldığında tek yönlü ANOVA bulgularına ait F değerleri ve p değerleri farklılaşmakta mıdır?” sorusuna ait bulgulara Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3

Çeşitli Uç Değerle Baş Etme Teknikleri için ANOVA ile İlgili Bulgular

		Ortalamadaki Farklılık			Std. Hata Farklılığı			F	p
		1-2	1-3	2-3	1-2	1-3	2-3		
Faktör-1	Set-1	1,418	,316	1,734	1,063	1,049	1,119	1,376	,253
	Set-2	1,275	,187	1,088	1,005	,994	1,058	,889	,412
	Set-3	1,371	,188	1,559	1,033	1,033	1,088	1,244	,289
	Set-4	1,226	,173	1,053	,997	,983	1,049	,839	,433
Faktör-2	Set-1	-,211	,300	,511	,593	,585	,624	,341	,711
	Set-2	-,186	,052	,238	,579	,572	,611	,085	,919
	Set-3	-,208	,279	,487	,590	,582	,621	,312	,732
	Set-4	-,185	,051	,236	,575	,568	,606	,085	,919
Faktör-3	Set-1	-,038	,613	2,381	,605	2,419	,646	9,724	,000
	Set-2	-,022	,599	2,092	,591	2,114	,631	7,804	,000
	Set-3	-,042	,609	2,342	,601	2,384	,642	9,538	,000
	Set-4	-,021	,595	2,072	,587	2,093	,626	7,784	,000

Tablo 3'e göre, her bir uç değerle baş etme tekniği ham veriyle karşılaştırıldığında Faktör-1 ve 2 için ortalamadaki farklılıkların, standart hata farklılıklarının ve F değerlerinin azaldığı; p değerinin ise arttığı belirlenmiştir. Faktör-3 için ise ortalamadaki farklılık ve F değerleri genel olarak azalmışken; p değerleri değişmemiştir. Standart hatadaki farklılığı en fazla azaltan teknik ucunu kesme (set-4); en az azaltan teknik ise merkezi eğilim ortalamasıdır (set-3). Faktör-1 ve 2 için p değerini en fazla arttıran teknik ucunu kesmedir (set-4). Merkezi eğilim ortalamasına ait bulguların ham veriler ile oldukça yakın değerler ürettiği, ancak diğer iki uç değerle baş etme tekniğinin daha fazla farklılığa neden olduğu belirlenmiştir.

3.3. Üçüncü Alt Amaca Ait Bulgular

“Epistemolojik İnanç Ölçeği'nin üç boyutundan elde edilen faktör puanlarına ait ham veri ile kırılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme teknikleri ile belirlenen veri setlerinin, Pearson korelasyon analizi sonucunda r , r^2 ve p değerleri farklılaşmakta mıdır?” sorusuna ait bulgulara Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4

Çeşitli Uç Değerle Baş Etme Teknikleri için Korelasyon Katsayısı ile İlgili Bulgular

	r			r^2			p		
	1-2	1-3	2-3	1-2	1-3	2-3	1-2	1-3	2-3
Set-1	,138	-,213	,290	,019	,045	,084	,001	,000	,000
Set-2	,192	-,171	,258	,037	,029	,067	,000	,000	,000
Set-3	,153	-,198	,286	,023	,039	,082	,000	,000	,000
Set-4	,189	-,173	,256	,036	,030	,066	,000	,000	,000

Tablo 4'e göre, Faktör-1 ve Faktör-2 ile Faktör-1 ve Faktör-3 arasındaki ilişkiler için, her bir uç değerle baş etme tekniği ham veriyle karşılaştırıldığında korelasyon katsayılarının (r) arttığı; Faktör-2 ve Faktör-3 arasındaki ilişkiler için azaldığı belirlenmiştir. Faktör-1 ve Faktör-3 ile Faktör-2 ve Faktör-3 arasındaki ilişkiler için, her bir uç değerle baş etme tekniği ham veriyle karşılaştırıldığında determinasyon katsayılarının azaldığı (r^2); Faktör-1 ve Faktör-2 arasındaki ilişkiler için ise arttığı görülmektedir. p değerlerinin ise farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Bulgular genel olarak incelendiğinde, t testi ve ANOVA ile ilgili bulgularda ucunu kesme tekniğinin; korelasyon analizi ile ilgili bulgularda ise kırılmış ortalama tekniğinin diğer tekniklere göre ham veri ile elde edilen bulgulardan daha farklı değerler ürettiği belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Koğar (2010) ile Osborne ve Amy'nin (2004) çalışmasına benzer olarak, uç değerle baş etme teknikleri kullanıldığında gruplara ait ortalama farklılıklarının ve t değerlerinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Bu bulgular ANOVA sonuçlarında da paralellik göstermiştir. Koğar (2010) ile Stevens'in (2002) çalışmasında olduğu gibi, bu çalışmada da veri setindeki uç değerlerin korelasyon katsayıları üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu önemli etki, ucunu kesme ve kırılmış ortalama teknikleri ile elde edilen veri setlerinde görülmüştür.

Bu çalışma sonucunda, eğitim bilimleri alanında en sık kullanılan istatistiksel tekniklerin, daha geçerli sonuçlar verebilmesi için uç değerlerin doğru bir şekilde belirlenmesi ve etkisinin giderilmesi gerektiği belirlenmiştir. Bu araştırma kapsamında kullanılan tekniklerden en etkili olanı, ucunu kesme tekniği; en az etkili olan ise merkezi eğilim ortalaması olduğu sonucuna varılmıştır.

5. Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları dikkate alındığında, bağımsız örneklem için t testi ve tek yönlü ANOVA kullanmadan önce, uç değerle baş etme tekniklerinden ucunu kesme; korelasyon analizi kullanmadan önce ise uç değerle baş etme tekniklerinden kırılmış ortalamanın kullanılması önerilmektedir.

Bu çalışmada kullanılan uç değerle baş etme tekniklerinin ölçeğin psikometrik özellikleri üzerinde de etkili olup olmadığı araştırılabilir. Ayrıca, klasik uç değer belirleme ve etkisini giderme teknikleri ile bu araştırma kapsamında ele alınan tekniklerin karşılaştırıldığı bir araştırma planlanabilir.

Kaynakça

- Barnett, V., Lewis, T. (1994). *Outliers in statistical data*. New York: Wiley.
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2002). Epistemolojik inanç Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları*, 8, 111-125.
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç Ölçeği'nin faktör yapısının yeniden incelenmesi: Cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları*, 18, 57-70.
- Iglewicz, B. ve Hoaglin, D. C. (1993). *How to detect and handle outliers*. Milwaukee, WI: ASQC Quality Press.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koğar, H. (2010). *Farklı Örneklem Büyüklüklerinde Uç Değerlerle Baş Etme Yöntemlerinin Puanların Geçerlik ve Güvenirlik Kanıtları Üzerindeki Etkisi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Osborne, J. W. ve Amy, O. (2004). The power of outliers (And why researchers should always check for them). *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9(6).
- Raykov, T. ve Marcoulides, G. A. (2008). *An introduction to applied multivariate analysis* (First Edition). NY: Taylor & Francis Group.
- Rousseeuw, P. J. (1984). Least median of squares regression. *Journal of the American Statistical Association*, 79, 871-880.
- Sachs, L. (1982). *Applied statistics: A handbook of techniques* (2nd ed). New York: Springer-Verlag.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498-504.
- Stevens, J. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zijlstra, W. P., Ark, L. A. ve Sijstma, K. (2007). Outlier detection in test and questionnaire data. *Multivariate Behavioral Research*, 42(3), 531-555.
- Zumbo, B. D. ve Jennings, J. (2002). The Robustness of Validity and Efficiency of the Related Samples T-Test in the Presence of Outliers. *Psicologica*, 23, 415-450.