

Uç Değerlerle Baş Etmede Kullanılan Farklı Yöntemlerin Çeşitli Hipotez Test Sonuçları Üzerindeki Etkisi*

Burcu DEMİRÖZ**
Zekeriya NARTGÜN***

Öz: Bu çalışmada tek değişkenli uç değerlerle baş etmede kullanılan kırpılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme yöntemleri kullanıldığında bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü varyans analizi, iki yönlü varyans analizi ve basit doğrusal regresyon analizi bulgularının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Küçük (158), orta (308) ve büyük (608) örneklem için üç bağımsız bir bağımlı değişkenden oluşan ham veri setleri simülatif olarak R programında üretilmiştir. Uç değer belirleme yöntemlerinden Z puanı, kutu grafiği ve normal Q-Q grafiği yöntemleri kullanılarak bu yöntemlerin en az ikisinde uç değer olarak belirlenen değerler uç değer kabul edilmiştir. İlgili koşullar altında ulaşılan bulgular sonucunda bağımsız örneklem t-testi ve iki yönlü varyans analizi için her üç örneklem büyüklüğünde kırpılmış ortalama yönteminin kullanılması önerilmektedir. Tek yönlü varyans analizinde küçük ve orta örneklem büyüklüklerinde kırpılmış ortalama, büyük örneklemelerde merkezi eğilim ortalaması veya kırpılmış ortalama yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir. Basit doğrusal regresyon analizinde ise küçük ve orta büyüklükteki örneklemelerde ucunu kesme, büyük örneklemelerde kırpılmış ortalama yönteminin kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uç değerler, hipotez testleri, istatistiksel analiz

The Effects of Different Outlier Accommodation Methods on Various Hypothesis Test Results

Abstract: In this study, it was aimed to determine whether the findings of independent samples t-test, one-way analysis of variance, two-way analysis of variance and simple linear regression analysis differ when the methods of trimmed mean, winsorized mean, and truncation used in dealing with univariate outliers are used. Raw data sets consisting of three independent and one dependent variables for small (158), medium (308) and large (608) samples were generated simulatively in the R program. The values determined as outliers in at least two of these methods were accepted as outliers by using the methods of Z score, box plot and normal Q-Q plot among outlier determination methods. As a result of the findings obtained under the relevant conditions, it is recommended to use the trimmed mean method in all three sample sizes for independent samples t-test and two-way analysis of variance. In one-way analysis of variance, it is recommended to use the trimmed mean in small and medium sample sizes, and the winsorized mean or trimmed mean methods in large samples. In simple linear regression analysis, it is recommended to use the truncation method in small and medium-sized samples and the trimmed mean method in large samples.

Keywords: Outliers, hypothesis testing, statistical analysis

* Çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürütmüş olduğu tezden türetilmiştir.

** Sorumlu yazar Dr., Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, ORCID: 0000-0002-8326-4671 , e-posta: bd14.olcme@gmail.com

*** Prof. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bolu-Türkiye, ORCID: 0000-0003-4006-372X , e-posta: nartgun_z@ibu.edu.tr

Giriş

Modernleşen dünya ile eğitim büyük önem kazanmıştır. Bu doğrultuda, eğitim alanında birçok çalışma yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin başarı düzeylerini etkileyen faktörler, bu faktörlerin birbirleriyle ilişkileri, kullanılan öğretim yöntemlerinin etkileri, öğrencilerin derslere karşı tutumları gibi durumlar incelenmektedir. İncelemeler sırasında anketler, başarı testleri, tutum ölçekleri gibi çeşitli ölçme araçları kullanılarak veriler toplanır. Verilere dayalı olarak yapılan analizlerin sonuçlarına göre doğru kararların alınması, uygun planlamaların yapılması, kullanılacak yöntem ve tekniklere karar verilebilmesi için verilerin bazı özellikleri taşıması gerekir. Veriler doğru olmalıdır. Doğru veri, objektif ve dürüst şekilde gerçeği yansıtan verilerdir. Veri güvenilir olmalıdır. Veriler faydalı olmalı cevabı aranan sorulara yanıt vermemelidir. Veri kullanılabilir olmalıdır (İslam, 2013). Hatalı veri girişi, eksik veri veya uç değerler bulunmamalıdır. Bu nedenle veri analizine geçmeden önce veri setleri kontrol edilmelidir. Hatalı veriler düzeltilmeli, eksik veriler tamamlanmalı ve uç değer içeren veri setleri ise uygun yöntemler ile düzeltilmelidir.

Eğitim alanında yapılan çalışmalarda uç değer içeren veri setleriyle çok sık karşılaşılabilir. Veri setindeki değerlerin geneline göre çok büyük veya çok küçük değerlere sahip veriler aykırı/uç değer (sapan değer) adını alır (Gürsaka, 2001). Başka bir deyişle veri setindeki diğer verilerle karşılaştırıldığında verilere uygun olmadığına karar verilen aykırı değerlere uç değer denir. Barnett & Lewis'e (1994) göre ise veri setindeki diğer verilere göre aykırı olan verilere uç değer denilmektedir. İstatistiksel uç değerler, bir veri setinde yer alan diğer verilerden farklı, olağandışı verilerdir. Uç değerler tek değişkenli ve çok değişkenli uç değerler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Uç değere ilişkin söz konusu durum "bir veri seti üzerindeki aşırı bir değer" ise, bu durum tek değişkenli uç değer olarak nitelendirilir. Eğer, önemli bir etkiye neden olan, "çeşitli değişkenlerin aykırı kombinasyonları" gibi bir durum ise, artık çok değişkenli uç değerden söz edilmektedir (Raykov & Marcoulides, 2008). Bu uç değerler hatalı veri girişi sebebiyle olabileceği gibi ölçme aracının hatalı olmasından veya tamamen deneme materyalindeki farklılıktan kaynaklanabilir (Ovla ve Taşdelen, 2012). Bir sınavda öğrencinin notunun 80 yerine 8 olarak girilmesi veya bir tartının ağırlıkları düzenli olarak 3 kg fazla ölçmesi uç değerlere neden olabilir. Bazı durumlarda ise dağılıma ait varsayımlarda yapılan hatalar uç değerlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Örneğin, bir araştırmada sınav puanlarının normal dağıldığı varsayılırken puanların çoğunluğu düşük ise, uç değer gibi görünen yüksek puanlar gerçekte istatistiksel bir hata sonucu uç değer olarak belirlenmiş olabilir.

Uç değerlerin varlığının hipotez test sonuçları üzerinde önemli ya da önemsiz düzeyde olumsuz etkileri olabilir. Örneğin t-testi gibi grupların ortalamalarını karşılaştıran testlerde uç değerlerin ortalamayı etkilemesi, yani çok küçük değerlerin ortalamanın gerçekte olduğundan daha düşük çıkmasına, çok büyük değerlerin ise ortalamanın gerçekte olduğundan daha büyük çıkmasına neden olması, doğal olarak t testinin sonuçlarını da etkileyebilmektedir. Bu durum araştırmacıların ortalamalar arasında fark yokken fark var, fark varken de fark yok gibi yanlış değerlendirmeler yapmasına yol açabilir. Uç değerlerin varlığı, değişkenler arasındaki ilişkilerin araştırıldığı bir korelasyonel çalışmada ise, aslında istatistiksel olarak var olan bir ilişkinin yok sayılmasına veya yok olan bir ilişkinin var sayılmasına sebebiyet verebilir. Yine uç değerlerin varlığı analizlerde negatif hata varyanslarına neden olabilmektedir. Uç değerler veri genellemelerini aldatıcı yapabilir (Lewis-Beck, 1995).

Birden çok uç değer bulunması bazen birbirlerinin varlıklarını gizleyebilmekte ve hatta bu uç değerler klasik tahmin yöntemlerinde herhangi bir sorun teşkil etmeyen gözlemlerin bile uç değerler olarak görünmesine neden olabilmektedir (akt. Aydın, 2006; Hadi & Simonoff, 1993). Bu duruma "Maskeleye Problemi" denir. Maskeleye probleminin dışında, uç değerlerin fazla olması verilerin normal dağılımdan farklılaşmasına da neden olabilir. Verilerin normal dağılmaması durumunda kullanılacak analizlerde sorun yaşanabilir. Uç değerler hata varyansını arttırabilir ve istatistiksel testin gücünü azaltabilir. Yanlılık kaynağı olabilirler. Bazı gözlemler ise sorunsuz olmalarına karşın, sapan değer olarak belirlenebilir (Swamping problemi). Bu durum verideki gerçek sapan değerlerin uydurulmuş regresyon doğrusunu kendilerine doğru çekmeleri ve böylece gerçek gözlemlerin uydurulmuş doğrudan uzaklaşmaları nedeniyle ortaya çıkar. Eğer veride sadece bir sapan değer varsa bu problemle karşılaşılmaz fakat birden fazla sapan değer olması durumunda oldukça sık karşılaşılacak bir problemdir (Ertaş, 2011). Bu probleme süpürme problemi denir. Uç değerlerin çoğunlukla "kötü" veri olduğu ve araştırmacıyı yanılttığı söylenmesinin aksine bu değerler araştırmacıya konu ile ilgili olarak beklenmeyen bilgiler verebilir (Turgut, 2010). Uç değerler hatalı veriler olmamaları durumunda bize bir süreci nasıl iyileştirebileceğimiz konusunda ipuçları verirler. Vural'a (2007) göre uç değer olarak adlandırdığımız bu değerleri etkileyen diğer değişken değerlerinin incelenmesi önümüze maliyet düşürücü veya çıkarılabilecek sonuçları arttırıcı fırsatlar sunabilir. Bu nedenle uç değerlerin tespit edilmesi ve gerçekten uç değer olup olmadıklarının belirlenmesi gerekmektedir.

Uç değerlerin belirlenmesi için Z puanı, histogram, kutu grafiği, gövde yaprak grafiği gibi grafiksel yöntemlerin yanı sıra Dixon testi, Cook uzaklığı, kaldıraç noktası gibi yöntemlerde kullanılmaktadır. Hangi yöntemin daha iyi performans göstereceği çalışmadaki veri yapısı ve uç değer üreten mekanizmaya bağlıdır (Maimon & Rokach, 2005). Bu nedenle araştırmalarda birden fazla yöntemin kullanılması ve en az iki yöntemle uç değer olarak belirlenen değer uç değer olarak

kabul edilmesi önerilmektedir. Bu çalışmada yukarıda belirtilen uç değer belirleme yöntemlerinden Z puanı, Normal Q-Q plot ve kutu grafiği yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler seçilirken kullanım kolaylıkları göz önünde bulundurulmuştur.

Rousseeuw & Leroy'e (1987) göre veri setinde bulunan uç değerler doğru olarak tespit edildikten sonra bu değerlerin veri setinden çıkartılması, normalize edilmesi veya çeşitli yöntemler kullanılarak homojenliğin sağlanması gerekmektedir. Uç değerlerin normalize edilmesi ve homojenliğin sağlanması için geliştirilmiş çeşitli dönüşüm yöntemleri kullanılmaktadır. Karekök dönüşümü, ters ve logaritmik dönüşüm bu yöntemlerden bazılarıdır. Bu yöntemlerin dışında uç değerlerin uyumunu sağlamak için merkezi eğilim ortalaması, ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri gibi yöntemler de kullanılmaktadır. Dönüşüm yöntemleri doğrusallık varsayımının sağlanmadığı, dağılımın çarpık olduğu veri setlerinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada normal dağılım gösteren veri setleri kullanıldığı için merkezi eğilim ortalaması, ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri tercih edilmiştir.

Kırılmış ortalama yönteminde veriler büyükten küçüğe doğru sıralanır. Uç değer belirleme yöntemleriyle belirlenen uç değerler işaretlenir. Bu uç değerlerin sayısı kadar değer uç değerlerin bulunduğu yönün tersi yönden çıkarılır. Böylece hem uç değerler hem de uç değerlerin tersi yönünde belirlenen değerler veri setinden silinmiş olunur. İki yönden silme işlemi ile veri seti dengede tutulmaya çalışılmaktadır. Örneğin veri setinin sol tarafında olduğu belirlenen 3 uç değer silindikten sonra veri setinin sağ tarafından 3 değer silinmektedir. Merkezi eğilim ortalaması yöntemi uç değerler yerine en yakın olduğu değerlerin atanmasıdır. Uç değerlerin etkisini tam olarak ortadan kaldırmamaktadır. Fakat uç değerlerin etkisini azalttığı ve merkeze eğilim sağladığı görülmektedir. Ucunu kesme yönteminde araştırmacı araştırma sorusunun cevabı olabilecek maksimum ve minimum değerleri belirler. Bu değerlerden fazla veya az olan değerler uç değer olarak belirlenir. Maksimum olarak belirlenen değerden fazla olan değere maksimum değer atanır. Minimum olarak belirlenen değerden daha az olan değerlere minimum değer atanır. Minimum ya da maksimum değerlerin dışında ortalama veya medyan değerleri de uç değerler yerine yazılabilmektedir. Bu yöntemlerin hipotez testlerinin sonuçlarına etkisi örneklem büyüklüğü, örneklemde bulunan uç değer sayısı, kullanılacak analiz yöntemi gibi durumlardan etkilenebilir. Bu değişkenler göz önüne alınarak uygun yöntem seçilmelidir.

Araştırmanın amacı

Bu çalışmada uç değer içeren (Set 1 = ham veri), farklı örneklem büyüklüklerindeki ($N = 158$, $N = 308$, $N = 608$) 4 veri seti, ucunu kesme (Set 2), merkezi eğilim ortalaması (Set 3) ve kırılmış ortalama (Set 4) yöntemleriyle yeniden yapılandırılmıştır. Yapılandırılan veri setleri üzerinde bağımsız örneklem t-testi analizi, tek yönlü varyans analizi, iki yönlü varyans analizi ve basit doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlerin temel amacı ilgili veri setlerinden elde edilen bulguların farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Belirtilen amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Üç farklı örneklem büyüklüğü ve 4 farklı farklı veri seti koşullarında, iki kategorili bir bağımsız değişken ve bir bağımlı değişken için gerçekleştirilen bağımsız örneklem t testi analizine ait bulgular farklılaşmakta mıdır?
2. Üç farklı örneklem büyüklüğü ve 4 farklı farklı veri seti koşullarında, dört kategorili bir bağımsız değişken ve bir bağımlı değişken için gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizine ait bulgular farklılaşmakta mıdır?
3. Üç farklı örneklem büyüklüğü ve 4 farklı farklı veri seti koşullarında, iki ve dört kategorili iki bağımsız değişken ve bir bağımlı değişken için gerçekleştirilen iki yönlü varyans analizine ait bulgular farklılaşmakta mıdır?
4. Üç farklı örneklem büyüklüğü ve 4 farklı veri seti koşullarında, bir bağımsız ve bir bağımlı değişken için gerçekleştirilen basit doğrusal regresyon analizine ait bulgular farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Bu araştırma tek değişkenli uç değerlerle baş etmede kullanılan yöntemlerle yapılandırılan veri setlerine ait bulguların (bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü varyans analizi, iki yönlü varyans analizi ve basit doğrusal regresyon analizlerine ait bulgular) uç değer içeren ham veri setine ait bulgulardan farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu yönüyle araştırma betimsel olup tarama modelindedir.

Araştırma, aynı zamanda, tek yönlü uç değerlerle baş etme yöntemlerini karşılaştırdığı ve belirlenen koşullar altında kullanılmak üzere yöntem önerisinde bulunmayı amaçladığı için de temel araştırma niteliği de taşımaktadır.

Verilerin üretilmesi

Araştırma R programlama dilinde (R Development Core Team, 2020) üretilen simülasyon verileri ile gerçekleştirilmiştir. İlgili ham veriler küçük ($N = 158$), orta ($N = 308$) ve büyük ($N = 608$) olmak üzere her bir örneklem için üç bağımsız bir bağımlı değişkenden oluşan 4296 adet koşullu türetilmiş veridir. K Hair, Anderson, Tatham & Black (1998) t-testi ve tek yönlü varyans analizi için minimum örneklem büyüklüğünün 100-150 arasında olmasını gerektiğini belirtmiştir. Feldt (1973) orta büyüklükteki örneklem 235 ve üstü olması gerektiğini söylemiştir. Rossi, Wright & Anderson (2013) küçük örneklem büyüklüğünü 50-200, orta örneklemi 200-500 ve büyük örneklemi 500 üstü olarak tanımlamıştır. Alreck & Settle

(1995)'e göre örneklem büyüklüğünde üst sınır 1000 olmalıdır. Alanyazın göz önünde bulundurularak örneklem büyüklükleri küçük örneklemeleri temsil etmesi amacıyla 158, orta örneklemeleri temsil etmesi amacıyla 308 ve büyük örneklemeleri temsil etmesi amacıyla 608 olarak belirlenmiştir.

Araştırmada, veri setleri üzerinde gerçekleştirilecek analizlerin yapısına bağlı olarak, “iki kategorili değişken”, “dört kategorili değişken” ve “puan2” adlı değişkenler araştırmanın bağımsız değişkenleri; “puan” adlı değişken ise araştırmanın bağımlı değişkeni olarak tanımlanmıştır.

Örneklem büyüklükleri ve bağımlı-bağımsız değişkenlere karar verildikten sonra “puan” değişkeni için veri üretimine geçilmiştir. Puan değişkenine ait veriler normal dağılıma sahip ortalaması 60, standart sapması 5, 1 ile 100 arasında değer alacak şekilde 150-300-600 büyüklüğünde seçkisiz olarak üretilmiştir. Üretilen örneklemelere 35-40 değerleri arasında seçkisiz olarak üretilen 8 değer eklenmiştir. Uç değerler eklendikten sonra verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde 150 örneklem büyüklüğü için çarpıklığın 0,35 iken 0,77'ye ve basıklığın 2,83'ten 4,55'e; 300 örneklem büyüklüğü için çarpıklığın 0,10 iken 0,82'ye ve basıklığın 2,72'den 5,08'e; 600 örneklem büyüklüğü için çarpıklığın 0,16 iken 0,51'e ve basıklığın 2,94'ten 4,94'e yükseldiği gözlenmiştir.

Puan değişkeni tanımlandıktan sonra t-testi için gerekli olan iki kategorili değişken oluşturulmuştur. İki kategorili değişken verileri üretildikten sonra tek yönlü ve iki yönlü varyans analizlerinin uygulanabilmesi için gerekli olan ikinci bağımsız değişken olan dört kategorili değişken oluşturulmuştur. 1-2-3-4 değerlerini alacak şekilde seçkisiz olarak üretilmiştir.

Basit doğrusal regresyon analizi için gerekli olan sürekli bağımsız değişken puanı normal dağılıma sahip ortalaması 60, standart sapması 5, 1 ile 100 arasında değer alacak şekilde 158-308-608 büyüklüğünde seçkisiz olarak üretilmiştir. Daha sonra oluşturulan 4 değişken kümesi seçkisiz eşleştirilmiştir. Böylece her bir bireyin puan, 2 kategorili değişken, 4 kategorili değişken ve puan2 değerlerini içeren veri setleri oluşturulmuştur.

Uç değerlerin belirlenmesine için gerçekleştirilen sonuçlar ek 2'de yer almaktadır. Küçük örneklem için belirlenen uç değerler yerine ucunu kesme yöntemi ile üretilen veri setinde aritmetik ortalama 57.766 değeri yazılmıştır. Merkezi eğilim ortalaması yöntemine göre oluşturulan veri setinde uç değerler yerine en yakın değer olan 47 değeri yazılmıştır. Kırpılmış ortalama yönteminde ise uç değerler olarak belirlenen 8 değer silindikten sonra bu değerlerin tersi yönden 13, 25, 45, 56, 78, 87, 113 ve 137 numaralı veriler silinerek yeni bir veri seti elde edilmiştir. Orta örneklem için belirlenen uç değerler yerine ucunu kesme yöntemiyle elde edilen veri setinde aritmetik ortalama 59,201 değeri yazılmıştır. Merkezi eğilim ortalaması yöntemine göre oluşturulan veri setinde uç değerler yerine en yakın değer olan 48 değeri yazılmıştır. Kırpılmış ortalama yönteminde ise uç değer olarak belirlenen 8 değer silindikten sonra bu değerlerin tersi yönden 64, 73, 97, 161, 191, 232, 280 ve 289 numaralı bireyler silinerek yeni bir veri seti elde edilmiştir. Büyük örneklem için belirlenen uç değerler yerine ucunu kesme yöntemiyle elde edilen veri setinde aritmetik ortalama 59.875 değeri yazılmıştır. Merkezi eğilim ortalaması yöntemine göre oluşturulan veri setinde uç değerler yerine en yakın değer olan 46 değeri yazılmıştır. Kırpılmış ortalama yönteminde ise uç değer olarak belirlenen 8 değer silindikten sonra bu değerlerin tersi yönden 83, 215, 285, 383, 466, 534, 537 ve 597 numaralı bireyler silinerek yeni bir veri seti elde edilmiştir.

Araştırmada, küçük, orta ve büyük örneklem büyüklüklerinin her biri için oluşturulan ham veri setlerine ek olarak, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede kullanılan üç yöntem çerçevesinde 3'er yeni veri seti daha elde edilmiştir. Bu veri setleri, küçük, orta ve büyük örneklem büyüklüklerinin her biri için ayrı ayrı olmak üzere, ham veriler için “Veri Seti 1”, ucunu kesme yönteminin uygulandığı veriler için “Veri Seti 2”, merkezi eğilim ortalaması yönteminin uygulandığı veriler için “Veri Seti 3” ve kırpılmış ortalama yönteminin uygulandığı veriler için ise “Veri Seti 4” olarak isimlendirilmiştir.

Verilerin analizi

Verilerin analizinde IBM SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Veri analizi sürecinde veri setlerinin dağılımlarının (değişken ve grup bazında) normalliği kutu grafiği, gövde yaprak grafiği, histogram ve çarpıklık-basıklık değerinden faydalanılarak kontrol edilmiştir. Uç değerlerin belirlenmesinde Z puanı, normal Q-Q plot ve kutu grafiği kullanılmış ve yöntemlerden en az ikisinde belirlenen veriler uç değer olarak kabul edilmiştir. Tek değişkenli uç değerlerin uyumunu sağlamak için kırpılmış ortalama, merkezi eğilim ortalaması ve ucunu kesme yöntemleri uygulanmıştır.

Bulgular

Birinci araştırma sorusuna ait bulgular

Birinci araştırma sorusuyla ilişkili olarak iki kategorili bağımsız değişken ve puan bağımlı değişkeni bağlamında gerçekleştirilen analizlerin sonuçları kategoriler için hesaplanan ortalamalar arasındaki fark ile t ve p değerleri dikkate alınarak yorumlanmaya çalışılmıştır. İlgili analizlerin sonuçları küçük, orta ve büyük örneklemelerin her biri için sırasıyla Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.
T Testi Sonuçları

N	Yöntemler	Ortalama Farkı	Standart Hata Farkı	T	p
158	Ham Veri	1,347	0,1447	-1,195	0,234
	Ucunu Kesme	1,153	0,1327	-1,362	0,175
	Merkezi Eğilim Ort.	1,237	0,1263	-1,312	0,191
	Kırılmış Ortalama	1,449	0,1088	-1,827	0,070
308	Ham Veri	0,908	0,0184	1,314	0,190
	Ucunu Kesme	0,885	0,021	1,552	0,122
	Merkezi Eğilim Ort.	0,908	0,0205	1,491	0,137
	Kırılmış Ortalama	0,958	0,0165	1,722	0,086
608	Ham Veri	0,284	0,0246	-0,617	0,538
	Ucunu Kesme	0,254	0,206	-0,616	0,538
	Merkezi Eğilim Ort.	0,257	0,0196	-0,593	0,553
	Kırılmış Ortalama	0,284	0,181	-0,704	0,481

Not: Ham Veri = Set 1; Ucunu Kesme = Set 2; Merkezi Eğilim Ortalaması = Set 3; Kırılmış Ortalama = Set 4

Tablo 1 incelendiğinde, küçük örneklemelerde (N = 158) tek değişkenli uç değerlerle baş etme yöntemlerinden ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan ortalamalar arasındaki farkların ham veri için hesaplanan ortalamalar arasındaki farktan daha düşük oldukları; kırılmış ortalama için hesaplanan değer ise daha büyük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki fark en fazla kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4'te (1,449), en az fark ise ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2'de gözlenmiştir (1,153).

Standart hata farkları incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan standart hata farkları değerlerinin ham veri için hesaplanan değerden daha küçük olduğu görülmektedir. Standart hatadaki farklılığı en çok azaltan yöntem kırılmış ortalama (0,1088), en az azaltan yöntem ise ucunu kesmedir (0,1327).

t değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan t değerlerinin ham veri için hesaplanan t değerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük t değeri ham veri seti için hesaplanan değerdir (1,195). Merkezi eğilim ortalaması yöntemi için hesaplanan t değeri 1,312 iken ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için bu değerler 1,362 ve 1,827'dir.

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha küçük olduğu görülmektedir. Ham veri seti için hesaplanan p değeri 0,234 iken bu değer ucunu kesme yöntemi için 0,175, merkezi eğilim ortalaması için 0,191 ve kırılmış ortalama için 0,07'dir.

Tablo 1 incelendiğinde, orta örneklemelerde (N = 308) tek değişkenli uç değerlerle baş etme yöntemlerinden ucunu kesme için hesaplanan ortalamalar arasındaki farkın ham veri için hesaplanan ortalamalar arasındaki farktan daha düşük, merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan farkın eşit ve kırılmış ortalama için hesaplanan değer ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki fark en fazla kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4'te (0,958), en az fark ise ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2'de gözlenmiştir (0,885).

Standart hata farkları incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması yöntemleri için hesaplanan standart hata farkları değerlerinin ham veri için hesaplanan değerden daha büyük oldukları; kırılmış ortalama için hesaplanan değer ise daha küçük olduğu görülmektedir. Standart hatadaki farklılığı en çok azaltan yöntem kırılmış ortalama (0,0165), en çok arttıran yöntem ise ucunu kesmedir (0,021).

t değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan t değerlerinin ham veri için hesaplanan t değerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük t değeri ham veri seti için hesaplanan değerdir (1,314). Merkezi eğilim ortalaması yöntemi için hesaplanan t değeri 1,491 iken ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için bu değerler 1,552 ve 1,772'dir.

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha küçük olduğu görülmektedir. Ham veri seti için hesaplanan p değeri 0,19 iken bu değer kırılmış ortalama yöntemi için 0,086, ucunu kesme için 0,122 ve merkezi eğilim ortalaması için 0,137'dir.

Tablo 1 incelendiğinde, büyük örneklerde (N = 608) tek değişkenli uç değerlerle baş etme yöntemlerinden ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan ortalamalar arasındaki farkların ham veri için hesaplanan ortalamalar arasındaki farktan daha düşük oldukları; kırılmış ortalama için hesaplanan değer ise eşit olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki fark en fazla kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 ve ham veri seti 1'de (0,284), en az fark ise ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2'de gözlenmiştir (0,254).

Standart hata farkları incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan standart hata farkları değerlerinin ham veri için hesaplanan değerden daha küçük olduğu görülmektedir. Standart hatadaki farklılığı en çok azaltan yöntem kırılmış ortalama (0,181), en az azaltan yöntem ise ucunu kesmedir (0,206).

t değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etme yöntemlerinden ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan t değerlerinin ham veri için hesaplanan t değerinden daha düşük oldukları; kırılmış ortalama için hesaplanan değer ise daha büyük olduğu görülmektedir. En düşük t değeri merkezi eğilim ortalaması yöntemiyle oluşturulan veri seti 3'te hesaplanan değerdir (0,593). Ham veri seti için hesaplanan t değeri 0,617 iken ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için bu değerler 0,616 ve 0,704'tür.

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru kırılmış ortalama yöntemi için hesaplanan p değerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha küçük, ucunu kesme yöntemi için hesaplanan değer ise eşit ve merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değer ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Ham veri seti ve ucunu kesme yöntemi için hesaplanan p değeri 0,538 iken bu değer kırılmış ortalama için 0,481 ve merkezi eğilim ortalaması için 0,553'tür.

İkinci araştırma sorusuna ait bulgular

İkinci araştırma sorusuyla ilişkili olarak dört kategorili bağımsız değişken ve puan bağımlı değişkeni bağlamında gerçekleştirilen analizlerin sonuçları dört farklı grup için hesaplanan ortalamalar arasındaki fark ile F ve p değerleri dikkate alınarak yorumlanmaya çalışılmıştır. İlgili analizlerin sonuçları küçük, orta ve büyük örneklerin her biri için sırasıyla Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

N		Ortalama						F	p
	Yöntemler	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4		
158	Ham Veri	1,622	1,439	0,44	0,183	1,182	0,999	0,425	0,736
	Ucunu Kesme	1,275	1,443	0,429	0,167	1,705	1,872	1,038	0,377
	Merkezi Eğilim Ort.	1,498	1,450	0,083	0,075	1,442	1,367	0,694	0,557
	Kırılmış Ortalama	0,632	1,576	1,002	0,944	1,634	2,578	1,644	0,182
308	Ham Veri	0,597	1,772	0,706	1,175	1,303	2,478	2,195	0,089
	Ucunu Kesme	0,856	1,781	0,086	0,925	0,942	1,868	2,314	0,076
	Merkezi Eğilim Ort.	0,724	1,782	0,403	1,058	1,127	2,185	2,410	0,067
	Kırılmış Ortalama	0,878	0,967	0,967	0,089	0,979	1,068	0,887	0,448
608	Ham Veri	1,362	1,455	1,167	0,093	0,195	0,288	1,711	0,164
	Ucunu Kesme	1,233	1,286	0,971	0,053	0,262	0,315	1,707	0,164
	Merkezi Eğilim Ort.	1,309	1,399	1,095	0,090	0,214	0,304	1,794	0,147
	Kırılmış Ortalama	1,264	1,215	0,845	0,049	0,419	0,370	1,765	0,153

Not: Ham Veri = Set 1; Ucunu Kesme = Set 2; Merkezi Eğilim Ortalaması = Set 3; Kırılmış Ortalama = Set 4

Tablo 2 incelendiğinde, küçük örneklerde ($N = 158$) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntem için hesaplanan ortalamalar arasındaki farkların ham veri için hesaplanan ortalamalar arasındaki farktan hem daha düşük hem daha yüksek olduğu görülmektedir.

F değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntem için hesaplanan F değerlerinin ham veri için hesaplanan F değerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük F değeri ham veri seti için hesaplanan değerdir (0,425). Merkezi eğilim ortalaması yöntemi için hesaplanan F değeri 0,694 iken ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için bu değerler 1,038 ve 1,644'tür.

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntem için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha küçük olduğu görülmektedir. Ham veri seti için hesaplanan p değeri 0,736 iken bu kırılmış ortalama yöntemi için 0,182, ucunu kesme için 0,377 ve merkezi eğilim ortalama için 0,557'dir.

Tablo 2 incelendiğinde, orta örneklerde ($N = 308$) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntem için hesaplanan ortalamalar arasındaki farkların ham veri için hesaplanan ortalamalar arasındaki farktan hem daha düşük hem daha yüksek olduğu görülmektedir.

F değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş kırılmış ortalama yöntemi için hesaplanan F değerlerinin ham veri için hesaplanan F değerinden daha düşük olduğu; ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değerlerin ise daha büyük oldukları görülmektedir. En düşük F değeri kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 için hesaplanan değerdir (0,887). Ham veri seti için hesaplanan F değeri 2,195 iken ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması yöntemleri için bu değerler 2,314 ve 2,41'dir.

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması yöntemleri için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha küçük oldukları; kırılmış ortalama için hesaplanan değerlerin ise daha büyük olduğu görülmektedir. Ham veri seti için hesaplanan p değeri 0,089 iken bu merkezi eğilim ortalaması yöntemi için 0,067, ucunu kesme için 0,076 ve kırılmış ortalama için 0,448'dir.

Tablo 2 incelendiğinde, büyük örneklerde ($N = 608$) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntem için hesaplanan ortalamalar arasındaki farkların ham veri için hesaplanan ortalamalar arasındaki farktan hem daha düşük hem daha yüksek olduğu görülmektedir.

F değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş ucunu kesme yöntemi için hesaplanan F değerlerinin ham veri için hesaplanan F değerinden daha düşük olduğu; kırılmış ortalama ve merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değerlerin ise daha yüksek oldukları görülmektedir. En düşük F değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (1,707). Ham veri seti için hesaplanan F değeri 1,711 iken kırılmış ortalama ve merkezi eğilim ortalaması yöntemleri için bu değerler 1,765 ve 1,794'tür.

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş merkezi eğilim ortalaması ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha küçük oldukları; ucunu kesme için hesaplanan değerlerin ise eşit olduğu görülmektedir. Ham veri seti ve ucunu kesme yöntemi için hesaplanan p değeri 0,164 iken bu merkezi eğilim ortalama için 0,147 ve kırılmış ortalama için 0,153'tür.

Üçüncü araştırma sorusuna ait bulgular

Üçüncü araştırma sorusuyla ilişkili olarak iki ve dört kategorili bağımsız değişkenler ve puan bağımlı değişkeni bağlamında gerçekleştirilen analizlerin sonuçları, 2 kategorili değişken, 4 kategorili değişken ve 2 kategorili - 4 kategorili değişken için F ve p değerleri dikkate alınarak yorumlanmaya çalışılmıştır. İlgili analizlerin sonuçları küçük, orta ve büyük örneklerin her biri için sırasıyla Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

N	Yöntemler	F			p		
		2KD	4KD	2KD-4KD	2KD	4KD	2KD-4KD
158	Ham Veri	4,067*	0,325	2,843*	0,046	0,808	0,040
	Ucunu Kesme	3,211	1,087	1,074	0,075	0,357	0,362
	Merkezi Eğilim Ort.	4,073*	0,647	2,278	0,045	0,586	0,082
	Kırılmış Ortalama	4,764*	1,620	0,671	0,031	0,188	0,571
308	Ham Veri	2,469	2,769*	1,465	0,117	0,042	0,224
	Ucunu Kesme	1,612	2,352	0,724	0,205	0,072	0,538
	Merkezi Eğilim Ort.	2,285	2,747*	1,038	0,132	0,043	0,376
	Kırılmış Ortalama	2,046	1,034	0,868	0,154	0,378	0,458

608	Ham Veri	0,136	1,701	2,854*	0,712	0,166	0,037
	Ucunu Kesme	0,197	1,689	2,022	0,657	0,168	0,110
	Merkezi Eğilim Ort.	0,133	1,783	2,645*	0,716	0,149	0,048
	Kırılmış Ortalama	0,336	1,737	1,481	0,562	0,158	0,219

*p<0,05

Not: Ham Veri = Set 1; Ucunu Kesme = Set 2; Merkezi Eğilim Ortalaması = Set 3; Kırılmış Ortalama = Set 4

Tablo Kısaltmaları: (2KD = 2 Kategorili Değişken, 4KD = 4 Kategorili Değişken).

Tablo 3 incelendiğinde, küçük örneklerde (N = 158) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntemde 2 ve 4 kategorili bağımsız değişkenler için hesaplanan F değerlerinin ham veri için hesaplanan F değerinden genel olarak daha yüksek oldukları; 2 kategorili - 4 kategorili değişken için hesaplanan değerlerin ise daha düşük olduğu görülmektedir. 2KD - 4KD için en düşük F değeri kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 için hesaplanan değerdir (0,671). Ham veri seti için hesaplanan F değeri 2,843 iken ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması yöntemleri için bu değerler 1,074 ve 2,278'dir.

p değerleri incelendiğinde tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntemde 2KD ve 4KD için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden genel olarak daha küçük oldukları; 2KD - 4KD için hesaplanan değerlerin ise daha büyük olduğu görülmektedir. 2KD - 4KD için ham veri setinde hesaplanan p değeri 0,04 iken bu merkezi eğilim ortalaması yöntemi için 0,067, ucunu kesme için 0,076 ve kırılmış ortalama için 0,448'dir.

Tablo 3 incelendiğinde, orta örneklerde (N = 308) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntemde 2KD, 4KD ve 2KD - 4KD için hesaplanan F değerlerinin ham veri için hesaplanan F değerinden daha düşük oldukları görülmektedir. 2KD - 4KD için en düşük F değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,724). Ham veri seti için hesaplanan F değeri 1,465 iken kırılmış ortalama ve merkezi eğilim ortalaması yöntemleri için bu değerler 0,868 ve 1,038'dir.

p değerleri incelendiğinde tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntemde 2KD, 4KD ve 2KD - 4KD için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha büyük oldukları görülmektedir. 2K - 4KD için ham veri setinde hesaplanan p değeri 0,224 iken bu merkezi eğilim ortalaması yöntemi için 0,376, kırılmış ortalama için 0,458 ve ucunu kesme için 0,538'dir.

Tablo 3 incelendiğinde, büyük örneklerde (N = 608) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntemde 2KD ve 4KD için hesaplanan F değerlerinin ham veri için hesaplanan F değerinden genel olarak daha yüksek oldukları; 2KD - 4KD değişkeni için hesaplanan değerlerin ise daha düşük olduğu görülmektedir. 2KD - 4KD için en düşük F değeri kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 için hesaplanan değerdir (1,481). Ham veri seti için hesaplanan F değeri 2,854 iken ucunu kesme ve merkezi eğilim ortalaması yöntemleri için bu değerler 2,022 ve 2,645'tir.

p değerleri incelendiğinde tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntemde 2KD ve 4KD için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden genel olarak daha küçük oldukları; 2KD - 4KD için hesaplanan değerlerin ise daha büyük olduğu görülmektedir. 2KD - 4KD için ham veri setinde hesaplanan p değeri 0,037 iken bu merkezi eğilim ortalaması yöntemi için 0,048, kırılmış ortalama için 0,11 ve ucunu kesme için 0,219'dur.

Dördüncü araştırma sorusuna ait bulgular

Dördüncü araştırma sorusuyla ilişkili olarak puan2 bağımsız değişkeni ve puan bağımlı değişkeni bağlamında gerçekleştirilen basit doğrusal regresyon analizlerinin sonuçları R Kare, alfa, beta ve p değerleri dikkate alınarak yorumlanmaya çalışılmıştır. İlgili analizlerin sonuçları küçük, orta ve büyük örneklerin her biri için sırasıyla Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

N	Yöntemler	r	R Kare	α	β(puan2)	p(puan2)
158	Ham Veri	-0,023	0,001	59,54	-0,023	0,775
	Ucunu Kesme	0,061	0,004	55,208	0,061	0,444
	Merkezi Eğilim Ort.	0,015	0,0002	57,296	0,015	0,856
	Kırılmış Ortalama	0,045	0,002	55,859	0,045	0,597
308	Ham Veri	0,037	0,001	56,57	0,037	0,523
	Ucunu Kesme	0,004	0,0001	59,525	0,004	0,949
	Merkezi Eğilim Ort.	0,024	0,001	57,904	0,06	0,671
	Kırılmış Ortalama	0,029	0,001	57,768	0,029	0,62
608	Ham Veri	-0,053	0,003	63,541	-0,053	0,189
	Ucunu Kesme	-0,044	0,002	62,884	-0,044	0,276

Merkezi Eğilim Ort.	-0,051	0,003	63,252	-0,051	0,212
Kırılmış Ortalama	0,0043	0,002	59,438	0,043	0,292

Not: Ham Veri = Set 1; Ucu Kesme = Set 2; Merkezi Eğilim Ortalaması = Set 3; Kırılmış Ortalama = Set 4

Tablo 4 incelendiğinde, küçük örneklerde ($N = 158$) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan r değerlerinin ham veri için hesaplanan r değerinden daha büyük oldukları; merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değerin ise küçük olduğu gözlenmiştir. En büyük r değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,061).

R kare değerleri incelendiğinde tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan R kare değerlerinin ham veri için hesaplanan R kare değerinden daha büyük oldukları; merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değerin ise küçük olduğu gözlenmiştir. En büyük R kare değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,004).

α değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan α değerlerinin ham veri için hesaplanan α değerinden daha düşük oldukları görülmektedir. En düşük α değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (55,208).

β değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan β değerlerinin ham veri için hesaplanan β değerinden daha büyük oldukları; merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değerin ise küçük olduğu gözlenmiştir. En büyük β değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,061).

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha küçük oldukları; merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değerin ise büyük olduğu gözlenmiştir. En küçük p değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,444).

Tablo 4 incelendiğinde, orta örneklerde ($N = 158$) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan r değerlerinin ham veri için hesaplanan r değerinden daha küçük oldukları görülmektedir. En küçük r değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,004).

R kare değerleri incelendiğinde tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru merkezi eğilim ortalaması ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan R kare değerlerinin ham veri için hesaplanan R kare değerine eşit oldukları; ucunu kesme için hesaplanan değerin ise küçük olduğu gözlenmiştir. En küçük R kare değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,0001).

α değerleri incelendiğinde tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan α değerlerinin ham veri için hesaplanan α değerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. En yüksek α değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (59,525).

β değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan β değerlerinin ham veri için hesaplanan β değerinden daha küçük oldukları; merkezi eğilim ortalaması için ise büyük olduğu gözlenmiştir. En küçük β değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,004).

p değerleri incelendiğinde tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. En yüksek p değeri ucunu kesme yöntemiyle oluşturulan veri seti 2 için hesaplanan değerdir (0,949).

Tablo 4 incelendiğinde, büyük örneklerde ($N = 608$) tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan r değerlerinin ham veri için hesaplanan r değerinden daha küçük oldukları görülmektedir. En küçük r değeri kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 için hesaplanan değerdir (0,0043).

R kare değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etme yöntemlerinden ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemleri için hesaplanan R kare değerlerinin ham veri için hesaplanan R kare değerinden küçük oldukları; merkezi eğilim ortalaması için hesaplanan değerin ise eşit olduğu görülmektedir.

α değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvuru her üç yöntem için hesaplanan α değerlerinin ham veri için hesaplanan α değerinden daha küçük olduğu gözlenmiştir. En küçük α değeri kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 için hesaplanan değerdir (59,438).

β değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntem için hesaplanan β değerlerinin ham veri için hesaplanan β değerinden daha düşük oldukları gözlenmiştir. En küçük β değeri kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 için hesaplanan değerdir (0,043).

p değerleri incelendiğinde, tek değişkenli uç değerlerle baş etmede başvurulmuş her üç yöntem için hesaplanan p değerlerinin ham veri için hesaplanan p değerinden daha yüksek oldukları görülmektedir. En yüksek p değeri kırılmış ortalama yöntemiyle oluşturulan veri seti 4 için hesaplanan değerdir (0,292).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Eğitim alanında öğrenci, öğretmen, yönetici, veli ve benzeri tüm paydaşlarla ilişkili olarak başarı, yetenek, ilgi, tutum, kişilik, kaygı, yeterlik, liderlik vb. durumlara yönelik çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Bu araştırmalar için kullanılan verilerde uç değerler ile karşılaşılabilir. Üzerinde analiz yapılacak verilerin uç değerler içermesi araştırma sonuçlarını olumsuz yönde etkileyen faktörlerdendir. Bu olumsuz etkinin yok edilmesi ya da minimum düzeye çekilmesi için kullanılan bir takım yöntemler bulunmaktadır. Bu çalışma farklı örneklem büyüklüklerinde tek değişkenli uç değerlerin uyumunu sağlamaya yönelik yöntemlerden ucunu kesme, merkezi eğilim ortalaması ve kırılmış ortalama yöntemleri kullanıldığında ve uç değerler korunduğunda bağımsız örneklem t-testi, tek ve iki yönlü varyans analizi ile basit doğrusal regresyon analizlerinden elde edilen bulguların farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde tek değişkenli uç değerler ile baş etme yöntemlerinin kullanıldığı veri setlerinden elde edilen t ve p değerleri ham verilerden elde edilen değerlerden oldukça farklılaşmıştır. Küçük ve orta örneklemelerde t değerlerinin arttığı gözlenmiştir. t değerlerinin artış göstermesi Osborne & Amy'nin (2004) çalışmasıyla farklılık göstermektedir. Farklılığın t değerleri hesaplanırken kullanılan standart sapma değerlerindeki azalma miktarlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bununla beraber örneklem büyüklüğü arttığında ucunu kesme yöntemi ve merkezi eğilim ortalaması yöntemlerinin kullanıldığı veri setlerinde t değerinin azaldığı gözlenmiştir. Küçük, orta ve büyük örneklem için kırılmış ortalama yöntemi kullanılan veri setlerinden elde edilen t değerleri ham verilerden elde edilen değerlere en uzak değerlerdir. Küçük ve orta büyüklükteki veri setlerinde ham veriye en yakın sonuçlar merkezi eğilim ortalaması yönteminde gözlenmiştir. Büyük örneklemde ise en yakın sonuç ucunu kesme yönteminin kullanıldığı veri setinden elde edilmiştir. p değerleri küçük ve orta büyüklükteki veri setlerinde azalırken büyük örneklemde hem arttığı hem azaldığı görülmektedir. Küçük, orta ve büyük örneklem için kırılmış ortalama yöntemi kullanılan veri setlerinden elde edilen p değerleri ham verilerden elde edilen değerlere en uzak değerlerdir. Küçük ve orta büyüklüklerdeki veri setlerinde ham veri setine en yakın sonuçlar merkezi eğilim ortalaması yönteminde gözlenmiştir. Büyük örneklemde ise en yakın sonuç ucunu kesme yönteminin kullanıldığı veri setinden elde edilmiştir.

Tek yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde tek değişkenli uç değerler ile baş etme yöntemlerinin kullanıldığı veri setlerinden elde edilen F ve p değerleri ham verilerden elde edilen değerlerden oldukça farklılaşmıştır. Küçük, orta ve büyük örneklemelerde F değerlerinin genel olarak arttığı, p değerlerinin ise azaldığı gözlenmiştir. p değerlerinin azalması Najdi & Ahad'un (2019) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Luh & Guo'nun (1999) çalışmasında olduğu gibi küçük ve orta örneklem için kırılmış ortalama yöntemi kullanılan veri setlerinden elde edilen değerler ham verilerden elde edilen değerlere en uzak değerlerdir. Fakat büyük örneklemelerde merkezi eğilim ortalamasının yönteminde elde edilen değerlerin en uzak olduğu gözlenmiştir. Bu durum Najdi & Ahad'un (2019) çalışmasıyla farklılık göstermektedir. Najdi & Ahad büyük veri setlerinde kırılmış ortalama yönteminin daha etkili olacağını söylemiştir. Bu farklılığın Najdi & Ahad'ın çalışmalarında 170 veriden oluşan ve bu çalışmada küçük olarak belirlenen örneklem büyüklüğünde veri seti kullanmalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. F ve p değerleri için küçük örneklem için ham veriye en yakın sonuçlar merkezi eğilim ortalaması yönteminde gözlenmiştir. Orta ve büyük örneklemde ise en yakın sonuç ucunu kesme yönteminin kullanıldığı veri setinden elde edilmiştir.

İki yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde tek değişkenli uç değerler ile baş etme yöntemlerinin kullanıldığı veri setlerinden elde edilen F ve p değerleri ham verilerden elde edilen değerlerden oldukça farklılaşmıştır. Küçük ve büyük örneklemelerde genel olarak F değerlerinin arttığı gözlenirken orta büyüklükteki örneklemde azaldığı gözlenmiştir. p değerlerinin ise küçük, orta ve büyük örneklemelerde genel olarak arttığı gözlenmiştir. Kırılmış ortalama yöntemi kullanılan veri setlerinden elde edilen F ve p değerleri ham verilerden elde edilen değerlere en uzak değerlerdir. Bu sonuç alanyazın ile paralellik göstermektedir. Luh & Guo'nun (2004) çalışmasında kırılmış ortalama yönteminden elde edilen değerlerin ham verilerden elde edilen değerlerden uzaklaştığı ve daha geçerli, güçlü sonuçlar verdiği görülmüştür. Küçük, orta ve büyük örneklem için ham veriye en yakın sonuçlar merkezi eğilim ortalaması yönteminde gözlenmiştir. Orta ve büyük örneklemelerde ham veriler için $p < 0.05$ iken ucunu kesme ve kırılmış ortalama yöntemlerinin kullanıldığı veri setlerinde bazı kategorilerde $p > 0.05$ olduğu gözlenmiştir. Bu durum analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde fark yok iken fark var şeklinde yorumlanır. Uç değerler ortalamalar arasında fark var gözükmesine neden olmuştur. Tek değişkenli uç değerler ile baş etme yöntemleri kullanılarak bu etki ortadan kaldırılmıştır.

Basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına sonuçları incelendiğinde tek değişkenli uç değerler ile baş etme yöntemlerinin kullanıldığı veri setlerinden elde edilen r , R kare, α , β_1 ve p_1 değerleri ham verilerden elde edilen değerlerden oldukça farklılaşmıştır. Küçük orta ve büyük örneklerde r , R kare α ve β_1 değerlerinin genel olarak azaldığı; p_1 değerinin ise arttığı gözlenmiştir. Küçük ve orta örneklerde ham veri setine en uzak değerler ucunu kesme yönteminde; büyük örnekte ise kırılmış ortalama yönteminde gözlenmiştir. Chen & Dixon (1970) kırılmış ortalama ve merkezi eğilim ortalaması yöntemlerinin standart yöntemden daha verimli olduğunu belirtmiştir. Küçük ve büyük örneklerde ham veri setine en yakın değerler merkezi eğilim ortalaması yönteminde, orta örnekte ise kırılmış ortalama yönteminde gözlenmiştir.

Bütün analizlerden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında bağımsız örnekler t testi, tek yönlü ve iki yönlü varyans analizleri ile basit doğrusal regresyon analizinde küçük, orta ve büyük örnekler için Yılmaz ve Koğar'dan (2015) farklı olarak kırılmış ortalama yöntemi kullanılan veri setlerinden elde edilen değerler ham verilerden elde edilen değerlere en uzak değerlerdir. Bunun sebebinin kırılmış ortalama yönteminde uç değerlerin ve uç değerlerin tersi yönünden verilerin silinmesi olabileceği düşünülmektedir. Uç değerlerin tersi yönden değerlerin silinmesi veri setlerinin dengelenmesini sağlamış ve veri setleri homojenleşerek standart sapma değerlerinde diğer yöntemlere göre daha fazla düşüş gözlenmiştir. Tüm analizlerde kullanılan istatistiklerin temelinde standart sapma ve standart sapmanın karesi olan varyans değerleri yer almaktadır. Bu nedenle kırılmış ortalama yöntemi istatistiklerde daha fazla değişime sebep olmuştur. Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde uç değer sayısının daha az olduğu görülmüştür. Uç değer sayısı arttığında kırılmış ortalama yönteminde silinen veri sayısının arttığı bu nedenle verilerin dağılımının daha çok değiştiği ve dolayısıyla standart sapmanın daha çok azaldığı, analiz sonuçlarını daha fazla etkilediği görülmüştür. Uç değerlerin sayısının fazla olduğu durumlarda kırılmış ortalama yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Tüm analizlerde aynı yöntemin etkili olmasından dolayı tek değişkenli uç değerler ile baş etme yöntemlerinin seçiminde kullanılacak analizin etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Tüm örneklem büyüklüklerinde genel olarak en etkili yöntem kırılmış ortalama yöntemi olduğu için örneklem büyüklüğünün yöntem seçiminde etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Tüm analizlerde genel olarak ham veriye en yakın değerleri veren ve değerlerde en az değişikliğe neden olan yöntem merkezi eğilim ortalaması yöntemidir. Merkezi eğilim ortalaması yönteminde uç değerler yerine en yakın değerler yazıldığı için dağılımda diğer yöntemlere göre daha az değişikliğe sebep olmaktadır.

Araştırmada ulaşılan sonuçlar çerçevesinde bağımsız örnekler t -testi ve iki yönlü varyans analizlerinin öncesinde, her üç örneklem büyüklüğü için geçerli olmak üzere, kırılmış ortalama yönteminin kullanılması önerilmektedir. Tek yönlü varyans analizi öncesinde, küçük ve orta büyüklükteki örneklerde kırılmış ortalama yönteminin, büyük örneklerde ise merkezi eğilim ortalaması veya kırılmış ortalama yönteminin kullanılması önerilmektedir. Basit Doğrusal Regresyon analizi öncesinde küçük ve orta büyüklükteki örneklerde ucunu kesme, büyük örneklerde ise kırılmış ortalama yönteminin kullanılması önerilmektedir.

Katkıda Bulunanlar

Bu çalışmaya katkısı olan herhangi bir kişi, kurum ya da kuruluş bulunmamaktadır.

Etik Kurul Onay Bilgileri

Çalışmanın, etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer aldığını beyan ederiz.

Çıkar Çatışması

Makalemiz ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur ve yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Yazar Katkıları

Yazar 1: Araştırma probleminin belirlenmesi, örneklemin belirlenmesi, verilerin toplanması ve analizi, bulguların yazımı, tartışma

Yazar 2: Araştırma probleminin belirlenmesi, örneklemin belirlenmesi, verilerin toplanması ve analizi, bulguların yazımı, tartışma

Kaynakça

- Aydın, Y. (2006). *Grafik yöntemlerle etkin gözlemlerin ve aykırı değerlerin tespiti* (Tez No: 181957). [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi].
- Barnett, V. & Lewis, T. (1994). *Outliers in statistical data*. Wiley-Interscience.
- Chen, E. D. & Dixon, W. J. (1970). Estimates of parameters of a censored regression sample. *Journal of the American Statistical Association*, 67(339), 664–671. <https://doi.org/10.2307/2284463>
- Ertaş, H. (2011). *Çoklu lineer regresyonda sapan değerlerin belirlenmesi için tanılama ölçüleri* (Tez No: 283267). [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Gürsaka, N. (2001). *Bilgisayar uygulamalı istatistik 1* (1. baskı). Alfa Basım Yayım.
- Hair, J. F., Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed.). Prentice Hall.
- IBM Corp. (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. IBM Corp.
- İslam, Y. (2013). Kaynak araştırması yapma. Z. Kaya & M. Şahin (Eds.). (2013). *Meslek yüksek okulları için bilimsel araştırma yöntemleri ve teknikleri* (2. baskı) içinde (s. 30-64). Eğitim Yayınevi.
- Lewis-Beck, M. (1995). *Data analysis: An introduction*. Sage Publications.
- Luh, W. & Guo, J. (1999). A powerful transformation trimmed mean method for oneway fixed ANOVA model under non-normality and inequality of variances. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 52(2), 303–320. <https://doi.org/10.1348/000711099159125>
- Maimon, O. & Rokach, L. (2005). *The data mining and knowledge discovery handbook*. Springer.
- Najdi, N. F. N. & Ahad, N. A. (2019). Modification of ANOVA with trimmed mean. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 4(4), 109–118. <https://doi.org/10.47405/missh.v4i4.247>
- Osborne, J. W. & Overbay, A. (2004). The power of outliers (and why researchers should always check for them). *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9(6). <https://doi.org/10.7275/qf69-7k43>
- Ovla, H. D. & Taşdelen, B. (2012). Aykırı değer yönetimi. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 1–8. “10 Haziran 2024 tarihinde, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/182758> adresinden erişim sağlanmıştır.”
- R Development Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Raykov, T. & Marcoulides, G. A. (2008). *An introduction to applied multivariate analysis*. Taylor & Francis Group.
- Rossi, P. H. Wright, J. D., & Anderson, A. B. (Eds.). (2013). *Handbook of survey research*. Academic Press.
- Rousseeuw, P. J. & Leroy, A. M. (1987). *Robust regression and outlier detection*. Wiley & Sons.
- Turgut, K. (2010). *Çok değişkenli veride aykırı değerlerin tespiti için MVV yöntemi ve diğer yöntemlerle karşılaştırılması* (Tez No: 269747). [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi].
- Vural, A. (2007). *Aykırı değerlerin regresyon modellerine etkileri ve sağlam kestiriciler* (Tez No: 221866). [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi].
- Yılmaz, E. & Koğar, H. (2015). Uç değerle baş etmede kullanılan farklı tekniklerin bazı istatistiksel analiz sonuçları üzerindeki etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 2(1), 61–67. “10 Haziran 2024 tarihinde, <https://search.trdizin.gov.tr/en/yayin/detay/228339/uc-degerle-bas-etmede-kullanilan-farkli-tekniklerin-bazi-istatistiksel-analiz-sonuclari-uzerindeki-etkisi> adresinden erişim sağlanmıştır.”

EK-1 R-studio programında türetilen verilere ait örnek program kodu

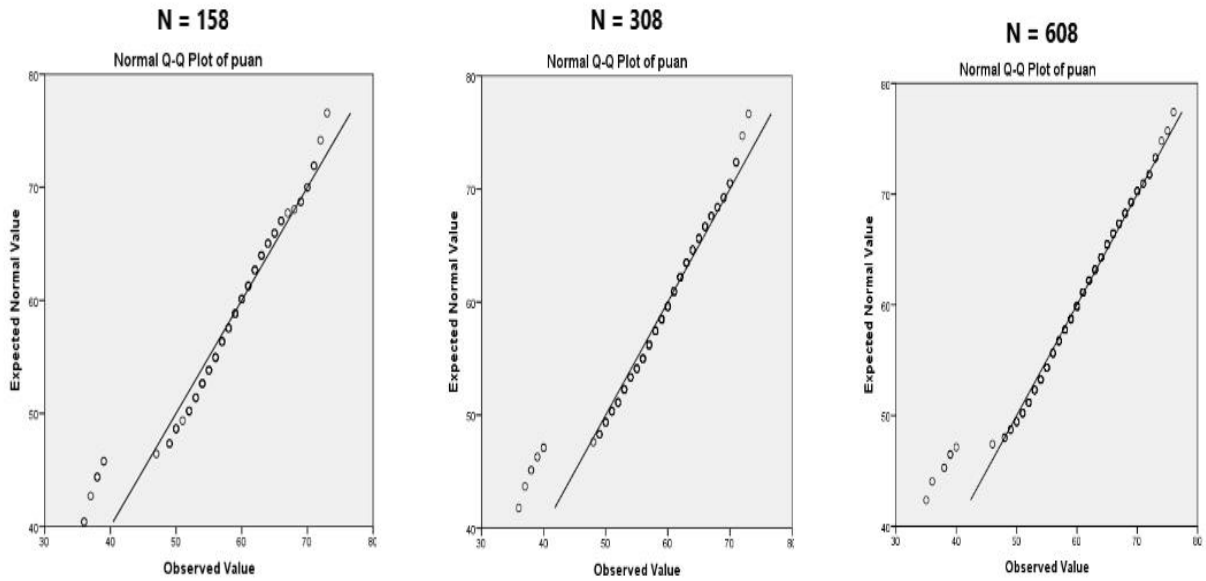
```

x <- rnorm(150, 60, 5); x <- x[x >= 1 & x <= 100]
x <- round(x,0)
uçdeğer <- runif(8,min=35, max=45)
uçdeğer <- round(uçdeğer,0)
puan <- c(x, uçdeğer)
2KD <- runif(158,min=1,max=2)
2KD <- round(2KD)
4KD <- runif(158,min=1,max=4)
4KD <- round(4KD)
puan2 <- rnorm(158, 60, 5); x <- x[x >= 1 & x <= 100]
puan2 <- round(puan2,0)
orneklem158 <- data.frame(puan,2KD,4KD,puan2)

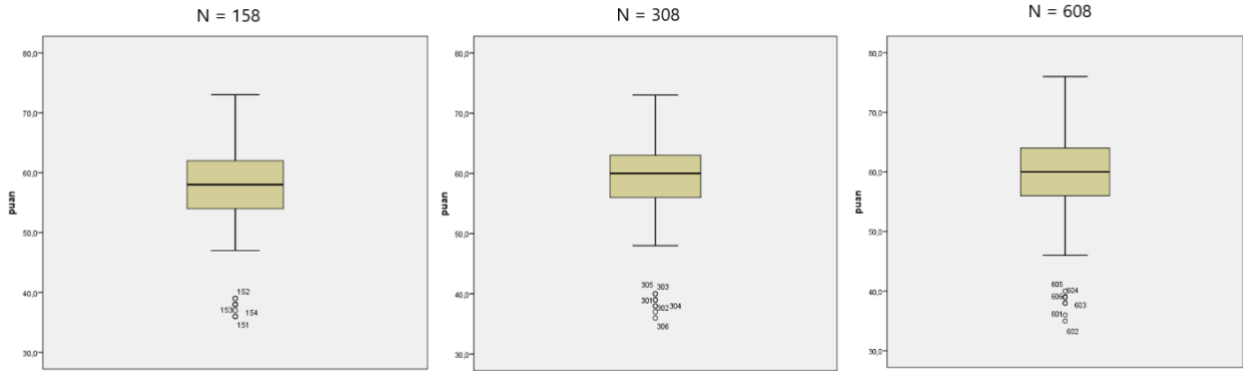
```

EK-2 Uç değer analiz sonuçları**a) Z puanları**

N = 158		N = 308		N = 608	
Veri numarası	Z puanı	Veri numarası	Z puanı	Veri numarası	Z puanı
151	-3.07	301	-3.16	601	-4.37
152	-2.65	302	-3.33	602	-4.20
153	-3.07	303	-3.16	603	-3.67
154	-2.79	304	-3.49	604	-3.67
155	-2.93	305	-3.33	605	-3.49
156	-2.65	306	-3.82	606	-3.84
157	-2.79	307	-3.66	607	-3.67
158	-2.79	308	-3.49	608	-3.84

b) Q-Q plot

c) Kutu grafikleri



Extended Abstract

Introduction

During the examinations, data is collected using various measurement tools such as surveys, achievement tests, and attitude scales. In order to make the right decisions, make appropriate plans, and decide on the methods and techniques to be used according to the results of the analyses made based on the data, the data must have certain characteristics. The data must be accurate. Accurate data is data that reflects reality in an objective and honest manner. The data must be reliable. The data must be usable (Islam, 2013). There must be no incorrect data entry, missing data, or outliers. Therefore, data sets must be checked before proceeding to data analysis. Incorrect data must be corrected, missing data must be completed, and data sets containing outliers must be corrected with appropriate methods.

In studies conducted in the field of education, data sets containing outliers can be encountered very often. Data with values that are very large or very small compared to the general values in the data set are called outliers (Gürsaka, 2001). If there are multiple outliers, the outliers can sometimes hide each other's existence, and these outliers can even cause observations that do not pose any problems in classical estimation methods to appear as outliers (Hadi & Simonoff, 1993; cited in Aydın, 2006). This situation is called the "Masking Problem". Apart from the masking problem, an excess of outliers can also cause the data to deviate from the normal distribution. If the data is not normally distributed, problems may occur in the analyses to be used. Outliers can increase the error variance and reduce the power of the statistical test. They can be a source of bias. Some observations, although they are problem-free, can be determined as outliers (Swamping problem). This usually occurs because the real outliers in the data pull the fitted regression line towards themselves, and thus the real observations move away from the fitted line. If there is only one outlier in the data, this problem is not encountered, but it is a problem that can be encountered quite frequently in the case of multiple outliers (Ertas, 2011). This problem is called the sweeping problem. Contrary to what is said, outliers are mostly "bad" data and mislead the researcher, these values can provide unexpected information to the researcher about the subject (Turgut, 2010). If outliers are not erroneous data, they give us clues about how to improve a process. According to Vural (2007), examining other variable values that affect these values, which we call outliers, can offer us opportunities to reduce costs or increase the results that can be obtained. Therefore, it is necessary to detect outliers and determine whether they are really outliers.

This research was reconstructed with 4 data sets containing extreme values (Set 1 = raw data), different sample sizes ($N = 158$, $N = 308$, $N = 608$), truncation (Set 2), winsorized mean (Set 3) and trimmed mean (Set 4) methods. Independent samples t-test, one-way analysis of variance, two-way analysis of variance and simple linear regression analyses were performed on the reconstructed data sets. The main purpose of the analyses performed was to determine whether the findings obtained from the relevant data sets differed or not.

Method

The research was carried out with simulative data produced in the R program (R Development Core Team, 2020). The relevant raw data are 4296 conditionally derived data consisting of three independent and one dependent variables for each sample, namely small ($N = 158$), medium ($N = 308$) and large ($N = 608$). The relevant literature was used to determine the small, medium and large sample sizes ($N = 158$; 308; 608). Rossi, Wright & Anderson (2013) defined the small sample size as 50-200, the medium sample as 200-500 and the large sample as over 500. Depending on the structure of the analyses to be performed on the data sets in the research, the variables named "two-category variable", "four-category variable" and "score2" were defined as the independent variables of the research; and the variable named "score" was defined as the dependent variable of the research.

For the small sample, instead of the outliers determined, the arithmetic mean value of 57.766 was written in the data set produced by the truncation method. In the data set created according to the winsorized mean method, the closest value of 47 was written instead of the outliers. In the trimmed mean method, after deleting the 8 values determined as outliers, a new data set was obtained by deleting the data numbers 13, 25, 45, 56, 78, 87, 113 and 137 in the opposite direction of these values. Instead of the outliers determined for the medium sample, the arithmetic mean value of 59.201 was written in the data set obtained by the truncation method. In the data set created according to the winsorized mean, the closest value of 48 was written instead of the outliers. In the trimmed mean method, after deleting 8 values determined as outliers, individuals numbered 64, 73, 97, 161, 191, 232, 280 and 289 were deleted from the opposite

direction of these values and a new data set was obtained. Instead of outliers determined for the large sample, the arithmetic mean value of 59.875 was written in the data set obtained with the trimmed mean method. In the data set created according to the winsorized mean method, the closest value, 46, was written instead of outliers. In the trimmed mean method, after deleting 8 values determined as outliers, individuals numbered 83, 215, 285, 383, 466, 534, 537 and 597 were deleted from the opposite direction of these values and a new data set was obtained. IBM SPSS 22 package program was used in the analysis of the data.

Result and Discussion

When the independent samples t-test results were examined, the t and p values obtained from the data sets where methods for dealing with univariate outliers were used differed significantly from the values obtained from the raw data. It was observed that the t values increased in small and medium samples. The increase in t values differs from the study of Osborne & Amy (2004). When the results of one-way analysis of variance were examined, the F and p values obtained from the data sets in which methods for dealing with univariate outliers were used differed significantly from the values obtained from the raw data. When the results of two-way analysis of variance were examined, the F and p values obtained from the data sets in which methods for dealing with univariate outliers were used differed significantly from the values obtained from the raw data. When the results of simple linear regression analysis were examined, the r, R square, α , β_1 and p1 values obtained from the data sets where methods for dealing with univariate outliers were used differed significantly from the values obtained from the raw data.

When the results obtained from all analyses are compared, unlike Yılmaz and Koğar (2015), the values obtained from the data sets using the trimmed mean method for small, medium and large samples in the independent samples t-test, one-way and two-way variance analysis and simple linear regression analysis are the farthest values from the values obtained from the raw data. It is thought that the reason for this may be that the outliers and the data from the opposite direction of the outliers are deleted in the trimmed mean method. Since the same method was effective in all analyses, it was concluded that the analysis to be used had no effect in the selection of methods for dealing with univariate extreme values. Since the trimmed mean method was generally the most effective method in all sample sizes, it was concluded that the sample size had no effect in the selection of the method. In all analyses, the method that generally gave the closest values to the raw data and caused the least change in the values was the winsorized mean method. Since the closest values were written instead of extreme values in the winsorized mean method, it caused less change in the distribution compared to other methods.

Within the framework of the results obtained in the research, it is recommended to use the trimmed mean method, valid for all three sample sizes, before the independent samples t-test and two-way variance analysis. Before the one-way variance analysis, it is recommended to use the trimmed mean method in small and medium-sized samples, and the winsorized mean or trimmed mean method in large samples. Before the Simple Linear Regression analysis, it is recommended to use the truncation method in small and medium-sized samples, and the trimmed mean method in large samples.