

## YÖNETİM BİLİMLERİ VE PAZARLAMA ALANINDA BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLERİN KARŞILAŞTIRILMASI VE BASTIRICI ETKİ TESPİTİ

Arş. Gör. Dr. Volkan DOĞAN\*

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İİBF, (vodogan@ogu.edu.tr)

Prof. Dr. Cengiz YILMAZ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İİBF, (ycengiz@metu.edu.tr)

### ÖZET

*Bu çalışmada; çoklu doğrusal regresyon modellerinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni yordama düzeylerinin yani etki büyüklüklerinin ( $\beta$ ) karşılaştırılmasına, bastırıcı etkinin tespitine ve bağımsız değişkenlerin korelasyon halinde olması durumuna ilişkin olarak R (3.0.2) yazılımı aracılığıyla; structure coefficients, pratt measure, APS regresyon (all possible subset regression), commonality analysis, dominance analysis, relative importance weights analizlerinin uygulanması gerçekleştirilmiştir. R (3.0.2) yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilen ilgili analizler kapsamında, bastırıcı etki sorunu tespiti uygulamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışma neticesinde bastırıcı etkiden ve çoklu-bağıntı sorunundan kaynaklanarak yanlış olarak hesaplanan varyans miktarının tespitine ilişkin ve bağımsız değişkenlerin etki büyüklüklerinin ( $\beta$ ) istatistiksel olarak karşılaştırılmasına ilişkin çıkarımlar sağlanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Çoklu Doğrusal Regresyon, Etki Büyüklükleri Karşılaştırma, Bastırıcı Değişken.

## DETERMINATION OF SUPPRESSION EFFECT AND COMPARISON OF INDEPENDENT VARIABLE'S RELATIVE IMPORTANCE IN MANAGEMENT SCIENCES AND MARKETING

### ABSTRACT

*The structure coefficients, Pratt measure, APS regression, commonality analysis, dominance analysis, and relative importance weights analysis was implemented in this study regarding the comparison of the levels of the prediction of dependent variables by the independent variables within the multiple linear regression models. Analysis carried out via R software, the determination of the suppression effect problem has been carried out. In addition, some implications have been provided regarding the determination of the variance level calculated in bias due to the suppression effect and the multi-collinearity problem and the statistical comparison of  $\beta$  coefficients of the independent variables in this study.*

**Keywords:** Multiple Linear Regressions, Comparison of B Coefficients, Suppression Effect.

\* Sorumlu yazar: Volkan Doğan, vodogan@ogu.edu.tr

## 1. Giriş

Regresyon analizi, sosyal bilimler alanında oldukça yaygın olan ve araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. Regresyon analizi, bağımsız değişkenin veya değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını ne düzeyde yordadığına ilişkin çıkarım sağlamaktadır (Bagozzi & Yi, 1988; Aiken vd., 2003). Regresyon analizine konu olan bağımsız değişken veya değişkenlerin bağımlı değişken ile birlikte ele alındığı model regresyon modeli olarak ifade edilmektedir. Regresyon modelinde bir bağımsız değişken yer aldığı anda söz konusu analiz basit doğrusal (lineer) regresyon analizi olarak isimlendirilirken, iki veya daha fazla bağımsız değişkenin yer aldığı durumda ise çoklu (multiple) doğrusal regresyon analizi olarak isimlendirilmektedir. Ayrıca birden fazla ve korelasyon halindeki bağımlı değişkenlerin bağımsız değişken/ler tarafından yordanmaya çalışıldığı regresyon analizi ise çok değişkenli (multivariate) doğrusal regresyon analizi olarak bilinmektedir (Bagozzi & Yi, 1988; Hair vd., 2009).

Çoklu doğrusal regresyon analizi, kestirim ve açıklama amacıyla birçok araştırmada kullanılan istatistiksel bir yöntemdir (Pedhazur, 1997). Çoklu doğrusal regresyon modelinde, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladığı varyans miktarı hakkında bilgi sahibi olunabildiği gibi bağımsız değişkenler bağımlı değişkende açıkladıkları varyans büyüklükleri kapsamında da karşılaştırılabilmektedir (Henard, 1998). Bu çalışmada regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin (görece önemlerinin) karşılaştırılması sürecine ilişkin bazı öneriler ve çıkarımlar sunulmaktadır.

Bu çalışma içerisinde, bağımlı değişken ile ortak varyansa sahip olmamasına rağmen regresyon modeline dâhil edildiğinde bağımlı değişkende açıklanan varyansı artıran değişken olarak bilinen “bastırıcı (suppressor) değişken” sorunu (Horst, 1941) da ele alınmıştır. Özellikle psikometrik ölçeklerin sıklıkla araştırmalarda kullanıldığı yönetim bilimleri ve pazarlama alanı için çoklu doğrusal regresyon modelleri kapsamında bastırıcı etki sorununa ilişkin elde edilecek çıkarımların yöntem-bilimsel anlamda kazanım sağlayacağı öngörülmektedir.

Yönetim bilimleri ve pazarlama alanında gerçekleştirilen araştırmaların birçoğunda belirli değişkenlerin görece etki büyüklükleri ve önemleri incelenmektedir. İlgili araştırmaların bulguları doğrultusunda literatüre kazanım sağlanmakta ve teorik birikim yön kazanmaktadır. Bastırıcı değişken sorunu ve bağımsız değişkenlerin görece etkilerinin karşılaştırılmasında yaşanan sorunlar, bu teorik birikimin gelişiminde yanlı ve yanlış bilimsel yönelim sağlayabilmektedir. Bu ve benzeri araştırmalar, farklı araştırmaların bulguları ışığında gerçekleşen teorik birikimin daha yansız ve sağlıklı yaşanması adına büyük önem taşımaktadır.

Özetlemek gerekirse bu çalışmada; çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin bir göstergesi olan  $\beta$  katsayıları arasında istatistiksel anlamlı farklılığın olup olmadığına ilişkin test, R açık kaynak kodlu istatistiksel yazılım programı üzerinde “yhat”, “calc.yhat”, “boot.yhat”, “booteval.yhat” ve “plotCI.yhat” paketleri (Canty & Ripley, 2011; Nimon & Roberts, 2009; Nimon & Roberts, 2012) aracılığıyla ve ilgili regresyon komutları matematiksel notasyonlarla yazılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çalışma kapsamında bastırıcı etkinin tespitine ilişkin örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

## 2. Çoklu Doğrusal Regresyon

İki ya da daha fazla bağımsız değişken ile bağımlı değişkenin varyansının açıklanmaya çalışıldığı çoklu doğrusal regresyon analizi yaygınca kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. İstatistiksel ve matematiksel notasyonlardan faydalanarak çoklu doğrusal regresyon denklemi aşağıda yer alan şekil-1'deki gibi ifade edilebilir.

### Şekil 1: Çoklu Doğrusal Regresyon Denklemi

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi} + e_i \quad (1)$$

**Kaynak:** (Tranmer, M., & Elliot, M. (2008). *Multiple linear regression*. Erisim tarihi: 12.1.2016, <http://www.emist.manchester.ac.uk/medialibrary/archive-publications/workingpapers/2008/2008-19-multiple-linear-regression.pdf>.)

Yukarıda Şekil 1'de yer alan  $y_i$ , bağımlı değişkeni;  $\beta_0$ , sabit değeri;  $x_{1i..pi}$ , bağımsız değişkenleri;  $\beta_{1..p}$ , bağımsız değişkenlerin regresyon katsayılarını ve  $e_i$  ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansında açıklayamadığı kısmı bir diğer deyişle regresyon modelindeki hata varyansını ifade etmektedir.

Çoklu doğrusal regresyon analizinin uygulanabilmesi ve analiz çıktılarının tam anlamıyla doğru bir şekilde yorumlanabilmesi için bazı istatistiksel koşulların sağlanmış olması gerekmektedir. Bu koşullardan bazıları; verilerin normal dağılım sergilemesi, bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin doğrusal olması, eşvaryanslılığın (homoscedasticity) sağlanmış olması, çoklu-bağıntı (multi-collinearity) probleminin olmaması ve hata terimlerinin birbirinden bağımsız olması koşullarıdır. Ayrıca çoklu doğrusal regresyon modeli çıktılarından, açıklanan varyans değerinin daralması (shrinkage of  $R^2$ ) sorununa karşı ve testin gücünün belirli bir seviyede tutulması amacıyla belirli bir örneklem büyüklüğüne sahip olmanın, çoklu doğrusal regresyon analizi için bir gereklilik olduğu yönünde tartışmalar yaşanmaktadır (Hair vd., 2009). Regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenler arası korelasyonun var olmasının da regresyon analizi çıktılarında yanlılıklar oluşturacağı ve çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarının istatistiksel anlamda sağlıklı bir şekilde yorumlanamayacağı bilinen bir diğer konudur (Preacher & Leonardelli, 2003). Özellikle çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenler arası korelasyon olması durumunun araştırmacılar tarafından genellikle göz ardı edilen bir durum olduğu bilinmektedir.

### 2.1. Çoklu Doğrusal Regresyon Modelinde Yer Alan Bağımsız Değişkenlerin Karşılaştırılmasına İlişkin Yaklaşımlar

Bağımlı değişkenin varyansının açıklanmasına ilişkin her bir bağımsız değişkenin sağladığı katkıların tespiti ve karşılaştırılması çoklu doğrusal regresyon analizini önemli kılan bir özelliktir (Aiken vd., 2003). Yönetim bilimleri ve pazarlama alanında, bir dizi bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin varyansını açıklama düzeylerinin karşılaştırılması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Çoklu doğrusal regresyon analizi neticesinde elde edilen çıktılar

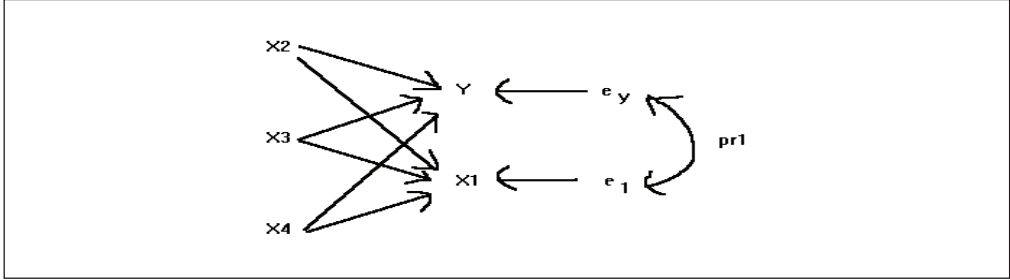
üzerinden bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılma sürecine ilişkin farklı yaklaşımlara değinmeden önce dikkat edilmesi gereken ve genellikle araştırmacılar tarafından göz ardı edilen önemli bir husus bulunmaktadır. Bu husus, regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin ortak varyansa (korelasyon) sahip olmalarıdır. Bilinmektedir ki çoklu doğrusal regresyon modelinde korelasyon halindeki bağımsız değişken sayısı arttıkça regresyon analizi sonuçları yanlışlık içermektedir. Bu yanlışlık regresyon katsayılarının olması gerektiğinden daha düşük ve standart hataların ise olması gerektiğinden daha yüksek hesaplanması durumunu ifade etmektedir (Preacher & Leonardelli, 2003). Bir diğer deyişle çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenler arası korelasyon arttıkça parametre tahmininde yüksek hata varyansı meydana gelmektedir (Seber & Wild, 1989). Bu yüzden çoklu doğrusal regresyon analizi öncesinde, bağımsız değişkenler arası korelasyon matrisi, regresyon analizi çıktılarının yorumlanmasından önce incelenmelidir.

Çoklu doğrusal regresyon modellerinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını açıklama düzeylerinin karşılaştırılmasına ilişkin farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. İlk yaklaşım, yönetim bilimleri ve pazarlama alanında en sıklıkla karşılaşılan, regresyon analizi çıktılarından  $\beta$  ve standardize  $\beta$  katsayıları üzerinden, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını açıklama düzeylerinin karşılaştırılmasıdır. Bu yaklaşım sadece bağımsız değişkenlerin kendi aralarında sıfır düzeyinde korelasyon halinde oldukları durumda yansız sonuçlar üretmektedir. Bir diğer deyişle bağımsız değişkenler arası korelasyon en ufak düzeyde dahi olsa, bağımsız değişkenler arası önem (varyans açıklama düzeyi) karşılaştırması yanlış olacaktır. Ayrıca çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenler arası bir etkileşim yani aralarında korelasyon söz konusu ise standardize  $\beta$  katsayıları özellikle yorumlanmamalıdır. Bu durumun sebebi, modele etkileşim terimi yani bağımsız değişkenlerin çarpımı şeklinde oluşturulan değişken eklendiğinde regresyon denkleminde yer alan sabit değer farklılaşmasıdır (Preacher & Leonardelli, 2003). Özet olarak, çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenler arasında anlamlı korelasyon(lar) var ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni yordama düzeyleri  $\beta$  ve standardize  $\beta$  katsayıları üzerinden yapılmamalıdır.

Çoklu doğrusal regresyon modellerinde yer alan bağımsız değişkenler arası anlamlı korelasyon(lar) var ise ikinci yaklaşım olan kısmi (partial) ve yarı-kısmi (semi-partial veya part) korelasyon katsayıları üzerinden bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeyleri karşılaştırılmalıdır. Çünkü bilinmektedir ki kısmi ve yarı-kısmi korelasyon katsayıları, çoklu doğrusal regresyon modeli kapsamında, bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni özgün yordama düzeyinin değerlendirildiği yöntemlerdir (Cohen & Cohen, 1983; Hair vd., 2009).

Kısmi korelasyon (partial correlation) katsayısı, çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan diğer bağımsız değişkenlerin etkisi çıkarıldığında ilgili bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile arasındaki korelasyon katsayısını ifade etmektedir (Abdi, 2007). Ayrıca ilgili bağımsız değişken ile bağımlı değişken arası kısmi korelasyon katsayısının karesi, regresyon modelinde yer alan diğer bağımsız değişkenler tarafından açıklanamayan ve sadece ilgili bağımsız değişken tarafından bağımlı değişkende açıklanabilen varyansı belirtmektedir (Cohen & Cohen, 1983; Field, 2013; Hair vd., 2009; Tabachnick & Fidell, 2011).

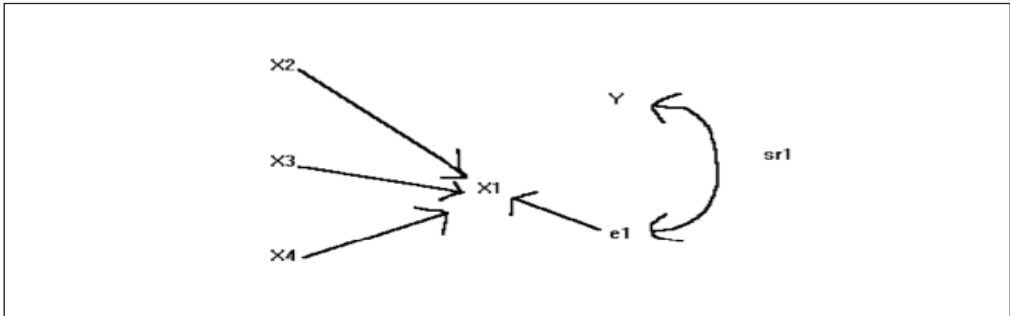
## Şekil 2: Kısmi Korelasyon



**Kaynak:** (Cohen, J., & Cohen, P. (1983). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. New Jersey, U.S: Hillsdale. )

Yarı-kısmi korelasyon katsayısı da tıpkı kısmi korelasyon katsayısında olduğu gibi, çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile arasındaki özgün ilişkiyi temsil etmektedir. Nitekim regresyon modelindeki bir bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile arasındaki yarı-kısmi korelasyon katsayısının karesi, ilgili bağımsız değişkenin bağımlı değişkende açıkladığı özgün varyans miktarını ifade etmektedir (Abdi, 2007). Aynı zamanda çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bir bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki yarı-kısmi korelasyonun karesi, ilgili bağımsız değişken regresyon modelinden çıkarıldığında bağımlı değişkende açıklanan varyans değerinde yaşanacak olan azalışı göstermektedir (Cohen & Cohen, 1983; Field, 2013; Hair vd., 2009; Tabachnick & Fidell, 2011).

## Şekil 3: Yarı-kısmi Korelasyon



**Kaynak:** (Cohen, J., & Cohen, P. (1983). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. New Jersey, U.S: Hillsdale. )

Çoklu doğrusal regresyon analizi kapsamında hesaplanabilen kısmi korelasyon katsayısı, genellikle yarı-kısmi korelasyon katsayısından daha yüksek tespit edilmektedir. Bu durumun sebebi, bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arası korelasyonun genellikle sıfır düzeyinde olmamasıdır. Nitekim çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bir bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki kısmi ile yarı-kısmi korelasyon katsayısı, sadece regresyonda yer alan diğer bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle sıfır düzeyinde korelasyon halinde olması durumunda birbirine eşit olur (Cohen & Cohen, 1983).

## 2.2. Bastırıcı Etki ve Bastırıcı Değişken

Bastırıcı etki (supression effect), verinin istatistiksel analizi ve yorumlanması sürecinde tespit edilmesi en zor etkilerden bir tanesidir (Lancaster, 1999). Özellikle sosyal ve davranışsal bilimlerle uğraşan araştırmacıların birçoğu, bastırıcı etki ve bastırıcı değişkene dair yeterli kadar bilgi sahibi değil ve bastırıcı etkiden dolayı çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarının nasıl etkilendiğinin farkında değildirler (Woolley, 1997). Bastırıcı değişken, çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımlı değişken ile sıfır düzeyinde veya düşük düzeyde korelasyon halinde olup diğer bağımsız değişkenlerle korelasyon halinde olan ve çoklu doğrusal regresyon modeline eklendiğinde açıklanan varyansı artıran değişkendir (Horst, 1941; Pandey & Elliott, 2010). Çoklu doğrusal regresyon modelinde bastırıcı değişkenin yer almasından dolayı oluşan etki ise bastırıcı etkidir. Çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımlı değişken ile düşük düzeylerde korelasyon halinde olup regresyon modeline dahil edildiğinde bağımlı değişkende açıklanan varyansı artıran değişkenler de bastırıcı değişken olarak ele alınabilmektedir (Cohen & Cohen, 1983). Bastırıcı değişken, araştırmacıların çoğunun daha önce karşılaşmadıkları önemsiz bir değişken gibi görünse de araştırma sonuçlarını değiştirebilecek güce sahip ve dikkat edilmesi gereken bir konudur (Woolley, 1997).

Çoklu doğrusal regresyon modellerinde, bağımlı değişken ile sıfır düzeyinde veya düşük düzeyde korelasyona sahip bağımsız değişkenler söz konusu olduğunda bastırıcı etki şüphesi oluşmalıdır. Bastırıcı değişken, çoklu doğrusal regresyon modellerinde sıradan bir bağımsız değişken gibi gözükülebilmektedir. İngilizce literatürde zero-order correlation olarak bilinen Pearson-korelasyon analizi kapsamında incelendiğinde bağımlı değişken ile korelasyona sahip olmayan (bağımlı değişken ile ortak varyansa sahip olmayan) bir bağımsız değişkenin regresyon modeline dahil edildiğinde bağımlı değişkende açıklanan varyansı artırması hiç akla yatkın gelmemektedir. Nitekim bastırıcı değişken, çoklu doğrusal regresyon modelinde, bağımlı değişkende açıklanan varyans artışını hata varyansı temizliği yaparak sağlamaktadır (Woolley, 1997).

Çoklu doğrusal regresyon modellerinde karşılaşılabilen bastırıcı değişken, bağımlı değişkende açıklanan varyans artışı sağlarken diğer yandan Tip-2 ( $\beta$ ) hata artışına neden olabilmektedir. Tip-2 hata artışına neden olabilen bastırıcı değişken, böylece testin istatistiksel gücünü ( $1-\beta$ ) de düşürebilmektedir (Pandey & Elliott, 2010). Değinilen bu artış ve azalışlar, bastırıcı değişkenin varlığından dolayı oluşan bastırıcı etkinin regresyon analizi sonuçlarında yarattığı yanlılıklardır. Bastırıcı etki, çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin hesaplanmasına ilişkin de yanlılıklar oluşturabilmektedir. Bu yüzden çoklu doğrusal regresyon modellerinde yer alan bağımsız değişkenlerin regresyon katsayıları karşılaştırılmadan önce bastırıcı etkinin söz konusu olup olmadığı kontrol edilmelidir (Courville & Thompson, 2001; Pandey & Elliott, 2010). Çoklu doğrusal regresyon modellerinde sadece bağımsız değişkenler arası sıfır korelasyon olduğu zaman bastırıcı etki söz konusu olmamaktadır (Courville & Thompson, 2001; Lancaster, 1999). Ayrıca Pandey & Elliott (2010), çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bir bağımsız değişkenin bastırıcı değişken olduğunun; bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile pearson-korelasyon katsayısının, ilgili bağımsız değişkenin regresyon modeli kapsamında bağımlı değişken ile yarı-kısmi korelasyon katsayısından küçük olduğu durumda ileri sürülebileceğini belirtmişlerdir.

### 3. Yöntem

Bu çalışmanın verileri kolayda örnekleme yöntemiyle Eskişehir il merkezinde yüz-yüze görüşme yöntemiyle ve anket formu aracılığıyla toplanmıştır. İlgili veri seti; marka güveni (Chaudhuri & Holbrook, 2001), marka imajı (Salinas & Perez, 2009) ve marka bağlılığı (Ailawadi vd., 2001) ölçeklerinin ifadelerine katılımcıların 7’li likert değerlendirme aralığı kapsamında vermiş oldukları cevapları kapsamaktadır.

Çoklu doğrusal regresyon modellerinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını açıklama düzeylerinin karşılaştırılmasına ilişkin birçok alternatif istatistiksel yöntem bulunmaktadır (Kraha vd., 2012; Nimon & Oswald, 2013). Bu alternatif yöntemler, özellikle çoklu doğrusal regresyon modelinde karşılaşılabilecek olan çoklu-bağıntı (multi-collinearity) ve bağımsız değişkenler arası korelasyon olması durumuna yönelik geliştirilmiş yöntemlerdir. Nitekim bilinmektedir ki çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları, sadece bağımsız değişkenler arası korelasyonun sıfır olduğu koşulda tam anlamıyla yansız bir şekilde elde edilebilir (Nimon & Oswald, 2013). Ayrıca Thompson (2006) bağımsız değişkenler arası sıfır korelasyon olmaması durumunu da çoklu-bağıntı kapsamında yorumlamaktadır. Tıpkı çoklu-bağıntı sorunu gibi bastırıcı etkinin olup olmadığı da çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları yorumlanmadan önce kontrol edilmelidir (Pandey & Elliott, 2010). Korelasyon katsayıları,  $\beta$  katsayıları, structure coefficients, pratt measure, APS regresyon (all possible subset regression), commonality analysis, dominance analysis, relative importance weights analizleri çoklu doğrusal regresyon modellerinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılmasına ilişkin farklı istatistiksel yöntemlerdir (Kraha vd. 2012; Nimon & Oswald, 2013). Bu çalışmada; bastırıcı etki/değişken tespiti, düzenleyici değişken test sürecinde bastırıcı etkinin/değişkenin tespiti, çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını açıklama güçlerinin karşılaştırılması analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu istatistiksel analizler; structure coefficients, commonality analysis, dominance analysis, APS regresyon (all possible subset regression), pratt measure ve relative importance weights analizleridir. İlgili istatistiksel analizler, R açık kaynak kodlu yazılım programı üzerinde; yhat”, “calc.yhat”, “boot.yhat”, “booteval.yhat” ve “plotCI.yhat” paketleri (Canty & Ripley, 2011; Nimon & Roberts, 2009; Nimon & Roberts, 2012) kullanılarak ve matematiksel notasyonlar (kodlar) yazılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca analiz sürecinin bir kısmında SPSS 18.0 paket programı üzerinde de bazı analiz uygulamaları gösteriminde bulunulmuştur.

Bu çalışma kapsamında uygulanan istatistiksel analizler hakkında kısaca bilgi vermek gerekirse ilk olarak korelasyon katsayıları ve  $\beta$  katsayılarından başlanabilir. Korelasyon katsayıları ve  $\beta$  katsayıları; çoklu doğrusal regresyon modeli kapsamında bağımsız değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ilişkilerin incelendiği katsayılardır. Regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken ile ilişki düzeyleri ve bağımlı değişkeni açıklama düzeyleri bu katsayılar aracılığıyla yorumlanabilmektedir. Genellikle regresyon modelinde yer alan bir bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki korelasyon katsayısının karesi alınarak ilgili değişkenin bağımlı değişkende açıkladığı varyans miktarı tespitinde bulunmaktadır (Kraha vd., 2012). Fakat bilinmektedir ki korelasyon katsayısı (r) örneklem büyüklüğüne duyarlıdır (Pedhazur, 1997). Bu açıdan bakıldığında korelasyon katsayısı (r), bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılması



hususunda oldukça güvenilir değildir.  $\beta$  katsayısı ise, regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenin bir birimlik değişiminin bağımlı değişkende gerçekleştireceği değişikliği ifade eden bir regresyon çıktısıdır (Courville & Thompson, 2001).  $\beta$  katsayısı, regresyon modelinde yer alan bağımsız değişken sayısına duyarlıdır. Regresyon modeline bir bağımsız değişken dâhil edildiğinde veya çıkarıldığında, regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait tüm  $\beta$  katsayıları farklılaşmaktadır (Darlington, 1968). Bu nedenle  $\beta$  katsayıları da bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki yordama düzeylerinin karşılaştırılması adına çok güvenilir bir referans değildir.

Structure coefficients; bağımsız değişkenlerin gözlenen değerleri ile bağımlı değişkene ait tahmin edilen değerler arasındaki korelasyon katsayısını ifade etmektedir (Henson, 2002; Kraha vd., 2012; Thompson, 2006). Regresyon modelinde yer alan bir bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki structure coefficient değerinin karesi alındığında, ilgili bağımsız değişken tarafından bağımlı değişkene ait tahmini değerlerin ne kadarlık bir kısmının kestirilebildiği bilgisine ulaşılmaktadır (Nimon & Oswald, 2013).

APS regresyon (all possible subset regression); regresyon modelinde yer alan bağımsız değişken sayısına bağlı olarak kurgulanan alternatif regresyon modellerinin karşılaştırıldığı bir istatistiksel yöntemdir. Eğer regresyon modelinde toplam üç bağımsız değişken yer alıyor ise APS regresyon yöntemi ile  $2^3-1$  farklı kombinasyonda bağımlı değişken setine sahip regresyon modeli eş anlı olarak analiz edilmekte ve her bir regresyon modeli kapsamında açıklanan varyans hakkında bilgi sahibi olunulmaktadır (Kraha vd., 2012; Nimon & Oswald, 2013). APS regresyon kapsamında gerçekleştirilen farklı kombinasyonlarda bağımsız değişken setine sahip regresyon modelleri karşılaştırılarak, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını açıklama düzeyleri karşılaştırması ve sıralaması yapılabilmektedir.

Commonality analysis; çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin  $2^p-1$  ( $p$ =bağımsız değişken sayısı) farklı kombinasyonda bağımlı değişkende açıkladıkları özgün varyansın hesaplandığı bir yöntemdir (Onwuegbuzie & Daniel, 2003). Commonality analiz neticesinde elde edilen commonality katsayıları bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Unique effect ve common effect olmak üzere iki farklı commonality katsayısı hesaplanmaktadır. Unique effect katsayısı, ilgili bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni özgün olarak açıklama gücünü ifade etmektedir. Common effect katsayısı ise bağımsız değişkenlerin ne düzeyde ortak varyansa sahip oldukları ve bağımlı değişkeni ne düzeyde birlikte açıkladıkları hakkında bilgi sağlamaktadır (Nimon & Oswald, 2013). Commonality analysis, özellikle bastırıcı değişkenin tespiti açısından önemli çıktılar sunmaktadır (Nimon & Reio, 2011).

Dominance analysis; regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin kendi aralarında bağımlı değişkeni açıklama düzeyleri kapsamında baskınlıklarının karşılaştırıldığı bir istatistiksel yöntemdir (Budesu, 1993). Dominance analysis neticesinde regresyon modelinde yer alan her bir bağımsız değişken için bağımlı değişkenin varyansını özgün olarak açıklama düzeyi doğrultusunda artırimsal geçerlilik katsayısı hesaplanmaktadır. Ayrıca dominance analysis sürecinde bağımsız değişken sayısına bağlı olarak farklı kombinasyonlarda bağımsız değişken setlerinden oluşan regresyon modelleri de analiz edilmektedir. İlgili regresyon modellerinin her birinde  $x$  bağımsız değişkeninin artırimsal geçerlilik (incremental validity)



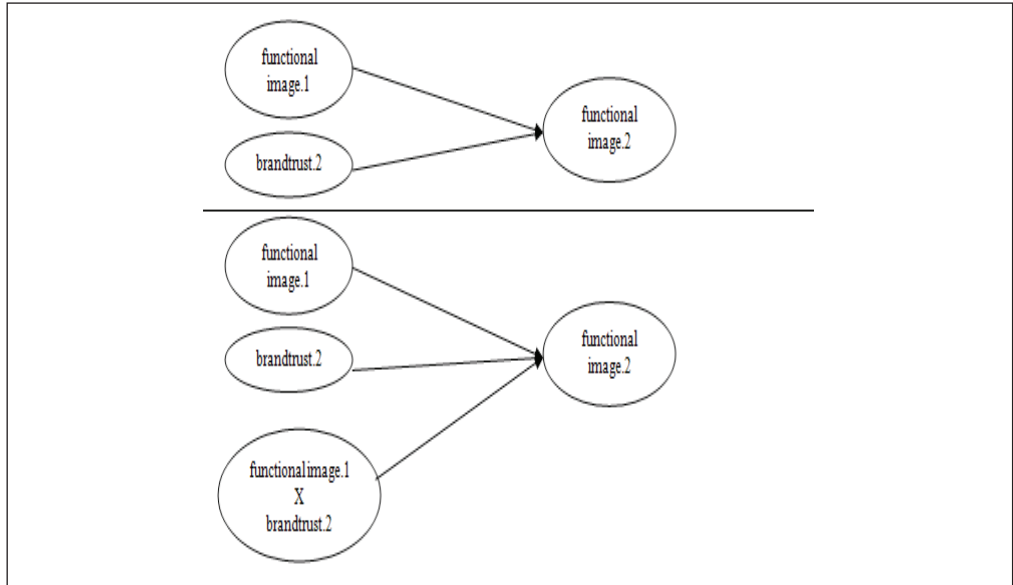
değeri y bağımsız değişkeninin artırimsal geçerlilik (incremental validity) değerinden daha yüksekse, bu durum x bağımsız değişkeninin y bağımsız değişkenini domine ettiğini yani sahip olunan varyans bağlamında baskınlık (üstünlük) sağladığını ifade etmektedir (Kraha vd., 2012; Nimon & Oswald, 2013).

Relative importance weights; regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin sadece kendilerinin sahip oldukları (özgün) varyansları ve diğer bağımsız değişkenlerle ortak varyansları göz önünde bulundurularak bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin hesaplandığı ve karşılaştırıldığı bir istatistiksel yöntemdir (Genizi, 1993). Bir diğer deyişle regresyon modelinde yer alan her bir bağımsız değişkenin relative importance weight değeri, bağımlı değişkenin varyansını açıklama adına önemlerinin bağımsız değişkenler arası karşılaştırılmasına imkân sunmaktadır.

Pratt measure; regresyon modelinde yer alan her bir bağımsız değişken için hesaplanan bir metrik değerdir. Pratt (1987) tarafından geliştirilen Pratt measure değeri, regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenin  $\beta$  katsayısı ve bağımlı değişken ile olan Pearson-korelasyon katsayısı bileşkesinde hesaplanmaktadır (Nimon & Oswald, 2013). Pratt measure değerinin negatif veya sıfıra yakın bir değer alması, regresyon modelinde çoklu-bağımlı veya bastırıcı etkinin varlığına ilişkin bir göstergedir (Thomas vd., 1998).

Bu araştırma kapsamında analizi farklı yöntemlerle gerçekleştirilecek olan çoklu doğrusal regresyon modelleri aşağıda şekil-4’de yer almaktadır.

#### Şekil 4: Araştırmanın Çoklu Doğrusal Regresyon Modelleri



Yukarıda şekil-4’de görselleştirilmiş olan çoklu doğrusal regresyon modelleri, herhangi bir teorik altyapı doğrultusunda kurgulanmamış olup araştırma kapsamında bastırıcı

etki/değişken tespitine ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılmasına ilişkin örnek uygulamalar gerçekleştirilebilmesi adına araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Şekil-4’de yer alan çoklu doğrusal regresyon modellerindeki değişkenler, çalışmanın verisi içerisinde yer alan ölçek ifadelerinden bazılarıdır.

#### 4. Bulgular

##### 4.1. Klasik Perspektiften Bağımsız Değişkenlerin Karşılaştırılması ve Bastırıcı Etki Tespiti

İlk olarak klasik perspektiften, ‘functional image.2’ nin bağımlı, ‘functional image.1’ ve ‘brandtrust.2’ nin bağımsız değişkenler olduğu regresyon modeli kapsamında, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını açıklama düzeyleri karşılaştırması gerçekleştirilecektir. Daha sonra bastırıcı etki tespitine ilişkin en temel tespit yöntemi irdelenecektir. Aşağıda yer alan tablo-1’de değişkenler arası korelasyon matrisi yer almaktadır.

**Tablo 1: Korelasyon Matrisi**

	Functional image.1 (bağımsız)	brandtrust.2 (bağımsız)
brandtrust.2	0.279**	
functional image.2 (bağımlı)	0.594**	0.253**

(\*\*p<0.01)

‘Functional image.2’ nin bağımlı, ‘functional image.1’ ve ‘brandtrust.2’ nin bağımsız değişkenler olduğu araştırma modelinin regresyon analizi sonuçları aşağıdaki tablo-2’de yer almaktadır. İlk olarak regresyon analizi öncesinde regresyon modelinde yer alan değişkenlerin normal dağılım varsayımına ilişkin kanıt sunabilmek adına basıklık ve çarpıklık değerleri ile z değerleri incelenmiştir. Değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında yer aldığı ve verinin %5’inden azının -2 ile +2 aralığı dışında standardize değere (z) sahip olduğu tespit edilmiş olup normal dağılım varsayımının ihlal edilmediği yönünde karar kılınmıştır (Huck, 2011:29; Linacre, 1993). Tablo-2’de görüldüğü üzere regresyon modeli istatistiksel olarak anlamlı (F=115.012; p=0.001) olup bağımlı değişkende açıklanan varyans yaklaşık %36 düzeyindedir. Regresyon modelinde oto-korelasyon şüphesi olmadığı, Durbin-Watson değeri olan 1.964’ün 2’ye oldukça yakın bir değer olduğundan anlaşılmaktadır (Field, 2013). Öte yandan ‘functional image.1’ bağımsız değişkeninin  $\beta$  ve standardize  $\beta$  katsayılarının sırasıyla 0.560 ve 0.567 olduğu, ‘brandtrust.2’ bağımsız değişkeninin  $\beta$  ve standardize  $\beta$  katsayılarının ise sırasıyla 0.104 ve 0.094 olduğu görülmüştür. Bu bulgu doğrultusunda ‘functional image.1’ değişkeninin ‘brandtrust.2’ değişkenine kıyasla bağımlı değişkeni açıklama gücünün daha yüksek olduğu çıkarımında bulunulabilir. Bu çıkarım, bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni özgün açıklama gücünün ve diğer bağımsız değişkenle ortak açıklama gücünün birlikte ele alındığı bir hesaplama neticesinde elde edilmiştir. Oysa bağımsız değişkenlerin özgün olarak bağımlı değişkende açıkladıkları varyansların karşılaştırılması, bu çalışmanın daha önceki kısımlarında değinildiği üzere, kısmi ve yarı-kısmi korelasyon katsayılarının kareleri alınarak gerçekleştirilmelidir. Nitekim ‘functional image.1’ değişkeninin bağımlı değişken olan ‘functional image.2’ ile kısmi (0.563<sup>2</sup>) ve yarı-kısmi (0.545<sup>2</sup>) korelasyon katsayılarının karelerinin, ‘brandtrust.2’ değişkeninin bağımlı değişken olan ‘functional image.2’ ile

kısmi (0.113<sup>2</sup>) ve yarı-kısmi (0.091<sup>2</sup>) korelasyon katsayılarının karelerinden yüksek olduğu görülmektedir. Bir diğer deyişle kısmi ve yarı-kısmi korelasyon katsayıları da,  $\beta$  ve standardize  $\beta$  katsayılarının belirttiği yönde ve oldukça yakın sayısal değerler sunarak, ‘functional image.1’ değişkeninin ‘brandtrust.2’ değişkenine kıyasla bağımlı değişken olan ‘functional image.2’i açıklama gücünün daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

**Tablo 2: Regresyon Analizi Çıktıları**

	R <sup>2</sup>	Durbın-Watson	Anova sig.	$\beta$	Std. B	P	korelasyonlar		
							zero-order	kısmi	yarı-kısmi
functional image.1	0.361	1.964	0.001* (F=115.012)	0.560	0.567	0.001*	<b>0.594</b>	0.563	<b>0.545</b>
brandtrust.2				0.104	0.094	0.022*	<b>0.253</b>	0.113	<b>0.091</b>

Yukarıdaki Tablo 2’de bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken ile Pearson-korelasyon (zero-order) katsayıları ve yarı-kısmi korelasyon katsayıları karşılaştırılarak bastırıcı etki yani bağımsız değişkenler arasında bastırıcı değişken olup olmadığı sınanabilir. Çalışmanın daha önceki kısımlarında değinildiği üzere; bir bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile yarı-kısmi korelasyon katsayısı, bağımlı değişken ile pearson-korelasyon (zero-order) katsayısından büyük olursa ilgili bağımsız değişkenin bastırıcı değişken olduğu çıkarımında bulunulabilmektedir (Pandey & Elliott, 2010). Bu yönerge doğrultusunda “functional image.1” ve “brandtrust.2” bağımsız değişkenlerinin bağımlı değişkenle Pearson-korelasyon (zero-order) katsayılarının, yarı-kısmi korelasyon katsayılarından büyük olduğu tablo-2’de görülmektedir. Bir diğer deyişle bağımsız değişkenler arasında bastırıcı değişken yoktur ve böylece regresyon analizi çıktılarında yanlılık oluşturabilecek bir bastırıcı etki söz konusu değildir.

#### **4.2. Etkileşim Etkisi (Düzenleyici Değişken) Sınama Sürecinde Bastırıcı Etki Sorunu Örneği**

Türkçe literatüre “ılımlaştırıcı” ve “düzenleyici” değişken olarak girmiş olan (bu çalışmada düzenleyici değişken ismi tercih edilmiştir) “moderator” değişken analizi sürecinde etkileşim terimi oluşturmaya ilişkin farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bu yaklaşımlar; bağımsız değişkenlerin doğrudan çarpılarak etkileşim terimi oluşturulması, bağımsız değişkenlerin ham değerlerinin standardize edildikten sonra çarpılarak etkileşim terimi oluşturulması ve bağımsız değişkenlerin ham değerlerinin ortalamaya merkezleme (mean-centering) işlemi yapıldıktan sonra çarpılarak etkileşim teriminin oluşturulması yaklaşımlarıdır. Nitekim bilinmektedir ki düzenleyici etkiden bahsedilebilmesi için etkileşim teriminin hiyerarşik olarak regresyon modeline sonradan dahil edilmesi ve istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir (Sharma vd., 1981). Bu başlık altında şekil-3’de görülen regresyon modeli analiz edilecek olup etkileşim terimi, son yaklaşım olarak tanıtılan bağımsız değişkenlerin ham değerlerinin ortalamaya merkezleme (mean-centering) işlemi yapıldıktan sonra çarpılarak oluşturulmuştur. İki aşamalı hiyerarşik regresyon analizi; ilk aşamada bağımsız değişkenlerin, ikinci aşamada ise etkileşim teriminin de dâhil olduğu iki farklı regresyon modeli sınanarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları aşağıda yer alan Tablo 3’de görülmektedir.

**Tablo 3: Hiyerarşik Regresyon Analizi Çıktıları**

	R <sup>2</sup>	Durbin-Watson	Anova sig.	$\beta$	Std. B	P	korelasyonlar		
							zero-order	kısmi	yarı-kısmi
functional image.1	0.361	1.964	0.001* (F=115.012)	<b>0.560</b>	0.567	0.001*	0.594	0.563	0.545
brandtrust.2				<b>0.104</b>	0.094	0.022*	0.253	0.113	0.091
	R <sup>2</sup>	Durbin-Watson	R <sup>2</sup> değişimi (anlamlılığı)	$\beta$	Std. B	P	korelasyonlar		
							zero-order	kısmi	yarı-kısmi
functional image.1	0.375	1.967	0.014* (sig. F=0.003)	<b>0.563</b>	0.570	0.001*	0.594	0.569	0.547
brandtrust.2				<b>0.120</b>	0.109	0.008*	0.253	0.130	0.104
mcetkilesim				0.074	0.119	0.003*	<b>0.073</b>	0.148	<b>0.118</b>

Yukarıdaki Tablo 3'te görüldüğü üzere, 'functional image.1' ve 'brandtrust.2' bağımsız değişkenlerinin ortalamaya merkezlenmiş (mean-centered) değerlerinin çarpımıyla elde edilmiş olan etkileşim terimi 'mcetkilesim', regresyon modeline dahil edildiğinde bağımlı değişkende açıklanan varyans miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışa sebep olmaktadır ( $\Delta R^2=0.014$ ; sig.F=0.003). Araştırma sonuçlarına bir etkileşimin söz konusu olup olmadığı perspektifinden bakıldığında etkileşimin varlığı desteklenmiş olacaktır. Nitekim tablo-3'de görüldüğü üzere, 'mcetkilesim' değişkeninin alacağı değerdeki değişim, bağımlı değişken olan 'functional image.2'de anlamlı değişime sebep olmaktadır ( $\beta=0.074$ ;  $p=0.003$ ). Fakat 'mcetkilesim' değişkeninin bağımlı değişken ile Pearson-korelasyon (zero-order) katsayısı ve yarı-kısmi korelasyon katsayısı incelendiğinde, yarı-kısmi korelasyon katsayısının daha yüksek olduğu görülmektedir ( $r_{\text{yarı-kısmi}}=0.118$ ;  $r_{\text{zero-order}}=0.073$ ). Bu durum 'mcetkilesim' değişkeninin bastırıcı değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Bir diğer deyişle çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları bastırıcı etki probleminden dolayı yanlışlık içermektedir. 'Mcetkilesim' değişkeni, 'functional image.1' ve 'brandtrust.2' bağımsız değişkenlerinin 'functional image.2' bağımlı değişkeninde açıklayamadıkları varyansı yani hata terimlerini bastırarak bağımlı değişkende açıklanan varyansı artırmaktadır. Bu artış bir anlamda 'sahte açıklanan varyans'ı temsil etmektedir. Ayrıca bastırıcı değişkenlerin regresyon modeline dâhil olduğunda modelde yer alan diğer bağımsız değişkenlerin  $\beta$  katsayılarını da yanıltıcı olarak yükseltme eğiliminde olduğu bilinmektedir (Maassen & Bakker, 2001). Nitekim bu örnek regresyon modelinde yer alan 'functional image.1' ( $\beta_{\text{ilk}}=0.560$ ;  $\beta_{\text{son}}=0.563$ ) ve 'brandtrust.2' ( $\beta_{\text{ilk}}=0.104$ ;  $\beta_{\text{son}}=0.120$ ) bağımsız değişkenlerinin  $\beta$  katsayılarının, bastırıcı değişken olan 'mcetkilesim' değişkeni modele dâhil olduktan sonra yükseltme eğilimi gösterdiği anlaşılmaktadır.

Bu noktaya kadar; çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladıkları varyans büyüklüklerinin (güçlerinin) karşılaştırılması ve bastırıcı etkinin tespiti hususlarına, SPSS istatistiksel paket programıyla ve klasik perspektiften yapılan analizler üzerinden değinilmiştir. Çoklu doğrusal regresyon modellerinde yer alan

bağımsız değişkenlerin  $\beta$  katsayıları arasında istatistiksel anlamlı farklılık olup olmadığını sınanabilmesine, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladıkları varyans büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını incelenebilmesine ve bastırıcı etkinin (değişkenin) daha ileri istatistiksel düzeyde sadece bir metrik değer üzerinden tespitine yönelik analizler bir sonraki başlık altında R (3.0.2) açık kaynak kodlu istatistiksel yazılım programı üzerinde gerçekleştirilecektir.

### 4.3. Bağımsız Değişkenlerin (Etki Katsayılarının) Karşılaştırılmasına ve Bastırıcı Etkinin Tespitine İlişkin Alternatif Yöntemler (R)

Çalışmanın bu başlığı altında 'functional image.2'nin bağımlı değişken, 'functional image.1', 'brandtrust.2' ve 'mctekilesim' etkileşim değişkeninin bağımsız değişkenler olduğu çoklu doğrusal regresyon modeli üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın daha önceki kısımlarında değinildiği gibi ilgili analizler; "MASS", "corpcor", "yhat", "miscTools", "boot" ve "plotrix" paketleri kullanılarak ve R (3.0.2) yazılımından faydalanılarak yapılmıştır. Ayrıca analize konu olan veri "vdcy.data" olarak isimlendirilmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 4'te R (3.0.2) üzerinde gerçekleştirilmiş olan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları yer almaktadır. Tablo-4, SPSS paket programının sağladığı çoklu doğrusal regresyon çıktılarından farklı olarak unique, common, general dominance weights, relative importance weights ve Pratt değerlerini kapsamaktadır. Bu açıdan R (3.0.2) üzerinde gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizi, SPSS ve SAS gibi paket programların regresyon çıktılarına kıyasla daha fazla çıktı sağlamaktadır. İlgili çıktıların sağlanması ve R üzerinde gerçekleştirilmiş olan analizlerin tekrarlanabilmesi için ekte yer alan matematiksel notasyonlar ve kodlar incelenebilir. Tablo-4'de yer alan  $\beta$ , standardize  $\beta$ ,  $r$  ve  $R^2$  katsayıları daha önce SPSS üzerinden gerçekleştirilmiş olan regresyon analizi çıktıları ile aynı değerlerdir. Tablo-4'de yer alan  $r_s^2$  değeri, her bir bağımsız değişken için hesaplanan bir structure coefficient çıktısıdır. Ayrıca  $r_s^2$  değeri; bağımsız değişkenin bağımlı değişkenle korelasyon katsayısının karesinin, regresyon modelinde yer alan bütün bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladıkları toplam varyansa bölünerek hesaplanır. Tablo 4'te yer alan  $r_s^2$  değerlerine bakılarak bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama güçleri karşılaştırılabilir. Nitekim sonuçlar 'functional image.1'(0.941) > 'brand trust.2'(0.171) > 'mctekilesim'(0.014) şeklinde bir etki büyüklüğü sıralaması ortaya koymaktadır. Bir structure coefficient değeri olan  $r_s^2$  değeri, ilgili bağımsız değişkenin regresyon modelinde yer alan tüm bağımsız değişkenler tarafından bağımlı değişkende açıklanan toplam varyansın yüzde kaçını kendi başına (özgün) açıkladığı bilgisini vermektedir. Ayrıca Tablo-4'de yer alan unique ve common değerleri de ilgili bağımsız değişkenin özgün olarak (unique) ve diğer bağımsız değişkenlerle ortak olarak (common) açıkladığı varyans miktarını temsil etmektedir (Kraha vd., 2012; Nimon & Roberts, 2009). Nitekim bir bağımsız değişkenin unique ve common katsayıları toplamı, ilgili bağımsız değişkenin  $R^2$  değerine eşittir. Tablo 4'de yer alan bağımsız değişkenlerin  $r_s^2$  değerleri toplamı (1.126) 1'den büyük olduğundan dolayı bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende belirli bir varyansı ortak açıkladıkları anlaşılmaktadır (Henson, 2002). Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende ortak açıkladıkları varyans, bağımsız değişkenlerin  $r_s^2$  değerleri toplamı-1 kadar bir varyanstır. Bu çalışmada analiz edilen regresyon modelinde üç bağımsız değişkenin ortak olarak bağımlı değişkende açıkladıkları varyans (1.126-1.000) 0.126 düzeyindedir. Tablo 4'de yer alan unique değerleri üzerinden bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladıkları özgün

varyansların karşılaştırması yapılabilir. Bu karşılaştırma bir anlamda bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin yansız ve ortak varyanstan arındırılmış olarak karşılaştırılmasını temsil etmektedir. Bağımsız değişkenler arasında bağımlı değişkendeki varyansı açıklamaya dair en fazla özgün katkının ‘functional image.1’ değişkenine (0.299) ait olduğu, en az özgün katkının ise ‘brand trust.2’ değişkenine (0.011) ait olduğu görülmektedir. Unique değerleri üzerinden ilk bakışta bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeyleri karşılaştırılmak ve bir sıralama ortaya konmak istenirse bu sıralama ‘functional image.1’ > ‘mctekilesim’ > ‘brand trust.2’ şeklinde olacaktır. Fakat bu noktada dikkat edilmesi gereken bir Pratt değeri bulunmaktadır. Pratt değeri, özellikle bastırıcı etkinin ve bastırıcı değişkenin tespitinde önemli role sahip bir istatistiksel metriktir (Pratt, 1987). Çalışmanın daha önceki kısımlarında açıklandığı gibi, Pratt değerinin negatif veya sıfıra yakın bir değer alması çoklu-bağıntı veya bastırıcı etkinin varlığına yönelik bir göstergedir (Kraha vd., 2012; Nimon & Oswald, 2013). ‘Functional image.1’ ve ‘brandtrust.2’ değişkenlerinin etkileşim terimi yani ‘mctekilesim’ değişkeni oluşturulurken, ortalamaya merkezleme (mean-centering) işlemi yapıldığından dolayı Pratt değerinin bu çalışma kapsamında negatif veya sıfıra yakın bir değer alması bastırıcı etki kapsamında yorumlanacaktır. Regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin Pratt değerlerine bakıldığında ‘brandtrust.2’ (0.028) ve ‘mctekilesim’ (0.009) değişkenlerinin, bastırıcı değişkenler olduğu yönünde bir çıkarımda bulunulabilir. Ayrıca ‘mctekilesim’ değişkeninin Pratt değerinin (0.009) sıfıra oldukça yakın olmasından dolayı ‘mctekilesim’ değişkeninin bastırıcı değişken olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. İlgili bağımsız değişkenlerin bastırıcı değişken olup olmadığına ilişkin nihai karar, commonality analizi çıktıları incelendikten sonra verilmelidir. Çünkü commonality katsayısının negatif olması, bastırıcı etkinin ve bastırıcı değişkenin varlığına ilişkin en güçlü göstergedir (Capraro & Capraro, 2001; Kraha vd., 2012). Tablo-5’de yer alan relative importance weights değerlerine değinilecek olursa; bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni nispi açıklama güçleri, bu değerler aracılığıyla karşılaştırılabilmekte ve sıralama ortaya konulabilmektedir. Relative importance weight değeri, bağımsız değişkenlerin bastırıcı değişken olup olmadıklarına ilişkin hiçbir kanıt sunmamaktadır.

**Tablo 4: Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Çıktıları (R)**

	B	Std. $\beta$	$r_s^2$	r	R <sup>2</sup>	Unique	Common	Relative importance weights	Pratt weights
functional image.1	0.563	0.570	0.941	0.594	0.352	0.299	0.053	0.326	0.338
brand trust.2	0.120	0.109	0.171	0.253	0.064	0.011	0.053	0.038	0.028
mctekilesim	0.074	0.119	0.014	0.072	0.005	0.014	-0.009	0.010	0.009

Aşağıda yer alan Tablo 5’te regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin kendi aralarında varyans baskınlıklarına (üstünlüklerine) ilişkin dominance analizi çıktısı yer almaktadır.  $D_{ij}$  değeri, iki farklı bağımsız değişkenin regresyon modeli kapsamında varyansları açısından birbirlerine karşı baskın olmalarına yani birbirlerine karşı üstün olmalarına ilişkin

sonuçlar ortaya koyan bir istatistiksel metriktir (Azen & Budescu, 2003).  $D_{ij}$  değeri; 1.0, 0.5 ve 0 olmak üzere üç farklı değer alabilmektedir.  $D_{ij}$ , 1.0 değerini aldığı anda belirtilen varyans baskınlığı/üstünlüğü savı doğrudur.  $D_{ij}$ , 0 değerini aldığı anda belirtilen varyans baskınlığı/üstünlüğü savı tersine doğrudur.  $D_{ij}$ , 0.5 değerini aldığı anda ise bir varyans baskınlığı/üstünlüğü söz konusu değildir (Nimon & Oswald, 2013). Aşağıda yer alan tablo-5 incelendiğinde her üç farklı varyans baskınlığı (üstünlüğü) savı için geçerli olmak üzere  $D_{ij}=1.0$  olduğu görülmektedir. Bir diğer deyişle varyans baskınlığı savları geçerli olup; ‘functional image.1’ değişkeni ‘brand trust.2’ ye kıyasla daha baskın, ‘functional image.1’ değişkeni ‘mctekilesim’ e kıyasla daha baskın ve son olarak ‘brand trust.2’ değişkeni ‘mctekilesim’ e kıyasla daha baskın bir varyansa sahiptir. Bu doğrultuda varyans baskınlığı açısından, ‘functional image.1’ > ‘brand trust.2’ > ‘mctekilesim’ şeklinde bir sıralama meydana çıkmaktadır. Varyans baskınlığı ile bastırıcı değişken kavramları karıştırılmaması gereken iki farklı kavramdır. Varyans baskınlığını ortaya koyan dominance analizi çıktıları, bastırıcı değişken ve bastırıcı etkiye ilişkin herhangi bir çıkarım sağlamamaktadır.

**Tablo 5: Eşleştirilmiş Baskınlık Çıktıları (R)**

	<b><math>D_{ij}</math> değeri (Gen)</b>
functional image.1 > brand trust.2	1.0
functional image.1 > mctekilesim	1.0
brand trust.2 > mctekilesim	1.0

Aşağıda yer alan Tablo 6,  $2^p-1$  ( $p$ =bağımsız değişken sayısı) farklı kombinasyonda bağımsız değişken setinin bağımlı değişkende açıkladıkları varyanslara ilişkin çıktılar içermektedir. Bu çıktılar ‘All possible subsets (APS) regresyon’ analizi çıktılarıdır. Tablo-6’da yer alan APS regresyon çıktıları tek başına bağımlı değişkende en az varyans açıklayan bağımsız değişkenin, ‘mctekilesim’ değişkeni (0.005) olduğu görülmektedir. APS regresyon analizi, bastırıcı değişkenin tespitine ilişkin bir yaklaşım sunmaktadır. Bu yaklaşım farklı kombinasyondaki bağımsız değişken setlerinin bağımlı değişkende açıkladıkları varyans değerlerinin karşılaştırmasını kapsamaktadır. Çalışmanın daha önceki kısmında, tablo-4’de yer alan Pratt değerleri üzerinden ‘brand trust.2’ ve ‘mctekilesim’ değişkenlerinin bastırıcı değişken olabileceği yönünde yorumlamada bulunulmuştu. Şimdi ise APS regresyon analizi çıktıları üzerinde ‘brand trust.2’ ve ‘mctekilesim’ bağımsız değişkenlerinin bastırıcı değişken olup olmadığına yönelik olarak ilgili değişkenlerin tek başlarına bağımlı değişkende açıkladıkları varyans miktarı ile ilgili bağımsız değişkenlerin regresyon modeline sonradan dahil edildiğinde yaşanan açıklanan varyans artışı karşılaştırılması yapılacaktır. ‘Brand trust.2’ değişkeni, bağımlı değişkende tek başına 0.064 düzeyinde varyans açıklayabiliyor iken; regresyon modeline sonradan dahil edildiğinde ise açıklanan varyansı (0.375-0.364) 0.011 düzeyinde artırmaktadır. ‘Mctekilesim’ değişkeni ise bağımlı değişkende tek başına 0.005 düzeyinde varyans açıklayabiliyor iken, regresyon modeline dahil edildiğinde açıklanan varyansı (0.375-0.361) 0.014 düzeyinde artırmaktadır. Görüldüğü üzere ‘mctekilesim’ değişkeni, regresyon modeline dahil edildiğinde tek başına açıkladığından daha fazla bir varyans artışı sağlamaktadır. Bu tespit, ‘mctekilesim’ değişkeninin bastırıcı değişken olduğunu ortaya koymaktadır. ‘Brand trust.2’ değişkeni ise tek başına, regresyon modeline sonradan dahil



edildiğinde sağladığı varyans artışından daha fazla varyans açıklamaktadır. Bu yüzden ‘brand trust.2’ değişkenine ilişkin bastırıcı değişken şüphesi ortadan kalkmaktadır. SPSS programı aracılığıyla gerçekleştirilen, ‘mctekilesim’ değişkeninin istatistiksel anlamlılığının tespit edildiği hiyerarşik regresyon analizi neticesinde düzenleyici etkinin varlığı kabul edilmişti. Oysa R (3.0.2) açık kaynak kodlu istatistiksel yazılım üzerinde gerçekleştirilen APS regresyon analizi, regresyon modelinde bastırıcı etki sorunu olduğunu ve bu yüzden sonuçların yanlışlık içerdiğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda R (3.0.2) ile gerçekleştirilmiş olan ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama güçlerinin karşılaştırılmasına ilişkin alternatif çözümler sunan analizlerin önemi ve işlevi daha iyi anlaşılmaktadır.

**Tablo 6: All Possible Subsets Regresyon Analizi Çıktıları (R)**

Bağımsız değişken seti	Bağımlı değişkende açıklanan varyans (R <sup>2</sup> )
functional image.1	0.352
brand trust.2	0.064
mctekilesim	0.005
functional image.1, brand trust.2	0.361
functional image.1, mctekilesim	0.364
brand trust.2, mctekilesim	0.075
functional image.1, brand trust.2, mctekilesim	0.375

Aşağıda yer alan Tablo 7’de bastırıcı değişkenin tespitine ilişkin güçlü bir kanıt sunan commonality analiz çıktıları yer almaktadır. Commonality katsayısının negatif değer alması, bastırıcı değişkenin varlığına ilişkin güçlü bir kanıttır (Capraro & Capraro, 2001; Kraha vd., 2012). Tablo-7’ye bakıldığında son üç bağımsız değişken setinin commonality katsayısının negatif değere sahip olduğu ve her üç bağımsız değişken seti içerisinde ‘mctekilesim’ değişkeninin yer aldığı görülmektedir. Ayrıca ‘mctekilesim’ değişkeni hariç, regresyon modelinde yer alan diğer iki bağımsız değişken olan ‘functional image.1’ ve ‘brand trust.2’ nin yer aldığı bağımsız değişken setinin commonality katsayısı ise 0.059 yani pozitifdir. Commonality analizinin sağladığı bu bulgular ışığında çoklu doğrusal regresyon modelinde yer alan sadece ‘mctekilesim’ değişkeninin bastırıcı değişken olduğu ve ilgili çoklu doğrusal regresyon analizi çıktılarının yanlış sonuçlar içerdiği çıkarımında bulunmak mümkündür. Commonality analizi, bastırıcı etkiden ve bağımsız değişkenler arası düşük seviyede de olsa varyans paylaşımından (korelasyondan) kaynaklanan bağımlı değişkende açıklanan varyans yanlışlığına ilişkin bilgiler de sunmaktadır. Eğer bastırıcı değişken olan ‘mctekilesim’ değişkeni regresyon modelinde yer almasaydı ‘functional image.1’ değişkeni (0.299-0.003) 0.294 düzeyinde, ‘brand trust.2’ değişkeni ise (0.011-0.003) 0.008 düzeyinde bağımlı değişkende varyans açıklayacaklardı. Bastırıcı değişken regresyon modelinde yer aldığı için regresyon analizinin açıklanan varyans çıktısında (0.003+0.003) yaklaşık olarak %0.6’lık bir yanlış varyans artışı yaşanmıştır. Bir diğer deyişle bastırıcı etki, %0.6’lık düzeyde bağımlı değişkende açıklanan varyans yanlışlığına sebep olmuştur. Ayrıca ‘functional image.1’ bağımsız değişkeni ile ‘brand trust.2’ bağımsız değişkeni arasındaki ortak varyansın (korelasyon) birden fazla

defa regresyon analizinde hesaba katılmasından dolayı %0.59 düzeyinde bağımlı değişkende açıklanan varyans yanlı hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında her ne kadar bastırıcı etkiden ve bağımsız değişkenler arası ortak varyanstan kaynaklanan yanlı hesaplama küçük düzeylerde olsa da farklı bir veri setinde ilgili yanlılık çok daha büyük düzeylerde tespit edilebilirdi. Bu yüzden bastırıcı etkinin varlığının yanı sıra bu etkiden oluşan yanlı varyans hesabının tespiti de önem taşımaktadır.

**Tablo 7: Commonality Analizi Çıktıları (R)**

Bağımsız değişken seti	functional image.1	brand trust.2	mcetekilesim	Commonality katsayısı	Açıklanan varyans içerisindeki pay
functional image.1	0.299	-	-	0.299	%80.0
brand trust.2	-	0.011	-	0.011	%2.9
mcetekilesim	-	-	0.014	0.014	%3.7
functional image.1, brand trust.2	0.358	0.070	-	0.059	%15.8
functional image.1, mcetekilesim	0.297	-	0.011	-0.003	-%0.8
brand trust.2, mcetekilesim	-	0.008	0.011	-0.003	-%0.7
functional image.1, brand trust.2, mcetekilesim	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-%0.9
Toplam				0.375	%100

Aşağıda yer alan Tablo 8, bootstrapping işleminden sonra elde edilmiş olan çıktının Pratt değerini içeren kısmıdır. Tablo 8, regresyon modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladıkları varyans miktarları (büyüklükleri) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin bulgular sunmaktadır. Bootstrapping işlemi ile elde edilmiş olan bağımsız değişken açıklanan varyans karşılaştırma değerleri (Pratt), Pls-Sem yönteminde yol katsayılarının anlamlılığının sınanmasına ilişkin izlenen sürece (Hair vd., 2011) benzer bir şekilde hesaplanmaktadır. Ayrıca bootstrapping işlemi 1000 veri kapsamında gerçekleştirilmiştir. Tablo 8’de görüldüğü üzere; ‘functional image.1’in bağımlı değişken olan ‘functional image.2’i açıklama gücü, ‘brand trust.2’nin ve ‘mcetekilesim’in bağımlı değişken olan “functional image.2”i açıklama gücünden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır (0.310, 0.186--0.443\*; 0.329, 0.210--0.457\*). Tablo 4’te görüldüğü üzere ‘functional image.1’in regresyon katsayısı ( $\beta$ ) en yüksek bağımsız değişken olduğu göz önünde bulundurulduğunda; Tablo-8’de yer alan sonuçlar ‘functional image.1’in bağımlı değişkeni açıklama gücünün (büyüklüğünün), ‘brand trust.2’nin ve ‘mcetekilesim’in bağımlı değişkeni açıklama gücünden (büyüklüğünden) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca ‘brand trust.2’ ile ‘mcetekilesim’ bağımsız değişkenlerinin

bağımlı değişken olan ‘functional image.2’yi açıklama güçlerinin (büyüklüklerinin) istatistiksel olarak birbirinden anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmüştür (0.019, -0.018--0.060). Özet olarak, ‘functional image.1’ bağımsız değişkeni, bağımlı değişken olan ‘functional image.2’nin varyansını diğer bağımsız değişkenlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha iyi açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 8: Bağımsız Değişkenler Etki Katsayıları Arası İstatistiksel Anlamlı Farklılık Testi (R)**

	Pratt
functional image.1 - brand trust.2	0.310 (0.186, 0.443)*
functional image.1 - mcetkilesim	0.329 (0.210, 0.457)*
brand trust.2 - mcetkilesim	0.019 (-0.018, 0.060)

Aşağıdaki Tablo 9’da yer alan  $D_{ij}$  değerleri bootstrapping işleminden sonra elde edilmiş olan değerlerdir. Bootstrapping işlemi sonrası elde edilmiş olan bu  $D_{ij}$  değerleri, tablo-5’de tespit edilmiş olan bağımsız değişkenler arası varyans baskınlığı/üstünlüğü sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ortaya koymaktadır. Nitekim tablo-5’deki  $D_{ij}$  değerleri ile bootstrapping sonrası elde edilmiş olan Tablo 9’daki  $D_{ij}$  değerleri tutarlı olduğundan, tablo-5 kapsamında yorumlanmış olan bağımsız değişkenler arası varyans baskınlığı/üstünlüğü sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır.

**Tablo 9: Bootstrapping Sonrası Eşleştirilmiş Baskınlık Sonuçları (R)**

	$D_{ij}$ değeri (Gen)
functional image.1 > brand trust.2	1
functional image.1 > mcetkilesim	1
brand trust.2 > mcetkilesim	1

## 5. Sonuç ve Tartışma

Çoklu doğrusal regresyon analizi, bir takım bağımsız değişkenin birlikte bağımlı değişkende ne düzeyde varyans açıklama gücüne sahip olduğunun incelendiği ve her bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkende açıkladığı varyansın karşılaştırıldığı, sosyal bilimlerde özellikle yönetim bilimleri ve pazarlama alanında oldukça yaygın olarak uygulanan bir istatistiksel yöntemdir (Heppner vd., 1992; Woolley, 1997). Bu bağlamda çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin yapılacak olan araştırmaların sağladıkları çıkarımların, yönetim bilimleri ve pazarlama alanında yaşanan kantitatif bilgi birikiminin yöntem-bilimsel açıdan etkin ve verimli bir şekilde gerçekleşmesine katkı sağlaması kaçınılmazdır. Bastırıcı değişken sorunu ve bağımsız değişkenlerin görece etkilerinin karşılaştırılmasında yaşanan sorunlar, bu teorik birikimin gelişiminde yanlı bilimsel yönelimler sağlayabilen unsurlardan bazılarıdır. Bu araştırmanın temel amacı ve bu doğrultuda en önemli katkısı da yönetim ve pazarlama alanındaki araştırmaların bulguları ışığında gerçekleşen teorik birikimin daha yansız ve güvenilir şekilde gerçekleşebilmesine zemin oluşturabilmektir.

Yönetim bilimleri ve pazarlama alanında yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen bulgular, tıpkı diğer alanlarda yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen bulgular gibi, yaşama ve gerçekliğe ilişkin önemli çıkarımlar sağlamaktadırlar. Yapılan araştırmaları ve bu araştırmalar neticesinde elde edilen bulguları bilimsel kılacak olan şey, bilimsel yöntem kıstasları çerçevesinde gerçekleştirilmiş olmalarıdır. Bilimsel olanı ve bilimsel olmayanı ayrı kılabilmek için, yöntem-bilimsel bilginin gelişimi ve uygulanması önem taşımaktadır. Bu kapsamda metodolojik hususlara ilişkin gerekli önemin verilmediği araştırmalar neticesinde elde edilecek olan bulgular ve bu bulgular ışığında sağlanan çıkarımlar, bilimsel kümülatif bilgi birikiminin gerçeklikten uzak ve yanlı olmasına neden olabilecektir (Wooley, 1997). Yönetim bilimleri ve pazarlama alanında yaygın olan bu metodolojik hususlardan bazıları; çoklu doğrusal regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılması ve bastırıcı etki sorunudur. Nitekim bu çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılması ve bastırıcı etkinin tespitine ilişkin çıkarımlar sağlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında, ilk olarak, çoklu doğrusal regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıkladıkları varyans büyüklüklerinin ve regresyon katsayılarının karşılaştırılmasına ilişkin önerilerde bulunulmuştur. Çoklu doğrusal regresyon modellerinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeylerinin karşılaştırılması sürecinde  $\beta$  ve standardize  $\beta$  regresyon katsayıları yerine kısmi ve yarı-kısmi korelasyon katsayılarına başvurulmalıdır. Bu yaklaşım, bağımsız değişkenlerin özgün olarak bağımlı değişken üzerinde açıkladıkları varyans düzeyi üzerinden karşılaştırma yapmakta ve bağımsız değişkenlerin ortak varyanslarını hesaba katmamaktadır. Ayrıca bilinmektedir ki kısmi ve yarı-kısmi korelasyonun kullanımı regresyon sonuçlarının içsel geçerliğini artırmaktadır (Bagozzi, 1980).

Bu çalışma kapsamında vurgulanan ikinci husus; çoklu doğrusal regresyon modellerinde analiz sonuçlarında yanlılık oluşturabilecek bastırıcı etkidir. Yapılmış olan literatür taramasında Türkçe literatürde bastırıcı etkiye ilişkin bir yöntem-bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır. Nitekim bu çalışma, alanda yöntem-bilimsel anlamda bir boşluğu doldurmaktadır. Çoklu doğrusal regresyon analizini çalışmalarında uygulayan araştırmacıların çalışma içerisinde bağımsız değişkenler arası korelasyon matrislerini ve regresyon modeli çıktılarında yarı-kısmi korelasyon katsayılarını belirtmeleri, bastırıcı etkinin ve bastırıcı etkiden dolayı regresyon analizi çıktılarının yanlılık içermediğinin tespiti açısından kritik öneme sahiptir.

Bir diğer yandan bu çalışma, bastırıcı etkinin tespitine yönelik uygulamalı olarak katkı sağlamaktadır. Çalışmanın ekler kısmında yer alan R kodları kullanılarak bastırıcı değişkenin kolaylıkla tespiti yapılabilmektedir. Bu yüzden gelecek araştırmalarda bastırıcı etki sorunu olup olmadığı, bu araştırmada uygulamalı olarak gösterilen ve ekler kısmında paylaşılan R kodları ile test edilmelidir. Bu çalışma kapsamında olduğu gibi Kraha vd., (2012) ile Nimon & Oswald (2013)'da ilgili alternatif yöntemler üzerinden bastırıcı etkiye ilişkin uygulamalı olarak tespitler gerçekleştirmişlerdir. Gelecekte bu alternatif yöntemlerin bastırıcı değişken, çoklu-bağıntı ve hatta çoklu doğrusal regresyon analizi için yaygın olarak kullanılması, daha yansız sonuçlar içeren istatistiksel bulgular üzerinden bilimsel bilgi birikimi sağlayacaktır. Özellikle bu çalışmada olduğu gibi düzenleyici etkinin sınırdığı regresyon modellerinde bastırıcı değişkenin varlığına ilişkin temkinli yaklaşılmalı ve ilgili alternatif yöntemler kullanılarak

analizler yapılmalıdır. Bu çalışmada ayrıca çoklu doğrusal regresyon modellerinde yer alan bağımsız değişkenlerin regresyon katsayıları ve açıklanan varyans büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olup olmadığının tespit edilebilmesi üzerine bir uygulama (Nimon & Oswald, 2013) da gerçekleştirilmiştir. Birçok çalışmada farklı sayılarda bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıkladığı regresyon modelleri analiz edilmekte ve bağımsız değişkenler arası bağımlı değişkeni açıklama düzeyi büyüklüğü sıralaması yapılmaktadır. Bu sıralama yaklaşımı matematiksel olmakla kısıtlıdır. Farklı düzeylerde regresyon katsayılarına sahip bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını açıklama düzeyleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı bu çalışma kapsamında uygulanan alternatif analizler yapılarak sınanabilmektedir. Bir diğer deyişle matematiksel olarak yapılan bağımsız değişken regresyon katsayıları ve açıklanan varyans büyüklüğü sıralamaları; Kraha vd., (2012) ile Nimon & Oswald (2013) çalışmalarının kodlarından faydalanarak yazılan kodlar ile istatistiksel anlamda sınanabilmektedir. Gelecekte gerçekleştirilecek olan araştırmalarda Ek 1'de yer alan kodların kullanılması araştırmacılara daha kapsamlı çoklu doğrusal regresyon çıktıları sunacak ve böylece bilimsel bilgi birikimi yöntem-bilimsel açıdan daha güçlü gerçekleştirebilecektir.

Bu araştırmanın en önemli sınırlılığı ise, teorik altyapıdan yoksun olarak metodolojik bir uygulamaya örnek olabilmesi amacıyla kurgulanmış olan araştırma modelidir. Bu araştırma kapsamında regresyon analizi uygulamasına konu olan model neticesinde gösterimi yapılan bastırıcı etki sorununun literatürdeki tüm araştırmalarda yer alan bir sorun olduğu çıkarımını yapmak sakıncalıdır. Nitekim bu araştırmanın amacı da böyle bir vurgu yapmanın aksine, olası bastırıcı etki sorununa karşı önlem alabilmek amacıyla bir sınama metodolojisi sağlamaktır.

## Kaynakça

- Abdi, H. (2007). Part (semi partial) and partial regression coefficients. In salkind, N. J. (Eds.), *Encyclopedia of measurement and statistics* (pp. 736-740). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Aiken, L. S., West, S. G., & Pitts, S. C. (2003). Multiple linear regression. In Schinka, J. A., Velicer, N. F. (Eds.), *Research Methods in Psychology*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Ailawadi, K. L., Neslin, S. A., & Gedenk, K. (2001). Pursuing the value-conscious consumer: Store brands versus national brand promotions. *Journal of Marketing*, 65(January), 71-89.
- Azen, R., & Budescu, D. V. (2003). The dominance analysis approach for comparing predictors in multiple regression. *Psychological Methods*, 8, 129-148.
- Bagozzi, R. P. (1980). Performance and satisfaction in an industrial sales force: An examination of their antecedents and simultaneity. *Journal of Marketing*, 44(Spring), 65-77.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(2), 74-94.
- Budescu, D. V. (1993). Dominance analysis: A new approach to the problem of relative importance of predictors in multiple regression. *Psychological Bulletin*, 114, 542-551.
- Canty, A., & Ripley, B. (2011). *Boot: Bootstrap R (S-Plus) functions (R package version 1.3-2)*. Erisim tarihi: 12.1.2016, [https://scholar.google.com/scholar?q=boot%3A+Bootstrap+R+%28S-Plus%29+functions+ripley&btnG=&hl=en&as\\_sdt=0%2C23](https://scholar.google.com/scholar?q=boot%3A+Bootstrap+R+%28S-Plus%29+functions+ripley&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C23).
- Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2001). Commonality analysis: Understanding variance contributions to overall canonical correlation effects of attitude toward mathematics on geometry achievement. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 27, 16-23.
- Chaudhuri, A., & Holbrook, M. B. (2001). The chain of effects from brand trust and brand affect to brand performance: The role of brand loyalty. *Journal of Marketing*, 65, 81-93.

- Cohen, J., & Cohen, P. (1983). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. New Jersey, U.S: Hillsdale.
- Courville, T., & Thompson, B. (2001). Use of structure coefficients in published multiple regression articles:  $\beta$  is not enough. *Educational & Psychological Measurement*, 61, 229-248.
- Darlington, R. B. (1968). Multiple regression in psychological research and practice. *Psychological Bulletin*, 69, 161-182.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. London, UK: Sage.
- Genizi, A. (1993). Decomposition of R<sup>2</sup> in multiple regression with correlated regressors. *Statistica Sinica*, 3, 407-420.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. Prentice Hall, NJ: Englewood Cliffs.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-151.
- Henard, D. H. (1998). *Suppressor variable effects: Toward understanding an elusive data dynamic*. Paper presented at the annual meeting of the Southwest Educational Research Association, Houston, TX.
- Henson, R. K. (2002). *The logic and interpretation of structure coefficients in multivariate general linear model analyses*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Heppner, P. P., Kivlighan, D. M., & Wampold, B. E. (1992). *Research design in counseling*. Brooks/Cole, CA: Pacific Grove.
- Horst, P. (1941). The prediction of personnel adjustment. *Social Science Research and Council Bulletin*, 48, 431-436.
- Huck, S. (2011). *Reading statistics and research*. Boston, MA: Pearson Education.
- Kraha, A., Turner, H., Nimon, K., Zientek, L., & Henson, R. (2012). Tools to support interpreting multiple regression in the face of multicollinearity. *Frontiers in Psychology*, 3(44), 1-16.
- Lancaster, B. P. (1999). Defining and interpreting suppressor effects: Advantages and limitations. In Thompson, B. (Ed.), *Advances In Social Science Methodology* (pp. 139-148), Stamford, CT: JAI Press.
- Linacre, J. M. (1993, April). *Generalizability theory and many facet Rasch measurement*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, GA.
- Nimon, K., & Roberts, J. K. (2009). *Yhat: Interpreting regression effects (R Package Version 1.0-3)*. Erisim tarihi: 12.1.2016, <http://CRAN.R-project.org/package=yhat>.
- Nimon, K., & Reio, T. (2011). Regression commonality analysis: A technique for quantitative theory building. *Human Resource Development Review*, 10, 329-340.
- Nimon, K., & Roberts, J. K. (2012). *Yhat: Interpreting regression effects (R package version 1.0-5) [Computer software]*. Erisim tarihi: 12.1.2016, <http://CRAN.R-project.org/package=yhat>.
- Nimon, K. F., & Oswald, F. L. (2013). Understanding the results of multiple linear regression: Beyond standardized regression coefficient. *Organizational Research Methods*, 16(4), 650-674.
- Onwuegbuzie, A. J., & Daniel, L. G. (2003). Typology of analytical and interpretational errors in quantitative and qualitative educational research. *Current Issues in Education*, 6(2).
- Pandey, S., & Elliot, W. (2010). Suppressor variables in social work research: Ways to identify in multiple regression models. *Journal of the Society for Social Work and Research*, 1(1), 28-40.
- Pedhazur, E. J. (1997). *Multiple regression in behavioral research: Explanation and prediction*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace.

- Pratt, J. W. (1987). Dividing the indivisible: Using simple symmetry to partition variance explained. In Pukkila, T., Puntanen, S. (Eds.), *Second International Tampere Conference in Statistics* (pp. 245-260). Finland: Tampere.
- Preacher, K., & Leonardelli, G. (2003). *Calculation for the Sobel test: An interactive calculation tool for mediation tests*. Erisim tarihi: 12.1.2016, <http://www.unc.edu/preacher/sobel/sobel.htm>.
- Salinas, E. A., & Perez, J. M. P. (2009). Modeling the brand extensions' influence on brand image. *Journal of Business Research*, 62, 50-60.
- Seber, G. A. F., & Wild, C. J. (1989). *Nonlinear regression*. New York: Wiley.
- Sharma, S., Durand, R. M., & Gurarie, O. (1981). Identification and analysis of moderator variables. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 291-300.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2011). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson Education.
- Thomas, D. R., Hughes, E., & Zumbo, B. D. (1998). On variable importance in linear regression. *Social Indicators Research*, 45, 253-275.
- Thompson, B. (2006). *Foundations of behavioral statistics: An insight-based approach*. New York, US: Guilford Press.
- Tranmer, M., & Elliot, M. (2008). *Multiple linear regression*. Erisim tarihi: 12.1.2016, <http://www.cmist.manchester.ac.uk/medialibrary/archive-publications/working-papers/2008/2008-19-multiple-linear-regression.pdf>.
- Woolley, K. K. (1997). *How variables uncorrelated with the dependent variable can actually make excellent predictors: The important suppressor variable case*. Paper Presented at the Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association, Austin, TX.

### Ek 1: Çalışmanın Analizleri İçin Araştırmacılar Tarafından Yazılmış Olan R Kodları (R 3.0.2)

```
library(MASS)
library(corpcor)
vdcydata=read.table("vdcydata.txt", header=TRUE)
vdcydata<-data.frame(vdcydata)
-----
library(yhat)
library(miscTools)
lm.out<-lm(Y~X1+X2+X3, data=vdcydata)
-----
regrOut<-calc.yhat(lm.out)
-----
library(boot)
boot.out<- boot(vdcydata,boot.yhat,1000,lmOut=lm.out, regrout0=regrOut)
-----
result<-booteval.yhat(regrOut,bty= "perc",boot.out)
-----
library(plotrix)
regrOut
result$domBoot
result$combCIpmDiff[,c("Pratt")]
```

**Not:** Regresyon komutlarında Y=functional image.2; X1=functional image.1; X2=brand trust.2; X3=mcetkilesim olarak kodlanmıştır.