



<http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.1762>

Citation: Altıntaş, F. F. (2020). Belirli bir ölçeğe dayanan veriler kapsamında değişkenler arasındaki ilişkilerin tespitinde dematel sayısal yönteminin kullanılmasına yönelik bir yöntem çalışması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(49), 163-173.

Dr. Furkan Fahri ALTINTAŞ 0000-0002-0161-5862

BELİRLİ BİR ÖLÇEĞE DAYANAN VERİLER KAPSAMINDA DEĞİŞKENLER ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN TESPİTİNDE DEMATEL SAYISAL YÖNTEMİNİN KULLANILMASINA YÖNELİK BİR YÖNTEM ÇALIŞMASI

ÖZ

Literatürde bazı ölçek türlerine göre değişkenler arası ilişkiler etki katsayıları ile ölçülebilmektedir. Dolayısıyla 2 değişken arasındaki ilişkide bir değişken bağımlı, diğer değişken bağımsız olarak düşünüldüğünde, bağımsız konumda olan değişkenin diğer bağımlı değişken üzerindeki etki katsayısı hesaplanabilmektedir. Tam tersi olarak bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki katsayısı, bağımlı değişkenin etkilenme katsayısı olarak belirlenmektedir. Bu anlamda verilerin niteliğine göre (ölçek türleri), değişkenler arasındaki ilişki ve etki katsayıları belirlenerek değişkenler arası ilişkiler ve etkiler tespit edilebilmektedir. Bu çalışmada, hayali olarak 5'li Likert oran ölçeğe uygun 4 değişken ve 4 değişkene ait hayali veriler oluşturulmuştur. Çalışmada veriler oran, aralıklı ve ordinal ölçeğe uygun olduğu için değişkenler arasındaki ilişkilerin ve etkilerin belirlenmesinde Somers'd ilişki katsayısı kullanılmıştır. Çalışmanın birinci amacı, belirli bir ölçeğe dayanan verilere ait olan değişkenler arasındaki ilişki yapılarının Dematel yöntemi ile ölçülebileceğini göstermektir. Araştırmanın ikinci amacı ise, verilerin niteliğine göre ilişki ve etki katsayıları arasındaki ilişkiyi göstermek ve buna bağlı olarak değişkenlerin birbirlerini tamamlama seviyelerinin sıralanması ve ilişki yapıda etken veya etkilenen değişken sıfatı olarak ilişki yapıda belirlenmesi Dematel ve etki katsayıları yöntemi ile tespit edilebileceğini açıklamaktır. Bulgulara göre, her iki yöntem ile tespit edilen nicelikler sıralama ve birbirlerine oransal açıdan yakınlık çerçevesinde birbirleriyle tutarlı oldukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla her iki yöntem ile tespit edilen değerlendirmelerin sağlamaları, niceliklerin sıralama ve oransal açıdan yakınlığı sayesinde yapılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: İlişki katsayısı, Etki katsayısı, İlişki, Dematel yöntemi

A METHOD STUDY FOR USING DEMATEL NUMERICAL METHOD IN DETERMINATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN VARIABLES IN THE SCOPE OF DATA BASED ON A SPECIFIC SCALE

ABSTRACT

In the literature, relationships between variables can be measured by effect coefficients according to some scale types. Therefore, when one variable is dependent on the relationship between 2 variables and the other variable is considered independently, the effective coefficient of the independent variable on the other dependent variable can be calculated. On the contrary, the effective coefficient of the independent variable on the dependent variable is determined as the effective coefficient of the dependent variable. In this sense, depending on the nature of the data (scale types), the relationships and effects between variables can be determined by determining the relationship and impact coefficients. In this study, imaginary data of 4 variables and 4 variables suitable for 5-point Likert ratio scale were created. In the study, Somers'd relation coefficient was used to determine the relationships and effects between the variables because the data are proportional, intermittent, and suitable for the ordinal scale. The first aim of the employee is to show that the relationship structures between variables that belong to a certain scale of data can be measured by the Dematel method. The second aim of the research is to show the relationship between the relationship and effect coefficients according to the quality of the data and to determine the completion levels of the variables accordingly, and to determine the relational structure as an effective or affected variable in the relational structure Dematel and effect coefficients method. According to the findings, it was determined that the quantities determined by both methods were consistent with each other within the framework of ranking and proportionality to each other. Therefore, the evaluations determined by both methods can be provided by the order and proportionality of the quantities.

Keywords: Relation coefficient, Effect coefficient, Relation, Dematel method.

1. GİRİŞ

Değişkenler arasında ilişkileri ölçen istatistik alanında birçok ilişki katsayıları mevcuttur. Söz konusu ilişki katsayılarının kullanılması, veriler üzerinde bazı varsayımlarının sağlanması ve verilerin hangi ölçek türü kapsamında ölçüldüğüne göre değişmektedir (Akbulut, 2010).

Parametrik olan ve olmayan ölçümler kapsamında normal dağılan veriler için parametrik ölçümler, tam tersi olarak normal dağılmayan veriler için parametrik olmayan ölçümler kullanılmaktadır (Bursal, 2017). Ayrıca normal dağılıma uygun veriler için parametrik olmayan yöntemler kullanılabilir. Buna karşın normal dağılıma uygunluk göstermeyen verilere parametrik yöntemler kullanılması uygun değildir (Kalaycı, 2014). Bu duruma ilişki katsayılarından örnek verecek olursak Pearson ilişki katsayısı parametrik bir yöntemdir ve değişkenler arası ilişkiler verilerin normal dağılımına göre ölçülmektedir. Fakat Spearmen Sıra Korelasyon katsayısı parametrik olmayan bir yöntem olup, veriler normal dağılım sağlanmadığında değişkenler arası ilişkiler bu katsayıdan yararlanılarak tespit edilir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004). Dolayısıyla Spearmen Sıra Korelasyon katsayısı veriler normal dağıldığında da kullanılabilir.

Eğer ölçümler ordinal bir yapıda ise değişkenler arasındaki ilişkiler herhangi bir varsayım olmaksızın Somer'd ilişki katsayısı ile ölçülebilmektedir. Ayrıca Somers'd ilişki katsayısı ile değişkenlerin birbirleri arasındaki etki katsayıları da ölçülebilmektedir (Karagöz, 2010a). Bunun yanında çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Dematel uygulaması ile değişkenler arasındaki ilişkiler ve etkilerde hesaplanabilmektedir (Yang ve Tzeng, 2011: 1417-1420). Dematel yönteminde uygulanan doğrudan ilişki matrisinin oluşturulmasında Somer'd ilişki katsayısından yararlanılarak değişkenler arası ilişki yapı Dematel yöntemi ile belirlenebilir.

2. LİTERATÜR VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi, değişkenlerin ölçme yapısına, dağılım ve kontrol durumlarına, aralarındaki ilişkinin doğrusal bir yapıda olup olmamasına ve değişken sayısına göre farklı istatistik teknikleri uygulanarak sağlanabilmektedir (Büyüköztürk, 2014: 31).

Değişkenler arasındaki ilişkilerin dayanak noktası farklı olabilmektedir. Bu anlamda değişkenlerden biri diğerini etkileyen faktörlerden biri olabilmektedir. Bu tip ilişkilerde sebep-sonuç ilişkisi bulunmamaktadır. Dolayısıyla değişkenler arasındaki her bir ilişkiyi değişkenlerin bağımlı ve bağımsız değişken olarak kategorize edip değerlendirmek yanlış bir düşüncedir (Kesici ve Kocabaş, 2007: 1171). Dolayısıyla istatistik literatüründe belirtilen ilişki katsayıları değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini açıklamamaktadır. Buna karşın bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni etkilemesi kapsamında değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisi, değişkenler arasındaki etki katsayıları ile ölçülebilmektedir.

İlişki katsayılarını açıklayan literatüre göre nominal ölçekli değişkenler arasındaki ilişkiler Phi, Kontenjans (Olağanlık), Cramer's V, Goodman Kruskal Tau ve Belirsizlik katsayıları, sıralama ölçekli değişkenler arasındaki ilişkiler Kendall's Tau b, Kendall's Tau c, Spearmen Sıra Korelasyon katsayıları, nominal ve aralık ölçek yapısına sahip değişkenler arasındaki ilişkiler bağımlı değişkenin en az aralık ölçeği ile ölçülmüş olması şartıyla Eta katsayısı, sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler ise Pearson Korelasyon katsayısı ile tespit edilmektedir (Karagöz, 2010b; Öztuna, Elhan ve Kurşun, 2008).

SPSS 22 istatistik programı ile bazı ilişki katsayıları kapsamında değişkenlerin bağımlı ve bağımsız değişken olma konumlarına göre değişkenlerin birbirlerine olan etki katsayıları tespit edilebilmektedir. Bu durum değişkenlerin belirli ölçek türünde olmasına ve ilişki katsayıların değişkenlerin birbirlerini etkilemesini açıklayabilmesine göre değişmektedir. (SPSS Tutorial, 2013). Bu anlamda ilişki katsayılarının kullanılabilceği ölçek yapısına göre ilişki katsayılarının işlevleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. SPSS 22 İstatistik Programındaki İlişki Katsayılarının Ölçek Yapısına Göre İşlevleri

ÖLÇEK YAPISI	İLİŞKİ KATSAYISI	İLİŞKİ KATSAYISI HESABI	ETKİ KATSAYISI HESABI	ETKİ KATSAYISI HESABI AÇIKLAMA
NOMİNAL (İSİMSEL) ÖLÇEKLİ DEĞİŞKENLER	Phi	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
	Kontenjans (Olağanlık)	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
	Goodman Kruskal Tau	MEVCUT DEĞİL	MEVCUT	Bağımsız ve bağımlı değişken olarak iki değişken arasındaki değişkenlerin birbirlerini etkileme ve etkilenme katsayıları hesaplanmaktadır.
	Lambda	MEVCUT	MEVCUT	Bağımsız ve bağımlı değişken olarak iki değişken arasındaki değişkenlerin birbirlerini etkileme ve etkilenme katsayıları hesaplanmaktadır.
	Cramer's V	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
	Belirsizlik	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
SIRALI (ORDİNAL) ÖLÇEKLİ DEĞİŞKENLER	Kendal's Tau b	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
	Kendal's Tau c	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
	Gamma	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
	Somer's d	MEVCUT	MEVCUT	Bağımsız ve bağımlı değişken olarak iki değişken arasındaki değişkenlerin birbirlerini etkileme ve etkilenme katsayıları hesaplanmaktadır.
	Spearsman Sıra Korelasyon	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----
NOMİNAL (İSİMSEL) ve ARALIKLI (İNTERVAL) ÖLÇEKLİ DEĞİŞKENLER	Eta	MEVCUT DEĞİL	MEVCUT	Bağımsız ve bağımlı değişken olarak iki değişken arasındaki değişkenlerin birbirlerini etkileme ve etkilenme katsayıları hesaplanmaktadır. Bağımlı değişkenin en az aralık ölçeği ile ölçülmüş olması şartıyla etki katsayıları hesaplanabilmektedir.
ORAN (SAYISAL) ÖLÇEKLİ	Pearson	MEVCUT	MEVCUT DEĞİL	-----

Tablo 1'e göre, ilişki katsayılarının işlevleri, değişkenler arasında sadece ilişki katsayısını hesaplayabilen ilişki katsayıları, ilişki ve etki katsayılarının her ikisini birlikte hesaplayabilen ilişki katsayıları ve sadece etki katsayılarını açıklayabilen ilişki katsayıları olarak 3 grupta tasniflenebilir. Dolayısıyla Tablo 1'e göre, sadece ilişki katsayısını açıklayabilen ilişki katsayıları nominal ölçek kapsamında Phi, Kontenjans (Olağanlık), Cramer's V, sıralama ölçek kapsamında Kendall's Tau b, Kendall's Tau c, Spearsman Sıra Korelasyon ve oran ölçeği kapsamında Pearson olarak belirtilebilir. Yine Tablo 1'e göre ilişki ve etki katsayılarının her ikisini birlikte hesaplayabilen ilişki katsayıları nominal ölçek kapsamında Lambda, sıralı ölçekli kapsamında Somer's d olarak gösterilebilir. Devamında ise Tablo 1'e göre, sadece değişkenlerin birbirlerine olan etkileri hesaplayabilen etki katsayıları ise bağımlı değişkenin en az aralık ölçeği ile ölçülmüş olması şartıyla sadece Eta katsayısı ile ölçülebilmektedir.

Değişkenler arasındaki ilişki yapı sadece istatistik yöntemleri ile değil, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Dematel uygulaması ile de belirlenebilmektedir. Dematel yöntemi ile değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkileri ve etkileri üzerinden hangi değişkenin/değişkenlerin diğer değişkenler ile en çok veya en az ilişki kurduğunun sıralaması yapılabilmektedir. Dematel yönteminde değişkenlerin kendi etkileme ve etkilenme kapasitesine göre değişkenler üzerinde daha çok etkisi olan ve yüksek önceliği bulunan değişkenler etkileyen değişkenler, değişkenlerin daha çok etkisi altında kalan ve düşük önceliği olan değişkenler ise etkilenen değişkenler olarak belirtilir. Dolayısıyla değişkenlerin etkileme ve etkilenme kapasitesi kapsamında Dematel yöntemi ile değişkenler arasında etkileme ve etkilenme nicelikleri belirlenerek değişkenler arasında ilişki bir model oluşturulabilir (Ayçin, 2019: 90; Çelikkilek, 2018: 5).

Dematel yönteminde değişkenlerin birbirlerini etkilemesi bakımından değişkenler arasındaki nedensel ilişki sebep-sonuç çerçevesinde açıklanabilecek ve karşılaşılan problemlerde problemlerin taslak olarak planlanması olanağı sunulabilecektir (Aksakal ve Dağdeviren, 2010: 907). Dolayısıyla Dematel yöntemi ile değişkenler arasındaki ilişkiler çerçevesinde değişkenlerin birbirlerini tamamlama seviyesi, değişkenlerin birbirlerini etkilemesi ve değişkenlerin kendi etkileme ve etkilenme kapasiteleri çerçevesinde ise hangi değişkenlerin etkileyen, hangi değişkenlerin etkilenen olduklarının tespitleri yapılabilecektir.

Dematel yönteminde doğrudan ilişki matrisini oluşturan değişkenler 0=Etkisiz, 1=Düşük Derece Etki, 2=Orta Derece Etki, 3=Etkili, 4=Yüksek Derecede Etkili, 5=Çok Yüksek Derecede Etkili olarak tasniflenmişlerdir (Akın, 2017: 881). Somer's d ilişki katsayısı -1 ve +1 değerleri arasındadır. Aynı zamanda literatürde ilişki katsayıları derecesi $r < 0,20$ çok düşük, $0,20 \leq r < 0,40$ düşük, $0,40 \leq r < 0,70$ orta, $0,70 \leq r < 0,90$ yüksek ve $0,90 \leq r < 1$ çok yüksek olarak (Alpar, 2017) tıpkı Dematel yönteminde olduğu gibi 5 kategoriye ayrılmıştır. Bu anlamda Dematel yöntemindeki doğrudan ilişki matrisindeki veriler, değişkenlerin birbirlerine olan Somer's d ilişki katsayısı kapsamında hesaplanan etki katsayıları ile oluşturulabilmektedir. Ayrıca Dematel yöntemindeki doğrudan ilişki matrisindeki veriler sadece Somer's d ilişki katsayısına istinaden hesaplanan değişkenlerin birbirlerini etki değerleriyle değil, araştırma çerçevesinde elde edilen verilere uyan ölçek türlerine ve ölçek türlerine göre uygulanabilecek ilişki katsayıların aracılığı ile hesaplanan etki katsayılarıyla da oluşturulabilir.

3. METODOLOJİ

3.1. Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada hayali olarak D 1, D 2, D 3 ve D 4 değişkenleri oluşturularak değişkenlerin birbirleriyle pozitif yönde anlamlı ilişkili olduğu varsayımı düşünülmüştür. Çalışmada veriler hayali olarak 5'li likert ordinal ölçüme göre 1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Orta Derecede Katılıyorum, 4=Katılıyorum ve 5=Tamamen Katılıyorum şeklinde oluşturulmuştur. Söz konusu değişkenlere ait verilerin sıralaması Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Değişkenlere Ait Hayali Olarak Oluşturulan Veriler

D1	D2	D3	D4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	3	4
4	4	4	4
4	4	4	4
3	3	3	3
5	4	5	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	3	4	3
3	3	3	3
3	3	3	3
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
3	4	4	3
4	4	4	4
3	3	3	4
3	3	3	3

Çalışmada Dematel yöntemi kapsamında oluşturulan doğrudan ilişki matrisinin verileri, Tablo 2'de belirtilen verilere istinaden Somer's d ilişki katsayısı hesabı sonucunda tespit edilen değişkenler arasındaki etki ve etkilenme katsayıları ile oluşturulmuştur. Somer's d ilişki katsayısı kapsamında hesaplanan değişkenler arasındaki etki ve etkilenme katsayıları SPSS 22 istatistik programı, Dematel uygulaması sonucu elde edilen değerler Microsoft Excel 2010 ofis programı ile ölçülmüştür.

Dematel uygulaması kapsamında değişkenlerin birbirlerini tamamlama dereceleri tespit edilmiş ve hangi değişkenin daha çok diğer değişkenler ile ilişki içinde olduğunun nicel anlamda büyükten küçüğe

sıralaması yapılmıştır. Bunun yanında yine Dematel yöntemi ile değişkenlerin kendi etkileme ve etkilenme kapasiteleri kapsamında hangi değişkenlerin ilişkisel yapıda etken veya etkilenen olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda, bu çalışmada Dematel yöntemi ile tespit edilen değişkenlerin birbirlerini tamamlama derecelerinin veya hangi değişkenin daha çok diğer değişkenler ile ilişki içinde olduğunun nicel anlamda büyükten küçüğe sıralamasının ve değişkenlerin kendi kapasiteleri kapsamında hangi değişkenlerin ilişkisel yapıda etken veya etkilenen olduğunun tespit edilmesinin sağlanmasının nasıl Somer's d ilişki katsayısı ile yapılabileceği belirtilmeye çalışılmıştır.

3.2. Çalışmanın Amacı, Önemi ve Katkısı

Çalışmanın 2 amacı bulunmaktadır. Çalışmanın birinci amacı, belirli bir ölçek türünde olan değişkenlerin (nominal, ordinal, interval ve oran) birbirleri arasındaki ilişkileri etki katsayıları ile açıklayan ilgili ilişki katsayısı kullanılarak Dematel yöntemi kapsamında doğrudan ilişki matrisinin oluşturulabileceğini ve buna bağlı olarak belirli bir ölçek türünde olan değişkenler arası ilişkilerin Dematel yöntemi ile açıklanabileceğini göstermektir. Çalışmanın ikinci amacı ise, değişkenlerin birbirlerinin tamamlayıcılık seviyesinin veya hangi değişkenin diğer değişkenlerle en çok/en az ilişki kurmasının niceliğinin ve değişkenlerin etken veya etkilenen olarak belirlenmesinde Dematel ve Somer's d etki katsayısı yöntemi ile nasıl yapılabileceği göstermektir. Çalışmanın ikinci amacı doğrultusunda ayrıca Dematel yöntemi ve etki katsayılarının birbirlerinin sağlanmasının değişkenlerin sıralama ve oransal açıdan birbirlerine olan yakınlık çerçevesinde nasıl yapılabileceği açıklanmıştır. Kısaca çalışmanın ikinci amacı, Dematel sayısal yöntemi ile değişkenlerin birbirlerine olan etki ve etkilenme katsayılarını hesaplayabilen ilişki katsayıları arasında ilişkinin varlığını açıklamaktır.

Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, belirli bir ölçek türünde olan değişkenlerin (nominal, ordinal, interval ve oran) birbirleri arasındaki ilişkilerin Dematel yöntemi ile açıklanan ve buna bağlı olarak Dematel yöntemi ile değişkenlerin birbirlerini etkileme hesabı yapılabilen ilişki katsayıları arasındaki ilişkiyi belirten bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma ile belirli bir ölçek türünde olan değişkenlerin (nominal, ordinal, interval ve oran) birbirleri arasındaki ilişki yapısı Dematel yöntemi ile nasıl açıklanabileceği gösterilmiştir. Ayrıca bu çalışma ile Dematel yöntemi ile tespit edilen ilişkisel yapının, değişkenler arası etkileme ve etkilenme katsayılarını açıklayan ilişki katsayıları ile sağlanmasının nasıl yapılabileceği belirtilmiştir. Kısaca bu çalışma yöntemi ile belirli bir ölçek türünde olan değişkenlerin (nominal, ordinal, interval ve oran) birbirleri arasındaki ilişkilerin Dematel yöntemi ile açıklanabileceğini ve buna bağlı olarak Dematel yönteminin de literatürde belirtilen ilişki katsayılarından biri olarak görülebileceği açıklanmıştır.

4. BULGULAR

Değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek ve buna bağlı olarak değişkenler arasındaki tamamlayıcılık seviyesini veya hangi değişkenin/değişkenlerin diğer diğer değişkenler daha fazla/daha az ilişki kurduğunun ve bunun sıralamasının tespiti amacıyla değişkenler arasındaki ilişkiler Tablo 2'de mevcut olan sıralı verilere istinaden Somer's d ilişki katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu anlamda değişkenler arasındaki ilişkileri gösteren nicelikler ve söz konusu değişkenler arası ilişkilerin anlamlılık değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Değişkenler Arasındaki Somer's d İlişki Katsayıları Değerleri

DEĞİŞKENLER	D 1	D 2	D 3	D 4	ORTALAMA
D 1	-----	0,718	0,804	0,718	0,746
D 2	0,718	-----	0,718	0,762	0,732
D 3	0,804	0,718	-----	0,508	0,676
D 4	0,718	0,762	0,508	-----	0,662

p=0,00<0,05

Tablo 3'e göre, değişkenler arasındaki tüm ilişkiler pozitif yönlü, anlamlı (p=0,00<0,05) ve genel anlamda yüksek seviyede olduğu değerlendirilmiştir. Bu anlamda değişkenlerin birbirlerini tamamlama seviyeleri veya hangi değişkenin diğer değişkenler ile daha çok ilişki içinde olması durumu çok nicelikten az niceliğe doğru D 1 (0,746-yüksek), D 2 (0,732-yüksek), D 3 (0,676-orta) ve D 4 (0,662-orta) olarak sıralanmıştır.

Tablo 4. Değişkenler Arasındaki Somer's d Etki Katsayıları Değerleri

BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER						DEĞİŞKENLERİN ETKİLEME VE ETKİLENME DEĞERLERİNİN TOPLAMI VE FARKI	
	D 1	D 2	D 3	D 4	ORTALAMA	SATIR TOPLAM (Etkileme Değerleri)	TOPLAM	FARK
D 1	0,00	0,670	0,804	0,670	0,714	2,144	4,496	-0,208
D 2	0,774	0,00	0,774	0,762	0,770	2,31	4,412	0,208
D 3	0,804	0,670	0,00	0,474	0,649	1,948	4,074	-0,178
D 4	0,774	0,762	0,548	0,00	0,694	2,084	3,99	0,178
ORTALAMA	0,784	0,700	0,708	0,635				
SÜTUN TOPLAM (Etkilenme Değerleri)	2,352	2,102	2,126	1,906				

p=0,00<0,05

Tablo 4'te değişkenlerin birbirlerine olan Somer's d etki katsayıları sunulmuştur. Bu anlamda değişkenlerin satır sütununda bulunan nicelikler etki katsayılarını, değişkenlerin sütun sütununda bulunan nicelikler ise değişkenlerin etkilenme katsayılarını göstermektedir. Tablo 4'de değişkenlerin birbirlerine olan etki katsayılarının hepsinin pozitif yönlü ve anlamlı (p=0,00<0,05) olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4'e göre, değişkenlerin birbirlerine olan etkiler genel olarak yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4'e göre, değişkenlerin ilişkisel yapıya olan katkıları tüm değişkenler için yüksek ve orta seviyede çıkmıştır. Bu anlamda ilişkisel yapıya en fazla katkı sağlayan değişkenler sırasıyla çok nicelikten az niceliğe doğru D 2 (0,770-yüksek), D 1 (0,714-yüksek), D 4 (0,694-yüksek değer alt sınırına yakın orta) ve son olarak D 3 (0,649-orta) olarak sıralanmıştır.

Tablo 3'de belirtilen değişkenlerin birbirlerini etkileme değerleri ve etkileme değerlerine istinaden her bir değişken için satır ve sütun değerleri, ayrıca çalışmada uygulanacak olan Dematel yönteminin doğrudan ilişki matrisini belirtmektedir. Dematel yönteminin uygulanması kapsamında değişkenler arasındaki ilişkisel yapının belirlenmesi için uygulanan adımlar aşağıda belirtilmiştir (Ayçin, 2019; Çelikkilek, 2018).

Birinci Adım: Doğrudan İlişki Matrisinin Normalizasyonu (X)

Doğrudan ilişki matrisinin normalizasyonu için ilk olarak doğrudan ilişki matrisinin satır ve sütun toplam değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Söz konusu matristeki her bir değişken için satır ve sütun toplamının en büyük değeri, D 1 değişkeninin sütun toplamına tekabül eden 2,352 olarak hesaplanmıştır. Devamında ise 2,352 değeri, matrisinin tüm elemanlarına bölünerek normalizasyon işlemleri tamamlanmıştır. Bu işlem sonucu oluşan normalizasyon değerleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Doğrudan İlişki Matrisinin Normalizasyonu (X)

DEĞİŞKENLER	D 1	D 2	D 3	D 4
D 1	0,00	0,284864	0,341837	0,284864
D 2	0,329082	0,00	0,329082	0,32398
D 3	0,341837	0,284864	0,00	0,201531
D 4	0,329082	0,32398	0,232993	0,00

İkinci Adım: Birim Matrisinin Oluşturulması (I)

Toplam etki matrisinin oluşturulması için birim matrisin oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda aynı değişkenlerin satır ve sütun kısımlarının kesişimlerine 1 değeri, farklı değişkenlerin satır ve sütun kesişimlerine ise 0 değeri oluşturulmuştur. Bu işlemin sonucu Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Birim Matris (I)

DEĞİŞKENLER	D 1	D 2	D 3	D 4
D 1	1	0	0	0
D 2	0	1	0	0
D 3	0	0	1	0
D 4	0	0	0	1

Üçüncü Adım: (I-X) Matrisinin Oluşturulması

(I-X) matrisinin oluşturulması için birim matristeki her bir değer normalizasyon matrisindeki değerlerden çıkartılması işlemi gerekmektedir. Söz konusu bu işlemin sonucu Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. (I-X) Matrisi

DEĞİŞKENLER	D 1	D 2	D 3	D 4
D 1	1	-0,28486	-0,34184	-0,28486
D 2	-0,32908	1	-0,32908	-0,32398
D 3	-0,34184	-0,28486	1	-0,20153
D 4	-0,32908	-0,32398	-0,23299	1

Dördüncü Adım: (I-X)' Matrisinin Oluşturulması

(I-X)' matrisinin oluşturulması için (I-X) matrisinin tersinin alınması gerekmektedir. Bu anlamda her bir değişkene ait her bir değer için (I-X) matrisinin tersi değerleri Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. (I-X)' Matrisi

DEĞİŞKENLER	D 1	D 2	D 3	D 4
D 1	3,318235	2,34346	2,416063	2,191389
D 2	2,707235	3,25172	2,539916	2,336556
D 3	2,415746	2,198331	3,017171	2,008426
D 4	2,531912	2,336877	2,320943	2,946092

Beşinci Adım: Toplam Etki Matrisinin Oluşturulması [X(I-X)']

Toplam etki matrisinin oluşturulması için değişkenlere Tablo 7'de belirtilen normalize olmuş doğrudan ilişki matrisinde bulunan değişkenlere ait değerlerin, Tablo 8'de belirtilen (I-X)' matrisinde bulunan değişkenlere ait değerler ile çarpılması gerekmektedir. Dolayısıyla her bir değişkene karşılık gelen toplam etki matrisi değerleri Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Toplam Etki Matrisi [X(I-X)']

DEĞİŞKENLER	D 1	D 2	D 3	D 4
D 1	2,318235	2,34346	2,416063	2,191389
D 2	2,707235	2,25172	2,539916	2,336556
D 3	2,415746	2,198331	2,017171	2,008426
D 4	2,531912	2,336877	2,320943	1,946092

Altıncı Adım: Dİ+RJ ve Dİ-RJ Değerlerinin Belirlenmesi

Dİ vektörünün belirlenmesi için toplam etki matrisi [X(I-X)'] üzerinden her değişkenin satır toplam değerleri hesaplanır. RJ vektörünün belirlenmesi için yine toplam etki matrisi [X(I-X)'] üzerinden her bir değişkenin sütun toplam değerleri hesaplanır. Bu kapsamda Dİ+RJ ve Dİ-RJ değerleri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Dİ+RJ ve Dİ-RJ Değerleri

DEĞİŞKENLER	Dİ	RJ	Dİ+RJ	Dİ-RJ
D 1	9,269147	9,973128	19,24228	-0,70398
D 2	9,835427	9,130388	18,96582	0,705039
D 3	8,639673	9,294092	17,93377	-0,65442
D 4	9,135823	8,482462	17,61829	0,653361

Tablo 10'da yer alan değişkenlere ait Dİ+RJ değerleri, değişkenlerin tamamlayıcılık seviyelerini veya hangi değişkenin diğer değişkenler ile daha çok/az ilişki kurduğunu belirtmektedir. Bu kapsamda Tablo 10'da yer alan Dİ+RJ değerlerine göre, D 1 değişkeni diğer değişkenlere göre diğer değişkenleri tamamlayıcılık seviyesinin yüksek olduğu veya D 1 değişkenini diğer değişkenlere göre diğer değişkenler ile daha çok ilişki içinde olduğu tespit edilmiştir (D 1_{Dİ+RJ}=19,24228). Bunu sırasıyla D 2 (D 2_{Dİ+RJ}=18,96582), D 3 (D 3_{Dİ+RJ}=17,93377) ve D 4 (D 4_{Dİ+RJ}=17,61829) değişkenleri takip etmiştir.

Tablo 10'da yer alan her bir değişkene ait Dİ+RJ değerleri, Tablo 1'de yer alan her bir değişkenin diğer değişkenler ile olan Somer's d ilişki katsayılarının her bir değişken için toplamlarının ortalamalarındaki değerlerin sıralanması açısından tutarlılık göstermektedir. Bu anlamda, Somer's d ilişki katsayısı ve Dematel yöntemi ile tespit edilen değişkenler arası tamamlayıcılık seviyeleri veya hangi değişkenin

diğer değişkenleri daha çok/daha az etkilemesi konusunda ve etkileme değerlerinin çoktan aza veya azdan çok niceliğe doğru sıralamalarının yapılmasında söz konusu 2 yöntem ile birbirlerinin sağlamaları yapılabilir.

Tablo 10’da belirtilen değişkenlere ait Dİ-RJ değerleri ile değişkenlerin birbirlerini etkileme ve birbirlerinden etkilenme kapasiteleri ve değişkenler arası oluşan ilişkisel yapı çerçevesinde hangi değişkenin/değişkenlerin etkileyen, hangi değişkenin/değişkenlerin etkilenen olarak tasnif edilebilmektedir. Bu anlamda Dematel yönteminde değişkene/değişkenlere ait Dİ-RJ değerleri eğer pozitif yönlü (+) ise etkileyen, tam tersi olarak değişkenlere ait Dİ-RJ değerleri eğer negatif yönlü (-) ise etkilenen değişken/değişkenler olarak kategorize edilebilmektedir. Dolayısıyla Tablo 10’a göre, ilişkisel yapıda D 2 ve D 4 değişkenlerinin Dİ-RJ değerleri pozitif yönlü olduğu için etkileyen ($D_{D1-RJ}=0,705039$, $D_{D4+RJ}=0,653361$), buna karşın D 3 ve D1 değişkenlerinin Dİ-RJ değerleri negatif yönlü olduğu için söz konusu değişkenler etkilenen değişkenler ($D_{D3-D1-RJ}=-0,65442$, $D_{D1+RJ}=-0,70398$) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 10’da yer alan her bir değişkene ait Dİ-RJ değerleri, Tablo 4’de yer alan her bir değişkenin diğer değişkenler ile olan etki ve etkilenme değerleri kapsamında, değişkenlerin birbirlerini etkileme değerinden, değişkenlerin birbirlerinden etkilenme değerinden çıkarılması ile oluşan değerlerin sıralanması açısından tutarlılık göstermektedir. Dolayısıyla Tablo 4’de D 1 ve D 3 değişkenlerinin etkilenme değerleri etkileme değerlerinden fazla olduğu için değişkenlerin Dİ-RJ değerleri negatif değer almıştır. Tam tersi olarak D 2 ve D 4 değişkenlerinin etkileme değerleri etkilenme değerlerinden fazla olduğu için Dİ-RJ değerleri pozitif yönlü olmuştur. Dolayısıyla değişkenlerin kendi etkileme ve etkilenme kapasiteleri çerçevesinde hangi değişkenlerin etkilenen, hangi değişkenlerin etkilenen olduğunun sağlaması Somer’s d (ilişki, etki katsayısı) ve Dematel yöntemi ile sağlanabilmektedir.

Tablo 11. Yöntemlere Ait Değişken Değerlerinin Oransal Nicelikleri

NO	ORANSAL YAPILAR	D 1	D 2	D 3	D 4	D1/D2	D1/D3	D1/D4	D2/D3	D2/D4	D3/D4
	YÖNTEMLER										
1	Somer’s d İlişki Katsayılarının Değişkenlere Göre Ortalamaları	0,746	0,732	0,676	0,662	1,019	1,104	1,127	1,083	1,106	1,021
2	Dematel: Dİ+RJ	19,242	18,965	17,933	17,618	1,014	1,073	1,092	1,058	1,076	1,018
3	Somer’s d İlişki Katsayısına Göre Değişkenlerin Etkileme ve Etkilenme Değerleri Arasındaki Fark Yüzdeleri	9,70%	9,89%	9,13%	9,33%	0,98	1,063	1,04	1,084	1,061	0,979
4	Dematel: Dİ-RJ	-0,703	0,705	-0,654	0,653	0,998	1,076	1,077	1,077	1,079	1,002

Tablo 4’de belirtilen Somer’s d ilişki katsayılarının toplamlarının değişkenlere göre ortalamaları (sıra 1) ve Tablo 10’da belirtilen Dematel yönteminde Dİ+RJ (sıra 2) değerleri ile daha öncede belirtildiği gibi değişkenlerin birbirlerini tamamlayıcılık seviyelerinin veya hangi değişkenin diğer değişkenleri daha çok/daha az etkilemesinin niceliklerinin ve bu niceliklerin çoktan aza doğru veya tam tersi olarak sıralamalarının tespiti yapılabilmektedir. Bu anlamda her 2 yöntemde de değişken bazında tespit edilen değerler arasında oranlamayı değerlendirdiğimizde, değerlerin birbirinde yakın ve sıralama açısından tutarlı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca Tablo 11’de 3. satırda belirtilen değerler, değişkenlerin birbirlerini toplam etkileme ve etkilenme değerleri üzerinden, değişkenlere ait toplam etkileme ve etkilenme değerleri arasındaki fark (Tablo 4) yüzdelerini göstermektedir.

Tablo 10’da belirtilen Dİ-RJ değerleri, değişkenlerin birbirlerini etkileme ve birbirlerinden etkilenme kapasitelerine bağlı olarak değişkenlerin oluşturduğu ilişkisel yapıda değişkenlerin etkileyen ve etkilenen olarak ayırımında kullanılmaktadır. Bu anlamda Tablo 11’de 3. ve 4. satırda bulunan yöntemleri değerlendirdiğimizde, söz konusu yöntemler ile bulunan değerlerin oranları birbirine yakın

olup, söz konusu değerlerin oranları birbirleri ile sıralama açısından tutarlıdır. Dolayısıyla değişkenlerin hangisinin/hangilerinin etkileyen, hangisinin/hangilerinin etkilenen olduklarının sağlaması 3. ve 4. satırda belirtilen yöntemler ile yapılabilecektir.

Tablo 12. Bulguların Özeti

YÖNTEMLER VE SONUÇLAR		Değişkenlerin Birbirlerini Tamamlama Seviyeleri	Değişkenlerin İlişkisel Yapıya Katkı Seviyeleri	İlişkisel Yapıda Etken Etkilenen Değişkenlerin Belirlenmesi
YÖNTEMLER	Yöntem 1: Somer's d	Toplam İlişkilerin Değişkenlere Göre Ortalamalarının Alınması (Tablo 3)	Etkilerin Değişkenlere Göre Ortalamalarının Alınması (Tablo 4)	Toplam Etkileyen ve Toplam Etkilenen Değerler Arasındaki Farklar (Tablo 4)
	Yöntem 2: Dematel	Dİ+DJ (Tablo 10)	-----	Dİ-DJ (Tablo 10)
SONUÇ	Yöntem 1 Değer ve Sıralama	D 1 (0,746-yüksek) D 2 (0,732-yüksek) D 3 (0,676-yüksek) D 4 (0,662-yüksek)	D 2 (0,770-yüksek) D 1 (0,714-yüksek) D 4 (0,694-yüksek) D 3 (0,649-yüksek)	D 2 (0,208) -etkileyen D 4 (0,178) -etkileyen D 3 (-0,178)-etkilenen D 1 (-0,649)-etkilenen
	Yöntem 2 Değer ve Sıralama	D 1=19,24228 D 2=18,96582 D 3=17,93377 D 4=17,61829	-----	D 2=0,705039-etkileyen D 4=0,653361-etkileyen D 3=-0,65442-etkilenen D 1=-0,70398-etkilenen

Tablo 12'ye göre, çalışmada kullanılan yöntemler ile onların sonuçları sunulmuştur. Tablo 12'ye göre kullanılan yöntemler ile bulunan değerlerin değişkenlerin sıralanması açısından birbirleriyle tutarlık gösterdiği tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmanın literatür kısmında, ilişki katsayıları ve etki katsayıları kavramlarının tanımlarının ve kapsamalarının, ölçek türlerine göre kullanılabilen ilişki ve etki katsayılarının, Dematel yönteminin ve Dematel yönteminin Somer's d ilişki katsayısı ile olan ilişkisinin açıklaması yapılmıştır. Bu anlamda, Somer's d ilişki katsayısının nicelik değer skalası ile 5 bölümden oluşan Dematel yönteminin nicelik değer skalası benzer özellik taşımasından dolayı Dematel yöntemi kapsamındaki değişkenler arasındaki ilişkilere dayanan doğrudan ilişki matrisi, Somer's d ilişki katsayısı kapsamında değişkenlerin birbirlerine olan etki katsayıları ile oluşturulmuştur.

Çalışmanın 2 amacı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, belli bir ölçek türünde olan değişkenlere ait verilerin doğrudan ilişki matrisi kullanılarak değişkenler arasındaki ilişki yapısının Dematel sayısal yöntemi ile ölçülebileceğini göstermektir. Çalışmanın ikinci amacı ise Dematel sayısal yönteminin, değişkenlerin birbirlerinin etki katsayılarını hesaplamasını sağlayan ilişki katsayıları ile olan ilişkisini açıklamaktır. Bu sebeple çalışmada 4 hayali değişken (D 1, D 2, D 3, D 4) ve söz konusu 4 hayali değişkene ait 5'li Likert sıralı ölçüme dayanan hayali veriler oluşturulmuştur.

Bulgulara göre, değişkenler arasındaki ilişkilerin tümü anlamlı, pozitif yönde ve yüksek çıkmıştır. Verilere istinaden değişkenlerin birbirlerini tamamlayıcılık seviyeleri veya hangi değişkenin diğer değişkenlerle daha çok ilişki kurduğunun niceliklerinin büyükten küçüğe sıralamaları yapılmıştır. Söz konusu niceliklerin tespiti ve niceliklerin büyükten küçüğe doğru sıralanması için değişkenlerin birbirleri ile olan Somer's d ilişki katsayılarının değişken bazında ortalamaları ve Dematel yöntemi kapsamında Dİ+RJ hesabı ile sağlanmıştır. Her iki yöneme göre tespit edilen değerler farklı olsa da sıralamada tutarlılık sağlanmıştır. Aynı tutarlılık her bir değişkenin her iki yöneme göre aldığı değerlerin her yöntemin kendi içinde değişkenlerin birbirlerine olan oransal nicelikler ile sağlanmıştır. Sonuçlara göre, her iki yönteminin değerleri kapsamındaki oransal hesap değerleri birbirlerine yakın değerdendirler.

Bulgulara göre, her iki yöneme istinaden değişkenlerin birbirlerini tamamlayıcılık seviyeleri veya hangi değişkenin diğer değişkenlerle daha çok ilişki kurduğunun niceliklerinin büyükten küçüğe doğru sıralamaları D 1, D 2, D 3, D 4 olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durum, belli bir ölçekle elde edilen verilere istinaden tespit edilen değişkenlerin birbirlerini tamamlama seviyelerinin veya hangi

değişkenin diğer değişkenlerle daha çok ilişki kurduğunun nicelikleri ve niceliklerin büyükten küçüğe sıralamalarının sağlamaları her iki yöntemle yapılabileceğini göstermektedir.

Değişkenlerin ilişkisel yapıya olan katkı sağlama değerleri, değişkenlerin birbirlerine olan etki katsayılarının her bir değişken bazında ortalamaları alınarak tespit edilmiştir. Bulgulara göre, ilişkisel yapıya katkı sağlayan değişkenler büyük nicelikten küçük niceliğe doğru D 2, D 1, D 4, D 3 olarak tespit edilmiştir.

Bulgulara istinaden, değişkenlerin kendi kapasiteleri kapsamında ilişkisel yapıda değişkenlerin etkileyen ve etkilenen olarak tasnifi yapılmıştır. Bulgulara göre, etkileyen sıfatını alan değişkenler ve onların nicelik sıralaması sırayla D 2 ve D 4 olarak tespit edilmiştir. Etkilenen sıfatını alan değişkenler ve onların nicelik sıralaması ise sırayla D 1 ve D 3 olarak tespit edilmiştir. Söz konusu bu tespitler Somer'd ilişki katsayısı kapsamında toplam etkileyen ve toplam etkilenen değerler arasındaki farklar ile ve Dematel yöntemi kapsamında Dİ-RJ hesabı yapılarak tespit edilmiştir. Her iki yöntemle göre tespit edilen değerler farklı olsa da sıralamada tutarlılık sağlanmıştır. Aynı tutarlılık (sıralama) her bir değişkenin her iki yöntemle göre aldığı değerlerin her yöntemin kendi içinde değişkenlerin birbirlerine olan oransal nicelikler ile sağlanmıştır. Sonuçlara göre, her iki yönteminin değerleri kapsamındaki oransal hesap değerleri birbirlerine yakın değerdendirler. Dolayısıyla bu durum, belli bir ölçekte elde edilen verilere istinaden tespit edilen değişkenlerin kendi etkileme ve etkilenme kapasitelerine göre hangilerinin etkileyen, hangilerinin etkilenen olduklarının ve tespit edilen etkileyen ile etkilenen değişkenlerin niceliklerine göre sıralaması her iki yöntemle yapılabileceğini ve her iki yöntem ile değerlerin sıralama ve oranlarının birbirlerine olan yakınlığı açısından sağlamalarının yapılabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma kapsamında ilgili ölçek türünde olan değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkisel yapının ölçülmesinde Dematel yöntemi bir ilişki katsayısı olarak istatistik literatürüne dahil edilebilir ve değişkenlerin ilişki yapısının ölçülmesinde Dematel yönteminden daha çok istifade edilebilir. Ayrıca değişkenler arasındaki bazı ilişkisel yapıların belirlenmesinde değişkenlerin birbirlerine olan etki katsayılarının hesaplanabilmesine olanak sağlayan ilişki katsayıları ve Dematel sayısal yöntemi kullanıldığında bulunan niceliklerin sıralama ve oransal yakınlıklar çerçevesinde sağlamalarının yapılması için her iki yöntemden yararlanılabilir.

KAYNAKÇA

- AKBULUT, Y. (2010). *Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamaları*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- AKIN, N. G. (2017). İşletme Bölümü Öğrencilerinin Meslek Seçimini Etkileyen Faktörlerin Bulanık Dematel Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(4), 873-890.
- AKSAKAL, E. ve DAĞDEVİREN, M. (2010). ANP ve DEMATEL Yöntemleri ile Personel Seçimi Problemine Bütünsel Bir Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(4), 905-913.
- ALPAR, R. (2017). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- AYÇİN, E. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- BURSAL, M. (2017). *SPSS ile Temel Veri Analizi* (1 b.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı* (20 b.). Ankara: Pegem Akademi.
- ÇELİKBİLEK, Y. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- KALAYCI, Ş. (2014). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (3 b.). Ankara: Anı Yayın Dağıtım.
- KARAGÖZ, Y. (2010a). *İlişki Katsayıları* (1 b.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- KARAGÖZ, Y. (2010b). İlişki Katsayısı ile Öğrenci Başarı Faktörlerinin Belirlenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 9(32), 425-446.

- KESİCİ, T. ve KOCABAŞ, Z. (2007). *Biyoistatistik*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi.
- ÖZTUNA, D., ELHAN, A. H., & KURŞUN, N. (2008). Sağlık Alanında Kullanılan İlişki Katsayıları. *Sağlık Araştırmalarında Kullanılan İlişki Katsayıları*, 28(2), s. 160-165.
- SPSS TUTORIAL (2013). *Statistics Base Options: Crosstabs Statistics*. IBM.
- YANG, J. & TZENG, G.-H. (2011). An Integrated MCDM Technique Combined with DEMATEL for A Novel Cluster-Weighted with ANP Method. *Expert Systems with Applications*, 38, 1417-1424.
- YAZICIOĞLU, Y. ve ERDOĞAN, S. (2004). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (2 b.). Ankara: Detay Yayıncılık.