

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞRUSAL OLMAYAN KANONİK KORELASYON ANALİZİ VE
TÜRKİYE SAĞLIK ARAŞTIRMASI VERİLERİNE UYGULANMASI

Muharrem Gürleyen GÖK

Biyoistatistik Programı
DOKTORA TEZİ

ANKARA

2022

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞRUSAL OLMAYAN KANONİK KORELASYON ANALİZİ VE
TÜRKİYE SAĞLIK ARAŞTIRMASI VERİLERİNE UYGULANMASI

Muharrem Gürleyen GÖK

Biyostatistik Programı

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Erdem KARABULUT

ANKARA

2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOĞRUSAL OLMAYAN KANONİK KORELASYON ANALİZİ VE
TÜRKİYE SAĞLIK ARAŞTIRMASI VERİLERİNE UYGULANMASI
Muharrem Gürleyen GÖK
Danışman: Prof. Dr. Erdem KARABULUT

Bu tez çalışması 14/12/2022 tarihinde jürimiz tarafından “Biyostatistik Programı”
nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

- Jüri Başkanı:** ***Doç. Dr. S. Kenan KÖSE***
(Ankara Üniversitesi)
- Üye:** ***Dr. Öğr. Üyesi Sevilay KARAHAN***
(Hacettepe Üniversitesi)
- Üye:** ***Dr. Öğr. Üyesi Osman DAĞ***
(Hacettepe Üniversitesi)
- Üye:** ***Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan ASAR***
(Sağlık Bilimleri Üniversitesi)
- Üye:** ***Dr. Öğr. Üyesi Ayhan PARMAKSIZ***
(İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi)

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır. Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

Muharrem Gürleyen GÖK

/

¹“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof.Dr. Erdem KARABULUT danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Muharrem Gürleyen GÖK

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında engin bir hoşgörüyü beni bilgilendiren ve yönlendiren danışmanım Prof. Dr. Erdem KARABULUT ile değerli tez izleme komitesi üyelerim Prof. Dr. C. Reha ALPAR, Doç. Dr. S. Kenan KÖSE ve Dr. Öğr. Üyesi Sevilay KARAHAN'a,

Biyoistatistik doktora eğitimim sürecinde kendilerinden ders alma imkânı bulduğum kıymetli hocalarım Prof. Dr. Osman SARAÇBAŞI, Prof. Dr. A. Ergun KARAĞAOĞLU, Prof. Dr. Pınar ÖZDEMİR, Doç. Dr. Jale KARAKAYA ve Dr. Öğr. Üyesi Anıl BARAK DOLGUN'a,

Anabilim Dalı Sekreterimiz Menekşe TARLA ve Teknisyen Yardımcımız Ahmet DOĞUER'e,

Manevi desteklerini üzerimden eksik etmeyen yönetici ve mesai arkadaşlarım Enver TAŞTI, Dr. Şebnem BEŞE CANPOLAT, Pınar Güzide GÜRBÜZSEL, Dilek GÜDER, Makbule BİÇER, Eda Evin AKSU ve Metin AYTAÇ'a,

Biricik anneme ve babama,

Sonsuz şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Gök, M.G., Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ve Türkiye Sağlık Araştırması Verilerine Uygulanması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyoistatistik Programı Doktora Tezi, Ankara, 2022. Bu çalışmada, kategorik değişkenlerin de yer aldığı iki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkileri analiz eden çok değişkenli bir istatistik yöntemi olarak tanımlanan "Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi"ni (DOKKA) incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada uygulama verisi olarak Türkiye İstatistik Kurumu tarafından gerçekleştirilen 2019 yılı Türkiye Sağlık Araştırması (TSA) mikro veri seti kullanılmıştır. Böylelikle TSA'dan elde edilen veriler doğrultusunda kişilerin sosyo-demografik özellikleri, sağlık sorunları, fonksiyonel yeterlilikleri ve sağlık tutumlarına ilişkin değişken setleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak ve söz konusu verilerin bütünsel bir yaklaşımla daha kolay yorumlanmasını sağlamak; bu sayede genellikle temel tanımlayıcı istatistiklerle kullanılan kategorik araştırma verilerinin değerlendirilmesine yeni bir bakış ve yaklaşım kazandırmaya çalışmak temel yaklaşım olmuştur. Analizlerde yaş, çalışma durumu, engellilik gibi değişkenler dikkate alınarak özelleştirilmiş nüfus grupları incelenmiştir. Bunun sonucunda, seçilen kitle için genel sağlık durumu belirleyicilerinin genel olarak bel, boyun, hipertansiyon, eklem ve mafsals hastalıkları olduğu; bahsedilen hastalığa sahip olmayan kişilerin beden kitle endekslerinin normal olduğu ve bu kişilerin uyku sorunu yaşamadıkları ve reçeteli ilaç kullanmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca, eş ölmüş, yalnız yaşayan, eğitimsiz ve yaşlı kişilerin sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım problemleri kaynaklı gecikme yaşadıkları; düşük hanehalkı gelirine sahip, düşük eğitim seviyesinde, boşanmış, 25-54 yaş grubundaki kadın nüfusun; tıbbi bakım, diş bakımı, ruhsal tedavi ve ilaç ihtiyacını ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamadıkları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: DOKKA, OVERALS, Türkiye Sağlık Araştırması.

ABSTRACT

Gök, M.G., Nonlinear Canonical Correlation Analysis and Its Application to Turkey Health Survey Data, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences Doctor of Philosophy Thesis in Biostatistics, Ankara, 2022. In this study, it was aimed to examine "Nonlinear Canonical Correlation Analysis (NCCA)", which is defined as a multivariate statistical method that analyzes the relationships between two or more variable sets, including categorical variables. In the study, the 2019 Turkey Health Survey (THS) microdata set, which was carried out by the Turkish Statistical Institute, was used as application data. Thus, within the line of THS data, it was intended to reveal the relationship between the socio-demographic characteristics, health problems, functional competencies, and health attitudes of the individuals and to provide an easier interpretation of the mentioned data with a holistic approach. In this way, bringing a new perspective to the evaluation of categorical research data, which is generally analyzed with basic descriptive statistics, was the main viewpoint. In the analysis, selected population groups were examined, which were formed by considering variables such as age, employment status, and disability. As a result, the determinants of general health status for the selected population were generally low back, neck, hypertension, and arthrosis diseases; and it was determined that the body mass index of the people who do not have the aforementioned disease are normal and these people do not have sleep problems and do not use medicines. In addition, widowed, lonely, uneducated, and elderly people experience delays in getting health care due to distance to hospitals or transportation problems. Besides, it was determined that the divorced female population in the 25-54 age group with low household income and low education level could not meet their medical care, dental care, mental treatment, and medication needs due to difficulty in paying.

Key Words: NCCA, OVERALS, Turkey Health Survey.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Boyut İndirgeyen Temel Yöntemler	5
2.2. Optimal Ölçeklemeli Boyut İndirgeme Yöntemleri	9
2.3. En Uygun Yöntemin Seçimi	14
2.4. Literatürde DOKKA Kullanılmış Bazı Çalışmalar	15
3. GEREÇ ve YÖNTEM	19
3.1. Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi	19
3.1.1. Tanım ve Açıklamalar	19
3.1.2. Optimal Ölçekleme ve DOKKA Modeli	24
3.1.3. Sayısallaştırma	28
3.1.4. Kategorilerin Kodlanması	32
3.1.5. DOKKA Çıktıları	34
3.2. Çalışmada Kullanılan Veri Kaynağı	49
3.3. Veriler Üzerinde Yapılan Düzenlemeler	52
3.4. Analiz Yöntemi	54
4. BULGULAR	55
4.1. Uygulama-1	55

	x
4.2. Uygulama-2	75
5. TARTIŞMA	90
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	95
7. KAYNAKLAR	103
8. EKLER	
EK-1: Örnek Yapay Veri	
EK-2: Mikro Veri Kullanım İzin Yazısı	
EK-3: Mikro Veri Kullanım Taahhütnamesi	
EK-4: Tez Çalışması Orijinallik Raporu	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR

ADDALS	Konjoint Analizi
ALS	Dalgalı En Küçük Kareler Algoritması
ANACOR	Uyum Analizi
ANOVA	Varyans analizi
BKİ	Beden Kitle Endeksi
CANALS	Doğrusal Olmayan Genelleştirilmiş Kanonik Korelasyon Analizi
CATPCA	Kategorik Temel Bileşenler Analizi
CATREG	Kategorik Regresyon
CORALS	İki Set İçin Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi
CRIMINALS	Diskriminant Analizi
ÇBÖ	Çok Boyutlu Ölçekleme
ÇUA	Çoklu uyum analizi
DOKKA	Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi
HOMALS	Çoklu Uyum Analizi
ISCO	Uluslararası Standart Meslek Sınıflaması
KKA	Klasik Kanonik Korelasyon Analizi
KTBA	Kategorik Temel Bileşenler Analizi
MANOVA	Çok Değişkenli Varyans Analizi
MORALS	Çoklu Optimal Regresyon Analizi
OVERALS	Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi
ÖSS	Özel Sağlık Sigortası
PRINCALS	Doğrusal Olmayan Temel Bileşenler Analizi
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
TBA	Temel Bileşenler Analizi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TSA	Türkiye Sağlık Araştırması
UA	Uyum Analizi

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Temel boyut indirgeme yöntemleri	9
3.1.	DOKKA yöntemine uygun üç yönlü tablo	20
3.2.	Örnek veri nesne skorları grafiği	37
3.3.	Örnek veri bileşen yükleri grafiği	43
3.4.	Örnek veri çoklu kategori koordinatları grafiği	43
3.5.	Örnek veri iş doyumu değişkeninin dönüşüm grafiği	46
3.6.	Örnek veri çoklu kategori merkezleri grafiği	47
4.1.	Nesne skorları grafiği (Uygulama-1)	60
4.2.	Bileşen yükleri grafiği (Uygulama-1)	66
4.3.	Çoklu kategori koordinatları grafiği (Uygulama-1)	67
4.4.	Genel sağlık durumu değişkeninin dönüşüm grafiği	69
4.5.	Bedensel ağrı durumu değişkeninin dönüşüm grafiği	69
4.6.	Ağrının hayatı engelleme durumu değişkeninin dönüşüm grafiği	70
4.7.	Keyif almama değişkeninin dönüşüm grafiği	70
4.8.	Yorgun hissetme değişkeninin dönüşüm grafiği	71
4.9.	Uyku sorunu değişkeninin dönüşüm grafiği	71
4.10.	Beden kitle indeksi değişkeninin dönüşüm grafiği	72
4.11.	Çoklu kategori merkezleri grafiği (Uygulama-1)	73
4.12.	Nesne skorları grafiği (Uygulama-2)	79
4.13.	Bileşen yükleri grafiği (Uygulama-2)	82
4.14.	Çoklu kategori koordinatları grafiği (Uygulama-2)	84
4.15.	Eğitim durumu değişkeninin dönüşüm grafiği	86
4.16.	Hanehalkı geliri değişkeninin dönüşüm grafiği	86
4.17.	Çoklu kategori merkezleri grafiği (Uygulama-2)	87

TABLULAR

Tablo		Sayfa
3.1.	Örnek veride yer alan değişkenlerin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri	35
3.2.	Örnek veri nesne skorları	36
3.3.	Örnek veri iterasyon geçmişi	37
3.4.	Örnek veri model uyumu ve kayıp değerler	39
3.5.	Örnek veri çoklu ve tekli uyum değerleri	40
3.6.	Örnek veri kanonik ağırlık değerleri	41
3.7.	Örnek veri bileşen yükleri	42
3.8.	Örnek veri iş doyumunu değişkeni için sayısallaştırma değerleri	45
3.9.	Örnek veri sağlık durumu (SD) ve aşırı yeme (AY) değişken kategorilerinin sıklık dağılımı	47
4.1.	TSA, 2019 mikro verisindeki kayıtların yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı	55
4.2.	Seçilmiş kayıtların yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı (Uygulama-1)	56
4.3.	Sağlık durumu seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri	57
4.4.	Sosyo-ekonomik faktörler seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri	58
4.5.	Kronik hastalıklar seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri	59
4.6.	İlaç kullanımı seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri	60
4.7.	İterasyon geçmişi (Uygulama-1)	61
4.8.	Model uyumu ve kayıp değerler (Uygulama-1)	61
4.9.	Çoklu ve tekli uyum değerleri (Uygulama-1)	63
4.10.	Kanonik ağırlık değerleri (Uygulama-1)	64
4.11.	Bileşen yükleri (Uygulama-1)	65
4.12.	Sayısallaştırma değerleri (Uygulama-1)	68
4.13.	Seçilmiş kayıtların yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı (Uygulama-2)	76

4.14.	Karşılanamayan sağlık seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri	77
4.15.	Sosyo-ekonomik faktörler seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri	78
4.16.	İterasyon geçmişi (Uygulama-2)	80
4.17.	Model uyumu ve kayıp değerler (Uygulama-2)	80
4.18.	Çoklu ve tekli uyum değerleri (Uygulama-2)	81
4.19.	Kanonik ağırlık değerleri (Uygulama-2)	82
4.20.	Bileşen yükleri (Uygulama-2)	83
4.21.	Sayısallaştırma değerleri (Uygulama-2)	85

1. GİRİŞ

Sağlıktan eğitime, ekonomiden çevreye, istihdamdan adalete kadar pek çok alanda doğru kararların alınabilmesi, uygulamaların izlenebilmesi ve denetlenebilmesi için doğru, güncel ve kapsamlı veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde sayım, anketler gibi geleneksel veri kaynakları yanında idari kayıtlar ve büyük veri başlığı altında değerlendirilebilecek sosyal medya, internet ve vatandaş verilerinin de hayatımıza girmesi neticesinde, bunların en hızlı ve uygun şekilde işlenip kullanılabilir bilgi haline getirilmesi istatistik çalışmalarının en önemli konularından birisi haline gelmiştir. Söz konusu verilerdeki değişken ve tür çeşitliliği ise bunların neden-sonuç ilişkilerini belirlemek için aynı anda birden fazla değişkeni inceleyerek, değişken kategorileri arasındaki ilişkileri ortaya koyan çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Çok değişkenli analiz teknikleri organizasyonların bilgi üretmesini ve böylece karar verme süreçlerini geliştirmesini sağlar. Çok değişkenli analiz, araştırılan bireyler veya nesnelere üzerindeki çoklu ölçümleri aynı anda analiz eden tüm istatistiksel teknikleri ifade eder. Bu nedenle, ikiden fazla değişkenin herhangi bir eşzamanlı analizi, genel olarak çok değişkenli analiz olarak kabul edilebilir.

Birçok çok değişkenli teknik, tek değişkenli analizin (tek değişkenli dağılımların analizi) ve iki değişkenli analizin (çapraz sınıflandırma, korelasyon, varyans analizi ve iki değişkeni analiz etmek için kullanılan basit regresyon) uzantılarıdır. Örneğin, basit regresyon (bir tahmin değişkeniyle), çok değişkenli durumda birkaç tahmin değişkenini içerecek şekilde genişletilir. Benzer olarak, varyans analizinde bulunan tek bağımlı değişken, çok değişkenli varyans analizinde birden çok bağımlı değişkeni içerecek biçimde genişletilir. Bu sayede birden çok tek değişkenli analiz kullanılarak elde edilebilecek bir sonuç, tek bir analizle ortaya konabilir. Bununla birlikte çok değişkenli yöntemler, bir dizi değişkenin altında yatan yapıyı tanımlayan faktör analizi veya bir dizi değişkene dayalı olarak gruplar arasında ayrım yapan diskriminant analizi gibi çok değişkenli sorunlarla başa çıkmak için tasarlanmıştır (1).

Bir değişken, az ya da çok, başka bir değişken veya değişkenlerle ilişki içindedir. Dolayısıyla gerçekçi çözümlere ulaşmak için ilişkili diğer değişkenlerin de değerlendirmelere dâhil edilmesi gerekir. Bu çerçevede çok değişkenli istatistiksel analiz, ilgilenilen olayı çevresinde bulunan çok sayıdaki içsel ve dışsal faktörleri dikkate alarak incelemek için geliştirilmiş yöntemlerdir (2).

Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri, basitleştirme ve boyut indirgeme, birimleri veya değişkenleri sınıflandırma, bağımlılık yapısını inceleme, hipotez testleri ve hipotez oluşturma, sıralama ve ölçekleme gibi farklı amaçlarla kullanılmaktadırlar (3). Bu sebeple oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Temel bileşenler analizi, faktör analizi, açıklayıcı faktör analizi, çok değişkenli varyans analizi, çok değişkenli kovaryans analizi, çok değişkenli regresyon analizi, diskriminant (ayırma) analizi, güvenirlilik analizi, konjoint analizi, kanonik korelasyon analizi, kümeleme analizi, çok boyutlu ölçekleme ve uyum analizi gibi yöntemler çok değişkenli analiz ailesinin en bilinen üyeleri arasındadır.

Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri farklı ölçütlere göre sınıflandırılabilir. Belirtilen amaçla en yaygın kullanılan ölçütler değişkenlerin ölçek türü, değişken sayısı ve çözümlemede yer alan değişkenler arasında bağımlı-bağımsız ayrımının yapılıp yapılmamasıdır (3). Diğer yandan, çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin çoğu bazı varsayımlara dayanmaktadır. Bunlar genel olarak:

- Verilerin çok değişkenli normal dağılıma uyması,
- Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olmaması,
- Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin doğrusal olması,
- Otokorelasyonun olmaması ve
- Tüm gruplar için kovaryans matrislerinin eşit olmasıdır (3-5).

Belirtilen bu varsayımlardan sapma, istatistiksel testlerin gücünü ve anlamlılığını olumsuz olarak etkilemektedir (5). Bu duruma çözüm olarak geliştirilen optimal ölçeklemeli çok değişkenli analiz teknikleri sayesinde, doğrusal olmayan dönüşümler yardımıyla kategorik veriler analizlerin işleyişine dâhil edilmektedir. Kategorik verilerin kullanıldığı çok değişkenli analiz teknikleri “doğrusal olmayan çok

değişkenli analiz teknikleri” olarak adlandırılmaktadır (6). Optimal ölçeklemeli çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri, yukarıda belirtilen varsayımların sağlanamadığı durumlarda kullanılırlar.

Bu çalışmada, çoğu yöntemin aksine değişkenlerin sayısal olması, dağılımı ve doğrusallığı hakkında herhangi bir varsayımda bulunmayan; çoklu doğrusal bağlantı nedeniyle incelenemeyen ilişkilerin analizine olanak sağlayan ve boyut indirgeme yapabilen Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi (DOKKA) incelenmiştir. DOKKA, Gifi sistemi içinde yer alan bir yöntem olup, literatürde OVERALS olarak anılmakta ve optimal ölçekleme ile kategorik kanonik korelasyon analizine karşılık gelmektedir (7). OVERALS yöntemi bazı kaynaklarda “Çok Bloklü (Multiblock) Kanonik Korelasyon” olarak da ifade edilmektedir (8).

İki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkileri incelemede ve kümelerin benzerliğini araştırmada kullanılan boyut indirgeyici bu yöntemin, yaklaşık otuz yıllık bir geçmişi olmasına rağmen uygulamada yaygın bir kullanım alanı bulamadığı; ancak sağlık, eğitim, psikoloji gibi sıklıkla kategorik değişkenlerin incelendiği bilim dallarında son yıllarda artan bir sayıda kullanılmaya başlandığı gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda çalışmada DOKKA ile incelenmek üzere Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından sonuncusu 2019 yılında gerçekleştirilmiş olan Türkiye Sağlık Araştırması (TSA) verileri seçilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda, TSA verilerinin tanımlayıcı istatistikler başta olmak üzere, çoğunlukla lojistik regresyon ile yapay sinir ağları ve karar ağaçları gibi veri madenciliği yöntemleriyle analiz edildiği ve bağımlı-bağımsız değişken yapısı içerisinde, kişilere ilişkin genel sağlık durumu, ilaç kullanımı, kronik hastalıklar, obezite, sağlık hizmetlerine erişim vb. üzerinde etkisi olan unsurların (değişkenlerin) belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Belirtilen çerçevede bu çalışmayla, diğer çok değişkenli yöntemlere kıyasla üzerinde çok fazla çalışılmamış olan "Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi"ni incelemek ve bu konudaki bilimsel birikime katkı vermek; TSA'dan elde edilen veriler doğrultusunda kişilerin sosyo-demografik özellikleri, sağlık sorunları, fonksiyonel yeterlilikleri ve sağlık tutumlarına ilişkin değişken setleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak ve söz konusu verilerin bütünsel bir yaklaşımla daha kolay

yorumlanmasını sağlamak; bu sayede başta TÜİK istatistikleri olmak üzere, genellikle temel tanımlayıcı istatistiklerle kullanılan kategorik araştırma verilerinin değerlendirilmesine farklı bir bakış ve yaklaşım kazandırılmaya çalışmak amaçlanmıştır.

Bu kapsamda, ilgili temel metodolojik bilgiler “genel bilgiler” başlıklı ikinci bölümde verilmiş, çalışmanın ana konusu olan doğrusal olmayan kanonik korelasyon yöntemi üçüncü bölümde incelenmiş, uygulamaya dair bilgiler ve değerlendirmeler ise dördüncü bölüm ve devamında sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

Çok sayıda değişken arasındaki ilişkilerin etkili bir şekilde ortaya çıkarılması ve yorumlanması kolay olmamaktadır. Bu sorunun çözümü için “boyut indirgeme” yapılarak, orijinal değişkenler daha az sayıdaki değişkene indirgenmektedir (7). Bu bağlamda boyut indirgeme işlemi, birden fazla değişkenin birleştirilerek tek bir değişkenle temsil edilmesidir. Dolayısıyla istatistiksel analizde boyut indirgemenin amacı, çok sayıda değişken içeren veri yapısını, aralarında ilişki bulunmayan daha az sayıda değişkenle açıklamayı sağlamaktır (2).

Değişken türleri, kullanılacak istatistiksel yöntemi belirlediğinden, analizler için oldukça büyük öneme sahiptir. Nitekim analiz yöntemleri genellikle sayma veya ölçme ile elde edilen ve büyüklük sıraları belli olan “nicel” değişkenleri (9) kullanma veya kategorilerin miktara değil özelliğe göre (uzun-kısa gibi) belirlendiği “nitel” değişkenleri (10) esas olma durumuna göre tanımlanırlar. Bu çerçevede boyut indirgeme özelliği olan bazı temel yöntemler nicel ve nitel değişken ayrımında Şekil 2.1.’de görselleştirilmiştir. Söz konusu yöntemlere aşağıda öz olarak değinilmiştir.

2.1. Boyut İndirgeyen Temel Yöntemler

Temel bileşenler analizi (TBA), aralarında korelasyon bulunan orijinal p adet değişkenin varyans yapısını daha az sayıda, birbirlerinden bağımsız ve orijinal değişkenlerin doğrusal bileşenleri olan yeni değişkenlerle (latent variable) açıklayan yöntemdir. TBA bir veri indirgeme metodudur. Aralarında ilişki bulunan değişkenleri daha az sayıda bağımsız değişkene dönüştürmeye yarayan bir yöntemdir. TBA yöntemiyle belirlenen daha az sayıdaki değişken, gözlemlenemeyen ancak orijinal değişkenlerin doğrusal bileşenleri olan değişkenlerdir. TBA’nın dört genel özelliği vardır:

- Veri/boyut indirgemesi yapmak
- Tahmin yapmak
- Veri setini bazı yöntemlerin analiz edebileceği forma sokmak

- İlişkili değişken setlerinden birimlerin/oluşumların temel bileşen skorlarını hesaplamak ve birimleri bu skorlara göre sıraya dizmek (büyükten küçüğe, küçüktten büyüğe sıralama).

İstatistiksel analizlerde genellikle değişkenler arasında önemli düzeyde yüksek birlikte değişim ya da korelasyon bulunması arzu edilmez. Dolayısıyla veri setini birlikte değişim veya korelasyonlardan arındırarak kullanmak gerekir. Bu yöntemde, bir oluşumu ifade etmek üzere p değişken için veri toplanmış ve bu değişkenler arasında çeşitli düzeyde ilişki (korelasyon) varsa, o değişken ile belirlenen toplam değişkenliği ifade etmek üzere aralarında ilişki bulunmayan k sayıda temel (ana) bileşen bulmak, böylece daha az sayıda değişken ile çalışarak p boyutlu uzay yerine k boyutlu ($k < p$) bir uzayda çalışmak, böylece boyut indirgemek amaçlanır.

TBA, daha önceden ortaya çıkarılmamış ilişkileri ortaya çıkarma ve sıradan sonuçlar diye nitelenemeyecek tahminler yapmaya izin veren bir yöntemdir.

TBA daha geniş incelemeler için bir ara adım özelliği de taşır. Örneğin, çoklu regresyon analizi uygulanması istenilen fakat varsayımlarından olan "bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağımlılık olmaması" koşulunun yerine gelmemesi nedeniyle uygulanamadığı durumlarda, TBA ile elde edilen yapay değişkenler sayesinde belirtilen koşul ortadan kaldırılır ve veri setine çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanabilir (temel bileşenler regresyonu). Bu yaklaşımda TBA ile elde edilen değişkenler çoklu regresyon analizi için bir girdi rolü oynarlar (2).

Kanonik korelasyonun değişken setleri (X ve Y) üzerindeki amacı temel bileşenler analizine oldukça benzemektedir. Tek fark yeni eksenler tanımlanırken kullanılan kriterlerde görülmektedir. Temel bileşenler analizi ilk yeni eksen değişken uzayındaki maksimum varyansı açıklayacak şekilde türetirken; kanonik korelasyon analizi, iki değişken seti için tanımladığı yeni değişkenleri aralarındaki korelasyonu maksimum yapacak biçimde türetmektedir. Uygulamada iki değişken seti arasındaki ilişkiler birkaç kanonik değişkenle anlamlı olarak açıklanabilmektedir. Bu doğrultuda, kanonik korelasyon analizi bir boyut indirgeme tekniği olarak görülebilir. Diğer bir anlatımla, çok sayıda değişkenden oluşan iki set arasındaki korelasyonları

incelemek yerine, önce her bir değişken seti birkaç doğrusal bileşime (kanonik değişkene) indirgenmekte ve daha sonra sadece bu doğrusal bileşimler yorumlanmaktadır. Yani, kanonik korelasyon analizinde orijinal değişken uzayı kanonik korelasyon uzayına indirgendikten sonra yorumlanmaktadır. Nitekim kanonik korelasyon analizinde X ve Y değişkenleri arasındaki $p \times k$ boyutlu korelasyon matrisinin yorumlanması yerine, sadece birkaç kanonik korelasyonun yorumlanması yeterli olmaktadır (3).

Buna göre kanonik korelasyon analizi, çok sayıda değişkenden oluşan iki değişken seti (kümesi) arasındaki ilişkileri inceleyen, bu ilişkileri açıklamaya çalışan ve söz konusu veri setleri arasında maksimum korelasyona sahip gösterimleri bulmak için kullanılan bir çok değişkenli istatistiksel analiz tekniğidir. Analiz sonucunda elde edilen kanonik korelasyon katsayısı; birinde p , diğerinde q tane değişken bulunan ($p \geq 2$ ve $q \geq 2$) iki sayısal (niceliksel) değişken kümesi arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek için kullanılır. KKA'da kümelerdeki değişken sayılarının aynı olması gerekmez (4).

Bağımlı yöntemlerin çoğu, genel bir yöntem olarak, kanonik korelasyon analizinin özel bir şeklidir. Kanonik korelasyon analizinde tek bir bağımlı değişken söz konusu ise, kanonik korelasyon analizi çoklu regresyon analizine dönüşmektedir. ANOVA (varyans analizi) ve iki gruplu diskriminant analizi çoklu regresyon analizinin özel bir şekli olduğundan bu iki yöntem aynı zamanda kanonik korelasyon analizinin de özel bir şeklidir. Analizde tek bir bağımlı ve bağımsız değişken söz konusu ise, kanonik korelasyon analizi basit korelasyon analizine dönüşmektedir. Diğer yandan, MANOVA (çok değişkenli varyans analizi) ve çoklu diskriminant analizleri de kanonik korelasyon analizinin özel bir şeklidir. Bağımlı değişken çok gruplu nominal bir değişkense, kanonik korelasyon analizi çoklu diskriminant analizine indirgenmektedir. Ayrıca, açıklayıcı değişkenler faktörler tarafından şekillendirilen grupları gösteriyorsa kanonik korelasyon analizi MANOVA analizine indirgenmektedir (3). Özetle KKA, bağımlı değişken sayısı bir tane ise çok değişkenli regresyona; bağımlı ve bağımsız değişken sayısı bir tane ise basit korelasyona dönüşür (9).

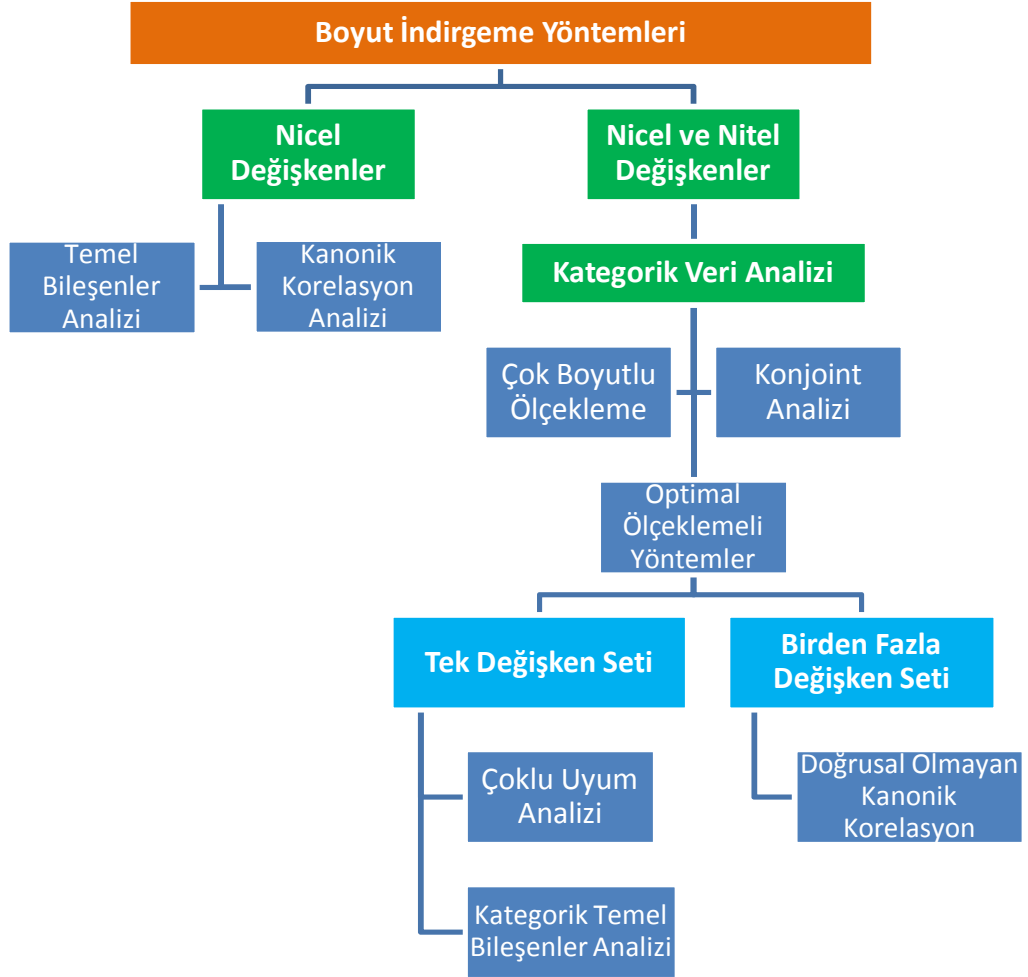
Çok boyutlu ölçekleme (ÇBÖ), n nesne ya da birim arasındaki p değişkene bağlı olarak belirlenen uzaklıklara dayalı olarak nesnelerin k ($k < p$) boyutlu bir uzayda gösterimini, grafiğini, haritasını elde etmeye, böylece nesneler arasındaki ilişkileri belirlemeye yarayan bir yöntemdir. ÇBÖ, nesneler arasındaki ilişkilerin bilinmediği, ancak aralarındaki uzaklıkların hesaplanabildiği durumlarda, uzaklıklardan yararlanarak nesneler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmayı sağlar. ÇBÖ, p boyutlu bir uzayda tanımlanan nesneleri orijinal konumlarına çok yakın bir biçimde daha az boyutlu kavramsal bir uzayda göstererek, nesneler arasındaki ilişkileri belirlemeye yardımcı olan grafik tabanlı bir yöntemdir.

ÇBÖ yönteminde verilerin dağılımı ile ilgili bir varsayım bulunmamakta ve uzaklık matrisinin grafik koordinatlarına dönüştürülmesiyle grafiksel/haritasal gösterim elde edilmektedir. Dolayısıyla ÇBÖ, boyut indirgeyerek nesneler arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlayan grafik tabanlı bir yöntemdir. Bu gösterimde, birbirine benzer nesneleri uzayda temsil eden noktaların birbirine yakın, aynı mantıkla benzemeyenlerin ise birbirinden uzak olması beklenir. ÇBÖ'de genel olarak metrik ölçekleme ve metrik olmayan ölçeklemeden yararlanılır. Ayrıca veri tipinden bağımsız olarak uzaklık matrisinin elde edildiği veya doğrudan var olduğu durumlarda ÇBÖ'den istifade edilir (4).

Konjoint analizi, yeni ürünler, hizmetler veya fikirler gibi unsurların değerlendirilmesine farklı yaklaşım getiren bir yöntemdir. Yeni bir ürün veya hizmet geliştirme bu yöntemin temel uygulama sahasıdır. Bu yöntem kişilerin bir hizmet veya ürünün hangi özelliklerine daha çok önem verdiklerini inceler. Yöntem, karmaşık ürünlerin katılımcı tarafından gerçekçi bir bağlamda değerlendirilmesine olanak tanır. Örneğin bir pazar araştırmacısı, tüketiciler nezdinde ürün özelliklerinin öneminin yanında bu özelliklerin kategorilerini de değerlendirebilir.

Örneğin her birinin fiyat, kalite ve renkten oluşan üç özelliği olan ve her bir özelliğin üç kategorisi (seviyesi) bulunan (renk için mavi, sarı, kırmızı gibi) bir ürün için 27 farklı kombinasyonunu ($3 \times 3 \times 3$) değerlendirmek yerine, bunların tüketicilerde oluşturduğu çekicilik bakımından bir alt küme (9 veya daha fazla) değerlendirilebilir ve araştırmacı sadece her özelliğin ne kadar önemli olduğunu değil, aynı zamanda

her seviyenin önemini de belirler (örneğin kırmızıya karşı sarı, sarıya karşı mavinin çekiciliği). Bunun sonucunda, optimal ürün tasarımında kullanılmak üzere gerekli veriler elde edilir (1).



Şekil 2.1. Temel boyut indirgeme yöntemleri (11)

2.2. Optimal Ölçeklemeli Boyut İndirgeme Yöntemleri

Optimal ölçeklemeye dayalı doğrusal olmayan çok değişkenli istatistik analiz yöntemleri “Gifi” yöntemleri olarak da adlandırılmaktadır.

Optimal ölçeklemenin temelini, her değişkenin kategorilerine sayısal değerler atamak, başka bir ifadeyle nitel değişkeni nicel değişkene çevirerek sayısallaştırmak ve böylece her bir değişken üzerinden bir çözüm elde etmek için

çok değişkenli analiz tekniklerinin kullanılmasını sağlamak oluşturmaktadır. Optimallik veri setine ve uygulanan optimizasyon kriterine göre değiştiğinden göreceli bir kavramdır. Optimalliğin zellikleri arasında, nesnelere arasında ayrıştırma, homojenliğin veya değişenler arasındaki i tutarlılığın maksimize edilmesi, ikili ilişkileri olabildiğince doğrusal hale getirme, dikkate alınan varyansın maksimizasyonu, toplamaya yönelik dönüşümler ve korelasyon katsayısının maksimizasyonu vardır (12).

Optimal lekleme tekniklerinin en büyük avantajı işleyişindeki varsayımların az olması sebebiyle, son derece kullanışlı olmalarıdır. En önemli özelliği, parametre tahminlerini kullanarak verileri analiz etmek yerine, grafiksel gösterimlerine dayanarak yorum yapabilmesidir. Bu teknikler, çok değişkenli çapraz tablolarda bulunan bir değişkeni sayısallaştırarak kategorileri arasındaki ilişkileri grafiksel olarak incelemektedir. Optimal leklemeli teknikler değişken sayısının çok, gözlem sayısının az ve değişken başına çok fazla değer olduğu durumlarda kullanılabilir (13, 14).

Optimal leklendirme teknikleri genel olarak:

- Nominal ve ordinal ölçek düzeyinde ölçülmüş verilerin,
- Çok değişkenli kesikli verilerin,
- Tamamlanmamış (eksik veya kayıp) verilerin,
- Değişken çiftleri arasındaki doğrusal olmayan ilişkilerin,
- Normal dağılım varsayımını sağlamayan veri setlerinin,
- Sosyal ağlara ilişkin verilerin ve diğer yakınlık ilişkilerinin

analizinde kullanılmaktadır (13).

Çok değişkenli analiz yöntemleri ailesinden olan çoklu uyum analizi, kategorik temel bileşenler analizi ve doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi; "boyut indirgeme" olarak bilinen çok değişkenli veri analizi grubu¹ içinde yer alırlar. Aynı zamanda optimal ölçekleme ailesi içinde bulunan bu yöntemlerde, değişkenler

¹ Gifi sisteminde, çoklu uyum analizi: HOMALS, kategorik temel bileşenler analizi: CATPCA, doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi: OVERALS, kategorik regresyon analizi: CATREG olarak adlandırılmaktadır.

arası ilişkiler çoğu kez birkaç (genellikle iki veya üç) boyutta gösterilir. Bu özellik sayesinde, orijinal zenginlik ve karmaşıklıkları içinde anlaşılması oldukça güç olan yapı ve örüntüler tanımlanabilir. Bu yöntemlerin en büyük avantajı, farklı ölçeklendirme düzeylerine sahip verilere uygun olmalarıdır (15).

Optimal ölçekleme ile kategorik verilerin ölçek özellikleri bozulmadan hem niceliksel veriye dönüşümleri sağlanır hem de bilgi kaybı en aza indirilir.

Optimal ölçekleme ile değişkenlerin kategorilerine sayısal nicelikler atanmakta (sayısallaştırma/kantifikasyon) ve böylelikle sayısallaştırılmış değişkenler üzerinde standart prosedürler kullanılarak çözüm elde edilebilmektedir. Değişken kategorilerine atanacak optimal ölçek değerleri, optimizasyon kriterine bağlı olarak belirlenmektedir. Nominal veya ordinal değişkenlerin orijinal sınıf/kategori kodlarının tersine, bu yeni ölçek değerleri metrik özelliklere sahip olmaktadır. Birçok optimal ölçekleme prosedüründe, kantifikasyon "dalgalı en küçük kareler (alternating least squares)" adı verilen iteratif (tekrarlamalı) bir yöntemle gerçekleştirilmektedir (15). Dalgalı en küçük kareler yöntemi, her biri en küçük kareler prosedürü olan iki aşama arasında gidip gelen etkileşimli bir algoritmadır. İlk aşamada veri dönüşümü sabit tutulurken, model parametreleri için en küçük kareler tahminleri elde edilir. Diğer aşamada ise model parametreleri sabit tutulurken, veri dönüşümleri en küçük kareler tahminleri ile elde edilmektedir. Bu süreçte ilk adım olarak kategori noktalarına önsel değerler verilir. İkinci adım olarak nesnelere uygulanan kategori puanlarının ağırlıklı ortalamaları alınarak nesne skorları hesaplanır. Akabinde elde edilen nesne skorları standardize edilir ve aynı kategoriye sahip nesnelere ortalaması alınarak kategori sayısallaştırmaları hesaplanır. Sonrasında ikinci adıma dönülerek, yakınsama sağlanıncaya kadar prosedür tekrar edilir (12).

Kategorik veriler genellikle sosyal ve davranış bilimleri ile pazar araştırmaları gibi anket çalışmalarından elde edilmekle birlikte, birçok araştırmacı kategorik verilerle çalışmaktadır. Bazı standart yöntemlerin kategorik verilere yönelik adaptasyonları olsa da; çok fazla gözlem, çok sayıda değişken ve değişken başına çok fazla değer olduğu durumlarda, söz konusu yöntemler iyi performans

göstermemektedir. Oysa kategoriler optimal ölçekleme teknikleriyle sayısallaştırılarak, bahsedilen durumlarda karşılaşılan problemler önlenmektedir. Dahası, sayısallaştırılmış değişkenler özel teknikler uygulanırken daha kullanışlı olmaktadır (15).

Bu çerçevede, çoklu uyum analizi, kategorik temel bileşenler analizi ve DOKKA yöntemleri aşağıda kısaca incelenmiştir.

Uyum analizi (UA), temel olarak iki veya daha fazla kategorik değişkenin düzeyleri arasındaki ilişkileri araştıran ve kategorik değişkenler arasındaki birlikteliği, değişkenlerin kategorilerini daha düşük boyutlu bir uzayda noktalar şeklinde göstererek analiz etmeyi amaçlayan bir yöntemdir (16). Tanımlayıcı türde çok değişkenli bir istatistiksel yöntem olan UA, değişkenler arasındaki ilişkilerin iki veya daha çok boyutlu çapraz tablolarla incelendiği durumlarda kullanılır. UA sonunda, iki ya da daha çok değişkenli çapraz tablolarda her bir değişkenin kategorileri arasındaki ilişkiler (uyumlar) grafiksel olarak incelenerek yorumlanır. UA'nın ana amacı, karmaşık yapıdaki bir veri matrisini önemli bir bilgi kaybı yaratmayacak şekilde daha basit (indirgenmiş) yapıdaki yeni bir veri matrisi ile ortaya koymak, diğer bir deyişle satır ve sütun değişkenleri arasındaki ilişkiyi daha basit yapıdaki yeni bir matris ve grafik ile açıklamaktır. UA bu yönüyle temel bileşenler analizine benzer. UA ile TBA arasındaki temel fark veri tipi ile ilgilidir. TBA'da çok değişkenli normal dağılım varsayımını sağlayan sürekli ya da kesikli sayısal veriler kullanılırken, UA'da nitelik ya da nitelik konumuna getirilmiş sürekli-kesikli sayısal veriler kullanılır. Dolayısıyla uyum analizinde kullanılan verilerin dağılımla ilgili bir varsayımı yoktur. UA'nın tek varsayımı, çapraz tablodaki sıklıkların pozitif sayılar olmasıdır. UA özellikle satır ve sütun sayısı fazla olan (kategori sayısı fazla olan) çapraz tabloların çözümlenmesinde kullanılır. UA'ya genellikle iki kategorik değişkenin kategorileri arasındaki ilişkileri çözümlenmek amacıyla başvurulsa da bu yöntem üç veya daha fazla değişkenli çapraz tablolara da genişletilebilir. Bu durumda uyum analizine "**çoklu uyum analizi (ÇUA)**" adı verilir. ÇUA sonucunda çok yönlü tablolardaki bilginin iki boyutlu grafiksel gösterimi elde edilir (4). Bu yöntem "HOMALS" adıyla Gifi Sisteminin ana tekniği durumundadır (17).

Kategorik temel bileşenler analizi (KTBA), gerek sosyal bilimlerde gerekse sağlık ve davranış bilimlerinde araştırmacılar genellikle çok sayıda değişkenle karşı karşıya kalırlar ve bunları mümkün olduğunca az bilgi kaybıyla az sayıda bileşene indirgemek isterler. Geleneksel olarak temel bileşenler analizi, bu tür veri azaltmayı/boyut indirgemeyi gerçekleştirmenin uygun bir yolu olarak kabul edilir. Yaygın olarak kullanılan bu yöntem, çok sayıda değişkeni, gözlemlenen verileri mümkün olduğunca temsil eden ve orijinal değişkenlerin çok daha az sayıdaki ilişkisiz doğrusal kombinasyonuna indirger. Ancak TBA'nın iki önemli sınırlaması vardır. Yöntem, değişkenler arasındaki ilişkilerin doğrusal olduğunu ve değişkenlerin niceliksel (aralık veya oran ölçeği) olması varsayımına dayanır. Oysa sağlık, sosyal ve davranış bilimlerinde bu varsayımlar çoğunlukla sağlanamaz. Söz konusu sınırlamaları aşmak için kategorik (doğrusal olmayan) temel bileşenler analizi olarak adlandırılan bir alternatif geliştirilmiştir (18).

Bu alternatif yöntem, geleneksel temel bileşenler analizi ile aynı hedeflere sahip olmakla birlikte; boyut indirgeme işlevi yanında, kategorik değişkenleri sayısallaştırır ve analize bu şekilde dâhil eder (11). Buna göre KTBA'da, aralarında doğrusal ilişkili olmayabilen farklı ölçüm seviyelerindeki (nominal, ordinal ve sayısal) değişkenlerin kategorilerine optimal ölçekleme (optimal kantifikasyon, sayısallaştırma, skora) adı verilen bir süreç aracılığıyla sayısal değerler atanır. Böylelikle kategorik değişkenler için TBA'dakine benzer biçimde analiz imkânı sağlar. Zaten veri setindeki tüm değişkenler sürekli olduğunda ve değişkenler arasındaki doğrusallık varsayımı karşılandığında KTBA ve TBA tamamen aynı çözümleri vermektedir (18).

Doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi (DOKKA), optimal ölçekleme ile kategorik kanonik korelasyon analizine karşılık gelir. Kanonik korelasyon analizinin genelleştirilmiş bir durumudur (19). Kanonik analiz, çok değişkenli tekniklerin en genellerinden biridir. Aslında diğer birçok prosedür (çoklu regresyon, diskriminant analizi, MANOVA) bu tekniğin özel durumlarıdır (20). DOKKA, birçok farklı uygulama içeren genel bir prosedürdür. DOKKA'nın amacı iki veya daha fazla

veri seti arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Analizde yer alacak değişkenlerin ölçü birimleri nominal, ordinal veya sayısal (karışımı) olabilir.

Bu çerçevede;

- Her biri birer değişkenden oluşan iki veya daha fazla veri seti olduğu durumda, optimal ölçeklemeli kanonik korelasyon ile optimal ölçeklemeli temel bileşenler analizi birbirine denktir. Şayet bu değişkenlerin tümü çoklu nominal (multiple nominal) ise, analiz çoklu uyum analizine dönüşür.
- Şayet iki değişken seti varsa ve bunlardan birisi tek bir değişkenden oluşuyorsa; analiz optimal ölçeklemeli kategorik regresyon analizine benzerdir.
- Şayet iki değişken seti varsa ve tüm değişkenler sayıysa, optimal ölçeklemeli kanonik korelasyon, standart kanonik korelasyon analizine denktir (15).

2.3. En Uygun Yöntemin Seçimi

Çoklu uyum analizi, kategorik temel bileşenler analizi ve doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi gibi optimal ölçekleme ailesi içinde yer alan kategorik regresyon sayesinde, kategorik bir yanıt değişkeni ile kategorik açıklayıcı değişkenler kombinasyonu arasındaki ilişki tanımlanır. Bu yöntemde her bir açıklayıcı değişkenin yanıt değişkeni üzerindeki etkisi ilgili regresyon ağırlığı ile ifade edilir ve diğer yöntemlerde olduğu gibi, farklı ölçeklendirme düzeylerine sahip veriler analiz edilebilir. Çok boyutlu ölçekleme ve çok boyutlu açılım (Unfolding) yöntemleri ise, nesnelere arasındaki yakınlıkları dikkate alarak, ilişkileri düşük boyutlu bir uzayda tanımlar.

Bu kapsamda, hangi yöntemin hangi durumlarda kullanılabileceği öz olarak aşağıdaki gibi belirtilebilir:

- Kategorik bağımsız değişkenlerin bir kombinasyonundan kategorik bağımlı değişkenlerin değerlerini tahmin etmek için: Kategorik Regresyon

- Yapılacak analizde, karma optimal ölçekleme düzeylerine sahip bir değişken setindeki varyasyonun örüntülerini hesaba katmak için: Kategorik Temel Bileşenler Analizi
- İki yönlü olasılık tablolarını veya iki yönlü bir tabloda gösterilebilecek verileri analiz etmek için: Uyum Analizi
- Çok değişkenli kategorik bir veri matrisini analiz etmek için: Çoklu Uyum Analizi
- Düşük boyutlu bir uzaydaki tek bir nesne kümesinin en küçük kareler gösterimini bulabilmek adına verilerin yakınlığını analiz etmek için: Çok Boyutlu Ölçekleme
- Düşük boyutlu bir uzaydaki iki nesne kümesinin en küçük kareler gösterimini bulabilmek adına verilerin yakınlığını analiz etmek için: Çok Boyutlu Açılım
- Farklı optimal ölçekleme düzeylerine sahip iki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkinin boyutunu değerlendirmek için: Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi (15).

2.4. Literatürde DOKKA Kullanılmış Bazı Çalışmalar

Bu bölümde, DOKKA kullanılarak gerçekleştirilmiş akademik çalışmalardan örnekler verilmiştir.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin memnuniyet düzeyleri ile cinsiyet, yaş, kardeş sayısı, çocukluğun geçtiği yer (köy, ilçe, büyükşehir) ebeveyn eğitim durumu ve ikamet yeri gibi sosyo-demografik nitelikleri arasındaki ilişkilerin DOKKA ile incelenmiştir (21).

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi öğrencilerinin sosyo-demografik özellikleri (cinsiyet, bölüm, sınıf, barınma şekli, ortalama aylık gelirini harcamadaki öncelikler vb.) ile öğretim elemanları ile diyalog kurma, karşılaştığı öğrenim sorunlarına üniversite desteği, ders yükü, derslerin işlenişi, bölümünü sevme, üniversitenin sosyal imkânları ve temizliği gibi konular arasındaki ilişkiler DOKKA kullanılarak incelenmiştir (22).

Gelir, yerleşim yeri (kent-kır), cinsiyet, yaş, medeni durum, iş durumu ve eğitim durumu değişkenlerinden oluşan sosyo-demografik özellikler ile mutluluk algısı (genel olarak mutluluk, en çok mutlu eden kişi, en çok mutlu eden unsur) arasındaki ilişkinin derecesini ve hangi değişken kategorileri arasında korelasyon bulunduğunu belirlemek için gerçekleştirilen çalışmada DOKKA yönteminden yararlanılmıştır (23).

Ege bölgesinde faaliyet gösteren yaş meyve ve sebze ihracatçısı firmalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, işletmelerin yapısal özellikleri ve ihracat sürecinde gerçekleştirdikleri faaliyetler iki değişken kümesine ayrılarak DOKKA ile analiz edilmiştir (24).

Su ürünleri tüketimindeki tercihleri etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla Ankara'da yapılan anket çalışmasından elde edilen: Eğitim seviyesi, yaş, cinsiyet ve gelir (birinci değişken kümesi); balık tüketme sıklığı, satın alırken dikkat edilen unsurlar, satın alma yeri ve balık tercihleri (ikinci değişken kümesi) bilgileri DOKKA ile analiz edilmiştir (25).

İktisadi ve idari bilimler fakültesi öğrencilerinin istatistiğe yönelik tutumlarındaki bireysel farklılıkların belirlenmesi maksadıyla uygulanan anket formuyla derlenen veriler DOKKA ile analiz edilmiştir (26).

Geleneksel ve organik olarak yetiştirilen tarım ürünlerine karşı olan tüketici taleplerinin, demografik özellikler ve beklentiler ile ilişkisi DOKKA ile incelenmiştir (27).

Gazetecilerin haber yayımlama ölçütlerini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapılan anket çalışması sonucunda, haber yayımlama ölçütleri ile demografik faktörler arasındaki ilişkiler DOKKA ile analiz edilmiştir (28).

Sertifikalı buğday tohumluğu kullanan üreticiler arasındaki farklılıkların tespit edilmesi amacıyla Ankara ili Polatlı ilçesinde gerçekleştirilen anket çalışmasında elde edilen verilerin analizinde DOKKA kullanılmıştır (29).

Kişilerin yoksulluk, cinsiyet ayrımcılığı, bulaşıcı hastalıklar, eğitim ve çevre kirliliği gibi global sorunlara dair algıları (birinci değişken seti) ile yaş, cinsiyet, eğitim

ve gelir seviyeleri (ikinci değişken seti) arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesi amacıyla DOKKA'dan yararlanılmıştır (6).

Üniversite öğrencilerinin sosyo-demografik özellikleri ile depresyon, stres ve anksiyete değerleri arasındaki ilişkiyi incelemek maksadıyla Eskişehir'de gerçekleştirilen anket çalışması sonuçları DOKKA ile incelenmiştir (30).

Otel müşterilerinin aldıkları hizmetten memnuniyetleri ile sosyo-demografik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemek üzere yapılan analizler DOKKA ile gerçekleştirilmiştir (31).

Tekirdağ ilinde yapılan ve şehrin markalaşması ile şehirde yaşayan kişilerin memnuniyet düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada verilerin analizinde DOKKA yönteminden de faydalanılmıştır (32).

Lokanta müşterilerinin sosyo-demografik nitelikleri ile memnuniyetleri arasındaki ilişkilerin araştırılması için uygulanan anket çalışması sonucunda elde edilen veriler iki değişken seti altında DOKKA kullanılarak analiz edilmiştir (33).

İshal hastaları üzerinde yapılan bir araştırmada derlenen veriler hastalık geçmişi (şüpheli gıda tüketimi, organ nakli geçmişi), semptomlar (karın ağrısı, bulantı/kusma, ishal tipi, ateş) ve laboratuvar test sonuçları (lökosit ve eritrosit sayıları mikroskop incelemesi) şeklinde üç değişken kümesine ayrılarak DOKKA ile incelenmiştir (34).

Kişilerin iş ve özel yaşam memnuniyetleri arasında bir ilişki olup olmadığının tespit edilmesi ve böyle bir ilişki varsa, bunun düzeyinin ve demografik nitelikler açısından farklı alt gruplara göre değişiklik gösterip göstermediğinin incelenmesi maksadıyla TÜİK Yaşam Memnuniyeti Araştırması, 2008 verileri DOKKA ile analiz edilmiştir (35).

Kan basıncını etkileyen faktörleri belirlemek maksadıyla Musul'daki bir hastanede yapılan çalışmada, hastalardan kişisel (yaş, cinsiyet, meslek, eğitim, genetik faktör ve hastalık süresi), patolojik (anjin, kalp krizi, böbrek hasarı) ve terapötik (sigara, tuz ve kilo azatlım durumu, düzenli tansiyon ölçme ve egzersiz yapma durumu) başlıkları altında toplanan veriler DOKKA ile analiz edilmiştir (19).

Kişilerin hayatın çeşitli yönlerinden duydukları memnuniyeti düzeyleri ile çeşitli sosyo-ekonomik göstergeler arasındaki ilişkilerin incelenmesi için Yaşam Kalitesi Araştırması, 2011-2012 Polonya sonuçlarının kullanıldığı çalışmada DOKKA kullanılmıştır (36).

Turizm sektöründe çalışan işçilerin kazançları hakkındaki görüşleri ile kişisel nitelikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan anket çalışmasından elde edilen veriler DOKKA kullanılarak analiz edilmiştir (37).

Sosyal eşitsizlik, yaşam tarzları ve sağlık konuları arasındaki ilişkilerin saptanması amacıyla Almanya'da 30-59 yaşları arasındaki kişilere yapılan anket çalışmasında sonuçlar DOKKA ile incelenmiştir (38).

Stres, solunum parametreleri ve cinsiyetin savunma mekanizmalarıyla ilişkisini incelemek üzere yapılan araştırmanın veri analizlerinde DOKKA yöntemi de kullanılmıştır (39).

Nüfusun demografik özellikleri ile sosyo-kültürel kavramlara yaklaşımları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışma sonuçları DOKKA ile analiz edilmiştir (40).

Kişilerin yaşam doyumları, stres düzeyleri, beslenme tutumları ve uyku sorunları arasındaki ilişkilerin analizi amacıyla gerçekleştirilen anket çalışmasında cinsiyet, yaş, kilo, yemek yeme alışkanlıkları (hızlı, aşırı, düzensiz yeme), kiloya bağlı dış görünüşten memnuniyet gibi sorular yanında; Üç Fakörlü Beslenme Ölçeği, Yeme Tutum Testi, Yaşam Doyumu Ölçeği, Algılanan Stres Ölçeği ve Epworth Uykululuk Skalası adlı ölçekleri de veri toplama sürecinde kullanılmıştır. Analizler farklı değişken kümeleriyle DOKKA kullanılarak gerçekleştirilmiştir (41).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi

Araştırmalarda çok sayıda değişkenin söz konusu olması durumunda, bunları birlikte analiz etmek için çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak özellikle sağlık bilimleri ve sosyal bilimler alanlarında gerçekleştirilen birçok anket çalışmasında derlenen verilerin kategorik yapıda olması; örneklem büyüklüğü ve veri türü gibi unsurlar açısından çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin çoğu tarafından istenen doğrusallık ve normal dağılım gibi varsayımların² karşılanamamasına ve bu yöntemlerin kullanılamamasına yol açmaktadır. Bu nedenle varsayım gerektirmeyen çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerine ihtiyaç duyulmuş ve "doğrusal olmayan çok değişkenli analiz teknikleri" veya "Gifi sistemi"ne göre geliştirilmiş yöntemler olarak adlandırılan ve kategorik verilerin kullanıldığı çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleri geliştirilmiştir. Optimal ölçeklemeli çok değişkenli analiz teknikleri olarak da bilinen bu yöntemlerde, kategorik veriler sayısallaştırılarak analize dâhil edilmektedir.

3.1.1. Tanım ve Açıklamalar

Optimal ölçekleme ailesi içerisinde yer alan doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi (DOKKA), birçok veri setini aynı anda analiz ederek, kategorik değişkenlerin de yer aldığı iki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkileri inceleyen çok değişkenli bir istatistik yöntemi olarak tanımlanabilir. Çok yönlü verileri analiz edebilen bu yöntem, aynı nesnelere üzerinde ölçülen birkaç değişken kümesinin ortak olarak sahip oldukları bir alt uzayı arar. Çok yönlü veri kavramı içinde üç mod vardır: Nesnelere, değişkenler ve kümeler. Bu nedenle DOKKA veri

² Klasik kanonik korelasyon analizinde çok değişkenli normal dağılım, doğrusallık, gözlem sayısı yeterliliği, aşırı değerler ve gereksiz değişkenler olmaması, küme içinde ve kümeler arasında değişkenlere ilişkin korelasyonların çok yüksek olmaması, sabit varyanslılık değerlendirmesi, çoklu doğrusal bağlantının kabul edilebilir bir düzeyde olması gibi varsayımların sağlanması gerekmektedir (4).

matrisi, Şekil 3.1.'deki gibi üç yönlü bir tablo durumundadır (42). DOKKA, kanonik korelasyon analizi gibi setler arasındaki ilişkilere odaklanır. Burada her bir değişken aynı kümedeki diğer değişkenlerden bağımsız olarak sonuca katkı sağlar (43).

		D E Ğ İ Ő K E N L E R									
						S	.	.	.	.	.
					E	.	.	.	.	.	.
				T	.	.	.	.	.	.	.
			L	.	.	.	.	.	.	.	.
		E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Şekil 3.1. DOKKA yöntemine uygun üç yönlü tablo (42)

DOKKA'nın kategorik verilere uygulanabilmesi, herhangi bir varsayıma sahip olmaması, veri setinde eksik gözlemler olduğu durumlarda da kullanılabilmesi, bu tekniğin özellikle tıp ve psikoloji gibi kategorik değişkenlerin incelendiği birçok alanda kullanımına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte DOKKA ile yapılacak analizlerde, hatalı yorumlara yol açmamak için aykırı değerlere sahip gözlemlerin dikkatle değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

DOKKA'nın amacı, değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkileri yerine, iki veya daha çok sayıdaki değişken kümesi arasındaki ilişkileri analiz etmek; kategorik değişkenlerin kümelerinin ne kadar benzer olduğunu ortaya koymaktır. Bu yöntem, normal kanonik korelasyon analizinde olduğu gibi sürekli sayısal değişkenler gerektirmez. Benzer şekilde, farklı ölçümlere sahip değişkenlerin dağılımı veya ilişkilerin doğrusallığı hakkında herhangi bir varsayımda bulunmaz. Bu nedenle oldukça esnek ve kullanışlıdır. Ayrıca bu analiz tekniği çoklu doğrusal bağlantı

nedeniyle incelenemeyen verilerin analizini olanaklı kılmakta ve kanonik korelasyon analizinde olduğu gibi boyut indirgeme yapabilmektedir (7).

DOKKA klasik kanonik korelasyon analizinde olduğu gibi değişken kümelerinin birbirlerine ne kadar benzer, bunların birbirleriyle ne kadar ilişkili olduğunu belirler. Ancak DOKKA'yı klasik kanonik korelasyon analizinden ayıran üç temel unsurlar vardır:

- Bunlardan ilki analizde ikiden fazla değişken seti kullanılabilmesidir.
- İkincisi sayısal değişkenler yanında, nominal ve ordinal değişkenler de kullanılabilir.
- Üçüncüsü ise, klasik kanonik korelasyon analizinde olduğu gibi iki değişken seti arasındaki korelasyonu en çoklamak yanında, değişken setlerinin nesne skorları ile karşılaştırılabilmesine olanak tanımaktadır (19).

Dolayısıyla DOKKA klasik kanonik korelasyon analizinden farklı olarak iki değişken kümesiyle sınırlı değildir ve isteğe bağlı sayıda kümenin tanımlanmasına izin verir. Bu yöntemde kümeler oluşturulurken regresyon analizi veya diskriminant analizi gibi modellerin yapısı taklit edilebilir (44).

DOKKA, Çoklu Uyum Analizinin (HOMALS) genişletilmiş şekli olarak da ifade edilebilir. Bu iki şekilde gerçekleşmektedir:

- İlki, değişken kategorilerinin sayısallaştırılmasında farklı kısıtların uygulanmasına izin vermesi,
- İkincisi, değişken kümelerinin analizine imkân vermesidir.

Böylelikle değişkenler bir yapı içinde gruplandırılabilir ve kanonik korelasyonu maksimize etmek için kümeler içindeki değişkenler yanında değişkenler içindeki kategoriler için de ağırlıklar bulunur (45). Ancak bu tanımlamadan da anlaşılacağı üzere, HOMALS ve DOKKA'dan elde edilecek özdeğerler karşılaştırılabilir olmamaktadır. Çünkü DOKKA, HOMALS ve PRINCALS gibi değişkenler arası ilişkileri değil; değişken setleri arasındaki ilişkileri maksimize etmektedir (46).

Birçok istatistiksel analiz değişkenlerin yanıt-açıklayıcı olmalarıyla ilgilenir. Örneğin regresyon modelleri yanıt (bağımlı) değişkeninin ortalamasının (bir evin

satış fiyatı gibi) açıklayıcı değişkenlere göre (evin büyüklüğü, lokasyonu gibi) nasıl değiştiğini açıklar (10). Ancak DOKKA'da değişken setlerini bağımlı-bağımsız olarak tanımlamak gerekmez. Böyle bir tanımlamaya ihtiyaç varsa, bağımlı değişken kümesi tek olmalıdır. Buna karşın, birden fazla bağımsız değişken kümesi olabilir. Bağımsız (açıklayıcı) değişken sayısı çok fazla ise, yorumlanabilirliği arttırmak için bunlar iki veya daha fazla değişken kümesine ayrılabilir. Ancak aralarında yüksek korelasyon olan değişkenler aynı kümede yer almalıdır. Diğer yandan, analizde önemli görülen bazı bağımlı değişkenlerin farklı değişken kümelerinde yer alması yorum zenginliği sağlayabilir.

DOKKA, optimal ölçekleme ile kategorik kanonik korelasyon analizine karşılık gelir. DOKKA sayısal verilerden oluşan iki değişken seti arasındaki ilişkiyi inceleyen kanonik korelasyon analizinin, kategorik verileri de analize dahil eden k değişken seti için genelleştirilmiş hali olarak ifade edilebilir. Normal kanonik korelasyonda bağımlı ve bağımsız değişken setleri arasındaki korelasyon maksimize edilirken; DOKKA'da setler, nesne skorları (object scores) tarafından tanımlanan bir uzlaşık set ile karşılaştırılır. DOKKA ile normal kanonik korelasyon arasındaki ilişki, doğrusal ve kategorik regresyon arasındaki ilişkiye benzer. DOKKA'da bağımsız değişkenler; nominal (sırasız kategorik), ordinal (sıralı kategorik) veya interval (aralık) olabilir.

Bazı koşullar altında DOKKA diğer belli başlı yöntemlerle ilişkilidir. Örneğin veri setlerinde birer değişken varsa, DOKKA optimal ölçekleme ile temel bileşenler analizine eşittir. Tek değişken seti varsa ve tüm değişkenler çoklu (multiple) nominal ise, analiz uyum analizine karşılık gelir. Şayet iki değişken kümesi varsa ve bunlardan biri tek bir değişken içeriyorsa, analiz optimal ölçekleme ile kategorik regresyona özdeştir (7, 15).

Yöntemin en önemli özelliklerinden birisi, analiz edilen iki veya daha fazla değişken setinde yer alan değişkenlerin kategorileri arasındaki ilişkileri bir grafik üzerinde göstermesidir. Değişken kategorilerinin birbirleriyle olan ilişkisi grafik üzerindeki konumlarına göre değerlendirilir. Dolayısıyla DOKKA'da analiz sonuçlarının esas olarak grafik gösterimlerin yorumlanmasına dayandığı söylenebilir. DOKKA, IBM SPSS'de "OVERALS" adlı prosedür ile gerçekleştirilmektedir.

DOKKA ilk olarak "Albert Gifi" tarafından tanımlanmıştır. Gifi, Leiden Üniversitesi'nde Jan de Leeuw liderliğinde doğrusal olmayan çok değişkenli analiz teknikleri alanında çalışan bir grup araştırmacının takma adıdır. Bu grup 1970 ve 1990 yılları arasında doğrusal olmayan çok değişkenli analiz üzerine bir dizi yenilikler getirmiştir. Başlangıçta adı "Veri Teorisi" olan bu grup, verilerin dağılımına ilişkin varsayımlarla kısıtlanmayan "tanımlayıcı veri analizi" üzerinde çalışmış ve HOMALS, PRINCALS, CANALS, ANACOR, OVERALS gibi yöntemleri geliştirmiştir. Grubun temel ürünü 1980 yılında "Albert Gifi" imzasıyla Felemenkçe olarak yayımlanan (İngilizce baskı 1981 yılında yapılmıştır) "Doğrusal Olmayan Çok Değişkenli Analiz" kitabıdır. Grup üyeleri bu süreçte pek çok akademik makale ve teknik doküman da yayımlamıştır. Gifi, 19. Yüzyılın ünlü bilim insanı Francis Galton'un 40 yıl boyunca yardımcılığını yapmış gerçek bir kişidir. Veri Teorisi Grubunun kendisine bu ismi seçmesinin nedeni, Gifi'ye uzun yıllar boyunca hizmet ettiği davaya olan bağlılığının bir karşılığını sunmaktır (47).

Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon, konuyla ilgili temel kaynaklarda ikiden fazla değişken seti olduğu durumlarda "OVERALS," iki değişken seti olduğu durumlarda ise "CORALS" olarak adlandırılmaktadır. CORALS, OVERALS yönteminin özel bir durumudur ve bu iki teknik, iki değişken seti olduğu durumda aynı olmamakla birlikte benzerdir. İki değişken kümesinin analizini yapan alternatif diğer bir yöntem olan CANALS ise normal kanonik korelasyon analizinin iki değişken kümesi için doğrusal olmayan bir genelleştirmesidir ve ne CORALS ne de iki değişken kümeli OVERALS ile benzerdir. Ancak bu yöntemlerin tamamı birbirleriyle ilgilidir (42, 48, 49).

DOKKA; en uygun modeli bulmak için doğrusal olmayan dönüşümlerin uygulanmasını içeren ve kategorik değişkenleri niceleyerek, bunları sayısal değişkenler olarak dikkate alan "**optimal ölçekleme**"yi kullanmaktadır. Burada nominal değişkenlerde kategorilerin sırası kullanılmamakta, ancak her kategori için uyum iyiliğini en çoklayacak değerler üretilmektedir. Buna karşın ordinal değişkenler için "sıra" korunmakta ve uyumu maksimize eden değerler yaratılmaktadır. İnterval değişkenler için ise, değerler arasında eşit mesafeler varmışçasına "sıra" korunmaktadır (7, 15).

DOKKA, diğ er Gifi teknikleri gibi optimizasyon yöntemi olarak Dalgalı En Küçük Kareler Algoritması'nı (Alternating Least Squares [ALS] Algorithm) kullanmaktadır. Zaten tekniğ in literatür adı olan OVER-ALS'nin ikinci kısmı belirtilen algoritmayı refere etmektedir (42).

DOKKA'da modelin uyum iyiliğ ini ölç en herhangi bir istatistiksel test bulunmamaktadır. Bu bir dezavantaj olarak değ erlendirilebilir (46).

3.1.2. Optimal Ölç ekleme ve DOKKA Modeli

Optimal ölç eklemenin, çok değ işkenli normal dağılım ve doğrusallık gibi varsayımların sağlanamadığı durumlarda, değ işkenlerin kategorilerine sayısal nicelikler atanmasını sağladığı ve böylelikle kategorik veriler için çok değ işkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin kullanılabilir hale geldiğ i yukarıda belirtilmişti.

Optimal Ölç ekleme, verilerin ölçüm düzeylerini dikkate alan, gözlemler ile veri analiz modeli arasındaki ilişkiyi maksimize edecek şekilde gözlem kategorilerine sayısal değ erler atayan bir teknik olarak tanımlanabilir (8). Optimal ölç ekleme, nitel değ işkenlerin nicel değ işkenlere dönüştürölme sürecidir. Burada "optimallik" göreceli bir kavramdır, çünkü elde edilecek sonuçlar analiz edilen veri kümesine bağlıdır (50).

Optimal ölç eklemenin temelini kategorik verilere dayanan gösterge (G) matrisi oluşturmaktadır. Gösterge matrisi ile kategorik değ işkenler sayısallaştırıldıktan sonra bilinmeyen nesne ve kategori skorlarını içeren kayıp fonksiyonu oluşturulmaktadır. Kayıp fonksiyonu, en küçük değ erini alana kadar iterasyon sürdürölmekte ve bu işlem optimal ölç ekleme süreci olarak adlandırılmaktadır. Gifi yöntemleri temel olarak, değ işkenler çoklu olarak ele alındığında oluşabilecek bilgi kaybını (açıklanamayan varyansı) minimize etmeyi amaçlamaktadır (51). Kategorik düzeyde ele alınan değ işkenler için hesaplanan kayıp fonksiyonunu, iterasyonlarla optimum düzeye getirinceye kadar yapılan bu işleme optimal ölç ekleme süreci adı verilmektedir (13). DOKKA algoritması da bu kayıp fonksiyonunun minimizasyonuna dayanmaktadır (49). Başka bir ifadeyle,

optimal ölçeklemenin amacı, sayısallaştırılmış değişkenlerin korelasyon matrisinin özelliklerini analize en uygun hale getirmektir. Yöntem spesifik olarak sayısallaştırılmış değişkenlerin korelasyon matrisinin ilk p özdeğerlerini maksimize eder. Burada p , analizde seçilen bileşenlerin sayısını gösterir (18).

Optimal ölçeklemede; “ n ”, (gözlem) nesne sayısı, “ m ” değişken sayısı ve her değişken için $i = 1, \dots, n$ ve $j = 1, \dots, m$ olmak üzere, “ h_{ij} ” elemanlarından oluşan $n \times m$ boyutlu matris orijinal veri matrisi “ H ” olarak tanımlanmaktadır. Optimal ölçekleme tekniklerinin başlangıç noktası “0” ile “1”lerden oluşan en temel matris “ G ” gösterge matrisidir. Analize dâhil olan tüm nesnelerin satırlarda, “ j .” değişkenin kategorilerinin de sütunlarda gösterildiği “ G_j ” matrisi, nesnelerin ilgili değişkene göre durumunu ifade eder. Her değişken için ayrı ayrı gösterge matrisleri oluşturulduğunda, bunlar “ n ” toplam nesne sayısı ve “ k_j ” j . değişkenin kategori sayısı olmak üzere $n \times \sum k_j$ boyutlu $G=(G_1, \dots, G_j, \dots, G_m)$ matrisinde toplanabilir.

“ G ” matrisinin elemanları şu şekilde tanımlanır ($i=1, \dots, n, R=1, \dots, k_j$):

$g_{j(ir)} = 1$ i. nesne j değişkeninin r . kategorisinde yer almakta ise,

$g_{j(ir)} = 0$ i. nesne j değişkeninin r . kategorisinde yer almamakta ise.

Yukarıdaki ifadeden de anlaşılacağı üzere gösterge matrislerinin elemanları 0 ile 1'dir. İlgilenilen nesne, bir değişkenin sadece bir kategorisinde yer alacağından satır değerinin toplamı 1 olacaktır. Gösterge matrisinin satır değerleri toplamının “1” olmadığı durumlarda “eksik veri” söz konusudur. Doğrusal çok değişkenli analizde eksik veri söz konusu olduğunda uygun bir veri atama (imputasyon) yöntemine başvurulabilir. Doğrusal olmayan çok değişkenli analizde ise aşağıdaki yöntemler önerilmektedir:

- i. nesnenin j . değişkeni eksik olduğu durumda, G_j matrisinin i . Satırının toplamı “0”dır. Matris bu biçimde tamamlanmamış olarak bırakılabilir.
- Eksik verinin tek kategorili veya çok kategorili oluşuna göre G_j matrisine boş gözlemlerin gösterileceği sütun veya sütunlar eklenebilir. Başka bir anlatımla, eksik veriler ilgili değişkenin kategorilerinden birisi gibi işleme alınabilir.

Analize dahil olan tüm değişkenler için elde edilen G_j matrisleri birleştirildiğinde “G” gösterge matrisi elde edilir.

Gifi'nin optimal ölçeklemeli çok değişkenli analiz tekniklerinin temelini homojenlik (çoklu uyum) analizi oluşturmaktadır. Çoklu uyum analizinin ana amacı, boyutu yüksek olmayan bir Öklit uzayındaki nesnelere ve kategorileri haritalamaktır. Bu analizde, nesnelere değişkenlere ilişkin kategorilerle ayrı ayrı bağlantılar oluşturmaktadır. Bu bağlantılar kenar olarak da adlandırılmaktadır ve elde edilen kenarlara ilişkin uzunlukların kareler toplamını minimize eden bir grafik çizilmesi amaçlanmaktadır. Kategori noktalarının konumları birbirinden ne kadar uzak olursa değişken ayırt edicilik bakımından o kadar iyidir. İki nesne skoru arasındaki mesafe, kategoriler arasındaki benzerlikle ilgilidir. Çoklu uyum analizinde; “ G_j ” gösterge matrisi, “ Y_j ” kategori sayısallaştırmaları matrisi ve “ X ” nesne skorları matrisi, bağlantılardan oluşan kenar uzunluklarının ifade edilmesini sağlar.

Satırları nesnelere, sütunları ise ilgili değişkenin kategorilerini gösteren “ G_j ” matrisi ($n \times k_j$) boyutludur ve nesnelere j. değişkenin hangi kategorisinde yer aldıklarını belirtmektedir. “ Y_j ” kategori sayısallaştırma matrisi ($k_j \times p$) boyutlu olmak üzere, j. değişkenin kategorileri yerine kullanılan yeni ölçek değerlerinin bulunduğu matristir. “ X ” nesne skorları matrisi ise ($n \times p$) boyutlu olmak üzere; “ Y_j ” ve “ G_j ” matrisleri kullanılarak elde edilmektedir.

Nesnelere kategoriler ile oluşturduğu bağlantılara ilişkin bir kenarın uzunluğu, $(X - G_1 Y_1)$ olarak gösterilmektedir. İncelenen nesnenin bütünüyle işleme katılabilmesi için tüm değişkenlerin ilgili kategorileri ile kenar uzunluklarının elde edilmesi gerekmektedir. Toplam değişken sayısı m olmak üzere tüm kenar uzunlukları:

$$(X - G_1 Y_1), \dots, (X - G_m Y_m)$$

olarak gösterilmektedir ve herhangi bir kenar bağlantısı için:

$$[(X - G_1 Y_1)^2 + \dots + (X - G_m Y_m)^2] / m$$

ifadesinin minimize edilmesi amaçlanmaktadır.

Optimal ölçeklendirme, kategorik değişkenleri sayısallaştırırken her bir değişken için sayısal dönüşümler yapacak bir fonksiyon üretmek ve bu fonksiyon sonucunda elde edilen kayıpları belirli kısıtlar altında minimize etmek için bir **kayıp fonksiyonu** kullanır.

n: Nesne sayısı

m: Değişken sayısı

p: Boyut sayısı

k_j : ($j \in J = 1, 2, \dots, m$), j değişkeninin kategori sayısı

ve G_j , $n \times k_j$ boyutlu gösterge matrisi; X , $n \times p$ boyutlu nesne skorları matrisi ve Y_j , $k_j \times p$ boyutlu sayısallaştırılmış kategorilerin matrisi olmak üzere kayıp fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

$$\sigma(X; Y_1, \dots, Y_m) = m^{-1} \sum_{j=1}^m SSQ(X - G_j Y_j) = m^{-1} \sum_{j=1}^m \text{tr}(X - G_j Y_j)'(X - G_j Y_j) \quad (2.1.)$$

Burada $SSQ(\cdot)$, köşegen elemanlarının kareleri toplamını ve “tr” bir matrisin izini göstermektedir.

Minimizasyon işlemi sırasında kayıp fonksiyonu, X ve Y_j 'ler üzerinden aynı anda işleme alınarak en küçüklenmektedir. Problemin çözümünde, $X=0$ ve $Y_j=0$ durumundan kaçınarak anlamlı bir sonuç elde etmek için “normalizasyon kısıtları” kullanılmaktadır. Buna göre, “ u ” tüm değerleri 1 olan ($1 \times n$) boyutunda bir vektör olmak üzere, belirtilen kısıtlar:

$$X'X = nI \text{ ve } u'X = 0$$

olarak ifade edilmektedir (12).

Eşitlik 2.1.'in sağ tarafı, minimize edilmesi gereken bir kareler toplamı ifadesini temsil etmektedir. Bu, dalgalı en küçük kareler (ALS) algoritması ile elde edilebilir. Belirtilen kayıp formülasyonu çok geneldir ve uyguladığımız Gifi modeline bağlı olarak basitleşebilir veya daha karmaşık hale gelebilir. Bu çerçeveye uyan klasik çok değişkenli analiz yöntemleri: Temel Bileşenler Analizi (Gifi'de PRINCALS), Çoklu

Uyum Analizi (Gifi'de HOMALS), Çoklu Regresyon (Gifi'de MORALS), Konjoint Analizi (Gifi'de ADDALS), Kanonik Korelasyon Analizi (Gifi'de CANALS), Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi (Gifi'de OVERALS) ve Diskriminant Analizi'dir (Gifi'de CRIMINALS). Söz konusu yöntemlerin Gifi versiyonları ile klasik formülasyonlar arasındaki fark, Gifi'nin analizlere doğrusal olmayan dönüşüm işlevleri aracılığıyla Optimal Ölçeklemeyi entegre etmesidir (8).

Nitekim DOKKA'da ÇUA'dan farklı olarak değişkenler setlere ayrılmakta ve kategorilerin konumlarından yola çıkılarak, setlere ilişkin kategorilerin ilişki yapıları incelenmektedir. Ayrıca değişken setleri içerisinde iki veya daha fazla değişken olması, bu durumun kayıp fonksiyonunun hesaplanma aşamasında dikkate alınmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla ayrı hesaplanan kayıplar söz konusu olduğundan, DOKKA'daki işleyiş ÇUA'dan farklı olmaktadır (12).

Bu optimizasyon problemi " J_k ", k . set içinde yer alan değişken sayısı olmak üzere aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\text{Min } \sigma (X, Y) = \sum_{k=1}^K \text{tr} \left(X - \sum_{j \in J_k} G_j Y_j \right)' \left(X - \sum_{j \in J_k} G_j Y_j \right) \quad (2.2.)$$

Kısıtlar: $X'X=nl$, $u'X=0$

Bazı değişkenler için: $Y_j=y_j$ a_j' ve $G_j y_j \in C_j$

olarak gösterilmektedir. Burada " C_j " ilgili değişken için uygun olan sınıflayıcı, sıralayıcı veya sayısal dönüşüm setini göstermektedir. " a_j " ise $(p \times 1)$ boyutlu kanonik ağırlıklardır. Bu ağırlıklar kanonik korelasyonu maksimize etmek için hem küme içi değişkenler hem de değişken kategorileri için elde edilmektedir (12).

3.1.3. Sayısallaştırma

Gifi sisteminde, tekniklerin işleyişi kategorik değişkenlerin sayısallaştırılmasıyla olanaklı olmaktadır. Bu amaçla değişkenlerin kategorilerine doğrusal olmayan dönüşümler uygulanarak, yeni ölçek noktaları bulunmakta ve böylelikle veriler nicel hale getirilmektedir.

Sayıllaştırma, kayıp fonksiyonunu minimize ve bazı kriterleri optimize edecek şekilde yapılmaktadır. “H” orijinal veri matrisinin her bir elemanı olan “h_j” orijinal değişkeninin “k_j” adet kategorisinin sayıllaştırılması, bu kategorilerin “y_j” vektöründeki sayısal değerlere atanması şekilde ifade edilmektedir. Sayıllaştırılmış değişken “q_i”, “h_j”ye göre her nesne için sayısal sonuç veren tek bir vektör haline getirilip aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$q_j = G_j y_j$$

Analizdeki mevcut tüm “j” değişkenlerinin sayıllaştırılmış değişkeni “q_j” vektörlerinin ortalaması “x” vektörünü oluşturmaktadır. Bu vektör “y_j” kategorilerinin bazı doğrudan sayıllaştırmaları için indirgenmiş nesne skorları olarak tanımlanmaktadır. Burada “m” değişken sayısı olmak üzere, “x” vektörü aşağıdaki biçimde tanımlanır:

$$x = m^{-1} \sum q_j$$

Öte yandan, “x” vektörü nesnelerin doğrudan sayıllaştırmaları olduğunda, indirgenmiş kategori sayıllaştırmaları aynı kategoriye eşlenen nesnelerin ortalama skoru olarak tanımlanır ve bu ifadenin formüle edilişi aşağıdaki gibidir:

$$y_j = D_j^{-1} G_j' x$$

İki işlem birleştirildiğinde, “y_j” j. değişken kategorilerinin doğrudan sayıllaştırmaları olmak üzere, “y” tüm “y_j” vektörlerinde yer alan “ $\sum k_j$ ” sayıda bir vektör olmak üzere, “G_{y/m}” ile ifade edilen indirgenmiş nesne skorları elde edilecektir. Burada tanımlanan “x” ve “y” vektörleri için tek bir çözüm olabileceği gibi, p farklı çözüm de olabilmektedir. Bu vektörler için tek bir çözüm elde edildiğinde yapılan sayıllaştırma tekli; birbirinden farklı p çözüm elde edildiğinde ise sayıllaştırma çokludur.

Çoklu sayıllaştırmanın olduğu durumlarda, kategori sayıllaştırmaları “k_jxp” boyutlu “Y_j” matrisi ile gösterilmektedir. Bu matrisin “G_{y/m}” formülünde kullanılmasıyla “nxp” boyutlu indirgenmiş nesne skorları matrisi elde edilmektedir. Diğer yandan, “nxp” boyutlu nesne sayıllaştırmaları matrisinin veri olduğu

durumlarda, "Y_j" matrisinin "D_j⁻¹G_j'x" formülünde kullanılmasıyla, "k_jx_p" boyutlu indirgenmiş kategori sayısallaştırmaları matrisi elde edilir.

Tekli sayısallaştırma ile çoklu sayısallaştırmayı birbirinden ayıran diğer bir fark ölçek düzeyi kısıtları ile ilgilidir. Tekli sayısallaştırmanın kullanılabildiği analizlerde, optimal ölçekleme belli ölçek noktası kısıtları korunmakta iken, çoklu sayısallaştırmanın gerçekleştirildiği analizlerde ölçek düzeyi ile ilgili kısıt analizinin işleyişine dahil edilmemektedir (12).

Optimal ölçeklemede "düzey" belirlenirken değişkenlerin ölçüldükleri seviye değil; ölçeklendikleri seviye dikkate alınmaktadır. Bunun nedeni, sayısallaştırılacak değişkenlerin içeriklerine, kullanım yeri ve amacına bağlı olarak, nasıl ölçüldüklerinden bağımsız bir şekilde doğrusal olmayan ilişkilere sahip olabilecekleridir (15). Burada temel olarak üç tür düzeyden bahsedilebilir: Nominal, ordinal ve sayısal (46).

"Nominal düzey"de değişken değerleri sıralı olmayan kategorileri gösterir. Bölge, alan kodu, dini tercih ve bunun gibi çoklu seçenek kategorileri buna örnektir (15). Nominal değişkenlerin değerleri kategoriler arasında bir "bölüm" (kırılım, segment) ve "farklılık" gösterirler ve dolayısıyla gerçekleştirilecek sayısallaştırma işlemi bu yapıyı korumalıdır (46). "Ordinal düzey"de değişken değerleri, memnuniyet/doyum/güven derecesi, tercih değerlendirme puanları gibi tutum ölçekleri ve benzeri sıralı kategorileri içerir (15). Ordinal değişkenler bölüm yanında sıra da içerdiklerinden, sayısallaştırmada kategori sıraları korunmalıdır (46). "Sayısal düzey"de ise, değişken değerleri metrik olarak anlamlılığa sahip sıralı kategorileri içerir. Yaş, gelir gibi örnekler verilebilecek bu türden değişkenler kategoriler arası mesafe değerlendirmeleri için uygundur (15). Kantifikasyon sürecinde sayısal değişkenler için sadece doğrusal dönüşümler uygulanır (46).

"Bölge" değişkeni ele alındığında, "doğu, batı, kuzey, güney" şeklindeki kategoriler arasında gerçek bir sıralama olmadığı, bu kategori temsilen 1'den 4'e kadar atanacak kodların tamamen keyfi olacağı ve dolayısıyla bu değişkenin nominal olduğu söylenebilir. Diğer yandan, "yapılan iş" değişkeninin ordinal olabileceği varsayılabilir. Çünkü stajyerden, yöneticiye kadar uzanan "iş" kategorileri bir

sıralamayı göstermektedir. Buna göre kategorilerin alacağı kodlar bir kurumsal hiyerarşiyi temsil etmektedir. Ancak burada sadece sıra bilgisi bulunmakta, sıralı kategoriler arasındaki mesafe bilinmemektedir. Oysa "yaş" sayısal bir değişken olarak varsayılabilir ve yaş değerleri arasındaki mesafeler doğal olarak anlamlıdır. Örneğin, 20-22 yaşlar arasındaki mesafe ile 25-27 yaşlar arasındaki mesafe aynıdır ve 22-25 yaşlar arasındaki mesafe bunların her birinden daha büyüktür.

Değişkenlerde, seçilecek optimal ölçekleme düzeyinin önceden otomatik olarak tanımlanmasını sağlayacak doğal özellikler bulunmamaktadır. Bu nedenle, mantıklı olacak ve yorum kolaylığı sağlayacak değerlendirmeler yapmak için veri incelenmelidir. Örneğin, doğrusal olmayan dönüşüm kullanılarak sayısal bir değişkenin ordinal olarak analiz edilmesi, daha az sayıda boyuttan oluşan bir çözüm sağlayabilir. Bu sebeple ölçüm seviyesi, en iyi optimal ölçekleme düzeyi olmayabilir. Örneğin, 25'den küçük yaştakiler için güvenlik algısı ile yaş arasında pozitif bir ilişki; 60 yaşından büyükler için ise güvenlik algısı ile yaş arasında negatif bir ilişki olabilir. Normalde "yaş" sayısal bir değişken olarak dikkate alınabileceken, kişilerin yaş gruplarına göre sınıfladığı böyle bir durumda "yaş" değişkeninin nominal olarak dikkate alınması gerekir. Benzer olarak, kişileri renk tercihlerine göre sınıflayan ölçek esas olarak nominaldir. Ancak burada renkler açıktan koyuya doğru sıralanıyorsa, sayısallaştırma işleminin ordinal düzeye göre yapılması istenebilir (15).

Sayısallaştırma sürecinde, ordinal veya nicel verilerin doğrusal olmayan optimal ölçekleme dönüşümleri, orijinal verilerdeki sırayı koruyan "monotonik" dönüşümler aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Ancak bu tür değişkenler için "monotonik olmayan" fonksiyonlar da kullanılabilir. Bu yapının tercih edileceği durumlarda verinin sınırlı sayıda kategori altında toplanması (gruplanması) kategoriler için en uygun sayısallaştırmayı bulmak adına yararlı olacaktır (50).

Değişkenlerin optimal ölçekleme düzeylerinin seçiminde kullanılacak önceden belirlenmiş değişken özellikleri bulunmasa da, bu konuda göz önünde bulundurulabilecek bazı ilkeler vardır. Ayrıca bu seçimin, kategorilerin boyutlar üzerindeki yerlerini etkileyebileceği dikkate alınmalıdır. Buna göre:

- **Tekli nominal:** Bu yöntemde nominal bir değişken her boyutta aynı sayısallaştırma skorlarını alır. Bu yöntem, çoklu nominal seçeneğine göre çözüm üzerinde daha fazla sınırlama yapar. Kategoriler arasındaki sıra bilinmiyorsa, ancak sıralı gibi ele alınmak isteniyorsa, bu sayısallaştırma yöntemi seçilmelidir.
- **Çoklu nominal:** Bu yöntemde nominal değişken her boyut için farklı sayısallaştırma skorları alır ve bu sebeple çözümdeki boyut sayısından bağımsız olarak tekli sayısallaştırma (tekli uyum) uygulayan diğer yöntemlerden (tekli nominal, ordinal, sayısal) farklılaşır. Eğer bir değişken çoklu nominal olarak düşünülüyorsa, ölçeklemede diğer yöntemlere göre daha az sınırlama, yani daha çok özgürlük söz konusu olmaktadır. Bu aynı zamanda en az tutumlu (least parsimonious) yöntemdir. Değişken kategorileri sıralanabilir değilse, bu yöntem seçilmelidir.
- **Ordinal:** Bu yöntemde, gözlenen değişkenin kategorileri arasındaki sıra sayısallaştırılmış değişkende korunmaktadır. Kategoriler arasındaki sıra biliniyorsa bu yöntem seçilmelidir.
- **Kesikli sayısal:** Bu yöntem sayısal değişkenler için kullanılmaktadır. Kategoriler sıralı ve eşit aralıklı kabul edilir. Gözlenen değişkenin kategori numaraları ile kategori sıraları arasındaki farklar, sayısallaştırılmış değişkende korunur (7).

Sayısallaştırma sonucunda bir değişkenin birden çok kategorisi aynı değeri alıyorsa, bu kategorileri tek bir grup altında birleştirmek yerinde olabilir (15).

3.1.4. Kategorilerin Kodlanması

Optimal ölçeklemede kategori kodlarının doğru tanımlanması önemlidir. Minimum kategori kodu her zaman "1"dir. Maksimum kategori ise, değişkenin aldığı en büyük kategori kodudur. Bu kod kullanıcı tarafından verilir.

Programda³ tanımlanan maksimum kategori kodu bazı kategori kodlarını kapsamayacak olursa, bu kategoriler analize dâhil edilmez. Ayrıca, kayıp değerlerin en az-en çok kod aralığı dışındaki başka bir sayıyla tanımlanması gerekir. Bu çerçevede stajyer, satış temsilcisi ve yönetici şeklindeki 3 kategoriden oluşan bir değişken için:

- 1, 2, 3 (En az: 1, En çok: 3)
- 1, 2, 7 (En az: 1, En çok: 7)
- 1, 5, 3 (En az: 1, En çok: 5)

ve benzeri şekillerde kodlama yapılabilir.

Nominal veya ordinal olarak değerlendirilen değişkenler için kategori değerlerinin aralığı sonuçları etkilememektedir. Ancak kodlamada birbirini takip eden sayıların kullanılması çıktının daha sade olmasını sağlayacaktır. Çünkü program karşılığı olmayan sayılar için hesaplama yapar ve bunları kayıp değer (sistem-missing veya 0) olarak değerlendirerek çıktıya ekler.

Nominal bir değişkende kategori kodlarının değeri gibi bunların sıralaması da önemli değildir. Ancak ordinal olarak ölçeklenen değişkenlerde, sayısallaştırma sırasında kategori sıraları korunduğundan; kategori kodlarının büyüklüğü, yani sırası önemlidir. Örneğin, yukarıdaki 3 kategorili değişken ordinal olarak ele alındığında; bu değişkenin kategorileri için "1, 2, 3" şeklinde yapılan bir kodlama ile "2, 4, 6" biçimindeki bir kodlamanın sonucu aynı olur. Ancak "1, 5, 3" şeklinde yapılan kodlamanın sonucu, kategorilerin sıralamasındaki değişiklik nedeniyle bunlardan farklılık gösterir.

Buna karşın sayısal olarak ölçeklenen değişkenler için ardışık kategoriler arasındaki farklar önemlidir. Bu sebeple değişkenlerin orijinal değerleri kullanılarak kategoriler arası farklar korunabilir. Sayısal değişkenlerin ardışık kategorileri arasındaki farklar korunmaksızın nominal değişkenler gibi kodlanması halinde bunlar orijinalinden farklı bir şekilde sayısallaştırılacak ve bu da analiz sonucu etkileyecektir.

³ Bu çalışmada söz konusu işlemler için IBM SPSS Programı kullanılmıştır.

Diğer yandan, sistem analizi en küçük kategori değeri olan "1"den başlatacağı için, hem kategoriler arasındaki farkları korumak hem de çıktığı gereksiz yere hantallaştırmamak adına; en küçük kategori değeri tüm değerlerden çıkarılır ve bunlara "1" eklenir. Bu dönüşüm sayesinde, en küçük kategori değeri "1" olur ve tüm kategoriler arası farklar aynen korunur (15).

3.1.5. DOKKA Çıktıları

Bu bölümde, doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi ile elde edilen sayısal ve görsel çıktılar örnekli olarak değerlendirilmiştir. Analizde kullanılan örnek değişken ve veriler herhangi bir istatistiksel ölçüte bağlı olmaksızın ve mantıksal bir yaklaşım içinde yapay olarak üretilmiştir. Söz konusu veriler (n=200) EK 1'de sunulmuştur. Analizde IBM SPSS 23 Programı kullanılmıştır.

DOKKA IBM SPSS'de "OVERALS" prosedürü ile gerçekleştirilmektedir. Program çıktısında: Frekanslar, iterasyon geçmişi, ağırlık merkezleri grafiği (sentroidler), nesne skorları ve buna ilişkin grafik, kategori sayısallaştırmaları, ağırlıklar, bileşen yükleri, tekli ve çoklu uyum değerleri, kategori koordinat grafikleri, bileşen yükü grafikleri, kategori merkezi grafikleri ve dönüşüm grafikleri gibi sayısal ve grafiksel bilgiler yer almaktadır.

Analize başlarken, veri setinde aşırı ve negatif değerler olmamasına ve kategorik değişkenlerin "1"den başlayarak kodlanmasına dikkat edilmelidir. Kesikli sayısal değişkenler için ise, çıktığı minimize edebilmek ve yorum kolaylığı sağlayabilmek için en küçük değer tüm değerlerden çıkarılıp, tüm gözlemlere "1" eklenmesiyle ilgili değişkenin en küçük değerinin "1" olmasının sağlanması (aradaki farklar korunarak) gerekir.

Örnek Veri

Çalışmada kullanılmak üzere yapay olarak türetilen 7 değişkene ilişkin kategori, sıklık ve optimal ölçekleme düzeyleri bilgileri Tablo 3.1.'de verilmiştir. Buna göre analiz 2 değişken seti üzerinden gerçekleştirilmiştir. Birinci sette: Dengeli beslenme, aşırı yeme ve düzenli yeme değişkenleri bulunmaktadır. Bu değişken

kümesi “yeme tutumu” olarak değerlendirilmiştir. “iyilik hali” olarak tanımlanan ikinci sette ise: Sağlık durumu, iş doyumunu, stres durumu ve uyku sorunu değişkenleri yer almaktadır.

Tablo 3.1. Örnek veride yer alan değişkenlerin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri

Set	Değişken	Kategori	Kategori sayısı	Optimal ölçekleme düzeyi	Sayı	Yüzde
1 (Yeme Tutumu)	Dengeli Beslenme (DB)	Kötü	3	Tekli nominal	69	34,5
		Orta			59	29,5
		İyi			72	36,0
	Aşırı Yeme (AY)	Genellikle	3	Tekli nominal	55	27,5
		Bazen			61	30,5
		Hiç			84	42,0
	Düzenli Yeme (DY)	Başarısız	3	Tekli nominal	57	28,5
		Orta			78	39,0
		Başarılı			65	32,5
2 (İyilik Hali)	Sağlık Durumu (SD)	Normal	2	Tekli nominal	190	95,0
		Bozuk			10	5,0
	İş Doyumu (İD)	Mutsuz	3	Ordinal	64	32,0
		Normal			51	25,5
		Mutlu			85	42,5
	Stres Durumu (STR)	Düşük	3	Ordinal	57	28,5
		Orta			87	43,5
		Yüksek			56	28,0
	Uyku Sorunu (US)	Yok	2	Tekli nominal	153	76,5
Var		47			23,5	

Optimal ölçeklemede, iş doyumunu ve stres durumu değişkenleri için “ordinal” diğer değişkenler için “tekli nominal” düzey seçilmiştir. Toplam gözlem sayısı 200’dür.

Nesne Skorları

DOKKA’da nesne skorları (object scores), nesneye (gözleme) belirli bir boyutta atanan optimal değerdir (15).

Nesne skorları veri setindeki satırlara yani gözlemlere karşılık gelen skorlardır. Bir anket sonucu analiz ediliyorsa, buna yanıtlayıcı skorları da denebilir.

Bunlar açıklayıcı faktör analizindeki "faktör skorları"na benzemektedir. Bu skorlar, gözlemlerin boyutlardaki ağırlıklarını gösterir. Bu skorlar başka bir analizde (çoklu regresyon gibi) değişken olarak kullanılabilir. DOKKA'da ise aykırı değer tespitinde kullanılmaktadır. Nesne skorları grafiğinde, boyutların yüksek değerlerine yakın noktalar ("0, 0" orijinine en uzak olması bakımından) aykırı değerleri göstermektedir. Aykırı değer bulunduğu çözümü olarak bunların veri setinden çıkarılması veya kategori birleştirilmesi yoluna gidilebilir (7).

DOKKA'da belli bir "Y_j" sayısallaştırılmış kategori matrisi için "X" optimal nesne skorları aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

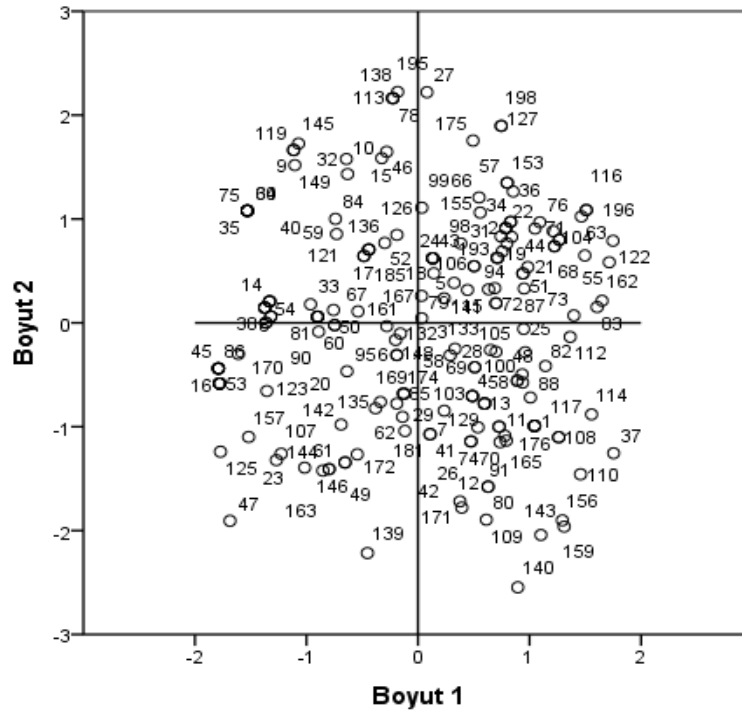
$$X\phi = J \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sum_{j \in I_k} G_j Y_j \quad (2.3.)$$

Bu formülasyonda " ϕ " simetrik Langrange çarpanıdır. J matrisi (nxn boyutlu) ise sütun ortalamalarının sapmalarının dönüşüm matrisini ifade etmektedir (49, 52).

Tablo 3.2. Örnek veri nesne skorları

Gözlem no	Boyut 1	Boyut 2
1	1,044	-0,992
2	0,797	0,766
3	0,332	-0,250
...
198	0,746	1,897
199	0,131	0,622
200	1,267	0,799

Örneğimize ilişkin olarak Şekil 3.2. incelendiğinde, çok dikkat çeken bir "aykırı" değer yapısı görülmemekle birlikte, orijine en uzak olan nesnelerin (örneğin 140 numaralı gözlem) araştırmanın yapısı ve kapsamı göz önünde bulundurularak incelenmesi yerinde olacaktır.



Şekil 3.2. Örnek veri nesne skorları grafiği

Model Uyumu

Tablo 3.3. DOKKA prosedüründe kayıp fonksiyonu minimizasyonunun 24 iterasyondan sonra sağlanmış olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.3. Örnek veri iterasyon geçmişi

İterasyon no	Kayıp	Uyum	Bir önceki iterasyondan fark
0	0,729996	1,270004	
1	0,729317	1,270683	0,000679
2	0,721685	1,278315	0,007631
...
24	0,653613	1,346387	0,000004

DOKKA'da uyum (fit) ve kayıp (loss) katsayıları, kanonik çözümün optimal olarak ölçeklenen veriye uyup uymadığını göstermektedir. Dolayısıyla bunlar çözümün ne kadar iyi olduğunun göstergeleridirler. Bir başka ifadeyle, çözümün

iyilik derecesini ortaya koymaktadırlar ve bunlardan yola çıkılarak analizin genel anlamlılığı yorumlanabilmektedir. Buna göre:

- **Kayıp:** Nesne skorlarında açıklanamayan varyansa ilişkin yüzdendir. Bu değer küçük olması, analizin açıklama gücünün yüksekliğini gösterir.
- **Kayıp ortalaması:** Boyutlardaki kayıp yüzdelerinin ortalamasıdır.
- **Uyum:** Çözümdeki boyut sayısına eşit olan “maksimum uyum” ile boyutlardaki kayıp ortalamalarının toplamının farkıdır. Aynı zamanda özdeğerlerin toplamına eşittir ve açıklanan toplam varyansı göstermektedir. Gerçek uyum değeri, özdeğerlerin toplamının maksimum uyuma (boyut sayısı) bölünmesiyle elde edilir.
- **Özdeğer:** Özdeğer büyüklükleri, değişken kümelerinin boyutlarda ne ölçüde kanonik olarak ilişkili olduklarını göstermektedir. Yani bunlar boyutlarda gösterilen ilişkinin miktarını verir. Özdeğerler, boyutların kayıp ortalamalarının "1"den çıkarılmasıyla elde edilir. Özdeğerlerin toplamı uyum toplamına eşittir. Toplam ilişki hesaplanırken tüm boyutlar önemlilikte kabaca aynıdır. Buna karşın, birinci boyut çoğunlukla biraz daha baskın olan taraftır (7, 12, 15).

DOKKA’da “özdeğer” ve “uyum” değeri; “p” boyut sayısı, “k” set sayısı, “n” nesne (gözlem) sayısı, “Q” sayısallaştırılmış veri matrisi, “X” nesne skorları matrisi ve “a_k” ağırlık (set sayısı kadar) matrisi olmak üzere aşağıdaki formüllerle elde edilmektedir (52):

$$\text{Özdeğer} = 1 - \frac{1}{kn} \sum_{p=1}^P \sum_{k=1}^K (X_p - Q_k a_{kp})^2 \quad (2.4.)$$

$$\text{Uyum} = \sum_{p=1}^P \text{Özdeğer} (p) = p - \frac{1}{kn} \sum_{p=1}^P \sum_{k=1}^K (X_p - Q_k a_{kp})^2 \quad (2.5.)$$

Örnek çözümler 2 boyut üzerinden yapılmıştır ve kayıp ortalaması değerlerinin toplamı 0,654’dür. Burada “toplam” uyum: (2-0,654) = 1,346 olarak bulunur. Buna göre, modelin toplam uyumu %67’dir (1,346/2). Başka bir deyişle, değişken setleri arasındaki bağlantının %67’si mevcut modelle ilişkilidir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Örnek veri model uyumu ve kayıp değerler

Uyum/kayıp		Boyut 1	Boyut 2	Toplam
Kayıp	Set 1	0,278	0,374	0,652
	Set 2	0,278	0,378	0,656
	Ortalama	0,278	0,376	0,654
Özdeğer		0,722	0,624	
Uyum				1,346

Bu uyum oranı, değişken setleri arasında orta düzeyde bir kanonik korelasyon olduğuna işaret etmektedir.

DOKKA'da gerçek kanonik korelasyon değeri aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (15):

d: Boyut

K: Değişken kümesi (set) sayısı

E: Özdeğer

olmak üzere,

$$P_d = ((K \times E_d) - 1) / (K-1) \quad (2.6.)$$

Bu işlem $[(2 \times 0,722 - 1)/1]$ sonucunda, birinci boyuta ait kanonik korelasyon katsayısının 0,44 olduğu görülmektedir. Buna göre, “yeme tutumu” ve “iyilik hali” olarak tanımlanan iki değişken seti için çözümün birinci boyutunda orta düzeyde (%44) bir ilişki bulunmaktadır.

Madde Uyumu

Madde uyumu değerleri, kategori koordinatlarının/kategori sayısallaştırmalarının nesnelere nezdinde uyum iyiliğini gösteren ölçülerdir (15). Madde uyumu tablosu, değişkenlerin türlerinin (ölçüm düzeylerinin) programa uygun bir biçimde tanıtılıp tanıtılmadığının kontrolünün yapılmasını sağlar.

Bu çerçevede uyum değerleri değişken bazında kısımlara ayrılmaktadır:

- **Çoklu uyum (multiple fit):** Çoklu nominal model varsayımı altındaki uyum değerlerini gösterir.
- **Tekli uyum (single fit):** Varsayılan model olan "çoklu nominal" dışında, araştırmacı tarafından belirlenmiş olan ölçeğe (tekli nominal, ordinal veya sayısal) göre hesaplanmış uyum değerleridir.
- **Tekli kayıp (single loss):** Çoklu uyum değerleriyle tekli uyum değerlerinin farkıdır. Bir değişken için bu değer büyük olması, söz konusu değişkenin çoklu nominal olarak analize dahil edilmesinin daha iyi sonuçlar verebileceğini gösterir. Tekli ve çoklu uyum değerleri birbirine yakınsa, değişken ölçekleme düzeyinin yeniden değerlendirilmesine gerek olmadığı sonucuna varılabilir (7).

Söz konusu hesaplamalar analizde ölçekleme düzeyi tekli nominal, ordinal ve sayısal olarak belirlenen değişkenler için yapılmakta; çoklu nominal ölçüm seviyesi programda "varsayılan" olduğu için bu ölçüme sahip değişkenlerde bir kontrole gidilmemektedir.

Tablo 3.5. Örnek veri çoklu ve tekli uyum değerleri

Set	Değişken	Çoklu uyum değerleri			Tekli uyum değerleri			Tekli kayıp		
		Boyut 1	Boyut 2	Toplam	Boyut 1	Boyut 2	Toplam	Boyut 1	Boyut 2	Toplam
1	Dengeli Beslenme	0,092	0,135	0,228	0,092	0,135	0,228	0,000	0,000	0,000
	Aşırı Yeme	0,418	0,473	0,892	0,417	0,472	0,889	0,001	0,001	0,002
	Düzenli Yeme	0,025	0,641	0,666	0,025	0,641	0,665	0,001	0,000	0,001
2	Sağlık Durumu	0,094	0,002	0,096	0,094	0,002	0,096	0,000	0,000	0,000
	İş Doyumu	0,005	0,682	0,687	0,005	0,682	0,687	0,000	0,000	0,000
	Stres Durumu	0,437	0,103	0,540	0,436	0,102	0,539	0,000	0,001	0,001
	Uyku Sorunu	0,167	0,030	0,196	0,167	0,030	0,196	0,000	0,000	0,000

Örnekte yer alan değişkenler için hesaplanan madde uyumu değerlerine bakıldığında, tekli kayıp miktarlarının oldukça küçük olduğu ve dolayısıyla değişken ölçekleme düzeyinin uygun olduğu sonucuna varılabilir (Tablo 3.5).

Kanonik Ağırlıklar

Kanonik ağırlıklar, kanonik korelasyon çözümündeki boyutların anlaşılmasına yardım ederler. Kanonik ağırlıklar, boyutların oluşmasında (çoklu nominal ölçeğe sahip olmayan) değişkenlerin etkilerini gösterir (7). Bu ağırlıklar çözümün uyum değerine değişkenlerin ayrı ayrı ne kadar katkı yaptıklarını göstermektedir (12).

Tablo 3.6. Örnek veri kanonik ağırlık değerleri

Set	Değişken	Boyut 1	Boyut 2
1	Dengeli Beslenme	-0,304	-0,368
	Aşırı Yeme	-0,646	0,687
	Düzenli Yeme	-0,157	-0,800
2	Sağlık Durumu	-0,307	0,042
	İş Doyumu	-0,067	0,826
	Stres Durumu	0,661	0,320
	Uyku Sorunu	0,408	-0,172

Örneğimizde, birinci boyutun uyum değerine en çok katkı yapan değişkenler “stres durumu” ve “aşırı yeme”dir. İkinci boyutta ise “iş doyumu” ve “düzenli yeme” değişkenlerinin, boyutların oluşmasında diğerlerine göre daha etkili oldukları söylenebilir (Tablo 3.6).

Bileşen Yükleri ve Grafiği

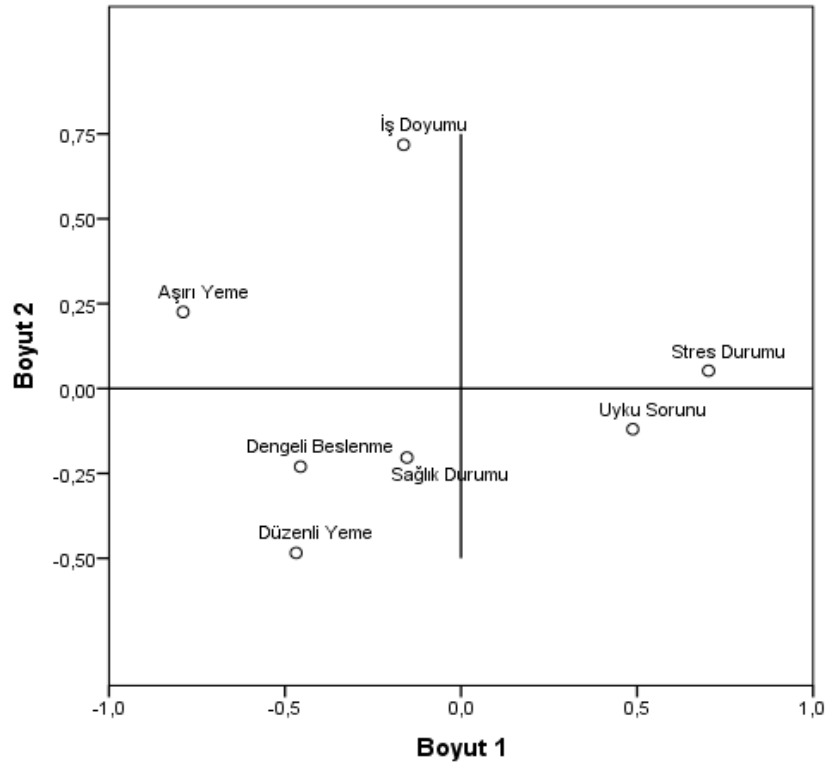
DOKKA’da bileşen yükleri, sayısallaştırılmış değişken ile nesne skorları arasındaki korelasyonu vermektedir (12). Bileşen yükleri tablosu ve grafiği, değişkenlerin optimal ölçeklemeden elde edilen boyutlara katkısını göstermektedir. Bileşen yükleri, temel bileşenler analizindeki faktör yükleri gibi yorumlanırlar. Bileşen yükleri, değişkenlerin grafik üzerindeki yerlerini belirleyen değerlerdir. Aşağıda açıklanan "Çoklu kategori koordinatları grafiği" değişkenlerin kategorilerini; "bileşen yükleri grafiği" ise değişkenleri bir bütün olarak dikkate almakta ve bunların boyutlara katkılarını görselleştirmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, ölçeği tekli nominal, ordinal veya kesikli sayısal olan değişkenler grafikte tek bir

nokta ile gösterilirken; ölçeği "çoklu nominal" olan değişkenler, her boyut için farklı sayısallaştırma değerleri aldıklarından bileşen yükleri grafiğinde iki ayrı nokta olarak değerlendirilirler. Değişkenleri temsil eden noktalar grafikte orijine ne kadar uzaksa, değişkenin çözüme katkısının o kadar fazla olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan, çoklu kategori koordinatları grafiğinde olduğu gibi, bileşen yükleri grafiğinde de değişkenlerin grafik üzerinde birbirlerine olan yakınlıkları bunlar arasındaki korelasyonu göstermez (7).

Tablo 3.7. Örnek veri bileşen yükleri

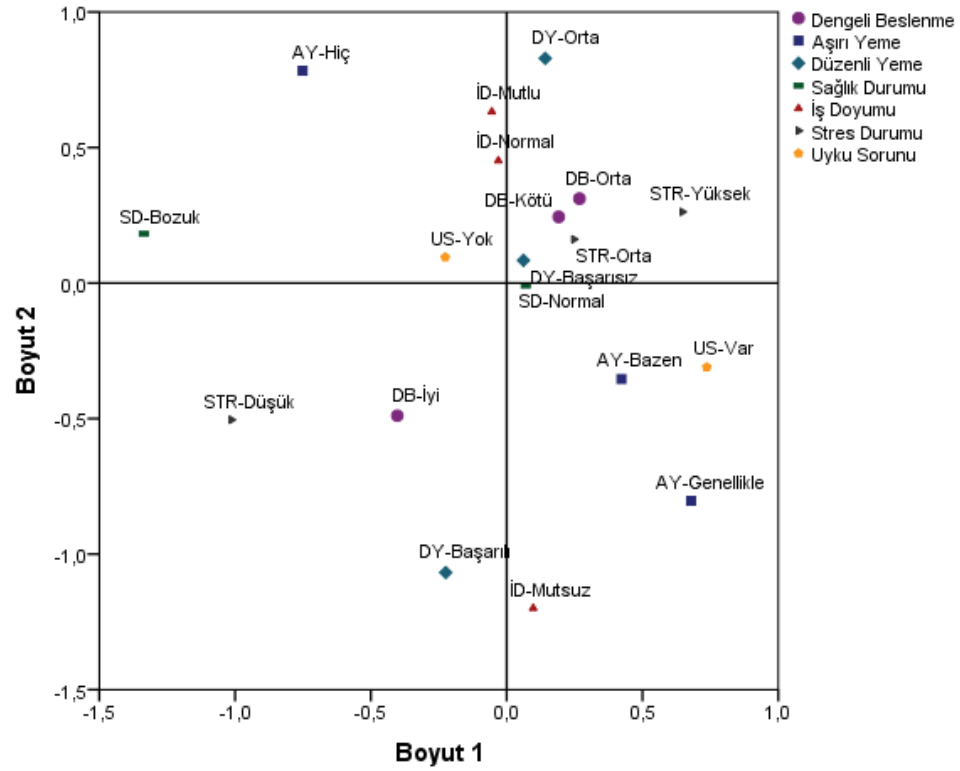
Set	Değişken	Boyut 1	Boyut 2
1	Dengeli Beslenme	-0,456	-0,230
	Aşırı Yeme	-0,789	0,225
	Düzenli Yeme	-0,468	-0,484
2	Sağlık Durumu	-0,154	-0,203
	İş Doyumu	-0,163	0,718
	Stres Durumu	0,703	0,052
	Uyku Sorunu	0,488	-0,120

Örneğimizde, "aşırı yeme" ve "stres durumu" değişkenlerinin ağırlıklı olarak birinci boyutta yüklendikleri ve büyük oranda bu boyutu tanımladıkları görülmektedir. Benzer şekilde, "iş doyumu" ve "düzenli yeme" değişkenleri ağırlıklı olarak ikinci boyutta yüklenmekte ve büyük oranda bu boyutu açıklamaktadırlar (Tablo 3.7). Bileşen yükleri grafiğinden de aynı amaçla yararlanılmaktadır. Buna göre, değişkenlerin (0,0) orijinine olan uzaklıkları, bunların doğrusal olmayan kanonik korelasyon çözümlemesindeki önemliliklerini değerlendirmede kullanılır. Şekil 3.3'den de görüleceği üzere, anılan değişkenler orijine en uzak yerde konumlanmış durumdadır.



Şekil 3.3. Örnek veri bileşen yükleri grafiği

Çoklu Kategori Koordinat Grafiği



Şekil 3.4. Örnek veri çoklu kategori koordinatları grafiği

Çoklu kategori koordinatları grafiği, değişkenlerin kategorilerini görselleştirmekte ve çözümde yer alan boyutların yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır. "Bileşen yükleri grafiği" değişkenleri bir bütün olarak; "Çoklu kategori koordinatları grafiği" ise değişkenlerin kategorilerini dikkate alarak bunların boyutlara katkılarını görselleştirmektedir.

Buna göre, grafik üzerinde bir boyutun "0" değerine yakın olan değişken kategorileri, bu boyutun anlamına en az katkıyı yapmaktadır. Ancak bu grafikte, kategorilerin birbirlerine olan yakınlıkları, bu kategoriler arasında yüksek korelasyon bulunduğu anlamına gelmez. Diğer yandan, DOKKA grafiklerinde boyutlar girdi değişken setlerini temsil etmemektedir. Örneğin, birinci boyut birinci değişken seti değildir (7).

Örneğimizde "İD-Mutsuz" adlı kategori, birinci boyutun "0" değerine oldukça yakındır ve bu boyutun tanımlanmasına çok az katkı yapmaktadır. Oysa bu kategori ikinci boyut için oldukça sağda kalmakta; yani bu boyutun anlamına katkı yapmaktadır (Şekil 3.4).

Dönüşüm Grafikleri ve Sayısallaştırma Değerleri

Optimal ölçekleme, kanonik korelasyonu optimize etmek (en uygun hale getirmek) için sayısallaştırma yaparak değişken değerlerini yeniden belirler (yeni değer ataması yapar). Dönüşüm grafikleri, bu süreçte değişkenlerin analiz için nasıl daha uygun hale getirilebileceği konusunda kullanıcıya ışık tutar (7). Değişkenler için seçilecek farklı ölçekleme düzeyleri, sayısallaştırmada farklı kısıtlamalar getirir. Dönüşüm grafikleri, "çoklu nominal" dışında seçilen optimal ölçekleme düzeyi doğrultusunda yapılan sayısallaştırma ile orijinal kategoriler arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu nedenle, dönüşüm grafikleri seçilen optimal ölçeklendirme düzeyinin ne kadar iyi performans gösterdiğini belirlemek için kullanılır.

Buna göre:

- Sayısal değişkenlerde doğrusal dönüşüm grafiği
- Ordinal değişkenlerde artan dönüşüm grafiği

- Nominal değişkenlerde U şeklinde (veya tersi) kuadratik bir ilişki gösteren dönüşüm grafiği

beklenir.

Ancak nominal değişkenlerde kategorilerin sıralamasının tamamen değiştirilmesi sonucunda, belirgin eğilimleri olmayan dönüşüm grafikleri ortaya çıkabilir. Şayet dönüşüm grafiğinin eğimi doğrusalsa, değişkenin sayısal olarak nitelenmesi daha uygun olabilecektir. Bununla birlikte, dönüşüm grafikleri kategorilerin birleştirilmesi veya ölçekleme düzeylerinin değiştirilmesi gibi sonuçlar ortaya çıkarsa da, bu işlemler analizin sonucunu önemli derecede değiştirmeyecektir (15).

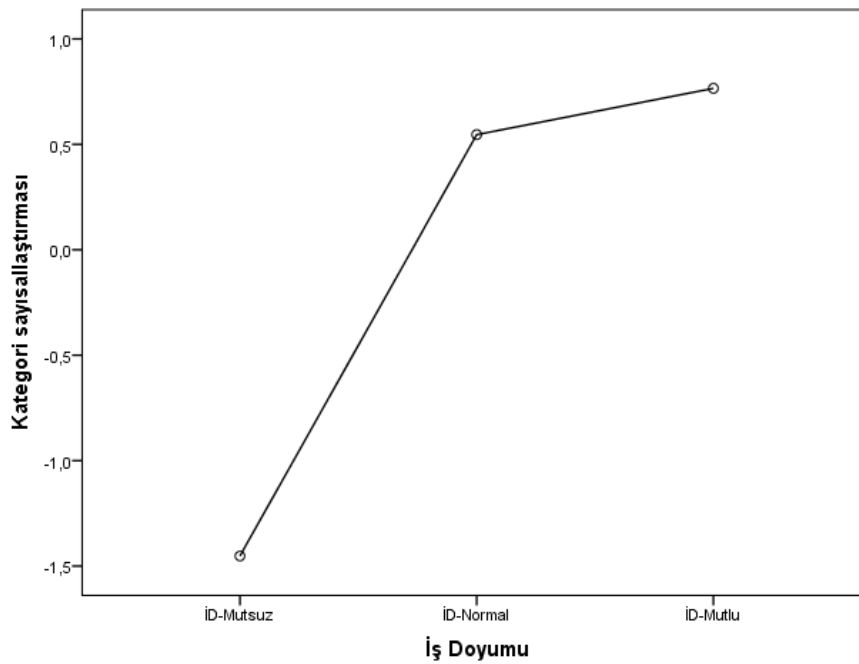
Örneğimizde, üç kategorili "iş doyumu" adlı değişkenin ölçekleme seviyesi analiz başlangıcında "ordinal" olarak tanımlanmıştı. Bu değişkene ait kategorilerin sayısallaştırılması sonucunda elde edilmiş değerlere (kategorilere atanan optimal ölçek değerleri) bakıldığında (Tablo 3.8 ve Şekil 3.5), sayısallaştırma katsayıları açısından oldukça net sayılabilecek bir ordinal (sıralı) geçiş görülmektedir. Dolayısıyla başlangıçta ordinal olarak tanımlanan bu değişken için herhangi bir ölçek değişimi gerekmediği söylenebilir.

Tablo 3.8. Örnek veri iş doyumu değişkeni için sayısallaştırma değerleri

Değişken kategorisi	Sayısallaştırma değeri
İD-Mutsuz	-1,452
İD-Normal	0,546
İD-Mutlu	0,766

Oysa burada karşımıza çıkan yapı sıralı olarak artan katsayılar yerine, aynı sayısallaştırma değerlerini almış kategoriler şeklinde olsaydı, yani dönüşüm yapısı, başlangıçta değişken için varsayılan ordinal modelden farklılaşsaydı; bu sonuç bize değişken düzeylerinin "çoklu nominal" olarak değerlendirilebileceğini veya kategori birleştirmesi yapılarak yorumlanabilirliğin arttırılabileceğini göstermiş olacaktı.

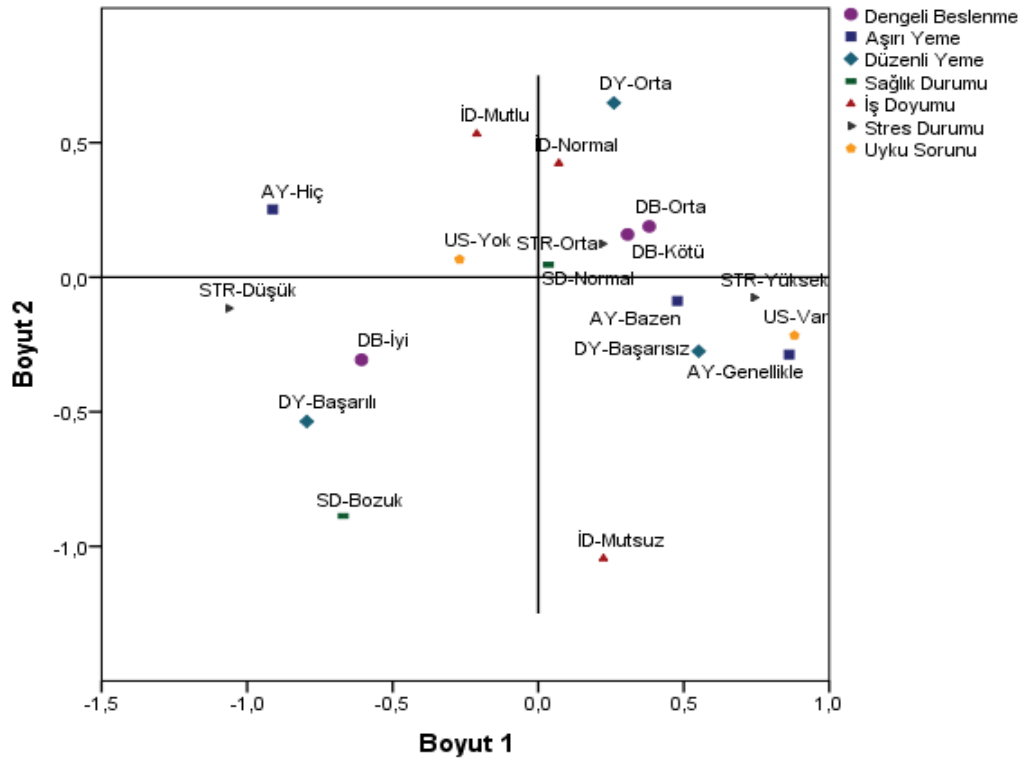
Ancak böyle bir karar verirken özellikle grafiğin yapısına dikkat edilmesi gerekmektedir. Örneğin grafikte görülen dönüşüm yapısı, ortadaki kategorilerin düşük kantifikasyona sahip olduğu U-şekilli bir model gibi ordinal modelden belirgin bir biçimde farklı olması, bu değişkenin çoklu nominal olarak ele alınması gerektiğine işaret eder. Zaten bu noktada “madde uyumu” başlığı altında belirtildiği üzere, “tekli kayıp” değerleri de araştırmacıya yol gösterecektir. Diğer yandan, ordinal yapıdan sapmanın aşırı olmadığı durumlarda, aynı kantifikasyon değerini almış olan kategoriler yorumlanabilirliği arttırmak için birleştirilebilirler (7).



Şekil 3.5. Örnek veri iş doyumunu değişkeninin dönüşüm grafiği

Çoklu Kategori Merkezleri Grafiği

Bu grafikler orijinal değişkenler arasındaki korelasyonu gösterirler. Ancak araştırmacının analiz öncesinde ikili korelasyonları incelemesinde de yarar olacaktır (7). Literatürde “sentroitler (cendroids)” ve “ağırlık merkezleri grafiği” olarak da adlandırılmaktadırlar ve DOKKA’nın en temel çıktısı konumundadırlar.



Şekil 3.6. Örnek veri çoklu kategori merkezleri grafiği

Örneğimizde; STR-Yüksek, US-Var ve AY-Genellikle kategorileri grafikte birbirlerine oldukça yakındır ve bu durum aralarında korelasyon olduğunu gösterir. Başka bir ifadeyle, söz konusu özelliklere sahip gözlemlerin homojen bir grup oluşturdukları ve ilgili değişken düzeyleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirtilebilir. Buna karşın, AY-Bazen ve SD-Bozuk adlı kategoriler arasında mesafe vardır ve dolayısıyla bunlar arasında korelasyon olmadığı düşünülebilir (Şekil 3.6).

Tablo 3.9. Örnek veri sağlık durumu (SD) ve aşırı yeme (AY) değişken kategorilerinin sıklık dağılımı

Kategori	SD-Normal	SD-Bozuk	Toplam
AY-Genellikle	52	3	55
AY-Bazen	60	1	61
AY-Hiç	78	6	84
Toplam	190	10	200

Ancak çoklu kategori merkezleri grafiği ile görselleştirilen korelasyonlar değerlendirilirken, basit bir çapraz frekans tablosu yardımıyla bunların doğru yorumlanabilir olup olmadıklarına da bakılmalıdır.

Nitekim örneğimizde “SD-Bozuk” kategorisi genelleştirme yapmak için sayısal olarak yeterli gözükmemektedir ve bu sebeple grafikte anılan kategoriye karşılık gelen noktalar yorumlanmamalıdır. Hatta sonuçlarda bir yanılgıya sebep vermemek için bu değişkenin analizden çıkarılması düşünülebilir.

Bileşen yükleri başlığı altında, bileşen yüklerinin değişkenlerin grafik üzerindeki yerlerini belirlediği belirtilmiştii. Buna göre, bileşen yükleri ile sayısallaştırma değerlerinin çarpımı, değişken kategorilerinin çoklu kategori merkezleri grafiği (centroids) üzerindeki koordinatlarını verir. Örneğin, “İş doyumu (İD)” değişkeninin bileşen yükleri birinci boyutta -0,163; ikinci boyutta 0,718 (Tablo 3.7) olarak hesaplanmıştı. Bu değişkenin “İD-Mutsuz” kategorisi için sayısallaştırma sonucunda belirlenen değer ise -1,452 (Tablo 3.8) şeklindeydi. Bu çerçevede “İD-Mutsuz” kategorisinin koordinatları:

- Boyut-1: $-0,163 \times -1,452 = 0,24$
- Boyut-2: $0,718 \times -1,452 = -1,04$

olarak hesaplanır. Zaten çoklu kategori merkezleri grafiğine bakıldığında (Şekil 3.6), “İD-Mutsuz” kategorisinin birinci boyutta 0,24; ikinci boyutta ise -1,04 değerine karşılık gelecek biçimde yerleştirilmiş olduğu görülecektir.

DOKKA’da elde edilen ilk sonuçlar incelendikten sonra, analizin bazı özelliklerinin değiştirilerek incelemenin geliştirilmesi istenebilir. Bu çerçevede:

- Mümkün olduğu kadar çok değişken seti oluşturulmalıdır. Bu yapılırken, özellikle incelenmek istenen önemli bir değişken tek başına ayrı bir kümede yer alabilir.
- Açıklayıcı olarak kabul edilen değişkenler tek bir kümede toplanabilir. Bu şekilde çok sayıda değişken varsa bunlar birkaç kümeye ayrılabilir.
- Her bir çoklu nominal değişken tek başına ayrı bir küme olarak değerlendirilebilir.

- Birbiriyle yüksek oranda ilişkili olan değişkenlerin çözümde baskın rol alması istenmiyorsa, bunlar aynı kümede incelenebilir (15).

3.2. Çalışmada Kullanılan Veri Kaynağı

Çalışmada uygulama verisi olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından gerçekleştirilen 2019 yılı Türkiye Sağlık Araştırması (TSA) mikro veri seti kullanılmıştır. Mikro veri kullanım izin yazısı (e-posta) **EK 2**'de, mikro veri kullanım taahhünamesi ise **EK 3**'de sunulmuştur.

TSA'ya dair açıklamalar aşağıda başlıklar halinde yer almaktadır.

TSA'nın Amaç ve İçeriği

TSA, kişilere ilişkin olarak idari kayıtlardan elde edilemeyen sağlık istatistiklerinin üretilmesi amacıyla TÜİK tarafından 2008 yılından beri uygulanmaktadır. TSA, sağlık alanında gerek ulusal ihtiyaçları karşılayan gerekse uluslararası karşılaştırmalara imkân tanıyan bir hanehalkı araştırmasıdır. 2008-2016 döneminde iki yılda bir yürütülen bu araştırma, belirtilen tarih sonrasında üç yılda bir uygulanmaya başlanmış ve son olarak 2019 yılında gerçekleştirilmiştir (53). Çalışmanın sonuçları TÜİK tarafından haber bülteni ile kamuoyuna duyurulmaktadır. Buna göre bir sonraki araştırma 2022 yılında uygulanacak; sonuçları ise 2023 yılı Haziran ayında yayımlanacaktır (54). Diğer yandan Türkiye geneli için tahmin veren TSA sonuçlarına özet rapor, tablo ve mikro veri olarak erişmek mümkündür (55, 56).

2019 yılı TSA soru kâğıdı, hanehalkı bilgileri ile 0-14 ve 15 ve üzeri yaştaki kişilere yönelik soruları içeren bölümlerden oluşmaktadır. 2019 TSA'da belirtilen nüfus gruplarının genel sağlık durumları yanında; kronik hastalıklar, günlük aktiviteleri yürütmede yeterlilik, kişisel bakım, sağlık hizmetleri kullanımı, ilaç kullanımı, boy ve kilo değerleri, sigara ve alkol kullanımı gibi bilgiler derlenmiştir.

TSA mikro verisinde 4'ü yardımcı (hane no, fert no vb.) olmak üzere toplam 295 değişken bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır (57)⁴:

- **Modül A: Sağlık Durumu**
 - Genel Sağlık Durumu
 - Kronik Hastalıklar
 - Kazalar ve Yaralanmalar
 - İşten Uzak Kalma
 - Fiziksel ve Duyusal Kısıtlamalar
 - Kişisel Bakım Faaliyetleri
 - Hanehalkı Faaliyetleri
 - Ağrı
 - Zihinsel Sağlık
- **Modül B: Sağlık Hizmeti**
 - Yatan Hasta Tedavisi / Günübirlik Bakım
 - Ayakta Tedavi / Evde Bakım
 - İlaç Kullanımı
 - Koruyucu Hizmetler
 - Sağlık Bakımında Karşılanamayan İhtiyaçlar
- **Modül C: Sağlık Belirleme**
 - Boy ve Kilo
 - Fiziksel Aktivite/Egzersiz
 - Beslenme Alışkanlıkları
 - Tütün Mamulü Kullanımı
 - Alkol Kullanımı
 - Sosyal Destek
 - Resmi Olmayan Bakım veya Yardım Sağlanması

⁴ TÜİK tarafından mikro veri olarak kullanıcılarla paylaşılan 2019 TSA değişkenlerinin tam listesi https://www.tuik.gov.tr/Kurumsal/Mikro_Veri_a adresinde yer alan "Türkiye Sağlık Araştırması Mikro Veri Seti, 2019" adlı e-yayında yer almaktadır.

TSA'nın Kapsamı

TSA bir örneklem araştırmasıdır. Teorik coğrafi kapsamı ülke sınırları içinde yer alan tüm yerleşim yerleridir. Ancak yeterli örnek hane sayısına ulaşamayacağı düşünülen çok küçük yerleşim yerleri örneklem çekimi sırasında kapsam dışı bırakılmaktadır. Kapsanan kitle ise "kurumsal nüfus" olarak tanımlanan askeri birlik, üniversite öğrenci yurdu, cezaevi, huzurevi vb. yerler dışında ikamet eden "hanehalkları"dır. Buna göre araştırmanın adres çerçevesini, ülke genelindeki tüm adres birimlerinin kayıtlı olduğu ve yetkili idareler (belediyeler ve il özel idareleri) tarafından güncellenen Ulusal Adres Veri Tabanı oluşturmaktadır (57).

TSA'nın Yöntemi

2019 TSA örneklem genişliği Türkiye toplamı için tahmini verebilecek düzeyde belirlenmiştir. Örnekleme yöntemi olarak "Çok Aşamalı Tabakalı Küme Örnekleme" kullanılmıştır. Birincil örnekleme birimi ortalama 100 hane adresi içerecek şekilde oluşturulan kümelerin (blokların) içinden seçilen kümelerdir. Nihai örnekleme birimi ise seçilen kümelerden sistematik olarak seçilen hanehalkı adreslerdir. Birinci aşama seçim yöntemi olarak "Büyükliğüne Orantılı Seçim Yöntemi," nihai aşama seçim yöntemi olarak "Sistematik Seçim Yöntemi" kullanılmıştır. Bu çerçevede ilk aşamada 947 küme seçilmiştir. İkinci aşamada ise, tabakalama ölçütü olarak kullanılan "kent" (nüfusu 20.001 ve daha fazla belediye ve köyler) ve "kır" (nüfusu 20.000 ve daha az belediye ve köyler) ayrımındaki 947 kümenin her birinden 10 adres seçilerek toplam 9.470 haneden oluşan örneklem genişliğine ulaşılmıştır (58).

Bu doğrultuda araştırma TÜİK Bölge Müdürlükleri tarafından 81 il genelinde 9.470 haneye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir (57). Uygulama sonunda hesaplanan birim cevapsızlık oranı %5,76'dır (58). Sonuç olarak, çalışmada bilgisayar destekli yüz yüze görüşme (CAPI) yöntemiyle (53) toplam 23.199 kişiye anket yapılmıştır.

3.3. Veriler Üzerinde Yapılan Düzenlemeler

Çalışmada kullanılan 2019 TSA mikro veri setinde yer alan bazı temel değişkenler, anlamsal bütünlük, frekans dağılımı ve uluslararası sınıflamalar dikkate alınarak, analizlerde kolaylık sağlaması için yeniden gruplanmış (kategori birleştirme veya bölme) ve kodlanmıştır. Buna göre:

- Kişilerin tedavi masraflarının nasıl karşılandığını belirlemek için Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), banka sandığı, özel sağlık sigortası (ÖSS), kendisi ve diğer şeklinde yöneltilen 5 soruya verilen yanıtlar birleştirilerek; “sigortası var” ve sigortası “yok” şeklinde iki kategori altında değerlendirilmiştir.
- “Yaş” 5’erli ve 10’arlı gruplar şeklinde kodlanmış; ayrıca cinsiyet değişkeniyle birleştirilmek suretiyle (30-34 yaş erkek, 30-34 yaş kadın gibi) yeni bir değişken türetilmiştir.
- Eğitim değişkenindeki genel ortaokul, mesleki veya teknik ortaokul ve ilköğretim kategorileri “ilköğretim” ifadesi altında birleştirilmiştir. Benzer şekilde yüksekokul, fakülte, yüksek lisans ve doktora kategorileri de “üniversite” başlığı altında bir araya getirilmiştir. Ayrıca okuma yazma bilmeyen nüfus, bir okul bitirmedik kategorisi altında değerlendirilecek şekilde yeniden kodlanmıştır.
- Çalışma durumu değişkeni kullanılarak; istihdam, çalışmıyor ve 0-14 yaş şeklinde yeni bir değişken oluşturulmuş ve bu veriler filtrelemede kullanılmıştır.
- Yapılan iş (iş yerindeki görev ve sorumluluk) adlı değişken mikro veride açık kodla yer aldığından; ilk olarak Uluslararası Standart Meslek Sınıflaması (ISCO-08)'e göre tek dijit (10 kısım) olarak kodlanmıştır. Akabinde, frekansı çok düşük olan “silahlı kuvvetlerle ilgili meslekler” kategorisi, “profesyonel meslek mensupları” kategorisi ile birleştirilmiştir.

- Mikro veri setinde 10 kategoriyle yer alan “hanehalkı tipi” değişkeni, “çekirdek aile” çeşitleri toplulaştırılmak suretiyle 5 kategorili hale getirilmiştir.
- Mikro veri setinde “hanehalkı geliri” değişkenine ait 20 kategori birleştirilerek 5 grup altında toplanmıştır. Hanehalkı geliri bilinmeyen kayıtlar ise 6. Kategori olarak analize dâhil edilmiştir.
- Randevu alma süresinin çok uzun olması, ulaşım zorlukları ve ödeme güçlüğü sebepleriyle sağlık hizmeti almada gecikme yaşayan, ihtiyaç duyduğu tıbbi bakım veya tedaviyi karşılayamayan ve ilaç alamayan kişiler için “karşılanamayan sağlık” adında yeni bir değişken oluşturulmuş ve analize dahil edilecek kayıtların seçiminde kullanılmıştır.
- Görmede zorluk çekmeyle ilgili sorudaki eksik gözlem değerleri, kendisiyle bağlantılı gözlük kullanım sorusuna “hiç göremiyorum” diyenlerden oluştuğu için, bu soruda da “hiç göremiyor” olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde, sessiz bir odada bir kişiyle sohbet ederken duymada zorluk çekmeyle alakalı sorudaki boş 70 hücre de işitme cihazı kullanım sorusuna “hiç duyamıyor” diyenlerden oluştuğu için, bu soruda da “hiç duyamıyor” olarak kodlanmıştır. Akabinde görme, duyma, yürüme, merdiven inip-çıkma, bir şeyler taşıma-tutma, hatırlama, öğrenme, beslenme, yatma-oturma-kalkma, giyinme-soyunma, tuvalet ve banyo gibi temel yaşamsal faaliyetler için “çok zorlanıyor” ve “hiç yapamıyor” cevaplarını veren kişiler için “en az bir engeli var” adında yeni bir değişken oluşturulmuştur. Bu değişkenden filtrelemede yararlanılmıştır.
- Genel sağlık durumu değişkenine ait “kötü” ve “çok kötü” kategorileri; bedensel ağrı değişkeninin “fazla” ve “çok fazla” kategorileri; normal hayatı engelleyen ağrı değişkeninin “oldukça fazla” ve “çok fazla” kategorileri gözlem sayıları dikkate alınarak birleştirilmiştir.
- Mikro verideki “kilo” değeri, metre cinsine çevrilen “boy uzunluğu”nun karesine bölünerek cevaplayıcılar için Beden Kitle İndeksi (BKİ)

hesaplanmıştır. Bulunan değerler Dünya Sağlık Örgütü'nün obezite sınıflandırması (59) esas alınarak;

- 18,50'den az: Zayıf
- 18,50-24.99 arası: Normal
- 25,00-29,99 arası: Pre-obez
- 30 ve üzeri: Obez

olarak gruplandırılmıştır.

3.4. Analiz Yöntemi

Bu çalışmada, TÜİK'in 2019 yılı Türkiye Sağlık Araştırması mikro veri seti içinde yer alan değişkenler; sosyo-ekonomik nitelikler (yaş, cinsiyet, eğitim, medeni durum, meslek, hanehalkı tipi ve geliri vb.), sağlık durumu (ağrı, yorgunluk, uyku sorunu, fonksiyonel yeterlilik vb.), kronik hastalıklar, ilaç kullanımı ve karşılanamayan sağlık şeklinde gruplandırılarak, Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ile incelenmiştir.

Analizlerde yaş, çalışma durumu, engellilik gibi değişkenler dikkate alınarak oluşturulmuş "seçilmiş nüfus grupları" incelenmiş olup, bu durum ilgili uygulamanın başlangıç kısmında belirtilmiştir.

4. BULGULAR

Üçüncü bölümde de belirtildiği üzere, TÜİK 2019 TSA mikro veri setinde toplam 23.199 fert kaydı (gözlem) bulunmaktadır. Bunların 10.947'si (%47,2) erkek, 12.252'si (%52,8) ise kadın cevaplayıcılara aittir. Diğer yandan, söz konusu gözlemlerin %38,2'si 0-24 yaş grubunda, %40,4'ü 25-54 yaş grubunda, %21,4'ü ise 55 ve üzeri yaş grubundadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. TSA, 2019 mikro verisindeki kayıtların yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı

Yaş grubu	Toplam		Erkek		Kadın	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Toplam	23.199	100,0	10.947	100,0	12.252	100,0
0-14	6.115	26,4	3.163	28,9	2.952	24,1
15-24	2.730	11,8	1.305	11,9	1.425	11,6
25-34	3.070	13,2	1.366	12,5	1.704	13,9
35-44	3.395	14,6	1.553	14,2	1.842	15,0
45-54	2.918	12,6	1.302	11,9	1.616	13,2
55-64	2.513	10,8	1.158	10,6	1.355	11,1
65+	2.458	10,6	1.100	10,0	1.358	11,1

4.1. Uygulama-1

Çalışmamız kapsamında gerçekleştirilen ilk uygulamada, analizde “yaş” ve “engellilik” değişkeninden kaynaklı yanlılığın en aza indirilebilmesi için 25-54 yaş grubundaki, engelli olmayan ve çalışan nüfus incelenmiştir.

Buna göre, TÜİK 2019 TSA mikro veri setinde, 25-54 yaş grubunda, engelli olmayan ve çalışan toplam 4.476 kişi yer almaktadır. Bunların 3.160'ı (%70,6) erkek, 1.316'sı (%29,4) ise kadındır. Söz konusu gözlemlerin %20,4'ü 35-39 yaş grubunda, %19,4'ü 40-44 yaş grubunda ve %19,1'i 30-34 yaş grubundadır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Seçilmiş kayıtların yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı (Uygulama-1)

Yaş grubu	Toplam		Erkek		Kadın	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Toplam	4.476	100,0	3.160	100,0	1.316	100,0
25-29	702	15,7	491	15,5	211	16,0
30-34	856	19,1	576	18,2	280	21,3
35-39	915	20,4	656	20,8	259	19,7
40-44	870	19,4	604	19,1	266	20,2
45-49	692	15,5	503	15,9	189	14,4
50-54	441	9,9	330	10,4	111	8,4

Uygulamada sağlık durumu, sosyo-ekonomik faktörler, kronik hastalıklar ve ilaç kullanımı olarak tanımlanan 4 farklı set altında toplam 21 değişken analiz edilmiştir. Belirtilen değişkenlere ilişkin kategori, sıklık ve optimal ölçekleme düzeyleri setler ayrımında aşağıdaki tablolarda (Tablo 4.3-4.6) verilmiştir.

Optimal ölçeklemede, Genel sağlık durumu (GSD), Bedensel ağrı durumu (BED), Ağrının hayatı engelleme durumu (AGR), Keyif almama (KEY), Yorgun hissetme (YOR), Uyku sorunu (UYK) ve Beden kitle indeksi (BKİ4) değişkenleri için “ordinal” diğer değişkenler için “çoklu nominal” düzey seçilmiştir.

Tablo 4.3. Sağlık durumu seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri

Set	Değişken ve sorusu	Kategori	Optimal ölçekleme düzeyi	Sayı	Yüzde
1 (Sağlık durumu)	Genel sağlık durumu (GSD)	1.Çok iyi	Ordinal	436	9,7
	<i>Genel olarak sağlık durumunuz nasıldır?</i>	2.İyi		3.006	67,2
		3.Orta		937	20,9
		4.Kötü/Çok kötü		97	2,2
	Bedensel ağrı durumu (BED)	1.Hiç	Ordinal	2.513	56,1
	<i>Son 4 hafta içerisinde ne kadar bedensel ağrınız oldu?</i>	2.Çok az		751	16,8
		3.Az		484	10,8
		4.Orta		481	10,7
		5.Fazla/Çok fazla		247	5,5
	Ağrının hayatı engelleme durumu (AGR)	1.Hiç	Ordinal	3.163	70,7
<i>Son 4 hafta içerisinde ağrı normal hayatınızı ne derece engelledi?</i>	2.Çok az	694		15,5	
	3.Orta	454		10,1	
	4.Oldukça/Çok fazla	165		3,7	
Keyif almama (KEY)	1. Hiç	Ordinal	3.262	72,9	
<i>Son 2 hafta içerisinde bir şeyler yaparken çok az ilgi duyma ve keyif alma ne sıklıkla sizi rahatsız etti?</i>	2. Bazı günler		1.081	24,2	
	3. Bir haftadan fazla		53	1,2	
	4. Neredeyse her gün		80	1,8	
Yorgun hissetme (YOR)	1. Hiç	Ordinal	2.579	57,6	
<i>Son 2 hafta içerisinde yorgun/enerjisiz hissetme ne sıklıkla sizi rahatsız etti?</i>	2. Bazı günler		1.638	36,6	
	3. Bir haftadan fazla		93	2,1	
	4. Neredeyse her gün		166	3,7	
Uyku sorunu (UYK)	1. Hiç	Ordinal	3.363	75,1	
<i>Son 2 hafta içerisinde uykuya dalmakta veya uyumakta zorluk çekme/çok fazla uyuma ne sıklıkla sizi rahatsız etti?</i>	2. Bazı günler		914	20,4	
	3. Bir haftadan fazla		51	1,1	
	4. Neredeyse her gün		148	3,3	

Tablo 4.4. Sosyo-ekonomik faktörler seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri

Set	Değişken ve sorusu	Kategori	Optimal ölçekleme düzeyi	Sayı	Yüzde
2 (Sosyo-ekonomik faktörler)	Günlük faaliyet durumu (GFA)	1.Çoğunlukla oturan veya duran		2.215	49,5
	<i>Çalışırken/günlük faaliyetlerinizi gerçekleştirirken, hangisi durumunuzu en iyi tanımlar?</i>	2.Çoğunlukla yürüyüş veya orta derecede fiziksel güç gerektiren işler	Çoklu nominal	1.847	41,3
		3.Çoğunlukla ağır iş veya fiziksel güç gerektiren işler		414	9,2
	Meslek (MES)	1.Yöneticiler		347	7,8
	<i>Bu işyerinde yaptığını iş, görev ve sorumluluğunuz nedir?</i>	2.Profesyonel meslek mensupları		811	18,1
		3.Teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensupları		373	8,3
		4.Büro hizmetlerinde çalışan elemanlar		321	7,2
		5.Hizmet ve satış elemanları	Çoklu nominal	855	19,1
		6.Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları		296	6,6
		7.Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar		550	12,3
8.Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar			426	9,5	
9.Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar			497	11,1	
Beden kitle indeksi (BKİ4)		1. Zayıf		64	1,4
	2. Normal	Ordinal	1.757	39,3	
	3. Pre-Obez		1.853	41,4	
	4. Obez		802	17,9	

Tablo 4.5. Kronik hastalıklar seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri

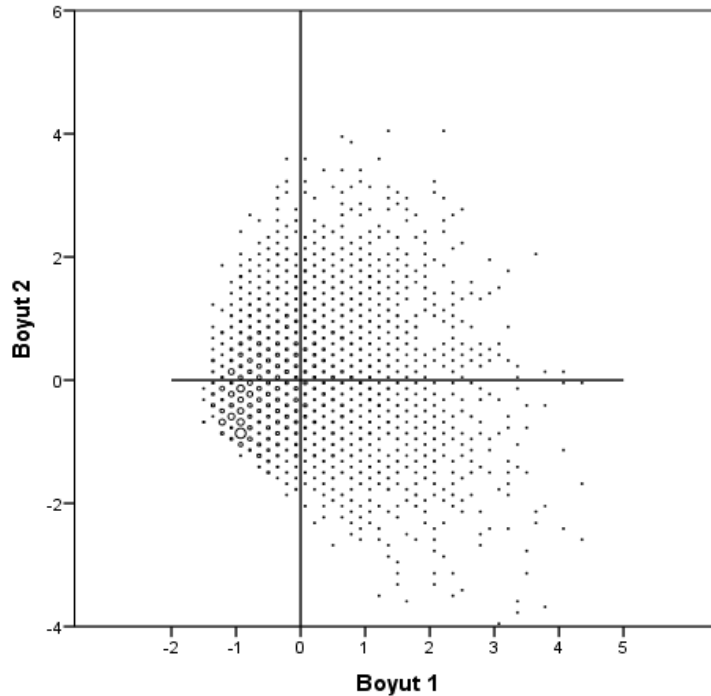
Set	Değişken ve sorusu	Kategori	Optimal ölçekleme düzeyi	Sayı	Yüzde
3 (Kronik hastalıklar)	Koroner kalp (KOR)	1.Evet		141	3,2
	<i>Son 12 ay içerisinde koroner kalp hastalığı (anjina, göğüs ağrısı, spazm) yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.335	96,8
	Hipertansiyon (HIP)	1.Evet		257	5,7
	<i>Son 12 ay içerisinde hipertansiyon yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.219	94,3
	Arthrosis (ART)	1.Evet		276	6,2
	<i>Son 12 ay içerisinde artroz (kıkırdak dejenerasyonuna sebep olan eklem hastalığı (eklem iltihabı hariç) yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.200	93,8
	Bel bölgesi hastalığı (BEL)	1.Evet		1.046	23,4
	<i>Son 12 ay içerisinde bel bölgesi problemleri (bel ağrısı, bel fıtığı ve diğer bel defektleri) yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	3.430	76,6
	Boyun bölgesi hastalığı (BYN)	1.Evet		671	15,0
	<i>Son 12 ay içerisinde boyun bölgesi problemleri (boyun ağrısı, boyun fıtığı, diğer boyun defektleri) yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	3.805	85,0
	Şeker hastalığı (SKR)	1.Evet		167	3,7
	<i>Son 12 ay içerisinde şeker hastalığı (diyabet) yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.309	96,3
	Alerji (ALR)	1.Evet		438	9,8
	<i>Son 12 ay içerisinde alerji (alerjik rinit, dermatit, yiyecek vb.) (alerjik astım hariç) yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.038	90,2
Böbrek hastalığı (BOB)	1.Evet		145	3,2	
<i>Son 12 ay içerisinde böbrek problemleri yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.331	96,8	
Yüksek kan lipidi (LIP)	1.Evet		241	5,4	
<i>Son 12 ay içerisinde yüksek kan lipidleri (yüksek kolestrol veya trigliserid) yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.235	94,6	

Tablo 4.6. İlaç kullanımı seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri

Set	Değişken ve sorusu	Kategori	Optimal ölçekleme düzeyi	Sayı	Yüzde
4 (ilaç kullanımı)	Reçeteli ilaç kullanımı (RCT)	1.Evet	Çoklu nominal	1.174	26,2
	<i>Son 2 hafta içerisinde bir doktor tarafından size reçete edilen bir ilaç kullandınız mı?</i>	2.Hayır		3.302	73,8
	İlaç kullanımı (ILC)	1.Evet	Çoklu nominal	1.483	33,1
	<i>Son 2 hafta içerisinde kendi kararınız/tercihinizle ilaç kullandınız mı?</i>	2.Hayır		2.993	66,9
	Vitamin kullanımı (VIT)	1.Evet	Çoklu nominal	369	8,2
	<i>Son 2 hafta içerisinde kendi kararınız/tercihinizle gıda takviyesi veya vitamin kullandınız mı?</i>	2.Hayır		4.107	91,8

Nesne Skorları

Gözlemlerin boyutlardaki ağırlıklarını gösteren ve aykırı değerleri işaret eden nesne skorları (yanıtlayıcı skorları) grafik üzerinden incelendiğinde, boyutların yüksek değerlerine yakın noktalarda ("0,0" orijinine en uzak noktalar) gözlemler olduğu görülmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Nesne skorları grafiği (Uygulama-1)

Söz konusu nesne skorları büyüklükleri bakımından karşılaştırmalı olarak analiz edildiğinde, belirtilen durumun veri setinden çıkarmayı gerektirecek aşırı bir aykırı değer yapısı göstermediği değerlendirilmiştir.

Model Uyumu

Uygulamada, DOKKA prosedürünün kayıp fonksiyonunu minimizasyonu 25 iterasyondan sonra sağlanmıştır (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. İterasyon geçmişi (Uygulama-1)

İterasyon no	Kayıp	Uyum	Bir önceki iterasyondan fark
0	1,196333	0,803667	
1	1,196292	0,803708	0,000041
2	1,193266	0,806734	0,003025
...
25	1,189058	0,810942	0,000009

Tablo 4.8. Model uyumu ve kayıp değerler (Uygulama-1)

Uyum/kayıp	Boyut 1	Boyut 2	Toplam
Kayıp			
Set 1	0,363	0,605	0,967
Set 2	0,859	0,708	1,567
Set 3	0,363	0,608	0,971
Set 4	0,593	0,658	1,251
Ortalama	0,544	0,645	1,189
Özdeğer	0,456	0,355	
Uyum			0,811

Çözümleme 2 boyut üzerinden yapılmıştır ve kayıp ortalaması değerlerinin toplamı 1,189'dur. Burada toplam uyum: $(2-1,189) = 0,811$ olarak hesaplanmaktadır. Buna göre, modelin uyumu (açıklanan toplam varyans) %41'dir

(0,811/2). Başka bir değişle, değişken setleri arasındaki bağlantının %41'i mevcut modelle ilişkilidir (Tablo 4.8). Bu uyum oranı, değişken setleri arasında orta düzeyde bir kanonik korelasyon olduğunu göstermektedir.

Eşitlik 2.6. ile hesaplanan gerçek kanonik korelasyon katsayıları ise birinci boyut için 0,27; ikinci boyut için 0,14 olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre, sağlık durumu, sosyo-ekonomik faktörler, kronik hastalıklar ve ilaç kullanımı olarak tanımlanan 4 değişken seti için çözümün birinci boyutunda orta altı düzeyde (%27) bir ilişki bulunmaktadır. Bu korelasyon düzeyinin benzer çalışmaların sonuçları, değişken ve set sayısı dikkate alındığında kabul edilebilir olduğu değerlendirilmektedir.

Madde Uyum

Madde uyumu değerlerinin, kategori koordinatlarının/kategori sayısallaştırmalarının nesnelere nezdinde uyum iyiliğini gösteren ölçüler olduğu ve değişkenler için tekli nominal, ordinal ve sayısal olarak belirlenen ölçekleme düzeylerinin⁵ uygunluğunun kontrolünü sağladığı ikinci bölümde belirtilmiştir.

Bu doğrultuda uygulamada yer alan değişkenler için hesaplanan madde uyumu değerlerine bakıldığında, çoklu nominal model varsayımı altındaki uyum değerleri ile uygulamada belirlenmiş olan ölçeğe (ordinal) göre hesaplanmış uyum değerlerinin farkı olan tekli kayıp miktarlarının oldukça küçük olduğu görülmekte ve dolayısıyla değişken ölçekleme düzeyinin uygun olduğu, yeniden belirlenmesine gerek olmadığı sonucuna varılmaktadır (Tablo 4.9).

⁵ Çoklu nominal ölçüm seviyesi programda “varsayılan” olduğu için bu ölçüme sahip değişkenlerde bir kontrole gidilmemektedir.

Tablo 4.9. Çoklu ve tekli uyum değerleri (Uygulama-1)

Set	Değişken	Çoklu uyum değerleri			Tekli uyum değerleri			Tekli kayıp		
		Boyut 1	Boyut 2	Toplam	Boyut 1	Boyut 2	Toplam	Boyut 1	Boyut 2	Toplam
1	Genel sağlık durumu (GSD)	0,296	0,160	0,455	0,295	0,158	0,453	0,001	0,002	0,003
	Bedensel ağrı durumu (BED)	0,063	0,189	0,252	0,062	0,189	0,251	0,001	0,000	0,001
	Ağrının hayatı engelleme durumu (AGR)	0,024	0,003	0,028	0,024	0,003	0,028	0,000	0,000	0,000
	Keyif almama (KEY)	0,001	0,019	0,020	0,000	0,019	0,019	0,001	0,000	0,001
	Yorgun hissetme (YOR)	0,010	0,069	0,078	0,010	0,069	0,078	0,000	0,000	0,000
	Uyku sorunu (UYK)	0,005	0,005	0,009	0,004	0,004	0,009	0,000	0,000	0,000
	Beden kitle indeksi (BKİ4)	0,124	0,077	0,201	0,124	0,076	0,199	0,001	0,001	0,001

Kanonik Ağırlıklar

Çözümlemede boyutların oluşmasında çoklu nominal ölçeğe sahip olmayan değişkenlerin etkilerini gösteren kanonik ağırlıklar incelendiğinde, birinci boyutun uyum değerine en çok katkı yapan değişkenin “genel sağlık durumu” olduğu, ikinci boyutta ise “bedensel ağrı durumu” nun boyutların oluşmasında diğerlerine göre daha etkili olduğu görülmektedir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Kanonik ağırlık değerleri (Uygulama-1)

Set	Değişken	Boyut 1	Boyut 2
1	Genel sağlık durumu (GSD)	0,543	-0,397
	Bedensel ağrı durumu (BED)	0,249	0,435
	Ağrının hayatı engelleme durumu (AGR)	0,156	-0,058
	Keyif almama (KEY)	-0,019	0,136
	Yorgun hissetme (YOR)	0,099	0,262
	Uyku sorunu (UYK)	0,066	0,066
2	Beden kitle indeksi (BKI4)	0,351	-0,275

Bileşen Yükleri ve Grafiği

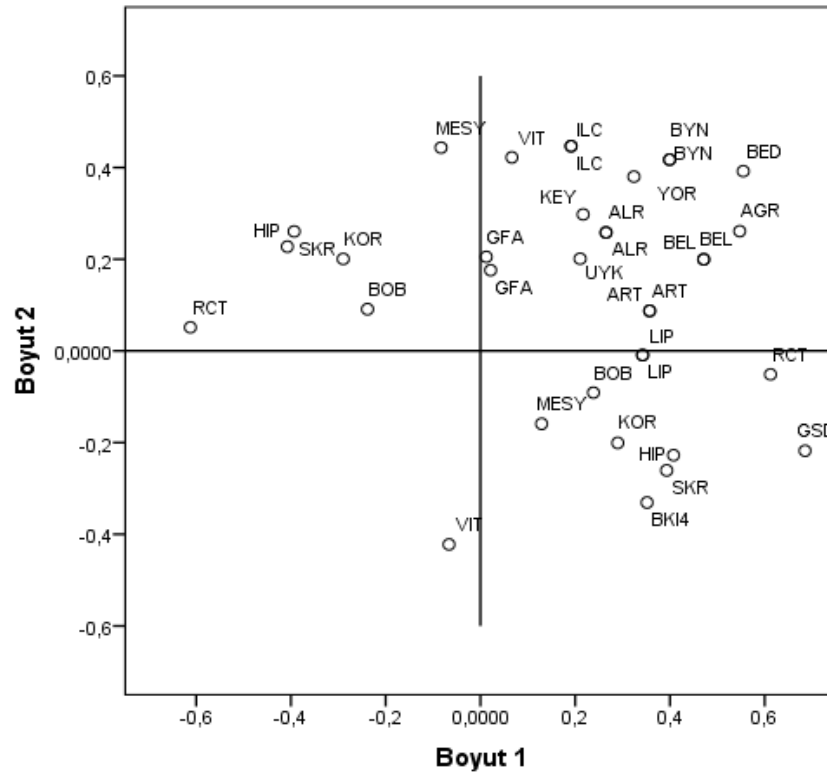
DOKKA'da sayısallaştırılmış değişken ile nesne skorları arasındaki korelasyonu veren ve değişkenlerin optimal ölçeklemeden elde edilen boyutlara katkısını gösteren bileşen yükleri incelendiğinde, genel sağlık durumu (GSD), reçeteli ilaç kullanımı (RCT) ve bedensel ağrı durumu (BED) değişkenlerinin ağırlıklı olarak birinci boyutta yüklendikleri ve büyük oranda bu boyutu tanımladıkları görülmektedir (Tablo 4.11).

Benzer şekilde, ilaç kullanımı (ILC), meslek (MES) ve vitamin kullanımı (VIT) değişkenleri ağırlıklı olarak ikinci boyutta yüklenmekte ve büyük oranda bu boyutu açıklamaktadırlar.

Aynı amaçla kullanılan bileşen yükleri grafiği dikkate alındığında, söz konusu değişkenlerin (0,0) orijinine en uzakta olmaları bakımından, ilgili boyutları açıklamada en yüksek ağırlığa sahip oldukları ve çözüme en yüksek katkıyı sundukları görülmektedir (Şekil 4.2).

Tablo 4.11. Bileşen yükleri (Uygulama-1)

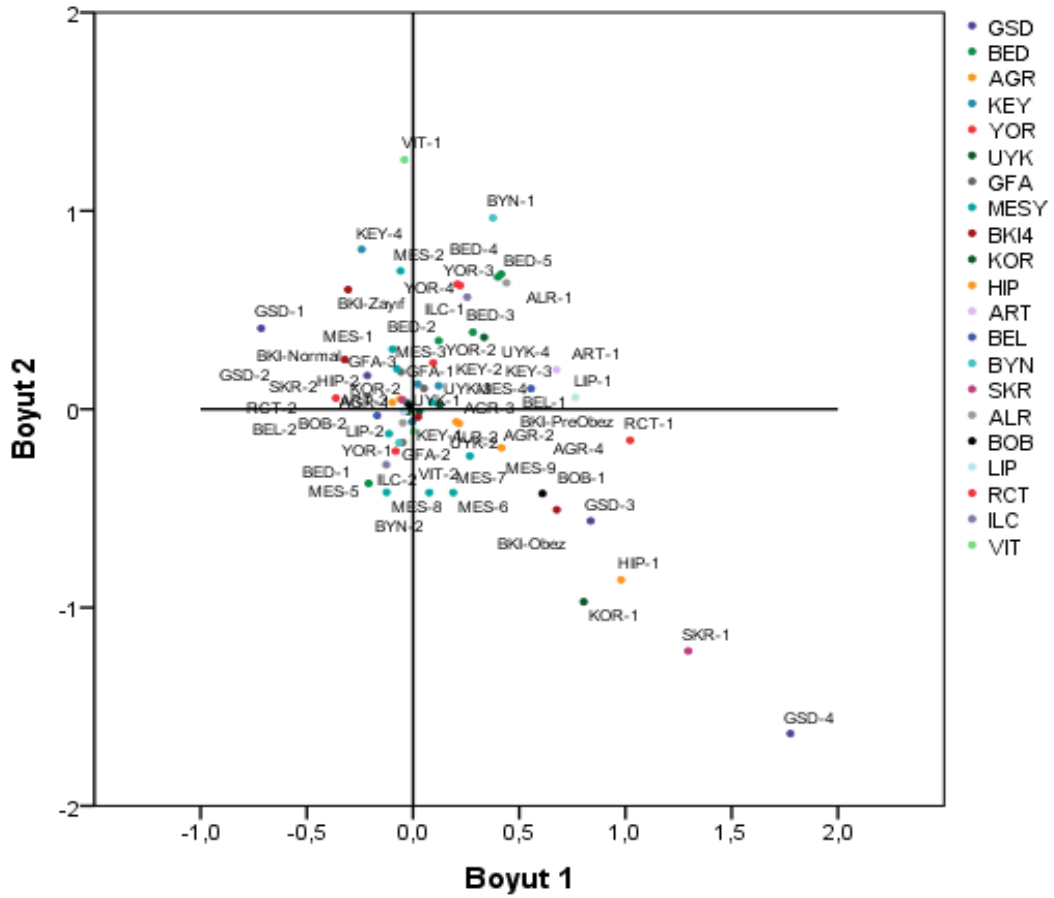
Set	Değişken		Boyut 1	Boyut 2
1	Genel sağlık durumu (GSD)		0,685	-0,218
	Bedensel ağrı durumu (BED)		0,555	0,392
	Ağrı hayatı engelleme durumu (AGR)		0,547	0,261
	Keyif almama (KEY)		0,217	0,298
	Yorgun hissetme (YOR)		0,324	0,380
	Uyku sorunu (UYK)		0,210	0,201
2	Günlük faaliyet durumu (GFA)	Boyut 1	0,012	0,205
		Boyut 2	0,021	0,176
	Meslek (MES)	Boyut 1	0,129	-0,159
		Boyut 2	-0,083	0,443
	Beden kitle indeksi (BKI4)		0,352	-0,331
3	Koroner kalp (KOR)	Boyut 1	0,290	-0,201
		Boyut 2	-0,290	0,201
	Hipertansiyon (HIP)	Boyut 1	0,408	-0,227
		Boyut 2	-0,408	0,227
	Arthrosis (ART)	Boyut 1	0,357	0,087
		Boyut 2	0,357	0,087
	Bel bölgesi hastalığı (BEL)	Boyut 1	0,471	0,200
		Boyut 2	0,471	0,200
	Boyun bölgesi hastalığı (BYN)	Boyut 1	0,399	0,417
		Boyut 2	0,399	0,417
	Şeker hastalığı (SKR)	Boyut 1	0,393	-0,261
		Boyut 2	-0,393	0,261
	Alerji (ALR)	Boyut 1	0,265	0,258
		Boyut 2	0,265	0,258
	Böbrek hastalığı (BOB)	Boyut 1	0,238	-0,091
		Boyut 2	-0,238	0,091
	Yüksek kan lipidi (LIP)	Boyut 1	0,342	-0,009
		Boyut 2	0,342	-0,009
4	Reçeteli ilaç kullanımı (RCT)	Boyut 1	0,612	-0,051
		Boyut 2	-0,612	0,051
	İlaç kullanımı (ILC)	Boyut 1	0,191	0,447
		Boyut 2	0,191	0,447
	Vitamin kullanımı (VIT)	Boyut 1	-0,066	-0,422
		Boyut 2	0,066	0,422



Şekil 4.2. Bileşen yükleri grafiği (Uygulama-1)

Çoklu Kategori Koordinat Grafiği

Değişken kategorilerinin boyutlara yaptıkları katkıyı görselleştiren çoklu kategori koordinatları grafiğine bakıldığında, GSD-4 (genel sağlık durumu, kötü/çok kötü) adlı değişken kategorisinin boyutların "0" değerine uzaklığı uyarınca, hem birinci hem de ikinci boyutun anlamına en fazla katkısı yaptığı görülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Çoklu kategori koordinatları grafiği (Uygulama-1)

Dönüşüm Grafikleri ve Sayısallaştırma Değerleri

Optimal ölçeklemede, kanonik korelasyonu optimize etmek (en uygun hale getirmek) için kategorik değişkenler için sayısallaştırma yapılarak değişken değerlerinin yeniden belirlendiği ve "çoklu nominal" dışında seçilen optimal ölçekleme düzeyinin yapılan sayısallaştırmada ne kadar iyi performans gösterdiğini belirlemek için dönüşüm grafiklerinin kullanıldığı ikinci bölümde aktarılmıştır.

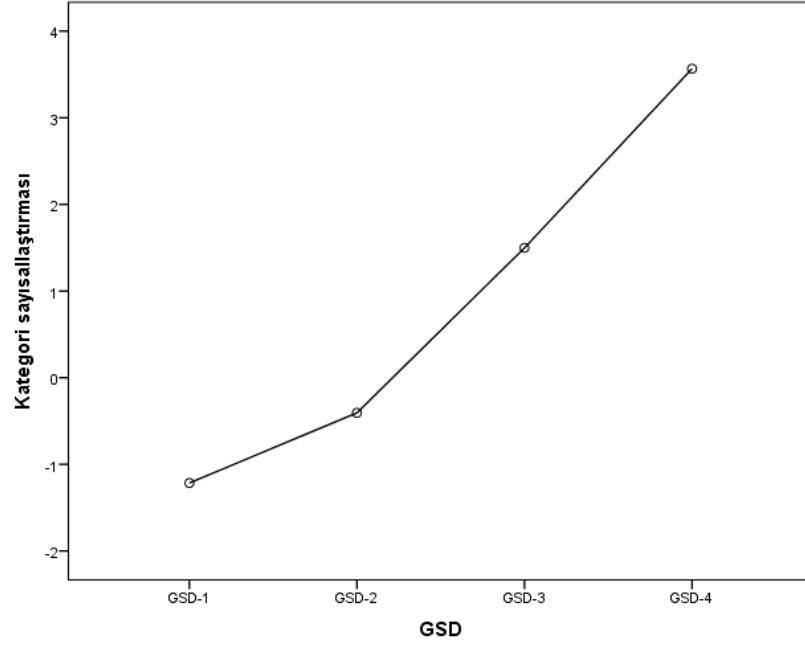
Uygulamada, Genel sağlık durumu (GSD), Bedensel ağrı durumu (BED), Ağrının hayatı engelleme durumu (AGR), Keyif almama (KEY), Yorgun hissetme (YOR), Uyku sorunu (UYK) ve Beden kitle indeksi (BKI4) değişkenlerinin ölçekleme seviyesi analiz başlangıcında "ordinal" olarak tanımlanmıştır. Bu değişkenlere ait kategorilerin sayısallaştırılması sonucunda elde edilmiş değerlere (kategorilere

atanan optimal ölçek değerleri) bakıldığında sayısallaştırma katsayıları açısından genel olarak sıralı bir geçiş görülmektedir. Dolayısıyla başlangıçta ordinal olarak tanımlanan bu değişkenler için herhangi bir ölçek değişimi gerekmediği değerlendirilmektedir (Tablo 4.12).

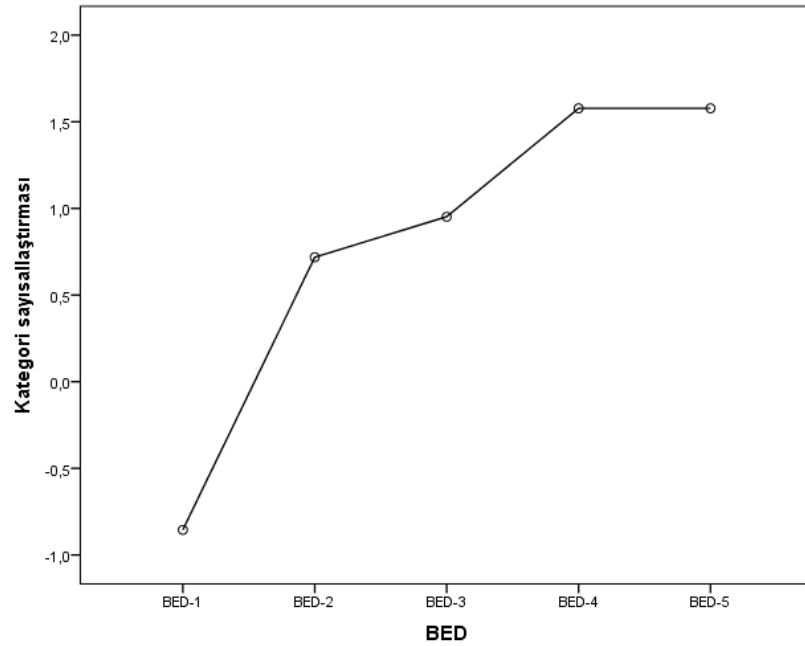
Tablo 4.12. Sayısallaştırma değerleri (Uygulama-1)

Set	Değişken	Değişken kategorisi	Sayısallaştırma değeri
1	Genel sağlık durumu (GSD)	1.Çok iyi	-1,215
		2.İyi	-0,406
		3.Orta	1,498
		4.Kötü/Çok kötü	3,567
	Bedensel ağrı durumu (BED)	1.Hiç	-0,855
		2.Çok az	0,718
		3.Az	0,952
		4.Orta	1,578
		5.Fazla/Çok fazla	1,578
	Ağrının hayatı engelleme durumu (AGR)	1.Hiç	-0,622
		2.Çok az	1,283
		3.Orta	1,375
4.Oldukça/Çok fazla		2,751	
Keyif almama (KEY)	1. Hiç	-0,454	
	2. Bazı günler	0,880	
	3. Bir haftadan fazla	0,880	
	4. Neredeyse her gün	6,046	
Yorgun hissetme (YOR)	1. Hiç	-0,810	
	2. Bazı günler	0,901	
	3. Bir haftadan fazla	2,366	
	4. Neredeyse her gün	2,369	
Uyku sorunu (UYK)	1. Hiç	-0,286	
	2. Bazı günler	0,134	
	3. Bir haftadan fazla	1,132	
	4. Neredeyse her gün	5,276	
2	Beden kitle indeksi (BKİ4)	1. Zayıf	-1,371
		2. Normal	-0,914
		3. Pre-Obez	0,094
		4. Obez	1,893

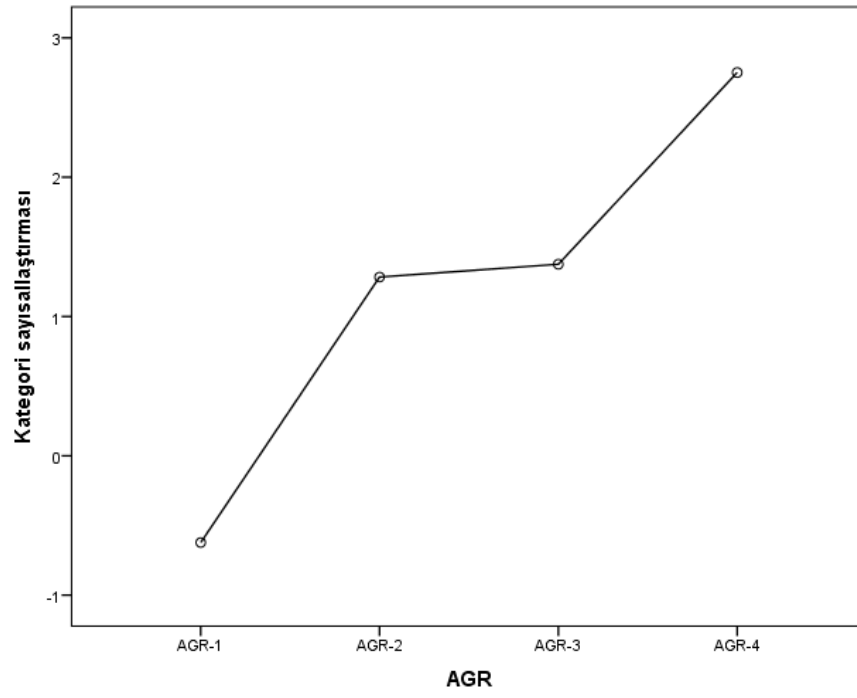
Diğer yandan, gerek “madde uyumu” başlığı altında gösterilen “tekli kayıp” değerleri gerekse ordinal olarak ölçeklenen değişkenlerde beklenen artan yapıdaki dönüşüm grafikleri de bu durumu teyit etmektedir (Şekil 4.4-4.10).



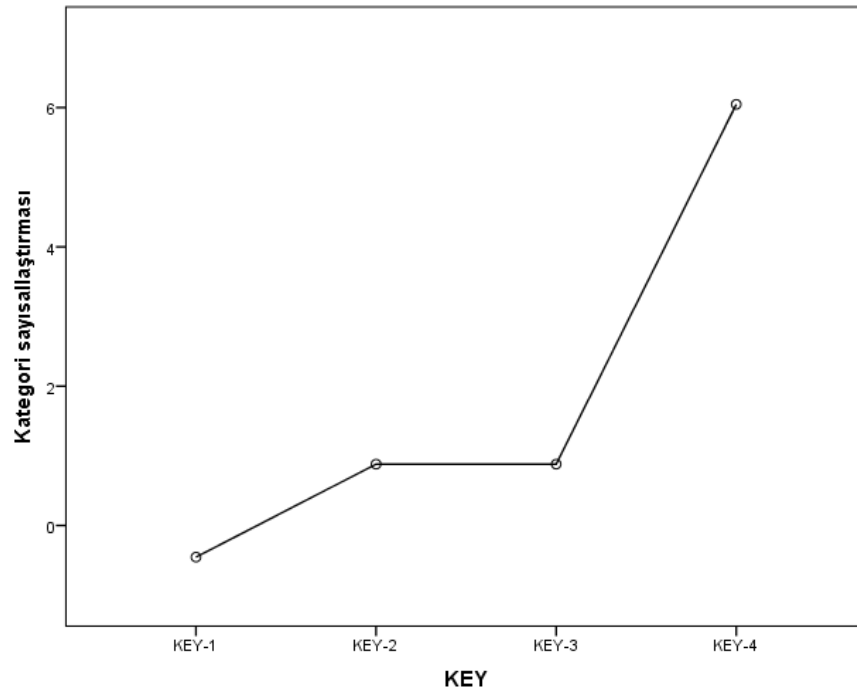
Şekil 4.4. Genel sağlık durumu değişkeninin dönüşüm grafiği



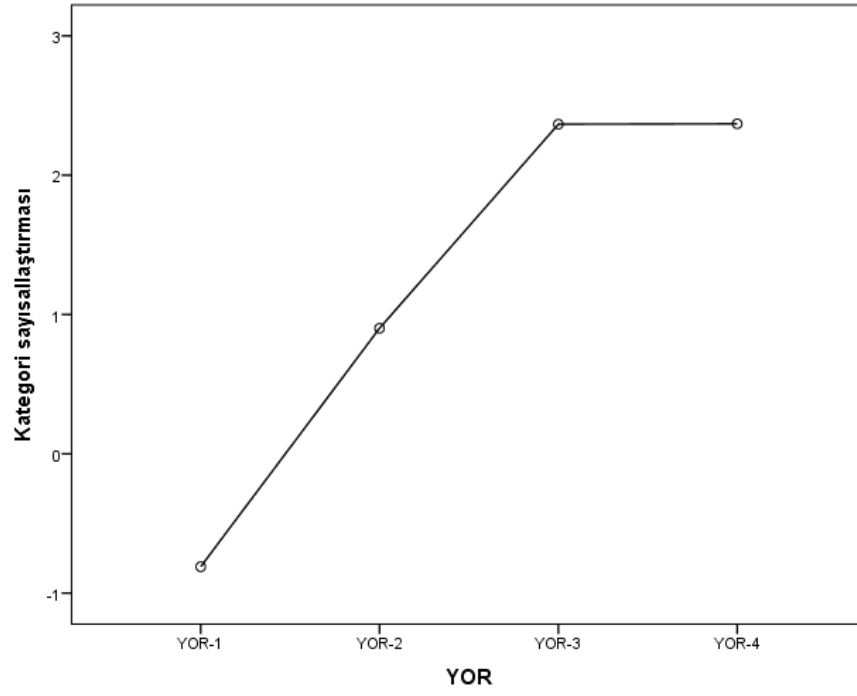
Şekil 4.5. Bedensel ağrı durumu değişkeninin dönüşüm grafiği



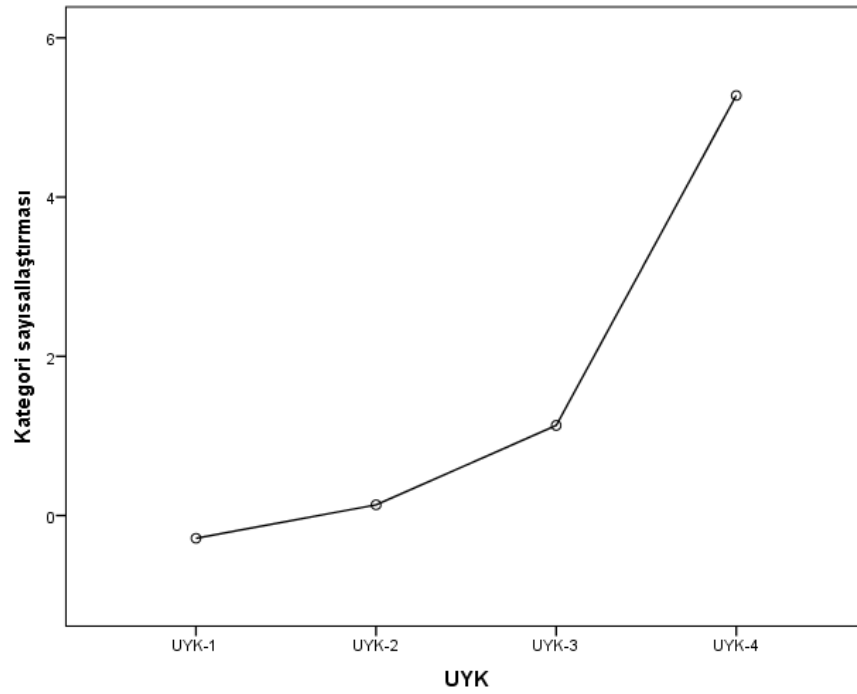
Şekil 4.6. Ağrının hayatı engelleme durumu değişkeninin dönüşüm grafiği



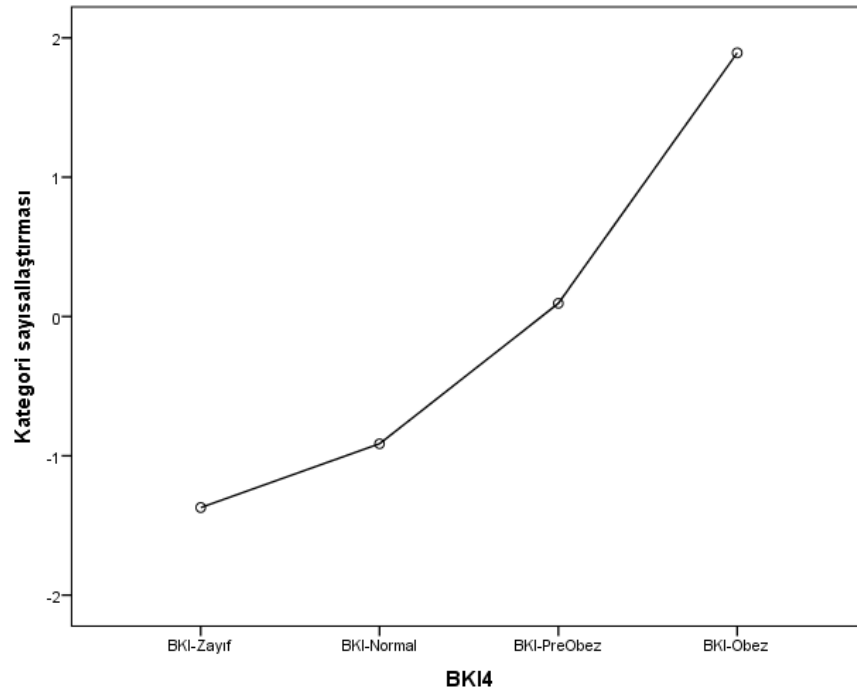
Şekil 4.7. Keyif almama durumu değişkeninin dönüşüm grafiği



Şekil 4.8. Yorgun hissetme değişkeninin dönüşüm grafiği



Şekil 4.9. Uyku sorunu değişkeninin dönüşüm grafiği

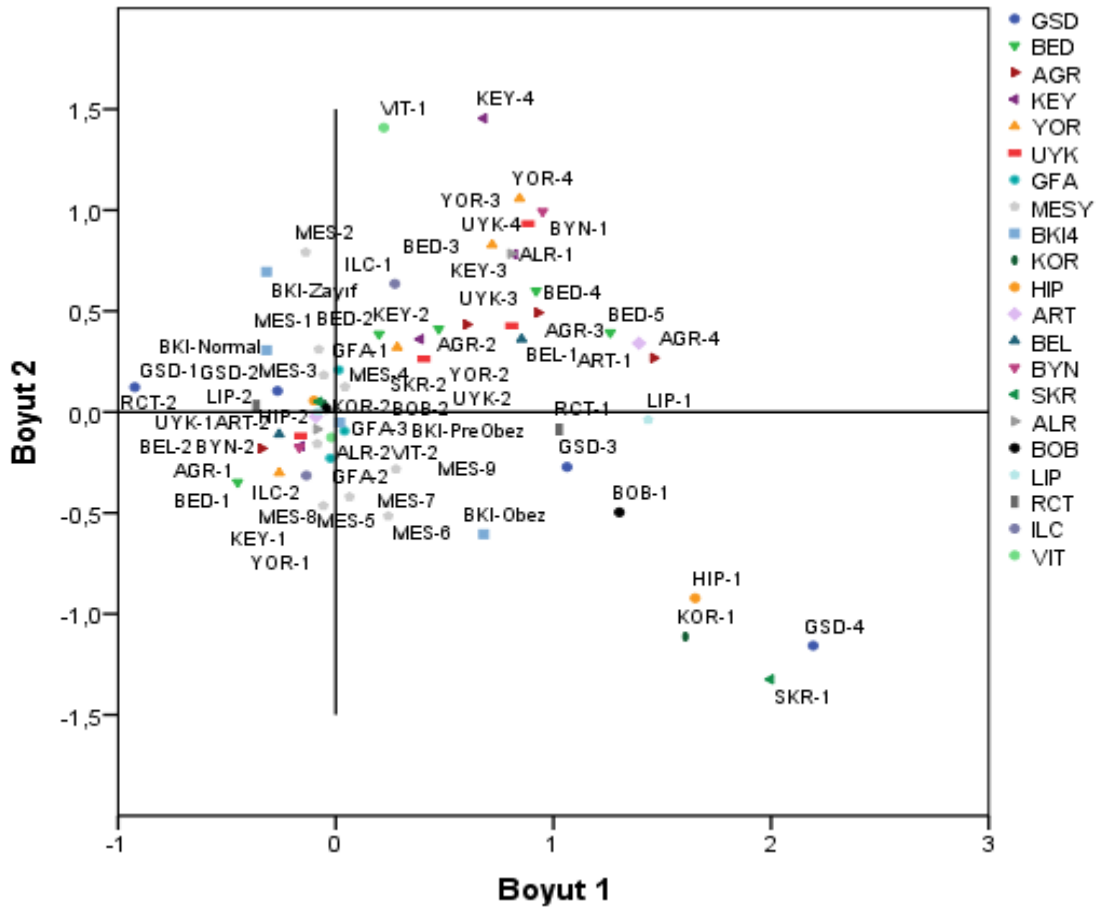


Şekil 4.10. Beden kitle indeksi değişkeninin dönüşüm grafiği

Çoklu Kategori Merkezleri Grafiği

DOKKA yönteminin en önemli özelliklerinden birisinin, analiz edilen iki veya daha fazla değişken setinde yer alan değişkenlerin kategorileri arasındaki ilişkilerin bir grafik üzerinde gösterilmesi olduğu ve analiz sonuçlarının esas olarak grafik gösterimlerin yorumlanmasına dayandığı ikinci bölümde belirtilmişti.

Buna göre, değişken kategorilerinin birbirleriyle olan ilişkisi çoklu kategori merkezleri, sentroitler (cendroids) veya ağırlık merkezleri adı verilen bu grafik üzerindeki konumlarına göre değerlendirilmektedir.



Şekil 4.11. Çoklu kategori merkezleri grafiği (Uygulama-1)

Analiz sonuçlarına göre (Şekil 4.11):

- GSD-4 (genel sağlık durumu kötü/çok kötü), SKR-1 (şeker hastalığı var), KOR-1 (koroner kalp hastalığı var) ve HIP-1 (hipertansiyon hastalığı var) kategorileri, diğer değişken kategorilerinden ayrılarak grafikte birbirlerine yakın bir şekilde gruplanmışlardır. Dolayısıyla ilgili değişken düzeyleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğu söylenebilir. Buna göre, şeker, hipertansiyon ve koroner kalp hastalığı olan kişiler, genel sağlık durumlarını kötü veya çok kötü olarak tanımlamaktadır.
- YOR-3 (bir haftadan fazla süredir yorgun hissetme), YOR-4 (neredeyse her gün yorgun hissetme), UYK-3 (bir haftadan fazla süredir uyku sorunu yaşama), UYK-4 (neredeyse her gün uyku sorunu yaşama), BYN-1 (boyun bölgesi hastalığı var), ALR-1 (alerji var), BED-3 (az seviyede bedensel

ağrı), BED-4 (orta seviyede bedensel ağrı) ve KEY-3 (bir haftadan fazla süredir keyif alamama) kategoriler arasında korelasyon olduğu görülmektedir. Bu ilişkilere bağlı olarak, alerji ve boyun bölgesi rahatsızlığı olan kişilerin düşük ve orta düzeyde ağrı çektikleri; uyku sorunu, keyifsizlik ve yorgunluk hissettikleri söylenebilir.

- VIT-1 (vitamin kullanımı var) ve KEY-4 (neredeyse her gün keyif alamama) arasında ilişki vardır. Buna göre, “Son 2 hafta içerisinde bir şeyler yaparken çok az ilgi duyma ve keyif alma ne sıklıkla sizi rahatsız etti?” sorusuna “neredeyse her gün” yanıtını veren kişiler, son 2 hafta içerisinde kendi kararlarıyla gıda takviyesi veya vitamin kullanmışlardır.
- BED-4 (orta düzeyde bedensel ağrı), BED-5 (fazla/çok fazla düzeyde bedensel ağrı), AGR-3 (ağrının hayatı orta düzeyde engelleme durumu), AGR-4 (ağrının hayatı oldukça/çok fazla düzeyde engelleme durumu), BEL-1 (bel bölgesi hastalığı var) ve ART-1 (arthrosis/eklem, mafsals hastalığı var) değişken düzeylerine sahip gözlemlerin homojen bir grup oluşturdukları görülmektedir. İncelenen veriler ışığında ve kapsanan kitle için “ağrı”ya en çok yol açan ve ağrı sebepli hayatı en çok engelleyen hastalıkların bel bölgesi ve eklem/mafsals rahatsızlıkları olduğu anlaşılmaktadır.
- LIP-1 (yüksek kan lipidi hastalığı var), BOB-1 (böbrek hastalığı var), RCT-1 (reçeteli ilaç kullanıyor) ve GSD-3 (genel sağlık durumu orta) kategorileri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; yüksek kan lipidi sorunu ve böbrek hastalığı olan kişilerin doktor tarafından reçete edilen ilaç kullandıkları ve bu kişilerin genel sağlık durumlarının çok iyi ve iyi olmasa da kötü veya çok kötü de olmadığı söylenebilir.
- MES-6 (nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları), MES-7 (sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar), MES-9 (nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar), MES-5 (hizmet ve satış elemanları), GFA-2 (çoğunlukla yürüyüş veya orta derecede fiziksel güç gerektiren işler), GFA-3 (çoğunlukla ağır iş veya fiziksel güç gerektiren işler) kategorileri ile

Beden kitle indeksi (BKI) obez ve pre-obez kategorileri arasında korelasyon olduğu görülmektedir. Buna göre, çoğunlukla hareket ve fiziksel güç gerektiren bu meslekleri icra eden kişiler aynı zamanda obez ve pre-obez kategorisindedirler.

- AGR-1(ağrının hayatı engelleme durumu-hiç), BED-1 (bedensel ağrı durumu-hiç), ILC-2 (ilaç kullanımı-hayır), KEY-1 (keyif almama sorunu yok) ve YOR-1(yorgun hissetme-hiç) kategorileri arasındaki korelasyon; ağrı sorunu yaşamayan kişilerin kendilerini yorgun hissetmediklerini, kendi tercihleriyle ilaç kullanmadıklarını ve keyif almama sorunu yaşamadıklarını göstermektedir. Ayrıca belirtilen özelliklere en yakın meslek grubu tesis ve makine operatörleri ve montajcılar (MES-8) olarak karşımıza çıkmaktadır.
- GSD-1 (genel sağlık durumu çok iyi), GSD-2 (genel sağlık durumu iyi), UYK-1 (uyku sorunu hiç yok), BEL-2 (bel bölgesi hastalığı yok), BYN-2 (boyun bölgesi hastalığı yok), ART-2 (arthrosis/eklem, mafsals hastalığı yok) HIP-2 (hipertansiyon yok), LIP-2 (yüksek kan lipidi sorunu yok), RCT-2 (Reçeteli ilaç kullanımı yok) ile Beden kitle indeksi (BKI) normal kategorileri arasında korelasyon olduğu görülmektedir. Bu çerçevede genel sağlık durumu belirleyicilerinin genel olarak bel, boyun, hipertansiyon, eklem ve mafsals hastalıkları olduğu; bahsedilen hastalığa sahip olmayan kişilerin beden kitle endekslerinin normal olduğu ve bu kişilerin uyku sorunu yaşamadıkları ve reçeteli ilaç kullanmadıkları anlaşılmaktadır.

4.2. Uygulama-2

Çalışmamız kapsamında gerçekleştirilen ikinci uygulamada, son 12 ay içerisinde çeşitli nedenlerle sağlık hizmeti almada gecikme yaşayan veya ödeme gücü nedeniyle tıbbi bakım veya ilaç ihtiyacını karşılayamayan 15 ve üzeri yaşta nüfus incelenmiştir.

Bu çerçevede,

- Randevu alma süresi çok uzun olduğu için sağlık hizmeti almada gecikme yaşama
- Uzaklık ya da ulaşım problemleri nedeniyle sağlık hizmeti almada gecikme yaşama
- Tıbbi bakıma ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama
- Reçete edilen ilacı ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama
- Ödeme güclüğü nedeniyle dış bakımı ihtiyacını karşılayamama
- Ruhsal tedaviye ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama

konulu sorulardan en az bir tanesine “evet” yanıtını veren 15 ve üzeri yaştaki kişiler dikkate alınarak, “sağlık hizmeti karşılanamayanlar” adlı bir gözlem grubu oluşturulmuştur. Dolayısıyla aşağıdaki tablolarda verilen frekans ve yüzde değerleri 2019 TSA mikro verisindeki genel dağılımı göstermemekte; oluşturulan bu grup içi durumu yansıtmaktadır.

Tablo 4.13. Seçilmiş kayıtların yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı (Uygulama-2)

Yaş grubu	Toplam		Erkek		Kadın	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Toplam	5.757	100,0	2.324	100,0	3.433	100,0
15-24	807	14,0	310	13,3	497	14,5
25-34	1161	20,2	469	20,2	692	20,2
35-44	1267	22,0	516	22,2	751	21,9
45-54	1092	19,0	419	18,0	673	19,6
55-64	784	13,6	328	14,1	456	13,3
65+	646	11,2	282	12,1	364	10,6

Buna göre TÜİK 2019 TSA mikro veri setinde, herhangi bir nedenle sağlık hizmeti karşılanamayan 15 ve üzeri yaşta toplam 5.757 gözlem bulunmaktadır. Bunların %40,4’ü (2.324 kişi) erkek, %59,6’sı (3.433 kişi) kadındır. Söz konusu nüfusun %22’si 35-44, %20,2’si 25-34, %19’u 45-54, %14’ü 15-24, %13,6’sı 55-64, %11,2’si de 65 ve üzeri yaş grubundadır (Tablo 4.13).

Uygulamada karşılanamayan sağlık ve sosyo-ekonomik faktörler olarak tanımlanan 2 farklı set altında toplam 12 değişken analiz edilmiştir. Belirtilen değişkenlere ilişkin kategori, sıklık ve optimal ölçekleme düzeyleri setler ayrımında aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir (Tablo 4.14-4.15).

Tablo 4.14. Karşılanamayan sağlık seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri

Set	Değişken ve sorusu	Kategori	Optimal ölçekleme düzeyi	Sayı	Yüzde
1 (Karşılanamayan sağlık)	Randevu alma süresi kaynaklı gecikme (RAN)	1.Evet		4.207	73,1
	<i>Son 12 ay içerisinde, randevu alma süresi çok uzun olduğu için sağlık hizmeti almada gecikme yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	1.517	26,4
		3.İhtiyacım olmadı		33	0,6
		Uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme (ULS)	1.Evet		1.915	33,3
	<i>Son 12 ay içerisinde, uzaklık ya da ulaşım problemleri nedeniyle sağlık hizmeti almada gecikme yaşadınız mı?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	3.814	66,2
		3.İhtiyacım olmadı		28	0,5
		Tıbbi bakımda ödeme güçlüğü (TBKM)	1.Evet		1.469	25,5
	<i>Son 12 ay içerisinde, tıbbi bakıma ihtiyacınız olduğu halde ödeme güçlüğü nedeniyle karşılayamadığınız oldu mu?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.131	71,8
		3.İhtiyacım olmadı		157	2,7
		İlaçta ödeme güçlüğü (ODI)	1.Evet		1.046	18,2
	<i>Son 12 ay içerisinde, reçete edilen ilaca ihtiyacınız olduğu halde ödeme güçlüğü nedeniyle karşılayamadığınız oldu mu?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.623	80,3
		3.İhtiyacım olmadı		88	1,5
		Diş bakımında ödeme güçlüğü (DBKM)	1.Evet		1.864	32,4
	<i>Son 12 ay içerisinde, diş bakımına ihtiyacınız olduğu halde ödeme güçlüğü nedeniyle karşılayamadığınız oldu mu?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	3.512	61,0
		3.İhtiyacım olmadı		381	6,6
		Ruhsal tedavide ödeme güçlüğü (ODR)	1.Evet		410	7,1
	<i>Son 12 ay içerisinde, ruhsal tedaviye (psikiyatrist vb. uzmanlar tarafından) ihtiyacınız olduğu halde ödeme güçlüğü nedeniyle karşılayamadığınız oldu mu?</i>	2.Hayır	Çoklu nominal	4.004	69,6
		3.İhtiyacım olmadı		1.343	23,3

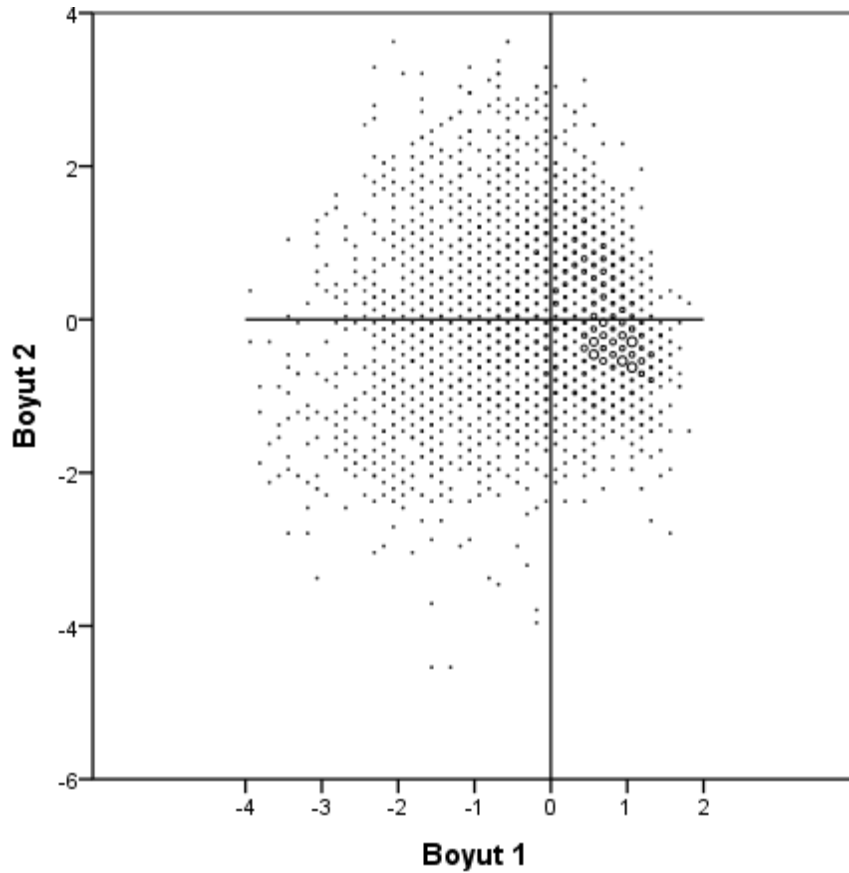
Tablo 4.15. Sosyo-ekonomik faktörler seti değişkenlerinin sıklık dağılımları ve optimal ölçekleme düzeyleri

Set	Değişken	Kategori	Optimal ölçekleme düzeyi	Sayı	Yüzde
2 (Sosyo-ekonomik faktörler)	Eğitim durumu (EGT)	1. Bir okul bitirmedi (BİB)	Ordinal	765	13,3
		2. İlkokul (İO)		1.966	34,1
		3. İlköğretim (İÖO)		996	17,3
		4. Lise (LİS)		1.048	18,2
		5. Üniversite (ÜNV)		982	17,1
	Medeni durum (MED)	1. Hiç evlenmedi (HE)	Çoklu nominal	1.053	18,3
		2. Evli (EV)		4.114	71,5
		3. Boşandı (BOŞ)		224	3,9
		4. Eşi öldü (EÖ)		366	6,4
	Hanehalkı tipi (HHT)	1. Tek kişilik hane (TekK)	Çoklu nominal	333	5,8
		2. Çekirdek aile (Çek)		3.973	69,0
		3. Geniş aile (Gnş)		730	12,7
		4. Diğer (Dgr)		222	3,9
		5. Bilinmeyen (Blmn)		499	8,7
	Sigorta güvencesi var mı? (SIG)	1. Evet (E)	Çoklu nominal	5.264	91,4
		2. Hayır (H)		493	8,6
	Hanehalkı geliri (HGR)	HG-1: 0-2025 TL	Tekli nominal	595	10,3
		HG-2: 2026-4052 TL		615	10,7
		HG-3: 4053-5784 TL		252	4,4
		HG-4: 5785-8912 TL		105	1,8
HG-5: 8913+ TL		58		1,0	
HG-6: Bilinmeyen		4.132		71,8	
Cinsiyet ayrımında 10'lu yaş grubu (CYAS10) (E: Erkek, K: Kadın)	E_15-24	Çoklu nominal	310	5,4	
	E_25-34		469	8,1	
	E_35-44		516	9,0	
	E_45-54		419	7,3	
	E_55-64		328	5,7	
	E_65+		282	4,9	
	K_15-24		497	8,6	
	K_25-34		692	12,0	
	K_35-44		751	13,0	
	K_45-54		673	11,7	
	K_55-64		456	7,9	
	K_65+		364	6,3	

Optimal ölçekleme düzeyi belirlenirken, eğitim durumu (EGT) değişkeni için “ordinal” ölçek, hanehalkı geliri (HGR) için “tekli nominal” ölçek, diğer değişkenler için “çoklu nominal” ölçek seçilmiştir.

Nesne Skorları

Gözlemlerin boyutlardaki ağırlıklarını gösteren ve aykırı değerleri işaret eden nesne skorları (yanıtlayıcı skorları) grafik üzerinden incelendiğinde, boyutların yüksek değerlerine yakın noktalarda ("0,0" orijinine en uzak noktalar) gözlemler olduğu görülmektedir. Söz konusu nesne skorları büyüklükleri bakımından karşılaştırmalı olarak analiz edildiğinde, belirtilen durumun veri setinden çıkarmayı veya kategori birleştirmeyi gerektirecek aşırı bir aykırı değer yapısı göstermediği değerlendirilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Nesne skorları grafiği (Uygulama-2)

Model Uyumu

Uygulamada, DOKKA prosedürünün kayıp fonksiyonunu minimizasyonu 17 iterasyondan sonra sağlanmışır (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. İterasyon geçmişi (Uygulama-2)

İterasyon no	Kayıp	Uyum	Bir önceki iterasyondan fark
0	0,712999	1,287001	
1	0,712928	1,287072	0,000071
2	0,702794	1,297206	0,010134
...
17	0,695912	1,304088	0,000008

Tablo 4.17. Model uyumu ve kayıp değerler (Uygulama-2)

Uyum/kayıp	Boyut 1	Boyut 2	Toplam
Kayıp			
Set 1	0,302	0,394	0,696
Set 2	0,302	0,394	0,696
Ortalama	0,302	0,394	0,696
Özdeğer	0,698	0,606	
Uyum			1,304

Çözümleme 2 boyut üzerinden yapılmıştır ve kayıp ortalaması değerlerinin toplamı 0,696'dır. Burada toplam uyum: $(2-0,696) = 1,304$ olarak hesaplanmaktadır. Buna göre modelin uyumu (açıklanan toplam varyans) %65'dir $(1,304/2)$. Başka bir ifadeyle, değişken setleri arasındaki bağlantının %65'i mevcut modelle ilişkilidir (Tablo 4.17). Bu uyum oranı, değişken setleri arasında orta düzeyde bir kanonik korelasyon olduğunu ve kanonik çözümün optimal olarak ölçeklenen veriye uyduğunu göstermektedir.

Eşitlik 2.6. ile hesaplanan gerçek kanonik korelasyon katsayıları ise birinci boyut için 0,40; ikinci boyut için 0,21'dir. Buna göre, karşılanamayan sağlık ve

sosyo-ekonomik faktörler şeklinde tanımlanan 2 değişken kümesi için çözümün birinci boyutunda orta düzeyde (%40) bir ilişki bulunmaktadır. Bu korelasyon düzeyinin benzer çalışma sonuçları, değişken ve set sayısı dikkate alındığında makul olduğu değerlendirilmektedir.

Madde Uyumu

Uygulamada yer alan ve çoklu nominal ölçüm düzeyine sahip olmayan değişkenler için hesaplanan madde uyumu değerlerine bakıldığında, çoklu nominal model varsayımı altındaki uyum değerleri ile uygulamada belirlenmiş olan ölçeğe göre hesaplanmış uyum değerleri farkının eğitim durumu (ordinal) değişkeni için “0” olduğu; hanehalkı geliri (tekli nominal) değişkenleri için de oldukça küçük olduğu görülmektedir (Tablo 4.18).

Bu doğrultuda, değişken ölçekleme düzeyinin uygun olduğu ve yeniden belirlenmesine gerek olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4.18. Çoklu ve tekli uyum değerleri (Uygulama-2)

Set	Değişken	Çoklu uyum değerleri			Tekli uyum değerleri			Tekli kayıp		
		Boyut 1	Boyut 2	Toplam	Boyut 1	Boyut 2	Toplam	Boyut 1	Boyut 2	Toplam
2	Eğitim durumu (EGT)	0,195	0,036	0,231	0,195	0,036	0,231	0,000	0,000	0,000
	Hanehalkı geliri (HGR)	0,198	0,002	0,201	0,198	0,001	0,199	0,000	0,001	0,001

Kanonik Ağırlıklar

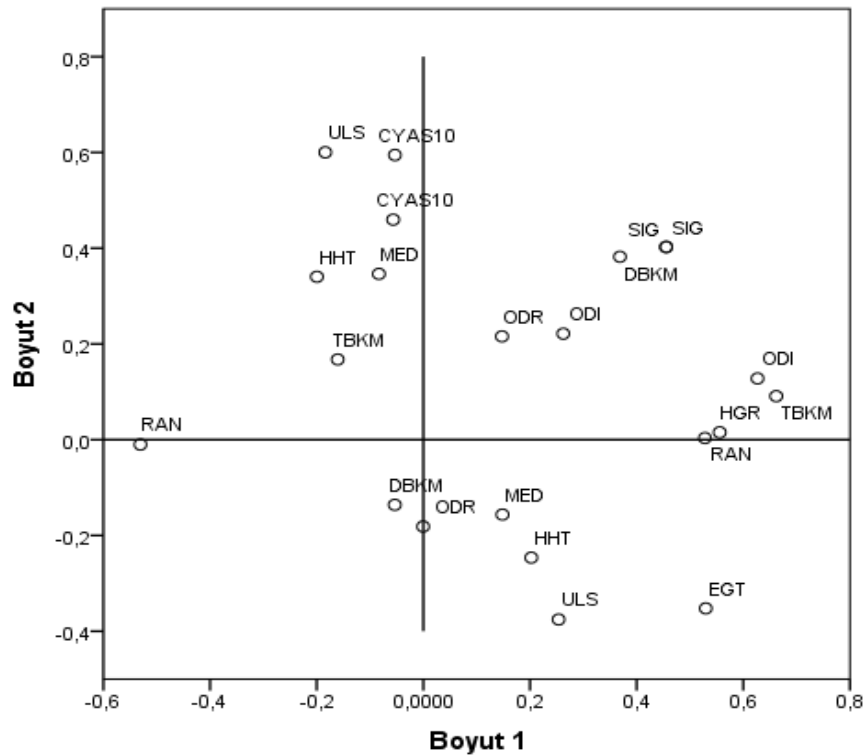
Çözümlemede boyutların oluşmasında çoklu nominal ölçeğe sahip olmayan değişkenlerin etkilerini gösteren kanonik ağırlıklar incelendiğinde, hanehalkı geliri değişkeninin birinci boyutun uyum değerine, eğitim durumu değişkeninin ise ikinci boyutun uyum değerine daha çok katkı yapan değişkenler oldukları anlaşılmaktadır (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Kanonik ağırlık değerleri (Uygulama-2)

Set	Değişken	Boyut 1	Boyut 2
2	Eğitim durumu (EGT)	0,441	-0,189
	Hanehalkı geliri (HGR)	0,445	0,034

Bileşen Yükleri ve Grafiği

Sayılaştırılmış değişkenlerin çözümlene sonucunda oluşan boyutlara katkısını gösteren bileşen yükleri incelendiğinde, tıbbi bakımda ödeme güçlüğü (TBKM), ilaçta ödeme güçlüğü (ODI), eğitim durumu (EGT) ve randevu alma süresi kaynaklı gecikme (RAN) değişkenlerinin ağırlıklı olarak birinci boyutta yüklendikleri ve bu boyuta en çok katkıyı verdikleri görülmektedir (Tablo 4.20).



Şekil 4.13. Bileşen yükleri grafiği (Uygulama-2)

Tablo 4.20. Bileşen yükleri (Uygulama-2)

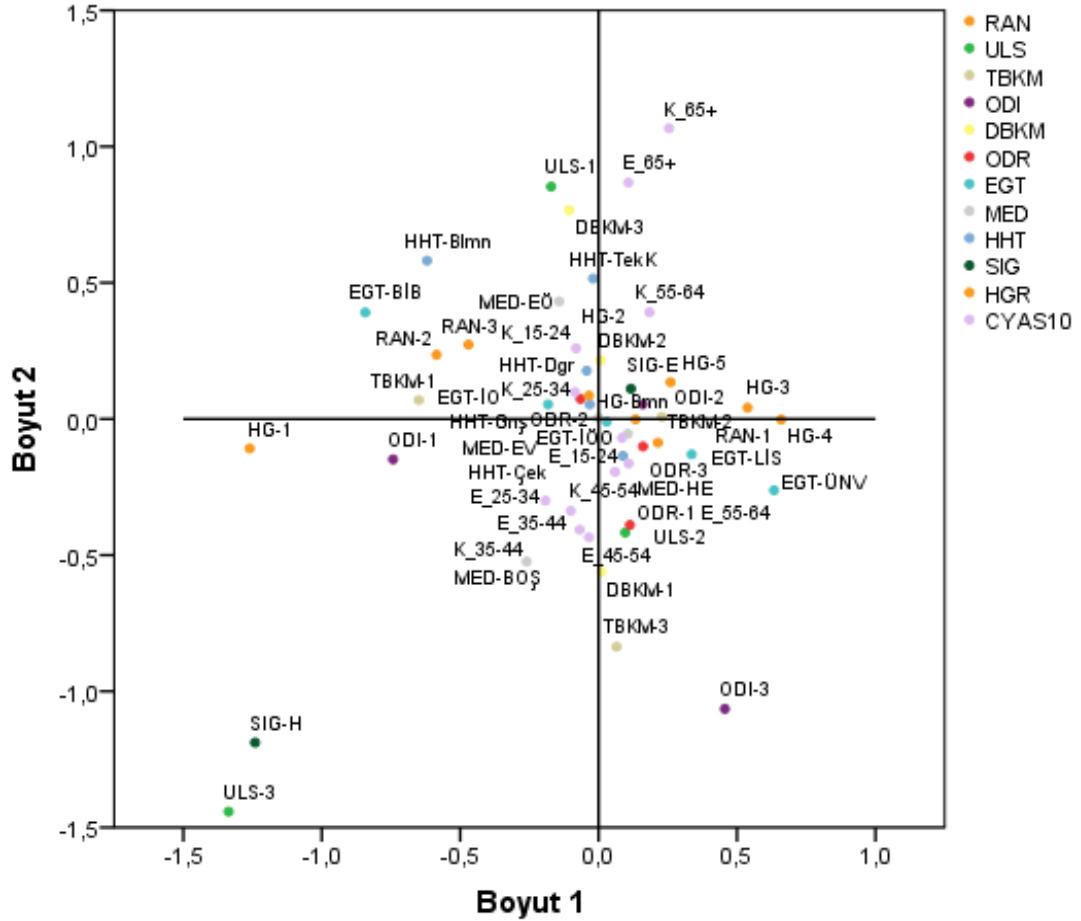
Set	Değişken		Boyut 1	Boyut 2
1	Randevu alma süresi kaynaklı gecikme (RAN)	Boyut 1	0,528	0,003
		Boyut 2	-0,531	-0,010
	Uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme (ULS)	Boyut 1	0,254	-0,375
		Boyut 2	-0,184	0,600
	Tıbbi bakımda ödeme güçlüğü (TBKM)	Boyut 1	0,662	0,091
		Boyut 2	-0,161	0,168
	İlaçta ödeme güçlüğü (ODI)	Boyut 1	0,627	0,128
		Boyut 2	0,262	0,222
	Dış bakımında ödeme güçlüğü (DBKM)	Boyut 1	-0,054	-0,136
		Boyut 2	0,369	0,382
Ruhsal tedavide ödeme güçlüğü (ODR)	Boyut 1	-0,001	-0,181	
	Boyut 2	0,147	0,216	
2	Eğitim durumu (EGT)		0,530	-0,352
	Medeni durum (MED)	Boyut 1	0,148	-0,156
		Boyut 2	-0,083	0,346
	Hanehalkı tipi (HHT)	Boyut 1	0,202	-0,246
		Boyut 2	-0,200	0,340
	Sigorta güvencesi var mı? (SIG)	Boyut 1	0,455	0,403
		Boyut 2	0,455	0,403
	Hanehalkı geliri (HGR)		0,556	0,015
	Cinsiyet ayrımında 10'lu yaş grubu (CYAS10)	Boyut 1	-0,057	0,460
		Boyut 2	-0,053	0,595

Diğer yandan, uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme (ULS) ve cinsiyet ayrımında 10'lu yaş grubu (CYAS10) değişkenleri ağırlıklı olarak ikinci boyutta yüklenmekte ve bu boyuta en çok katkıyı vermektedirler. Bileşen yükleri grafiği ise bu sonuçları görselleştirmektedir (Şekil 4.13).

Çoklu Kategori Koordinat Grafiği

Değişken kategorilerinin boyutlara yaptıkları katkıyı görselleştiren çoklu kategori koordinatları grafiğine bakıldığında (Şekil 4.14), HG-1 (hanehalkı geliri 0-2.025 TL arasında olanlar), SIG-H (sigorta güvencesi yok), K-65+ (65 ve üzeri yaştaki

kadınlar), E-65+ (65 ve üzeri yaşta erkekler) gibi değişken kategorilerinin öne çıktığı görülmektedir⁶.



Şekil 4.14. Çoklu kategori koordinatları grafiği (Uygulama-2)

Dönüşüm Grafikleri ve Sayısallaştırma Değerleri

Optimal ölçeklemede değişkenler için seçilen ölçekleme düzeyleri sayısallaştırmada farklı kısıtlamalar getirdiği için, uygulamamızda çoklu nominal dışında ölçeklenen eğitim durumu (ordinal) ve hanehalkı geliri (tekli nominal) değişkenleri için yapılan seçimin performansı, bunların kantifikasyon sonucu aldıkları sayısal değerler esas alınarak incelenmiştir.

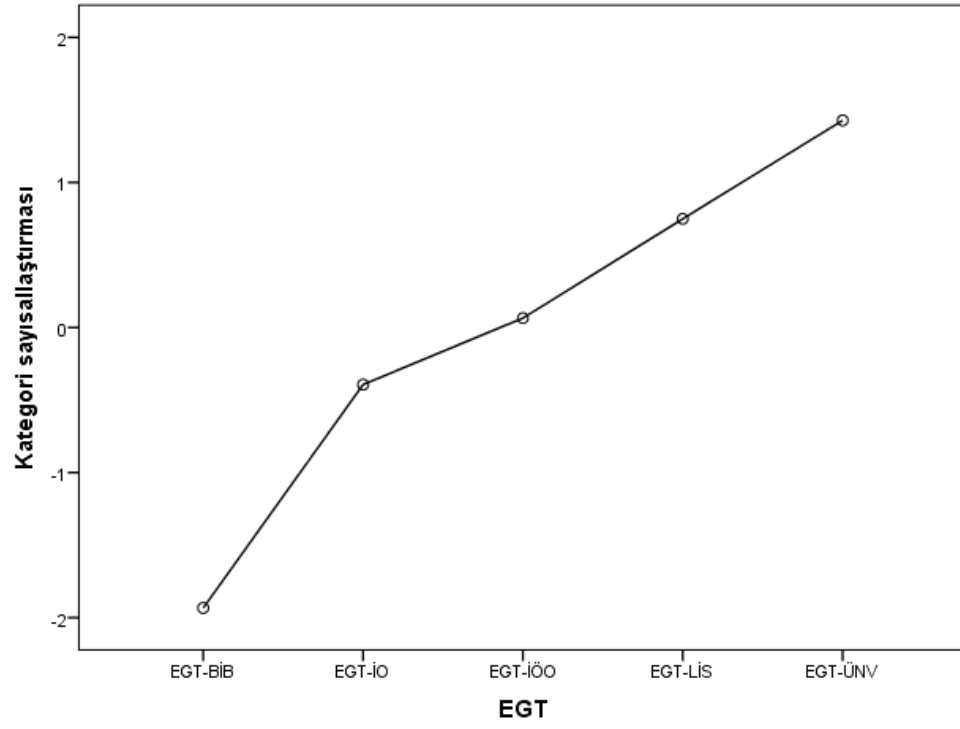
⁶ Düşük frekans değerine sahip ULS-3 gibi kategoriler yorumlanmamıştır.

Bu doğrultuda sayısallaştırma değerlerine bakıldığında (Tablo 4.21), eğitim durumu (EGT) değişkeninin kategorileri arasında genel olarak sıralı bir geçiş görülmekte ve ilgili dönüşüm grafiğinde artan bir yapı gözlenmektedir (Şekil 4.15). Buna göre başlangıçta ordinal olarak tanımlanan bu değişken için herhangi bir ölçek değişimi gerekmediği ve ordinal ölçeğin uygun olduğu söylenebilir. Zaten madde uyumu değerleri incelemesinde eğitim durumu değişkeni için tekli kayıp değerleri her iki boyut için de “0” olarak hesaplanmıştı.

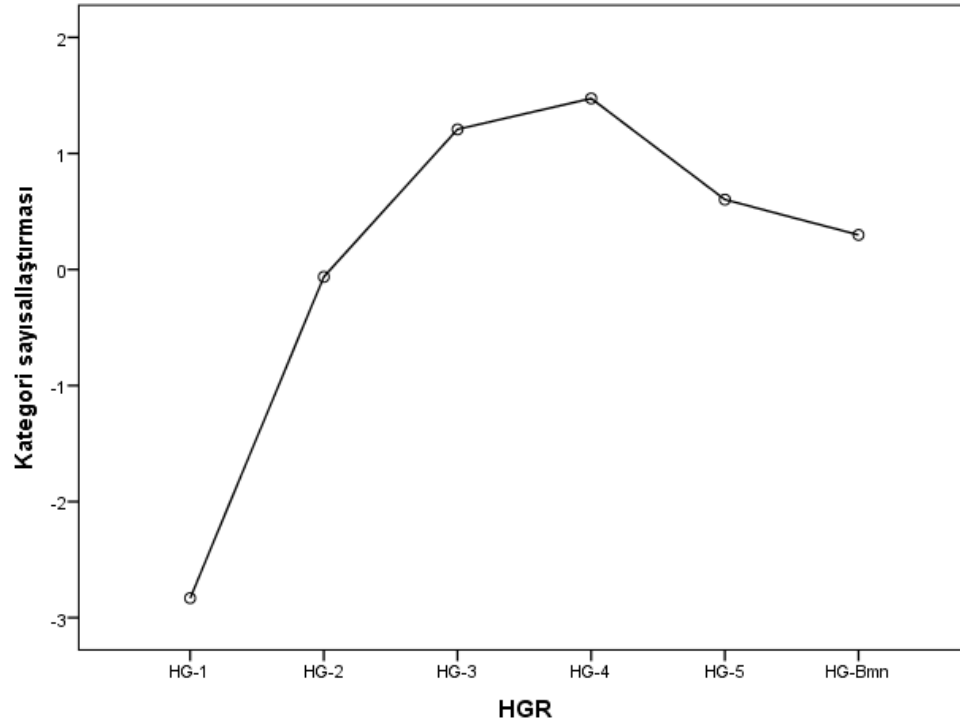
Öte yandan bu değerlendirme analiz başlangıcında tekli nominal olarak tanımlanan hanehalkı geliri (HGR) değişkeni için yapıldığında, sayısallaştırma sonucunda karşımıza beklendiği üzere yaklaşık olarak ters U şeklinde kuadratik bir ilişki gösteren dönüşüm grafiği çıktığı ve yapılan seçimin uygun olduğu söylenebilir. Bu vargı tekli kayıp değerleri ile de desteklenmektedir (Şekil 4.16).

Tablo 4.21. Sayısallaştırma değerleri (Uygulama-2)

Set	Değişken	Değişken kategorisi	Sayısallaştırma değeri
2	Eğitim durumu (EGT)	1. Bir okul bitirmede (BİB)	-1,933
		2. İlkokul (İO)	-0,393
		3. İlköğretim (İÖO)	0,065
		4. Lise (LİS)	0,749
		5. Üniversite (ÜNV)	1,428
	Hanehalkı geliri (HGR)	1. 0-2025 TL	-2,832
		2. 2026-4052 TL	-0,064
		3. 4053-5784 TL	1,207
		4. 5785-8912 TL	1,474
		5. 8913+ TL	0,602
6. Bilinmeyen		0,298	



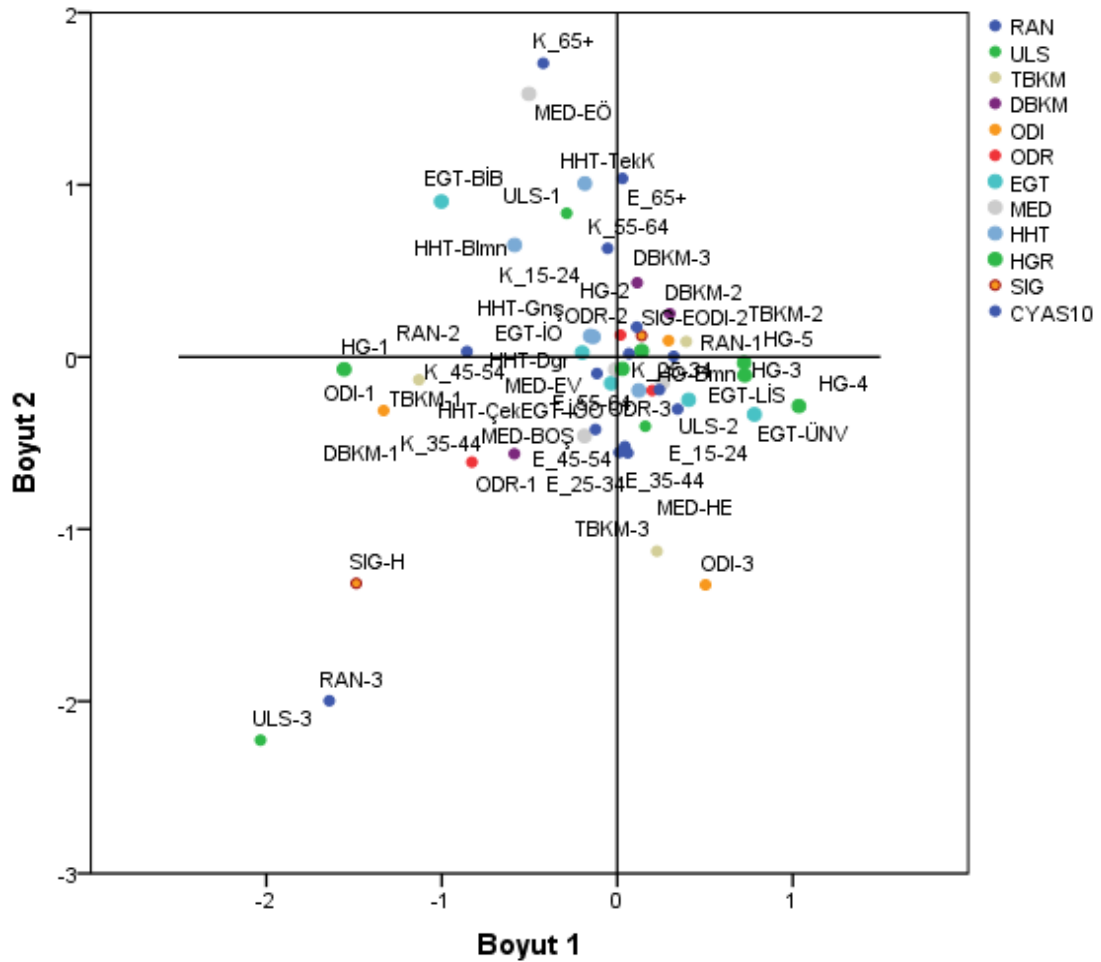
Şekil 4.15. Eğitim durumu değişkeninin dönüşüm grafiği



Şekil 4.16. Hanehalkı geliri değişkeninin dönüşüm grafiği

Çoklu Kategori Merkezleri Grafiği

DOKA'da değişken kategorilerinin birbirleriyle olan ilişkisini gösteren çoklu kategori merkezleri grafiği incelendiğinde (Şekil 4.17):



Şekil 4.17. Çoklu kategori merkezleri grafiği (Uygulama-2)

- ULS-1 (sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme-eyet), MED-EÖ (medeni durum-eşi öldü), HHT-TekK (hanehalkı tipi-tek kişilik hane), EGT-BİB (eğitim durumu-bir okul bitirmede) ve E-65+ (65 ve üzeri yaşta erkekler) ve K 55-64 (55-64 yaş grubundaki kadınlar) kategorileri, diğer değişken kategorilerinden ayrı bir şekilde grafikte birbirlerine yakın gruplanmışlardır. Buna göre, anılan değişken kategorileri arasında korelasyon vardır. Bu durum, genellikle eşi ölmüş, yalnız yaşayan,

eğitimsiz ve yaşlı kişilerin sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım problemleri kaynaklı gecikme yaşadıklarını göstermektedir.

- ULS-2 (sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme-hayır), EGT-ÜNV (üniversite mezunu), EGT-LİS (lise mezunu), MED-HE (medeni durum-hiç evlenmedi), E 15-24, E 25-34, E 35-44, E 45-54 (15-54 yaş grubundaki erkek nüfus), HG-3 (hanehalkı geliri: 4053-5784 TL), HG-4 (hanehalkı geliri: 5785-8912 TL) ve HG-5 (hanehalkı geliri: 8913+ TL) kategorileri arasında ilişkin bulunmaktadır. Buna göre, üniversite ve lise mezunları, hiç evlenmemiş kişiler, 15-54 yaş grubundaki erkekler ile orta ve üstü düzeyde hanehalkı gelirinine sahip kişiler sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme yaşamamaktadır.
- RAN-1 (randevu alma süresi çok uzun olduğu için sağlık hizmeti almada gecikme yaşama-evet), SIG-E (sigorta güvencesi-var), ODI-2 (reçete edilen ilaca ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama-hayır), TBKM-2 (tıbbi bakıma ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama-hayır), HG-3 (hanehalkı geliri: 4053-5784 TL), HG-4 (hanehalkı geliri: 5785-8912 TL), HG-5 (hanehalkı geliri: 8913+ TL), EGT-ÜNV (üniversite mezunu), EGT-LİS (lise mezunu) ve ODR-3 (ruhsal tedaviye ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama-ihtiyacı olmadı) kategorileri arasında korelasyon olduğu görülmektedir. Bu ilişkilere bağlı olarak, sigortası olan, orta ve üstü düzeyde hanehalkı gelirinine sahip, ilaç ve tıbbi bakım konusunda ödeme güclüğü yaşamayan, üniversite ve lise mezunu kişilerin, randevu alma süresinin uzunluğundan ötürü son 12 ay içerisinde sağlık hizmeti almada gecikme yaşadıkları söylenebilir.
- TBKM-1 (tıbbi bakıma ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama-evet), DBKM-1 (diş bakımına ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama-evet), ODR-1 (ruhsal tedaviye ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü nedeniyle karşılayamama-evet), ODI-1 (reçete edilen ilaca ihtiyacı olduğu halde ödeme güclüğü

nedeniyle karşılayama-evet), HG-1 (hanehalkı geliri: 0-2025 TL), MED-BOŞ (medeni durum-boşandı), HHT-Çek (hanehalkı tipi-çekirdek aile), HHT-Gnş (hanehalkı tipi-geniş aile), EGT-İO (ilkokul mezunu), EGT-iÖO (ilköğretim mezunu) ve K 25-34, K 35-44, K 45-54 (25-54 yaş grubundaki kadın nüfus)değişken düzeylerine sahip gözlemler homojen bir grup oluşturmaktadır. Diğer yandan, SIG-H (sigorta güvencesi-yok) kategorisinin de bu gruba yakın bir konumda olduğu görülmektedir. İncelenen veriler ışığında ve kapsanan kitle için, düşük hanehalkı gelirine sahip, düşük eğitim seviyesinde, boşanmış, çekirdek veya geniş aile yapısı içinde yaşayan, 25-54 yaş grubundaki kadın ve sigorta güvencesi bulunmayan nüfusun; tıbbi bakım, diş bakımı, ruhsal tedavi ve ilaç ihtiyacını ödeme güçlüğü nedeniyle karşılayamadığı anlaşılmaktadır.

5. TARTIŞMA

Dijitalleşmenin bir sonucu olarak günümüzde birçok veri seti çok sayıda değişken ve kategorilerden oluşmakta; bunların analiz edilerek kullanışlı bilgi haline getirilmesi ise çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin kullanımını gerekli hale getirmektedir. Ancak söz konusu analiz yöntemleri genellikle değişkenlerin sayısal olması, doğrusallığı ve dağılımı gibi konularda kısıtlara sahiptir. Oysa çalışmamızda konu edilen DOKKA söz edilen varsayım ve kısıtlılıklar nedeniyle birçok klasik yöntem tarafından incelenmeyen ilişkilerin analizine imkân sağlamaktadır. Bu çerçevede, tartışma bölümünde çalışmamız sonucunda elde edilen bulguların, benzer veri setleri kullanılarak farklı analiz yöntemleriyle elde edilmiş sonuçlarla birlikte ele alınması ve bu sayede giriş bölümünde de belirtildiği üzere, son yıllarda kullanımı artmakta olsa da literatürde kendisine çok fazla yer bulamayan DOKKA'nın alternatif, tamamlayıcı veya destekleyici bir yöntem olarak kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yamantaş (2019) tarafından gerçekleştirilen "TSA Verilerinin Yapay Sinir Ağları ve Çok Kategorili Lojistik Regresyon Yöntemiyle İncelenmesi" adlı çalışmada, kişilerin genel sağlık durumlarına etki eden unsurlar üzerinde inceleme yapılmıştır. Buna göre, genel sağlık durumuna etki eden faktörlerin kişilerin günlük yaşamsal faaliyetlerinin kısıtlanma durumu, düzenli olarak alkollü içecek ve tütün kullanmaya başlama yaşı ve tüketilen sigara miktarı, spor yapma süresi, altı ay ya da uzun süren/sürmesi beklenen hastalık, merdiven inip çıkmakta yaşanan zorluk durumu, bedensel ağrı ve kilo olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan bu çalışma sonucunda, genel sağlık durumunun kötü olarak değerlendirilmesinde en çok bireylerin günlük yaşamsal faaliyetlerinin kısıtlanma durumu ile bedensel ağrı durumunun etkili olduğu görülmüştür (60). Ayrıca Can (2017) tarafından yapılan "TSA'nın Veri Madenciliği Teknikleriyle İncelenmesi" adlı çalışmada, genel sağlık durumu üzerinde en çok etkiye sahip faktörlerin, 6 ay veya daha uzun süreli sağlık problemleri ve buna bağlı kısıtlanma durumu olduğu ve kişiler son 12 ay içinde bel bölgesi problemleri yaşamadıysa genel sağlık durumlarının iyi olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (61). Bu vargılar bel, boyun, eklem ve mafsallık hastalıklarının genel sağlık

durumu üzerinde en yüksek etkiye sahip rahatsızlıklar olduğu ve genel sağlık durumunu yüksek derecede etkileyen hastalıklara sahip olmayan kişilerin beden kitle endekslerinin normal olduğu şeklindeki bulgularımız ile uyumlu gözükmektedir.

Genç'in (2020) "Eşitsizlik ve Karşılanmayan Sağlık: TSA Verilerinden Kanıtlar" konulu araştırmasında, karşılanmayan sağlık ihtiyaçlarının randevu alma süresi, ulaşım sorunları ve ödeme zorluğu faktörleri ayrımında sosyo-demografik değişkenlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre; yaş, gelir, sağlık güvencesine sahip olmak, cinsiyet, medeni durum, eğitim, çalışma durumu, genel sağlık durumu, bedensel ağrı durumu ve depresyon gibi unsurlar, karşılanmayan sağlık konusunda belirleyicidir. Karşılanmayan sağlık konusundaki eşitsizlikten en çok kadınlar, işsizler, eğitim ve gelir düzeyi düşük olanlar ve sağlık güvencesi olmayanlar etkilenmektedir (62). Keza Çoban ve arkadaşları (2018) tarafından "The Impact of Socioeconomic Factors on Access to Health Services in Turkey" adıyla gerçekleştirilen sosyo-ekonomik faktörlerin sağlık hizmetleri erişimine etkisi konulu çalışmada, eğitim ve gelir seviyesi düşük nüfusun sağlık hizmetlerine erişimlerinin düşük zayıf olduğu gösterilmektedir (63).

Bu sonuçlar, düşük hanehalkı gelirine sahip, düşük eğitim seviyesinde, boşanmış, çekirdek veya geniş aile yapısı içinde yaşayan, 25-54 yaş grubundaki kadın ve sigorta güvencesi bulunmayan nüfusun; tıbbi bakım, diş bakımı, ruhsal tedavi ve ilaç ihtiyacını ödeme güçlüğü nedeniyle karşılayamadığı; ayrıca eşi ölmüş, yalnız yaşayan, eğitimsiz ve yaşlı kişilerin sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım problemleri kaynaklı gecikme yaşadıkları şeklindeki çalışmamız bulgularını desteklemektedir.

Etiler (2018) tarafından yürütülen "Erişkinlerde Hekim Önerisi Olmadan İlaç veya Diğer Ürün Kullanımı" adlı çalışmada 2008, 2010 ve 2012 TSA verileri tanımlayıcı istatistikî yöntemlerle incelenmiştir. Çalışmada çeşitli nedenlerle sağlık hizmetine erişimin kısıtlı olması, büyüyen bitkisel ürün pazarının etkisi ve toplumda kronik hastalıkların artışı gibi sebeplere bağlı olarak kendi kendine ilaç/ürün kullanımının arttığı belirtilmekte ve özellikle migren, kas-iskelet sistemi sorunları (boyun, bel sorunları, romatizmal eklem hastalığı ve kireçlenme) olanlarda hekim

önerisi dışında ilaç/ürün kullanımı sıklığı ortalamanın üzerinde olduğu belirtilmektedir (64). Bu sonuçlar, araştırmamızda elde edilen bel, boyun, eklem ve mafsals hastalarının diğer kategorilerden farklı şekilde reçeteli ilaç kullanmadıkları bulgusunu teyit etmektedir.

Doğan (2020) tarafından gerçekleştirilmiş olan “Gelir Düzeyi ve Sağlık Hizmet Talebi İlişkisi: Mikro Veriler ile Türkiye Örneği” adlı çalışma sonucunda, sağlık hizmet talebinde bulunmama ve bulunamama durumlarında gelir düzeyine bağlı farklılık olduğu, gelir düzeyi daha düşük olanların sağlık kurumu tercihinde ucuzluk ve yakınlığa verdikleri önemin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (65). Bu sonuç, çalışmamızda ortaya konan orta ve üstü düzeyde hanehalkı gelirine sahip kişilerin sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme yaşamadıkları, ancak düşük hanehalkı gelirine sahip fertlerin tıbbi bakım, diş bakımı, ruhsal tedavi ve ilaç ihtiyacını ödeme güçlüğü nedeniyle karşılayamadıkları şeklindeki bulgular ile uyumlu gözükmektedir.

Çalışmamızda nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar, hizmet ve satış elemanları, çoğunlukla yürüyüş veya orta derecede fiziksel güç gerektiren işlerde çalışanlar, çoğunlukla ağır iş veya fiziksel güç gerektiren işlerde çalışanlar ile beden kitle indeksi obez ve pre-obez kategorileri arasında korelasyon saptanmıştır. Çoğunlukla hareket ve fiziksel güç gerektiren bu meslekleri icra eden kişilerin aynı zamanda obez ve pre-obez olmaları bir çelişki olarak görülebilecek olsa da, İpek’in (2019) “Türkiye’de Obezitenin Sosyoekonomik Belirleyicileri” başlıklı araştırması sonuçları arasında gelir ve obezite arasında ters yönlü bir ilişki olduğu belirtilmektedir (66). Buna göre, kişilerin gelir düzeyleri arttıkça daha sağlıklı beslenme imkânına kavuşmakta ve dolayısıyla aşırı kilo riski azalmaktadır. Keza Karaoğlan (2019) tarafından gerçekleştirilen “Sigarayı Bırakma ve Obezite Arasındaki İlişki” adlı çalışma sonucunda obezitenin düşük eğitimli nüfusta daha sık görüldüğü ve alt gelir gruplarında obezite oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır (67). Bu bağlamda, yukarıda tanımlanan işlerin görece düşük gelir sağlayan meslekler olduğu ve genellikle daha düşük eğitim seviyesine

sahip kişilerin istihdam edildikleri göz önünde bulundurulduğunda, bulguların birbirlerini destekledikleri ifade edilebilir.

Çalışmamızda kötü/çok kötü genel sağlık durumu ile şeker hastalığı, koroner kalp hastalığı ve hipertansiyon hastalığı arasında yüksek bir ilişki tespit edilmiştir. Bunu destekleyecek şekilde Karakoç ve Taşkın (2014) diyabeti, bedensel, psikolojik, ekonomik ve sosyal yönleri olan bir hastalık şeklinde tanımlamakta ve bu hastalığın kişilerin tüm yaşamını etkilediğini belirtmektedir. Yine bu çalışmaya göre, koroner kalp hastalıkları dünyada en sık karşılaşılan ölüm ve hastalık nedenlerinden birisi olup, hayata dair getirdiği kısıtlamalardan ötürü kişilerin sağlığını fizyolojik, ruhsal ve çevreye uyum sağlama yönlerinden çok boyutlu olarak etkilemekte ve yaşam kalitesini düşürmektedir. Keza hipertansiyon yaygınlığı ve içerdiği risk faktörleri nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur ve bu hastalığa sahip olan kişilerin yaşam kalitelerinin sağlıklı nüfusa göre daha düşük seviyelerdedir (68).

Çalışmamız sonucunda “ağrı”ya en çok yol açan ve ağrı sebepli hayatı en çok engelleyen hastalıkların bel bölgesi ve eklem/mafsal rahatsızlıkları olduğu saptanmıştır. Ayrıca, ağrı sorunu yaşamayan kişilerin kendilerini yorgun hissetmedikleri, kendi tercihleriyle ilaç kullanmadıkları ve keyif alamama sorunu yaşamadıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte alerji ve boyun bölgesi rahatsızlığı olan kişilerin düşük ve orta düzeyde ağrı çektikleri; uyku sorunu, keyifsizlik ve yorgunluk hissettikleri belirlenmiştir.

Kılıçaslan ve arkadaşları (2018) tarafından gerçekleştirilen “Kronik Bel Ağrısı ve Servikal Miyofasiyal Ağrı Sendromu’nun Yaşam Kalitesi ve Depresyon Düzeyi Üzerine Etkisi” konulu araştırmada, bel ağrısı olan hastaların depresyon düzeylerinin daha yüksek olduğu, bel ağrısının hastaların fiziksel fonksiyonlarını etkilediği ve günlük faaliyetlerini kısıtladığı, ağrının kişilerin yaşam kalitesini düşürdüğü belirtilmektedir (69). Keza Gökyıldız (2014), ağrının anksiyete ve depresyon ile yakından ilişkili olduğunu ve ağrının kontrolü kaybetme, kendini faydasız hissetme, yaşamdan zevk almama gibi psikolojik etkilere yol açtığını belirtmektedir (70).

Köksal ve Sarıkaya (2021) tarafından yürütülen “Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Uyku Kalitesi; Uykunun Ağrı, Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesi ile İlişkisi” başlıklı

çalışmada, kronik ağrının en önde gelen sağlık sorunlarından birisi olduğu, bireylerin sürekli ağrı hissetmelerinin ruhsal ve davranışsal bozukluklara yol açtığı, kronik bel ağrısı sahibi kişilerin uyku kalitelerinin düşük olduğu ifade edilmektedir (71). Bu bilgi ve bulgular, ağrı, ağrı bölgesi ve yaşam kalitesine etkisi üzerine ortaya konan çalışmamız sonuçlarını desteklemektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kanonik korelasyon, çok sayıda değişkenden oluşan iki değişken seti arasındaki ilişkileri inceleyen ve bu ilişkileri açıklamaya çalışan çok değişkenli bir istatistiksel analiz tekniğidir. Ancak kanonik korelasyon analizinin uygulanabilmesi için veri setlerinin ve değişkenlerin: Çok değişkenli normal dağılım, doğrusallık, gözlem sayısı yeterliliği, aşırı değerler ve gereksiz değişkenler olmaması, sabit varyanslılık değerlendirmesi yapılması, küme içinde ve kümeler arasında değişkenlere ilişkin korelasyonların çok yüksek olmaması, çoklu doğrusal bağlantının kabul edilebilir bir düzeyde olması gibi bazı varsayımları sağlaması gerekir. Oysa özellikle sağlık bilimleri ve sosyal bilimler alanlarında gerçekleştirilen birçok anket çalışmasında derlenen veriler kategorik yapıdadır ve tıpkı klasik kanonik korelasyon analizi (KKA) gibi çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin çoğu tarafından istenen doğrusallık ve normal dağılım gibi varsayımları karşılayamaz. Bu nedenle optimal ölçeklemeli çok değişkenli analiz teknikleri gibi varsayım gerektirmeyen yöntemler geliştirilmiştir.

Optimal ölçekleme ailesi içerisinde yer alan Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi (DOKKA), kategorik değişkenlerin de yer aldığı iki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkileri inceleyen çok değişkenli bir istatistik yöntemidir. DOKKA, KKA'da olduğu gibi değişken kümelerinin birbirlerine ne kadar benzer, bunların birbirleriyle ne kadar ilişkili olduğunu belirler. Setler arasındaki ilişkilere odaklanır ve boyut indirgeme yapar.

Buna karşın DOKKA, KKA'dan farklı olarak analizde ikiden fazla değişken seti kullanılabilir. Sayısal değişkenler yanında, nominal ve ordinal değişkenleri de analize dahil edebilir. Değişkenlerin sayısal olması, dağılımı ve doğrusallığı hakkında herhangi bir varsayımda bulunmaz. KKA'da bağımlı ve bağımsız değişken setleri arasındaki korelasyon maksimize edilirken; DOKKA'da setler, nesne skorları tarafından tanımlanan bir uzlaşık set ile karşılaştırılır.

DOKKA; en uygun modeli bulmak için doğrusal olmayan dönüşümlerin uygulanmasını içeren ve kategorik değişkenleri sayısallaştıran "optimal ölçekleme" tekniğini kullanmaktadır. Optimal Ölçekleme, verilerin ölçüm düzeylerini dikkate

alan, gözlemler ile veri analiz modeli arasındaki ilişkiyi maksimize edecek şekilde gözlem kategorilerine sayısal değerler atayan bir teknik olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla optimal ölçekleme sonrasında kategorik değişkenler sayısal değişkenler gibi analize dâhil edilebilmektedir.

DOKKA, tıpkı Çoklu Uyum Analizi (ÇUA) gibi Optimal Ölçekleme ile dönüştürülmüş değişkenleri kullanan bir kayıp fonksiyonuna dayanmaktadır. Bu kayıp fonksiyonu analizin işleyişinde “Dalgalı En Küçük Kareler Algoritması” ile minimize edilmektedir. Öte yandan DOKKA, ÇUA’nın genişletilmiş şekli olarak da ifade edilebilir. Bu iki şekilde gerçekleşmektedir. İlki, değişken kategorilerinin sayısallaştırılmasında farklı kısıtların uygulanmasına (çoklu nominal dışında; tekli nominal, ordinal ve sayısal) izin verir. İkincisi ise değişken kümelerinin analizine imkân tanır. Böylelikle değişkenler bir yapı içinde gruplandırılabilir ve kanonik korelasyonu maksimize etmek için kümeler içindeki değişkenler yanında değişkenler içindeki kategoriler için de ağırlıklar bulunur.

Çalışmada uygulama verisi olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından gerçekleştirilen 2019 yılı Türkiye Sağlık Araştırması (TSA) mikro veri seti kullanılmıştır. Söz konusu veriler literatürde OVERALS olarak bilinen Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi (DOKKA) ile incelenmiştir. Analizlerde yaş, çalışma durumu, engellilik gibi değişkenler dikkate alınarak özelleştirilmiş nüfus grupları değerlendirilmiştir. Bu çerçevede verilere ve yönteme ilişkin değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir.

Veriye Dair Değerlendirmeler:

Çalışmamız kapsamında 2 uygulama gerçekleştirilmiştir.

İlk uygulamada, analizde “yaş” ve “engellilik” değişkeninden kaynaklı yanlılığın en aza indirilebilmesi için 25-54 yaş grubundaki, engelli olmayan ve çalışan nüfus incelenmiştir. Uygulamada sağlık durumu, sosyo-ekonomik faktörler, kronik hastalıklar ve ilaç kullanımı olarak tanımlanan 4 farklı set altında toplam 21 değişken analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre:

- TÜİK 2019 TSA mikro veri setinde, 25-54 yaş grubunda, engelli olmayan ve çalışan toplam 4.476 kişi yer almaktadır. Bunların 3.160'ı (%70,6) erkek, 1.316'sı (%29,4) ise kadındır. Söz konusu gözlemlerin %20,4'ü 35-39 yaş grubunda, %19,4'ü 40-44 yaş grubunda ve %19,1'i 30-34 yaş grubundadır.
- Çözümleme 2 boyut üzerinden yapılmıştır ve toplam uyum 0,811 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla modelin uyumu (açıklanan toplam varyans) %41'dir (0,811/2). Başka bir deyişle, değişken setleri arasındaki bağlantının %41'i mevcut modelle ilişkilidir. Bu uyum oranı, değişken setleri arasında orta düzeyde bir kanonik korelasyon olduğunu göstermektedir.
- Kanonik korelasyon katsayıları ise birinci boyut için 0,27; ikinci boyut için 0,14'dür. Bu çerçevede, sağlık durumu, sosyo-ekonomik faktörler, kronik hastalıklar ve ilaç kullanımı olarak tanımlanan 4 değişken seti için çözümün birinci boyutunda orta altı düzeyde (%27) bir ilişki bulunmaktadır. Bu korelasyon düzeyinin benzer çalışmaların sonuçları, değişken ve set sayısı dikkate alındığında kabul edilebilir olduğu değerlendirilmektedir.
- Genel sağlık durumu "kötü/çok kötü" ile şeker hastalığı, koroner kalp hastalığı ve hipertansiyon hastalığı "var" kategorileri arasında yüksek korelasyon bulunmaktadır. Buna göre, şeker, hipertansiyon ve koroner kalp hastalığı olan kişiler, genel sağlık durumlarını kötü veya çok kötü olarak tanımlamaktadır.
- Bir haftadan fazla süredir yorgun hissetme, neredeyse her gün yorgun hissetme, bir haftadan fazla süredir uyku sorunu yaşama, neredeyse her gün uyku sorunu yaşama, boyun bölgesi hastalığı var, alerji var, az seviyede bedensel ağrı, orta seviyede bedensel ağrı bir haftadan fazla süredir keyif alamama kategorileri arasında ilişki vardır. Buna bağlı olarak, alerji ve boyun bölgesi rahatsızlığı olan kişilerin düşük ve orta

düzyde ağrı çektikleri; uyku sorunu, keyifsizlik ve yorgunluk hissettikleri söylenebilir.

- Vitamin kullanımı ile hayattan keyif alamama durumu arasında ilişki vardır. Buna göre, “Son 2 hafta içerisinde bir şeyler yaparken çok az ilgi duyma ve keyif alma ne sıklıkla sizi rahatsız etti?” sorusuna “neredeşye her gün” yanıtını veren kişiler, son 2 hafta içerisinde kendi kararlarıyla gıda takviyesi veya vitamin kullanmışlardır.
- Orta düzeyde bedensel ağrı, fazla/çok fazla düzeyde bedensel ağrı, ağrının hayatı orta düzeyde engelleme durumu, ağrının hayatı oldukça/çok fazla düzeyde engelleme durumu, bel bölgesi hastalığı var ve arthrosis/eklem, mafsals hastalığı var değişken düzeylerine sahip gözlemler homojen bir grup oluşturmaktadır. İncelenen veriler ışığında ve kapsanan kitle için “ağrı”ya en çok yol açan ve ağrı sebepli hayatı en çok engelleyen hastalıkların bel bölgesi ve eklem/mafsals rahatsızlıkları olduğu anlaşılmaktadır.
- Yüksek kan lipidi hastalığı var, böbrek hastalığı var, reçeteli ilaç kullanıyor ve genel sağlık durumu orta kategorileri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; yüksek kan lipidi sorunu ve böbrek hastalığı olan kişilerin doktor tarafından reçete edilen ilaç kullandıkları ve bu kişilerin genel sağlık durumlarının çok iyi ve iyi olmasa da kötü veya çok kötü de olmadığı söylenebilir.
- Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları, sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar, hizmet ve satış elemanları, çoğunlukla yürüyüş veya orta derecede fiziksel güç gerektiren işler yapanlar, çoğunlukla ağır iş veya fiziksel güç gerektiren işler yapanlar ile obez ve pre-obez BKİ kategorileri arasında korelasyon vardır. Buna göre, çoğunlukla hareket ve fiziksel güç gerektiren ancak göreceli düşük gelir getiren bu meslek mensupları diğer nüfus gruplarından ayrışacak şekilde obez ve pre-obez kategorisindedirler.

- Ağrı sorunu yaşamayan kişilerin kendilerini yorgun hissetmedikleri, kendi tercihleriyle ilaç kullanmadıklarını ve keyif alamama sorunu yaşamadıkları görülmektedir.
- İncelenen kitle için genel sağlık durumu belirleyicilerinin genel olarak bel, boyun, hipertansiyon, eklem ve mafsallık hastalıkları olduğu; bahsedilen hastalığa sahip olmayan kişilerin beden kitle endekslerinin normal olduğu ve bu kişilerin uyku sorunu yaşamadıkları ve reçeteli ilaç kullanmadıkları anlaşılmaktadır.

Çalışmamız kapsamında gerçekleştirilen ikinci uygulamada, son 12 ay içerisinde çeşitli nedenlerle sağlık hizmeti almada gecikme yaşayan veya ödeme gücünü nedeniyle tıbbi bakım veya ilaç ihtiyacını karşılayamayan 15 ve üzeri yaştaki nüfus incelenmiştir. Uygulamada karşılanamayan sağlık ve sosyo-ekonomik faktörler olarak tanımlanan 2 farklı set altında toplam 12 değişken analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre:

- TÜİK 2019 TSA mikro veri setinde, herhangi bir nedenle sağlık hizmeti karşılanamayan 15 ve üzeri yaşta toplam 5.757 gözlem bulunmaktadır. Bunların %40,4'ü (2.324 kişi) erkek, %59,6'sı (3.433 kişi) kadındır. Söz konusu nüfusun %22'si 35-44, %20,2'si 25-34, %19'u 45-54, %14'ü 15-24, %13,6'sı 55-64, %11,2'si de 65 ve üzeri yaş grubundadır.
- Çözümleme 2 boyut üzerinden yapılmıştır ve toplam uyum 1,304 olarak hesaplanmıştır. Buna göre modelin uyumu (açıklanan toplam varyans) %65'dir (1,304/2). Başka bir ifadeyle, değişken setleri arasındaki bağlantının %65'i mevcut modelle ilişkilidir. Bu uyum oranı, değişken setleri arasında orta düzeyde bir kanonik korelasyon olduğunu ve kanonik çözümün optimal olarak ölçeklenen veriye uyduğunu göstermektedir.
- Kanonik korelasyon katsayıları ise birinci boyut için 0,40; ikinci boyut için 0,21'dir. Buna göre, karşılanamayan sağlık ve sosyo-ekonomik faktörler şeklinde tanımlanan 2 değişken kümesi için çözümün birinci boyutunda

orta düzeyde (%40) bir ilişki bulunmaktadır. Bu korelasyon düzeyinin benzer çalışma sonuçları, değişken ve set sayısı dikkate alındığında makul olduğu değerlendirilmektedir.

- Genellikle, eşi ölmüş, yalnız yaşayan, eğitimsiz ve yaşlı kişiler sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım problemleri kaynaklı gecikme yaşamaktadırlar. Buna karşın, üniversite ve lise mezunları, hiç evlenmemiş kişiler, 15-54 yaş grubundaki erkekler ile orta ve üstü düzeyde hanehalkı gelirin sahip kişiler sağlık hizmeti almada uzaklık veya ulaşım kaynaklı gecikme yaşamamaktadır.
- Sigortası olan, orta ve üstü düzeyde hanehalkı gelirin sahip, ilaç ve tıbbi bakım konusunda ödeme gücünü yaşamayan, üniversite ve lise mezunu kişilerin, randevu alma süresinin uzunluğundan ötürü son 12 ay içerisinde sağlık hizmeti almada gecikme yaşadıkları söylenebilir.
- İncelenen veriler ışığında ve kapsanan kitle için, düşük hanehalkı gelirin sahip, düşük eğitim seviyesinde, boşanmış, çekirdek veya geniş aile yapısı içinde yaşayan, 25-54 yaş grubundaki kadın ve sigorta güvencesi bulunmayan nüfusun; tıbbi bakım, diş bakımı, ruhsal tedavi ve ilaç ihtiyacını ödeme gücünü nedeniyle karşılayamadığı anlaşılmaktadır.

Yönteme Dair Değerlendirmeler:

- DOKKA farklı türden verileri içeren iki veya daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkileri inceleyen çok değişkenli bir istatistik yöntemidir.
- DOKKA klasik KKA'da olduğu gibi değişken setlerinin birbirleriyle olan ilişkisini belirler. Analizde kümeler arası ilişkileri dikkate alır ve boyut indirgeme yapar. Ancak klasik kanonik korelasyon analizinden farklı olarak, analizde ikiden fazla değişken setini inceleyebilmekte; değişkenlerin sayısal olması, dağılımı ve doğrusallığı hakkında herhangi bir varsayım gerektirmemekte ve sayısal değişkenler dışında kategorik verileri de kullanılabilir.

- DOKKA, değişken kategorilerinin sayısallaştırılmasında farklı ölçütlerin kullanılmasına olanak sağlaması (*çoklu nominal dışında; tekli nominal, ordinal ve sayısal*) ve değişkenler yanında değişken setlerinin analizini de gerçekleştirilmesi nedeniyle Çoklu Uyum Analizinin (HOMALS) genişletilmiş bir hali olarak değerlendirilebilir.
- Optimal ölçekleme düzeyi tüm değişkenler için çoklu nominal ise ve tek değişken seti varsa: Çoklu Uyum Analizi; bazı değişkenlerin optimal ölçekleme düzeyi çoklu nominal ise ve tek değişken seti varsa: Kategorik Temel Bileşenler Analizi; optimal ölçekleme düzeyi tekli nominal, çoklu nominal, ordinal veya sayısal ise ve birden fazla değişken kümesi varsa: DOKKA kullanılmaktadır.
- DOKKA'da diğer birçok analiz yönteminin aksine varsayımlar ve kısıtlılıklar bulunmamaktadır. DOKKA ile yapılan analizlerde hatalı yorumlara yol açmamak için, aykırı değerlere sahip gözlemler ile çok az sayıda frekansa sahip kategorilerin incelenerek, gerekiyorsa analizden çıkarılmaları yeterli olmaktadır. DOKKA'da değişken setlerini bağımlı-bağımsız olarak tanımlamak gerekmemektedir. Yöntemin en önemli özelliklerinden birisi, analiz edilen iki veya daha fazla kümede yer alan değişkenlerin kategorileri arasındaki ilişkileri bir grafik üzerinde göstermesidir. Yani değişken kategorileri arasındaki homojenlikler grafik üzerindeki konumlarına göre kolaylıkla değerlendirilebilmektedir. Yöntem bu yönleriyle oldukça esnek ve kullanışlıdır.
- DOKKA'da herhangi bir istatistiksel anlamlılık (önemlilik) testi bulunmamaktadır. Bu bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca analiz sonucunda elde edilen uyum ve kanonik korelasyon değerlerini yorumlamayı sağlayacak standart bir ölçek bulunmamaktadır. Bu konudaki yorumlar analizde kullanılan set ve değişken sayısı göz önünde bulundurularak, benzer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak yapılabilmektedir.

- Yöntemin temel çıktısı değişken kategorileri arasındaki ilişkilerin grafiksel gösterimi olduğu için, çok sayıda değişken kümesi ve kategorisi incelenmek istenen analizlerde, iç içe geçmelerden ötürü görsel sunum ve yorumlamada zorluklar yaşanabilmektedir.
- Yapılacak analiz bir istatistiksel model testi veya doğrulayıcı bir hedef taşımıyorsa; çalışmanın amacı verileri tanımak ve özetlemek ise; bu yöntem oldukça işlevsel ve yeterli olmaktadır. Dolayısıyla DOKKA'nın özellikle çok sayıda kategorik değişken içeren anket verilerinin ön incelemesinde ve analizinde kullanılabilecek kullanışlı bir yöntem olduğu değerlendirilmektedir.
- Sonuç olarak bu yöntem, analizlerde tek başına kullanılabileceği gibi, diğer istatistiksel analiz yöntemleriyle birlikte veya onları destekleyici olarak da uygulanabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE. Multivariate Data Analysis. 8th Edition. China: Cengage India; 2018.
2. Özdamar K. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-2. 9. Baskı. Ankara: Sözkese Matbaacılık; 2013.
3. Albayrak AS. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Ankara: Baran Ofset; 2006.
4. Alpar R. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler. 4. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık; 2013.
5. Eroğlu A. Çok Değişkenli İstatistiksel Tekniklerin Varsayımları. Kalaycı Ş, Editör. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. 5. Baskı. Ankara: Öz Baran Ofset; 2010.
6. Altaş D, Giray S. Dünyadaki En Önemli Sorun Algısının Optimal Ölçeklemeli Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler İle İncelenmesi. Öneri Dergisi. 2013; 10 (39): 135-142.
7. Garson DG. GLM Multivariate, Manova & Canonical Correlation. USA: Statistical Associates Publishing Blue Book Series; 2015.
8. Mair P. Modern Psychometrics with R. E-Book: Springer; 2018.
9. Karagöz Y. Uygulamalı Biyoistatistik. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık; 2014.
10. Agresti A. An Introduction to Categorical Data Analysis. 2nd Edition. USA: Wiley; 2007.
11. Castela G. Advanced Data Analysis - Categorical Analysis [Internet]. 2015 [Erişim Tarihi 16 Kasım 2016]. Erişim adresi: http://www.academia.edu/26780089/ADVANCED_DATA_ANALYSIS_Categorical_Analysis
12. Yakut SG, Akıllı K, Soydan TY, Bacaksız E, Camkıran C ve ark. Kategorik Verinin Çok Değişkenli Analizi ve Anket Verileri Üzerine Uygulamalar. Yakut SD, Editör. Ankara: Ekin Yayınevi; 2021.
13. Güç K, Başar E. Optimal Ölçeklemeye Dayalı Kategorik Regresyon Analizi ve Bir Uygulama. Eurasian Econometrics, Statistics & Empirical Economics Journal. 2016; 5: 14-27.
14. Meulman JJ, Heiser WJ. SPSS Categories 14.0. USA: SPSS Inc.; 2005.
15. Meulman JJ, Heiser WJ. IBM SPSS Categories 20. USA: SPSS Inc.; 2011.
16. Saraçbaşı T, Altunay SA. Kategorik Veri Çözümlemesi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2016.
17. Michailidis G, De Leeuw J. The Gifi System of Descriptive Multivariate Analysis [Internet]. 1996 [Erişim Tarihi 1 Ağustos 2016]. Erişim adresi: http://gifi.stat.ucla.edu/janspubs/1996/reports/michailidis_deleeuw_R_96b.pdf

18. Linting, M, Meulman, JJ, Groenen, PJF, Van der Kooij AJ. Nonlinear principal components analysis: Introduction and application [Internet]. 2007 [Erişim Tarihi 11 Haziran 2016]. Erişim adresi: <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A3145155/view>
19. Thanoon Y, Adnana R, Saffari SE. Generalized Nonlinear Canonical Correlation Analysis With Ordered Categorical And Dichotomous Data [Internet]. 2015 [Erişim Tarihi 24 Haziran 2016]. Erişim adresi: <http://www.jurnalteknologi.utm.my/index.php/jurnalteknologi/article/view/3602>
20. Tabachnick BG, Fidell LS. Using Multivariate Statistics. 6th Edition. USA: Pearson, 2013.
21. Aydın S, Görmüş AŞ, Altıntop MY. Öğrencilerin Memnuniyet Düzeyleri ile Demografik Özellikleri Arasındaki İlişkinin Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi: Meslek Yüksekokulu'nda Bir Uygulama. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2014; 14 (1): 35-58.
22. Saraçlı Z, Saraçlı S. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Öğrencilerinin Demografik Özellikleri ile Üniversite Sorunları Arasındaki İlişkinin Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 2006; 1 (1): 27-38.
23. Bülbül Ş, Giray S. Sosyodemografik Özellikler ile Mutluluk Algısı Arasındaki İlişki Yapısının Analizi. Ege Akademik Bakış Dergisi. 2011; 11 (Özel Sayı): 113-123.
24. Özer OO, Özden A. Ege Bölgesi Yaş Meyve Ve Sebze İhracatçılarının Bireysel Farklılıklarının İncelenmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi. 2013; 19(1): 71-79.
25. Yavuz GG, Ataseven ZY, Gül U, Gülaç ZN. Su Ürünleri Tüketiminde Tüketici Tercihlerini Etkileyen Faktörler: Ankara İli Örneği. Yunus Araştırma Bülteni. 2015; 1: 73-82.
26. Girginer N, Kaygısız Z, Yalama A. Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi İle İstatistiğe Yönelik Tutumlarda Üniversite Öğrencileri Arasındaki Bireysel Farklılıkların İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi. 2007; 6: 29-40.
27. Aktürk D. Geleneksel ve Organik Olarak Yetiştirilen Tarım Ürünlerine Karşı Tüketici Taleplerinin Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ile Değerlendirilmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2015; 3 (1): 115–121.
28. Türk MS, Bıyık A, Güven A, İşi A. Türk Gazetecilerin Haber Yayınlama Kriterlerine Yönelik Bir Araştırma. NWSA Humanities. 2013; 8 (4): 321-331.
29. Köksal Ö, Cevher C. Buğday Tarımında Sertifikalı Tohumluk Tercihini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi. 2015; 1 (1): 29-39.
30. Filiz Z, Kolukısaoğlu Z. Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizinin Depresyon, Anksiyete ve Stres Ölçeğine Uygulanması. Yönetim Bilimleri Dergisi. 2015; 13 (26): 241-259.

31. Kolukısaoğlu Z, Filiz Z. Doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi ve bir uygulama. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi. 2012; 8 (16): 59-74.
32. Ergan S, Giray S, Akyol A. Bir Şehrin Markalaşmasının Yaşayanların Memnuniyeti Üzerine Etkisinin Araştırılması. Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi. 2014; 13: 69-92.
33. Filiz Z, Kolukısaoğlu Z. Doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi ve lokanta müşterilerinin memnuniyeti üzerinde bir uygulama. EKEV Akademi Dergisi. 2012; 16 (51): 357-368.
34. Yazıcı AC, Ögüş E, Ankaralı H, Gürbüz F. An application of nonlinear canonical correlation analysis on medical data. Turkish Journal of Medical Sciences. 2010; 40 (3): 503-510.
35. Bülbül Ş, Giray S. İş ve özel yaşam (iş dışı yaşam) memnuniyeti arasındaki ilişki yapısının doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi ile incelenmesi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 2012; 12 (4): 101-114.
36. Grzeškowiak A. Satisfaction With Chosen Aspects Of Life In Poland - Evaluation By Canonical Correlation Methods. International Journal of Social Sciences. 2016; 5 (1): 60-71.
37. Sertkaya D, Kadılar C. Quantitative Methods To Analyse The Factors On Thoughts Of Employees In Tourism Sector About Their Salary. Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 2002; 21 (2): 279-294.
38. Frie KG, Janssen CG. Social inequality, lifestyles and health - A non-linear canonical correlation analysis based on the approach of Pierre Bourdieu. International Journal of Public Health. 2009; 54(4):213-21.
39. Hentschel U, Van Praag T, Kießling M. Defense Mechanisms and Respiratory Parameters. Psychology. 2011; 2 (4): 331-334.
40. Özkan M. Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ile Seçilmiş Demografik ve Sosyo-Kültürel Kavramların Değerlendirilmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi. 2019; 14 (2): 391-408.
41. Gök MG, Karabulut E. Analysis of the Relationships between Life Satisfactions, Stress Levels, Eating Attitudes and Sleep Problems of People. Karabulut E, Kul S, Akçil Ok M, Gökmen D, Ünal İ, Öztürk E, editors. XXII. National and V. International Biostatistics Congress; 28-30 October 2021; Online Congress; Ankara: Biyoistatistik Derneği; 2021. s.22-23.
42. Van der Burg E, De Leeuw J, Dijksterhuis G. OVERALS: Non-Linear Canonical Correlation With K Sets of Variables. Computational Statistics & Data Analysis. 1994; 18: 141-163.
43. Gifi A. Algorithm Descriptions for ANACOR, HOMALS, PRINCALS, and OVERALS [Internet]. 1989 [Erişim Tarihi 29 Temmuz 2016]. Erişim adresi: <http://gifi.stat.ucla.edu/janspubs/Author/GIFI-A.html>

44. De Leeuw J, Mair P. Homogeneity Analysis in R: The Package Homals [İnternet]. 2011 [Erişim Tarihi 23 Ağustos 2021]. Erişim adresi: <https://escholarship.org/uc/item/5tm9x0j6>
45. Bell RC. Using SPSS to Analyse Repertory Grid Data [İnternet]. 1997 [Erişim Tarihi 10 Eylül 2016]. Erişim adresi: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.9089&rep=rep1&type=pdf>
46. Catrien CJ, Bijleveld H, Leo J, Van Der Kamp T, Mooijaart A, Willem A, et al. Longitudinal Data Analysis (Designs, Models and Methods). London: Sage Publications; 1998.
47. Van Der Heijden PGM, Van Buuren S. Looking Back at the Gifi System of Nonlinear Multivariate Analysis [İnternet]. 2016 [Erişim Tarihi 29 Kasım 2016]. Erişim adresi: <https://www.jstatsoft.org/article/view/v073i04>
48. Gifi A. Nonlinear Multivariate Analysis. England: John Wiley & Sons Ltd.; 1990.
49. Van Der Burg E, De Leeuw J, Verdegaal R. Non-Linear Canonical Correlation With M Sets of Variables. Research Report RR-84-12, Department of Data Theory, University of Leiden, Leiden, The Netherlands [İnternet]. 1984 [Erişim Tarihi 3 Haziran 2016]. Erişim adresi: http://gifi.stat.ucla.edu/janspubs/1984/reports/vandenburg_deleeuw_verdegaal_R_84.pdf
50. Meulman JJ, Van Der Kooij A, Heiser WJ. Principal Component Analysis Wiyh Nonlinear Optimal Scaling Transformations For Ordinal And Nominal Data. Kaplan D, editor. The Sage Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences. USA: Sage Publications; 2004.
51. Yıldırım D, Keskin S, Çavuşoğlu Ş. Doğrusal Olmayan Temel Bileşenler Analizinin Tanıtımı ve Uygulanabilirliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 2021; 24 (2): 442-450.
52. Kolukısaoglu S. Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ve Depresyon Anksiyete ve Stres Ölçeğine Uygulanması [Yüksek Lisans tezi]. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi; 2013.
53. TÜİK. Türkiye Sağlık Araştırması Metaverisi [İnternet]. [Erişim Tarihi 4 Ağustos 2021]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=saglik-ve-sosyal-koruma-101&dil=1>
54. TÜİK. Türkiye Sağlık Araştırması, 2019 Haber Bülteni [İnternet]. [Erişim Tarihi 4 Ağustos 2021]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turkiye-Saglik-Arastirmasi-2019-33661>
55. TÜİK. İstatistik Veri Portalı [İnternet]. [Erişim Tarihi 4 Ağustos 2021]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=saglik-ve-sosyal-koruma-101&dil=1>
56. TÜİK. Mikro Veri [İnternet]. [Erişim Tarihi 4 Ağustos 2021]. Erişim adresi: https://www.tuik.gov.tr/Kurumsal/Mikro_Veri

57. TÜİK. Türkiye Sağlık Araştırması Mikro Veri Seti (e-Yayın No 4590, ISBN 978-605-7613-44-8) [İnternet]. 2020 [Erişim Tarihi 4 Ağustos 2021]. Erişim adresi: https://www.tuik.gov.tr/Kurumsal/Mikro_Veri
58. TÜİK. TSA-2019 Kurumsal Kalite Raporu [İnternet]. [Erişim Tarihi 4 Ağustos 2021]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=saglik-ve-sosyal-koruma-101&dil=1>
59. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Obezite Nasıl Saptanır [İnternet]. [Erişim Tarihi 16 Eylül 2021]. Erişim adresi: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/obezite-nasil-saptanir.html>
60. Yamantaş Ö. Türkiye Sağlık Araştırması Verilerinin Yapay Sinir Ağları ve Çok Kategorili Lojistik Regresyon Yöntemiyle İncelenmesi. [Yüksek Lisans tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2019.
61. Can O. Türkiye Sağlık Araştırmasının Veri Madenciliği Teknikleri İle İncelenmesi. [Yüksek Lisans tezi]. Kars: Kafkas Üniversitesi; 2017.
62. Genç G. Eşitsizlik ve Karşılanmayan Sağlık İhtiyaçları: Türkiye Sağlık Araştırması Verilerinden Kanıtlar. [Yüksek Lisans tezi]. Düzce: Düzce Üniversitesi, 2020.
63. Çoban O, Çoban A, Mirza E, The Impact of Socioeconomic Factors on Access to Health Services in Turkey: A Logit Analysis. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi. 2018; 21 (2): 117-131.
64. Etiler N. Erişkinlerde Hekim Önerisi Olmadan İlaç veya Diğer Ürün Kullanımı: Türkiye Sağlık Araştırması 2008, 2010 ve 2012. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi. 2018; 27 (4): 221-231.
65. Doğan E. Gelir Düzeyi ve Sağlık Hizmet Talebi İlişkisi: Mikro Veriler ile Türkiye Örneği. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi. 2020; 9 (4): 2376-2392.
66. İpek E. Türkiye’de Obezitenin Sosyoekonomik Belirleyicileri. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi. 2019; (25): 57-70.
67. Karaoğlan D. Sigarayı Bırakma ve Obezite Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. Journal of Research in Economics. 2019; 3 (1): 46-57.
68. Karakoç Kumsar A, Taşkın Yılmaz F. Kronik Hastalıklarda Yaşam Kalitesine Genel Bakış. ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. 2014; 2(2): 62-70.
69. Kılıçaslan İ, Ödevoğlu P, Yiğit B, Tunalı N. Kronik Bel Ağrısı ve Servikal Miyofasiyal Ağrı Sendromu’nun Yaşam Kalitesi ve Depresyon Düzeyi Üzerine Etkisi. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2018; 1(1): 87-96.
70. Gökyıldız Ş. Kronik Pelvik Ağrı ve Yaşam Kalitesi. Florence Nightingale Journal of Nursing. 2014; 17(3): 198-202.
71. Köksal T, Sarıkaya S. Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Uyku Kalitesi; Uykunun Ağrı, Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesi ile İlişkisi. Batı Karadeniz Tıp Dergisi. 2021; 5(3): 481-487.

8. EKLER

EK-1: Örnek Yapay Veri

Sıra no	Dengeli beslenme	Aşırı yeme	Düzenli yeme	Sağlık durumu	İş doyumu	Stres durumu	Uyku sorunu
1	1	1	1	1	1	3	1
2	1	1	2	1	2	2	1
3	2	2	3	1	3	2	1
4	3	2	2	1	1	3	1
5	1	2	2	1	3	1	2
6	1	1	1	1	2	1	1
7	3	2	2	1	1	2	1
8	1	3	3	1	3	1	1
9	1	3	2	1	3	1	1
10	3	3	2	1	2	2	1
11	3	1	2	1	1	3	1
12	3	1	1	1	1	3	1
13	2	2	1	1	1	2	1
14	2	3	3	1	3	1	1
15	1	3	1	1	3	2	1
16	3	3	3	1	3	1	1
17	1	3	3	1	3	2	1
18	3	2	2	1	2	2	1
19	2	1	2	1	2	2	1
20	3	2	1	1	3	1	2
21	2	1	1	1	3	3	1
22	1	1	2	1	3	2	1
23	1	3	3	1	1	1	1
24	3	2	2	1	3	2	1
25	2	2	2	1	1	3	1
26	1	3	3	1	1	3	2
27	2	3	2	1	2	3	1
28	1	2	2	1	1	2	1
29	3	2	3	1	2	2	1
30	3	3	2	1	3	1	1
31	1	2	1	1	2	3	1
32	3	3	2	1	3	2	1
33	3	3	1	1	3	1	2
34	2	1	2	1	3	2	1
35	3	3	2	1	3	1	1

Sıra no	Dengeli beslenme	Aşırı yeme	Düzenli yeme	Sağlık durumu	İş doyumu	Stres durumu	Uyku sorunu
36	2	2	2	1	2	3	1
37	2	1	1	1	1	3	2
38	1	3	3	1	3	1	1
39	1	1	2	1	3	2	1
40	3	3	1	1	2	2	1
41	2	2	3	1	3	1	2
42	1	2	3	1	1	2	1
43	3	2	2	1	3	2	1
44	1	2	2	1	2	2	2
45	3	3	3	1	3	1	1
46	2	3	1	1	3	2	1
47	3	3	3	1	1	1	1
48	2	1	2	1	1	2	1
49	3	2	2	1	1	1	1
50	3	2	2	1	3	1	1
51	1	1	1	1	3	3	1
52	2	2	2	1	3	1	1
53	3	3	3	1	2	1	1
54	2	3	3	1	3	1	1
55	1	1	2	1	2	3	2
56	2	3	3	1	3	1	1
57	1	2	2	1	3	3	1
58	1	1	2	1	1	2	1
59	2	3	3	1	3	2	1
60	3	3	3	1	3	2	1
61	3	2	3	1	3	1	1
62	2	1	1	2	1	2	1
63	1	2	2	1	3	3	2
64	3	3	2	1	3	1	1
65	1	3	3	1	3	1	1
66	1	2	2	1	3	2	1
67	3	3	2	1	1	2	1
68	2	1	2	1	3	2	2
69	2	1	1	1	3	1	2
70	1	1	1	1	1	2	1

Sıra no	Dengeli beslenme	Aşırı yeme	Düzenli yeme	Sağlık durumu	İş doyumu	Stres durumu	Uyku sorunu
71	1	1	2	1	2	3	1
72	1	1	1	1	2	2	1
73	2	1	1	1	3	2	2
74	3	1	2	1	1	2	1
75	3	3	2	1	3	1	1
76	2	1	2	1	2	3	1
77	2	3	3	1	2	1	1
78	1	3	2	1	3	2	1
79	3	2	1	1	3	2	1
80	3	1	1	1	1	3	1
81	3	3	3	1	3	2	1
82	1	1	2	1	1	3	1
83	1	1	1	1	3	3	2
84	3	3	1	1	3	2	1
85	1	3	3	1	1	3	1
86	3	3	3	1	2	1	1
87	1	1	1	1	2	3	1
88	2	2	3	1	2	2	2
89	3	3	3	1	3	1	1
90	3	3	3	1	2	2	1
91	1	1	1	2	1	3	2
92	3	2	2	1	2	1	1
93	2	1	2	1	3	2	1
94	1	1	1	1	3	2	1
95	3	3	1	1	1	2	1
96	3	3	2	1	3	1	1
97	1	1	2	1	3	2	1
98	3	2	2	1	3	3	1
99	3	3	2	1	2	2	2
100	3	1	1	1	3	2	2
101	3	3	3	1	2	1	1
102	2	2	1	1	2	3	1
103	3	2	2	1	1	3	1
104	1	2	2	1	2	2	2
105	3	2	1	1	3	2	2

Sıra no	Dengeli beslenme	Aşırı yeme	Düzenli yeme	Sağlık durumu	İş doyumu	Stres durumu	Uyku sorunu
106	2	2	1	1	2	2	1
107	2	3	3	1	1	1	1
108	2	2	1	1	1	2	2
109	2	1	1	1	1	1	2
110	1	1	1	1	1	2	2
111	2	2	1	1	3	3	1
112	1	1	1	1	2	2	2
113	1	3	2	1	3	2	1
114	1	1	2	1	1	2	2
115	3	1	2	1	2	3	1
116	2	2	2	1	3	3	2
117	1	1	1	1	1	3	1
118	3	3	2	1	3	1	1
119	1	3	2	1	3	1	1
120	3	2	1	1	2	3	2
121	1	3	3	1	3	2	1
122	2	1	2	1	3	3	2
123	1	3	3	1	1	2	1
124	1	3	3	1	2	1	1
125	3	3	3	2	1	2	1
126	2	3	3	1	3	3	1
127	2	3	2	1	2	3	2
128	3	2	2	1	2	1	1
129	2	2	1	1	1	2	1
130	3	2	2	1	3	2	1
131	2	3	3	1	2	2	2
132	2	1	1	1	3	1	1
133	1	1	1	1	2	2	1
134	1	2	1	1	2	3	1
135	2	3	3	1	1	2	1
136	2	3	3	1	3	2	1
137	2	2	2	1	2	2	2
138	2	3	2	1	3	2	1
139	2	2	3	1	1	1	1
140	3	2	3	1	1	3	2

Sıra no	Dengeli beslenme	Aşırı yeme	Düzenli yeme	Sağlık durumu	İş doyumu	Stres durumu	Uyku sorunu
141	1	3	3	1	2	3	2
142	1	3	3	2	1	2	2
143	1	2	3	1	1	3	2
144	3	3	3	1	1	2	1
145	2	3	2	1	3	1	1
146	3	3	3	1	1	2	1
147	1	3	3	1	2	1	1
148	1	1	1	1	3	1	1
149	1	3	2	1	2	1	1
150	3	3	3	1	2	1	1
151	1	1	2	1	1	2	1
152	3	3	3	1	3	2	1
153	1	2	2	1	3	3	1
154	3	3	3	1	2	1	1
155	1	2	2	1	2	2	1
156	3	1	1	1	1	3	2
157	3	3	3	2	1	3	1
158	1	2	3	1	3	2	1
159	2	2	3	1	1	2	2
160	3	2	2	1	1	3	1
161	2	2	2	2	1	2	1
162	2	1	1	1	3	3	2
163	3	3	3	2	1	3	2
164	3	3	3	1	3	1	1
165	2	1	1	2	1	3	2
166	3	3	3	1	3	1	1
167	1	3	1	1	1	3	1
168	1	2	2	1	3	2	2
169	1	3	3	1	1	3	1
170	1	3	3	2	1	2	1
171	3	1	1	1	1	2	1
172	3	3	3	1	1	3	1
173	3	3	1	2	1	2	1
174	1	3	3	1	1	3	1
175	2	3	2	1	2	2	2

Sıra no	Dengeli beslenme	Aşırı yeme	Düzenli yeme	Sağlık durumu	İş doyumu	Stres durumu	Uyku sorunu
176	1	1	1	1	1	3	1
177	1	1	1	1	2	1	1
178	3	1	2	1	1	3	1
179	2	2	1	1	1	2	1
180	1	2	1	1	2	3	1
181	2	2	3	1	3	1	2
182	3	3	3	1	3	1	1
183	3	2	2	1	1	1	1
184	1	1	1	1	3	3	1
185	2	3	3	1	3	2	1
186	3	3	3	1	3	2	1
187	1	3	3	1	3	1	1
188	2	1	1	1	3	1	2
189	3	1	2	1	1	2	1
190	2	3	3	1	2	1	1
191	3	3	2	1	3	1	1
192	3	3	3	1	2	1	1
193	2	2	1	1	2	2	1
194	2	2	1	1	1	2	2
195	1	3	2	1	3	2	1
196	2	2	2	1	3	3	2
197	1	1	1	1	1	3	1
198	2	3	2	1	2	3	2
199	3	2	2	1	3	2	1
200	2	2	2	1	2	2	2

EK-2: Mikro Veri Kullanım İzin Yazısı

From: TÜİK-BİLGİ DAĞITIM <bilgi@tuik.gov.tr>
Sent: Friday, June 18, 2021 10:54 AM
To: Muharrem Gürleyen GÖK <GURLEYEN.GOK@tuik.gov.tr>
Subject: Mikro Veri Talebi

Sayın Muharrem Gürleyen GÖK,

TÜİK adına, Doğrusal Olmayan Kanoik Korelasyon Analizi ve Türkiye Sağlık Araştırması Verilerine Uygulanması" konulu araştırma projesi için talep ettiğiniz, "Türkiye Sağlık Araştırması 2019" verileri Değerlendirme Kurulunca uygun bulunmuştur. Mikro verileri alabilmeniz için ekte verilen "Dağıtımında Kısıtlama Olmayan Mikro Veri Kullanım Taahhütnamesi'nin imzalanması gerekmektedir. İmzalı taahhütname **bilgi@tuik.gov.tr** e-posta adresine göndermeniz durumunda bilgileriniz tarafınıza elektronik ortamda gönderilecektir.

Mikro veri kullanılarak yapılan tüm araştırmalara, Kurum web sitesi ana sayfası kütüphane linki aracılığıyla veya <http://kutuphane.tuik.gov.tr/yordambt/yordam.php> adresindeki arama bölümünde "TÜİK Mikro Verileri ile Hazırlanan Çalışmalar" başlığını seçerek erişim sağlayabilirsiniz.

Bilgilerinize sunulur.

Bilgi Dağıtım Grup Başkanlığı

EK-3: Mikro Veri Kullanım Taahhütnamesi

Başvuru no: 3476

DAĞITIMINDA KISITLAMA OLMAYAN MİKRO VERİ KULLANIM TAAHHÜTNAMESİ

MADDE1- İşbu taahhütname, Başkanlık dışına çıkmasında sakınca olmayan mikro verilerin kullanım esaslarını, ilkeleri ve yükümlülükleri belirler.

MADDE2- İşbu taahhütname, Madde 1’de belirtilen amaç doğrultusunda **Türkiye Sağlık Araştırması 2019** mikro veri setlerinin Türkiye İstatistik Kurumu Mikro Veriye Erişim ve Kullanımı Hakkındaki Yönerge çerçevesinde kullanımını düzenler.

MADDE 3- Mikro verilerin kullanımını için aşağıdaki hükümler uygulanır:

- Araştırmacının hatalı hesaplama sonucu elde ettiği bulgular, sadece araştırmacıyı bağlar.
- Araştırmacı, çalışmadan elde ettiği sonuçları yayınlarken kullandığı Kurum mikro verilerini kaynak gösterir.
- Araştırmacı, yayımladığı rapor, makale, yayın vb. çalışmalarının bir kopyasını en geç üç ay içerisinde Kurum Kütüphanesine göndermekle yükümlüdür. Bu yükümlülüğünü yerine getirmedeği tespit edilen araştırmacının daha sonraki mikro veri kullanım talepleri karşılanmaz.
- Araştırmacı aldığı mikro veri setini çoğaltamaz, üçüncü şahıslara veremez, satamaz veya devredemez.

MADDE 4- Araştırmacı, 5429 sayılı Türkiye İstatistik Kanunu’nun 13. ve 14. maddeleri ile “Resmi İstatistiklerde Veri Gizliliği ve Gizli Veri Güvenliğine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik”te tanımlanan gizlilik ilkelerini dikkate alarak, bu ilkeyi ihlal edecek bilgi, tablo vb. yayımlamayacağını ve mikro verileri sadece istatistik üretmek amacıyla kullanacağını iş bu metin ile taahhüt etmiş sayılır.

MADDE 5- İhtilaf halinde Ankara Mahkemeleri yetkilidir.

MADDE 6- İşbu taahhütname **Muharrem Gürleyen GÖK** tarafından Türkiye İstatistik Kurumu’na verilmek üzere düzenlenmiştir. Bu taahhütnameye ilişkin olarak yapılan bütün tebligat ve yazışmalar aşağıdaki adrese iletilir. Adres değişikliği yazılı olarak tebliğ edilmediği sürece bu adrese yapılan bildirimler geçerli sayılır.

TÜİK

Demografi İstatistikleri Daire Başkanlığı

Necatibey Cad. No:114

Çankaya/ANKARA

Tel: 0312 410 06 28

Yukarıda yer alan hükümleri kabul ettiğimi ve bunlara uyacağımı taahhüt ederim.

Ad: **Muharrem Gürleyen**

Soyad: **GÖK**

Tarih: **18./06/2021**



EK-4: Tez Çalışması Orijinallik Raporu

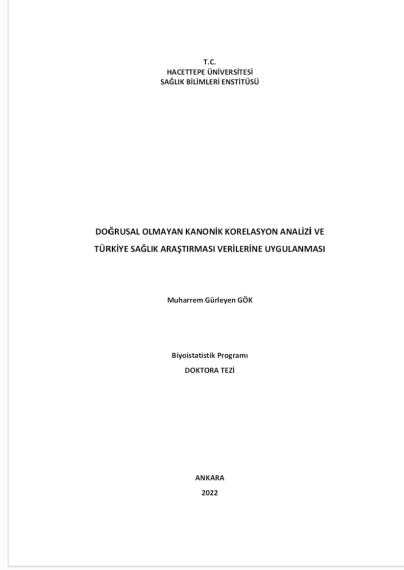


Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Muharrem Gürleyen Gök
Ödev başlığı: Muharrem Gürleyen Gök
Gönderi Başlığı: Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ve Türkiye Sa...
Dosya adı: TEZ_MGurleyenGok.pdf
Dosya boyutu: 3.02M
Sayfa sayısı: 134
Kelime sayısı: 26,892
Karakter sayısı: 165,020
Gönderim Tarihi: 10-Oca-2023 11:42ÖÖ (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1990646588



Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ve Türkiye Sağlık Araştırması Verilerine Uygulanması

ORJİNALLİK RAPORU

% **14**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **14**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **4**

YAYINLAR

% **3**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

% **3**

2

www.tuik.gov.tr

İnternet Kaynağı

% **3**

3

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

% **1**

4

www.researchgate.net

İnternet Kaynağı

% **1**

5

www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

% **1**

6

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

% **1**

7

www.ekevakademi.org

İnternet Kaynağı

% **1**

8

doczz.biz.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

9

dogadergi.ksu.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

9. ÖZGEÇMİŞ

Muharrem Gürleyen GÖK