



KATEGORİK TEMEL BİLEŞENLER ANALİZİ VE DEPRESYON VERİ SETİ İLE UYGULAMA

CATEGORICAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS AND APPLICATION BY DEPRESSION DATA SET

Canan Demir¹, Sıddık Keskin², Hamit Mirtağoğlu³, Yıldırım Demir^{4*}

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Yüksekokulu Van, Türkiye, ²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Van, Türkiye, ³Bitlis Eren Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Bitlis, Türkiye, ⁴Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Van, Türkiye

ORCID ID: Canan Demir: 0000-0002-4204-9756; Sıddık Keskin: 0000-0001-9355-6558; Hamit Mirtağoğlu: 0000-0003-2952-9584; Yıldırım Demir: 0000-0002-6350-8122

***Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Yıldırım Demir **e-posta / e-mail:** ydemir@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 11.05.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 20.10.2021

Yayın Tarihi / Published: 21.03.2022

Öz

Amaç: Kategorik Temel Bileşenler Analizi (KTBA), boyut indirgeme ve görselleştirmenin yanında bağımlı değişken üzerinde etkili olan bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonları ortaya çıkarmak için kullanılan çok değişkenli bir istatistik analiz yöntemidir. Yapılan literatür incelenmesinde, konu ile ilgili Türkçe literatürün yok denecek kadar az olması nedeniyle bu çalışmada; depresyon veri seti ile yöntemin açıklanması ve bu tür veri setlerinde kullanılabilirliğinin bir uygulama ile gösterilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Yöntemde çoklu nominal ve çoklu nominal olmayan değişkenlerde her boyut için bileşen yükleri belirlendikten sonra, özdeğerler ve toplam açıklanan varyans hesaplanır. Çalışmada 664 öğrenciden anket yolu ile elde edilen veriler kullanılmıştır.

Bulgular: Depresyonla ilişkili olabileceği düşünülen değişkenlerin; boyut indirgeme ile iki boyuta indirgenmesi sonucunda; birinci boyuta ait varyans açıklama oranı %18,08 ve ikinci boyuta ait varyans açıklama oranı ise %16,58 olarak bulunmuştur.

Sonuç: Kategorik Temel Bileşenler Analizinde kategorik değişkenler çeşitli dönüşümlerle sayısallaştırılmakta ve kayıp fonksiyonu ile çok değişkenli analiz yöntemlerinin uygulanmasına imkân sağlanmaktadır. Böylece minimum kayıpla gerçek uzaydaki ilişkiler daha düşük boyutlu bir uzayda gösterilebilmektedir. Bu çalışmada değişkenler arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkiler modellenmiştir. Buna göre depresyon ile cinsiyet, yaş, gelir ve bölüm değişkenleri arasında bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Boyut indirgeme, çoklu nominal, depresyon, optimal ölçekleme.

Abstract

Objective: Categorical Principal Component Analysis (CATPCA) is a multivariate statistical analysis method used to reveal the correlations between independent variables that affect the dependent variable, as well as dimension reduction and visualization. In the literature review, in this study, since there is almost no Turkish literature on the subject; It is aimed to explain the method with depression dataset and to show its usability in such datasets with an application.

Method: In the method, after determining component loads for each dimension in multiple nominal and multiple non-nominal variables, eigenvalues and total explained variance are calculated. In the study, data obtained from 664 students through questionnaires were used.

Results: Variables thought to be associated with depression; As a result of reducing to two dimensions with dimension reduction; The variance explanation rate for the first dimension was found to be 18.08% and the variance explanation rate for the second dimension was found to be 16.58%.

Conclusions: In Categorical Principal Component Analysis, categorical variables are digitized with various transformations and the loss function allows the application of multivariate analysis methods. Thus, relationships in real space with minimum loss can be shown in a lower dimensional space. In this study, linear and nonlinear relationships between variables are modeled. Accordingly, it was found that there was a relationship between depression and the variables of gender, age, income and department.

Keywords: Dimension reduction, multiple nominal, depression, optimal scaling.

Giriş

Doğadaki olaylarda, çok sayıda değişken, özellik veya faktör, ayrı ayrı veya birlikte etkileşim halindedir. İlgilenilen değişkenle ilişkili olabileceği düşünülen değişkenleri ve bunlar arasındaki ilişkileri basit ve anlaşılır yapıda açıklayabilmek önemlidir. Değişkenler arasındaki ilişki yapısı; genel olarak doğrusal veya doğrusal olmayan ilişkiler olmak üzere iki başlık altında incelenebilir. Diğer yandan bu ilişkiler, birlikte ele alınıp incelenmek istenen cevap değişkeni sayısına göre de tek ve çok değişkenli analizler olmak üzere iki kısımda incelenmektedir.

Tek ve çok değişkenli analiz yöntemleri, gerek veri kümesi, gerekse değişkenler ile ilgili bazı varsayımları veya ön şartları gerektirmektedir. Değişkenler arasındaki doğrusal ilişki temeline dayalı, çok değişkenli analiz yöntemlerinden birisi de Temel bileşenler analizidir (TBA). Bir boyut indirgeme yöntemi olarak da düşünülen Temel bileşenler analizi, değişkenlerin sürekli olması ve aralarındaki ilişkilerin de doğrusal olması gibi iki önemli varsayıma sahiptir. Ancak bilimsel çalışmalarda çoğunlukla, sürekli değişkenlerin yanı sıra; kategorik, sıralı veya kesikli değişkenler de çalışmaya dâhil edilmektedir. Diğer yandan değişkenler arasında, doğrusal ilişkilerin yanı sıra doğrusal olmayan ilişkiler de bulunmaktadır. Bu gibi durumlarda, TBA'nın etkinliği veya kullanılabilirliği azalmaktadır. Sürekli olmayan ve aralarında doğrusal ilişki bulunmayan değişkenleri içeren veri kümeleri için geliştirilen yöntemlerden birisi de Kategorik temel bileşenler analizidir (KTBA). Bu analiz yöntemi, aralarında doğrusal veya doğrusal olmayan ilişki bulunan; sürekli, kategorik veya kesikli değişkenleri içeren veri kümeleri için rakamsal ve görsel sonuçlar veren açıklayıcı bir boyut indirgeme yöntemidir.¹

Depresyon belirli bir nedeni olmadan bireyin kendini sürekli üzüntülü, melankolik ya da kederli hissetmesi, bu duruma yoğun bir bunaltı, değersizlik, güçsüzlük, isteksizlik, olumsuz bir bakış açısı gibi duyguların eşlik ettiği, ayrıca beraberinde düşünce, konuşma, devinim ve bazı fizyolojik işlevlerde yavaşlamanın görüldüğü bir duygu durum bozukluğudur.² Depresyon, birincil bir duygu durum bozukluğu şeklinde görülebileceği gibi birçok psikiyatrik ve tıbbi durumda sekonder olarak da görülebilmektedir. Depresyon aynı zamanda yaygınlık, kronikleşme ve tekrarlama oranlarının yüksek olması, iş gücü kaybı ve intihar riskini de artırması nedeniyle önemli sağlık sorunu olarak kabul edilmektedir.³

Yapılan literatür incelemesinde, Kategorik temel bileşenler analizi ile ilgili çalışmaların azlığı dikkat çekmiş ve bu eksikliği kısmen de olsa giderebilmek amacıyla bu çalışmada; yöntemin açıklanması ve temel kavramlarına değinilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, depresyonun üniversite öğrencileri arasında yaygın olduğu ve farklı yapıdaki çok sayıda değişkenle ilişkili olduğu düşünülerek, yöntemin sağlık alanında uygulanabilirliğini göstermek ve bu alanda kullanımının yaygınlaşmasına katkı sağlamak amacıyla depresyon veri seti kullanılarak uygulama yapılması amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışma için etik kurul onayı, 10.03.2015 tarih ve 21 karar numarası ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan alınmıştır. Etik Kurul onayı alındıktan sonra 2014-2015

egitim öğretim yılı bahar yarıyılında, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu'nda öğrenim gören Birinci ve İkinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmaya, örneklem seçimi yapılmaksızın, (çalışmaya katılmayı kabul eden) 664 gönüllü öğrenci dahil edilmiştir. Veriler, yüz yüze yapılan anket yöntemi ile elde edilmiştir. Ankette, öğrencilere sosyo-demografik özellikleri içeren 7 soru (yaş, sınıf, bölüm, cinsiyet, kardeş sayısı, ikamet ve gelir durumu) ile birlikte, 21 maddeden oluşan Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) soruları yöneltilmiştir. Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ), Beck ve ark. tarafından, geliştirilen ve yetişkinlerde depresyon riskini ve depresyon belirtilerini ölçen 21 maddelik kendini değerlendirme ölçeğidir.⁴ Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Hisli tarafından yapılmış olup, üniversite öğrencilerinde depresyon belirtilerini ölçmek için kullanılabilirliği belirtilmiştir.⁵

Beck depresyon ölçeğinin puanlaması ve değerlendirmesi: Beck depresyon ölçeği puanlama ve değerlendirmesi için; her dört maddelik cümle gruplarında işaretlenen sayılar toplanır ve alınan toplam puan belirlenir. Sonra bu puanın aşağıdaki değerlendirme çizelgesinden karşılığı bulunur.

0-9: Normal düzeyi gösterir

10-18: Hafif düzeyde depresyon belirtisini gösterir

19-29: Orta düzeyde depresyonu gösterir

30-63: Şiddetli depresyon belirtisini gösterir.

Çalışmada ele alınan değişkenler ve katılımcıların değişken kategorilerine göre dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere, bazı değişkenler için kategorilerde yeterince gözlem sayısı olmaması ve iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonda sadeliği sağlayabilmek amacıyla; analiz öncesi bazı değişkenlerin kategorilerinde birleştirme yapılmıştır.

Kategorik iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Ki-kare veya Basit uyum analizi kullanılmaktadır. Ancak değişken sayısı ikiden fazla olduğu durumlarda Optimal ölçekleme yöntemlerine başvurulması önerilmektedir.⁶ Optimal ölçeklemenin temelini Dalgalı En Küçük Kareler (Alternate Least Square, ALS) algoritması oluşturmaktadır.

Albert Gifi, optimal ölçeklemeye dayalı doğrusal olmayan çok değişkenli istatistik analiz yöntemlerini ayrıntılı bir şekilde ele almıştır. Bu nedenle adı geçen yöntemler, Gifi yöntemleri olarak da adlandırılmakta ve bu yöntemlerin temelini kategorik verilere dayanan gösterge (G) matrisi oluşturmaktadır.⁷ Gösterge matrisi ile kategorik değişkenler sayısallaştırıldıktan sonra bilinmeyen nesne ve kategori skorlarını içeren kayıp fonksiyonu oluşturulmaktadır. Kayıp fonksiyonu, en küçük değerini alana kadar iterasyon sürdürülmekte ve bu işlem optimal ölçekleme süreci olarak adlandırılmaktadır. Gifi yöntemleri temelde, değişkenler çoklu olarak ele alındığında oluşabilecek bilgi kaybını (açıklanamayan varyansı veya kayıp fonksiyonunu) minimize etmeyi amaçlamaktadır.⁸

Doğrusal olmayan çok değişkenli analiz yöntemlerinde kategorik değişkenler çeşitli dönüşümlerle sayısallaştırılmakta ve kayıp fonksiyonu ile çok değişkenli analiz yöntemlerinin uygulanmasına imkân sağlanmaktadır. Böylece minimum kayıpla gerçek uzaydaki ilişkiler daha düşük boyutlu bir uzayda gösterilmektedir.⁹

Çok sayıda değişken arasındaki ilişkinin etkili bir şekilde yorumlanması çoğu kez zordur. Bu durumda orijinal

değişkenler, orijinal değişkenlerde bulunan bilginin çoğunu temsil eden daha küçük ilişkisiz bileşenler kümesine indirgenmektedir. Böylece, çok sayıda değişken yerine birkaç bileşenle sonuçlar yorumlanmaktadır. Bu bağlamda, Kategorik temel bileşenler analizi ön plana çıkmaktadır.¹⁰ Kategorik temel bileşenler analizi, geometrik olarak ele alındığında, gerçek uzay yerine daha düşük boyutlu bir uzayda değişken ve kategorileri arasındaki ilişkileri grafiksel olarak göstermeyi amaçlamaktadır. Diğer bir ifade ile yöntem, sayısal dönüşümler yaparak, X 'in nesne skorlarını bulmayı ve Y_j 'nin bir dizisini çeşitli yollarla kısıtlayarak minimize etmeyi amaçlamaktadır.^{9,11} Bu amaç doğrultusunda; $j \in J$ ise $c=p$ ile ve $j \notin J$ ise $c=1$ ile Eşitlik 1 minimize edilmektedir.

$$\sigma(X; Y) = n_w^{-1} \sum_j c^{-1} \text{tr} \left((X - G_j Y_j)' M_j W (X - G_j Y_j) \right) \quad j = 1, \dots, m \quad (1)$$

Kayıp fonksiyonu olarak bilinen Eşitlik 1'de;

X , $n \times p$ boyutlu nesne skorları;

Y , değişkenlerin çoklu ölçekleme seviyesindeki sentroid koordinatları (Y_j) ve çoklu nominal olmayan ölçekleme seviyesindeki vektör koordinatları (y_i, a_i) toplamı;

$n_w, \sum_{i=1}^n w_i$ eşitliği ile ağırlıklandırılmış gözlem sayısı;

G_j , elemanları $i = 1, \dots, n$ ve $r = 1, \dots, k_j$ olan $n \times k_j$ boyutlu j . değişkeninin ikili gösterge matrisi (i . gözlem, j . değişkenin r . kategorisinde ise $g_{(j)ir} = 1$; i . gözlem, j . değişkenin r . kategorisinde değilse $g_{(j)ir} = 0$ olur.);^{6,7}

$Y_j, k_j \times p$ boyutlu sentroid koordinatları;

M_j , diyagonal elemanları $m_{(j)ii}$ olan $n \times n$ diyagonal matris (i . gözlem eksik ve j . değişken pasif olduğu zaman veya i . gözlem, j . değişkenin r . kategorisinde olduğu ve r . kategori sadece tamamlayıcı gözlemler tarafından kullanıldığı zaman $m_{(j)ii} = 0$ ve diğer durumlarda ise $m_{(j)ii} = v_j$ olur.);

W , diyagonal elemanları w_j olan $n \times n$ boyutlu diyagonal matrisi; m , analiz edilen değişken sayısı ve J , hangi değişkenlerin çoklu nominal ölçeklendirme seviyesine sahip olduğunu belirleyen indeks değeridir.

Ayrıca, Eşitlik 1'in çözümü için gerekli olan diğer notasyonlar ise;

n , toplam analiz edilen tamamlayıcı gözlem sayısı; p , boyut sayısı; y_j, k_j boyutlu çoklu nominal olmayan ölçekleme seviyesindeki değişkenlere ait kategori sayısı; w_i, i . gözlemin ağırlığı (i . gözlem ağırlıklandırılmamışsa $w_i = 1$ ve i . gözlem tamamlayıcı gözlemse $w_i = 0$ olur.) ve k_j, j . değişkenin kategorilerinin sayısı şeklinde açıklanabilir.

Çoklu nominal değişkenlerde bir boyut için açıklanan varyans Eşitlik 2 ile hesaplanmaktadır.

$$VAF1_s = n_w^{-1} \sum_{j \in J} v_j \text{tr}(Y'_{js} D_j Y_{js}) \quad s = 1, \dots, p \quad (2)$$

Eşitlik 2'de v_j , değişken ağırlığıdır (j . değişkenin ağırlığı belirlenmemişse $v_j = 1$ olur). $D_j, k_j \times k_j$ boyutlu diyagonal matrisi olmak üzere ağırlıklandırılmış tek değişkenli marjinal değerler içerdiğinden G_j 'nin ağırlıklandırılmış sütun toplamları Eşitlik 3 ile hesaplanmaktadır.

$$D_j = G'_j W G_j \quad (3)$$

Çoklu nominal olmayan değişkenlerde bir boyut için açıklanan varyans ise Eşitlik 4 ile hesaplanmaktadır.

$$VAF2_s = \sum_{j \in J} v_j a_{js}^2 \quad s = 1, \dots, p \quad (4)$$

Eşitlik 4'te a_j, p . boyutta çoklu nominal olmayan ölçekleme seviyesindeki değişkenlere ait bileşen yükleridir.¹⁰

Boyutlara ait özdeğerler, toplam özdeğer olarak ifade edilen toplam açıklanan varyans ve Kategorik temel bileşenler analizi için vektör koordinatları sırasıyla Eşitlik 5, 6, ve 7 ile hesaplanmaktadır.

$$\sqrt{\lambda_s} = VAF1_s + VAF2_s \quad s = 1, \dots, p \quad (5)$$

Eşitlik 5'te λ_s, Λ 'nin s . diyagonal elemanıdır.

$$\text{tr}(\sqrt{\Lambda}) = p^{-1} \sum_s VAF1_s + \sum_s VAF2_s \quad s = 1, \dots, p \quad (6)$$

$$VAF_{js} = v_j a_{js}^2 \quad j \notin J \text{ ve } s = 1, \dots, p \quad (7)$$

Optimal ölçekleme sonrası elde edilen değişkenler için korelasyon matrisi Eşitlik 8 ile hesaplanmaktadır.

$$R = n_w^{-1} Q' W Q \quad (8)$$

Analizde çoklu nominal olmayan değişkenler varsa, kayıp gözlem yoksa ya da pasif olarak belirlenmişse Eşitlik 8 kullanılmakta ve $q_j = G_j y_j$ ile korelasyon matrisi hesaplanmaktadır. R 'nin ilk p özdeğeri $\sqrt{\Lambda}$ 'e eşittir.

Analizde çoklu nominal değişkenler varsa p korelasyon matrisleri,

$$R_s = n_w^{-1} Q'_s W Q_s \quad s = 1, \dots, p \quad (9)$$

Eşitlik 9 ile hesaplanmaktadır. Eşitlik 9'da q_{js} , çoklu nominal olmayan değişkenler için $G_j y_j$ olarak ve çoklu nominal değişkenler için ise $\frac{G_j Y_{js}}{\sqrt{Y'_{js} D_j Y_{js}}}$ olarak

hesaplanmaktadır.

R_s matrisinin 1'nci özdeğeri genellikle daha yüksek olup $\sqrt{\lambda_s}$ 'e eşittir. $\sqrt{\Lambda}$ 'nin daha düşük değerleri genellikle R_s 'nin 2'nci ve daha sonraki özdeğerlerine aittir. Özdeğerlerin hesaplanmasında; R matrisinin tekil değer ayrışımı için j değişkeni tamamlayıcı değişkense, önce R matrisinden ilk sütun ve j . satır çıkarılır, sonra $R_{ij}, \sqrt{v_i v_j}$ ile çarpılır.¹²

İstatistiksel Analiz

Çalışmada istatistik analizler IBM SPSS v25¹³ istatistik paket programı ile yapılmıştır.

Bulgular

Çalışmada depresyonun normal, orta, hafif ve şiddetli kategorileri ile ilişkili olabileceği düşünülen değişkenlerin kategorilerine ilişkin vektör koordinatları Çizelge 2' de, bu koordinatlara dayalı iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu ise Çizim 1' de verilmiştir. Çizim 1' de görüldüğü üzere, depresyon ile ilişkili olabileceği düşünülen yedi değişkenin; boyut indirgeme ile iki boyuta indirgenmesi sonucunda; birinci boyuta ait varyans açıklama oranı %18,08 ve ikinci boyuta ait varyans açıklama oranı ise %16,58 olarak bulunmuştur.

Çizelge 2 incelendiğinde; bölüm değişkeninin "Diyaliz" kategorisine ait katsayı; birinci boyutta en yüksek pozitif değeri alırken (1,146), yaş değişkeninin "≥25" kategorisi en yüksek negatif değeri (-1,599) almıştır. Buna göre, adı geçen iki kategorinin, birinci boyuta göre birbiri ile negatif yönde ilişkili olduğu söylenebilir. Diğer yandan, ikinci boyuta belirgin katkı sağlayan değişken kategorilerinin; yaş değişkeninin "≥25" kategorisi ve gelir değişkeninin "0-1000" kategorisi olduğu görülür. Bu kategoriler arasındaki ilişki de ikinci boyuta göre negatif yönlüdür. Çizim 1 incelendiğinde; cinsiyet değişkeninin "Kadın" kategorisi, Gelir değişkeninin "1000-2000", "2000-3000", "≥3000" kategorisi, sınıf değişkeninin "1. Sınıf" kategorisi, İkamet değişkeninin "Tek başına evde", "Arkadaşlarıyla evde", "Ailesiyle evde" kategorileri, Bölüm değişkeninin "Radyoterapi", "Tıbbi Laboratuvar Teknikeri", İlk ve Acil

Yardım (Normal Öğretim)” kategorileri, Kardeş sayısı değişkeninin “0-2” kategorisi ile depresyon değişkeninin, “Normal” kategorilerinin pozitif yönlü ilişkili olduğu görülmektedir. Buna göre, 1000 liranın üstünde gelir düzeyi olup, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri, İlk ve Acil Yardım (Normal Öğretim) ve Radyoterapi bölümleri birinci sınıfta okuyan ve 2 ve daha az kardeş sayısına sahip kadın öğrencilerde, depresyon durumunun normal düzeyde olduğu söylenebilir. Cinsiyet değişkeninin “Erkek” kategorisi, Gelir değişkeninin “0-1000” kategorisi, sınıf değişkeninin “2. Sınıf” kategorisi, İkamet değişkeninin “Yurt” ve “Diğer” kategorileri, Bölüm değişkeninin “Yaşlı Bakım”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik” kategorileri, Kardeş sayısı değişkeninin “≥6” kategorisi ve Yaş değişkeninin “≥25” kategorisi ile depresyon değişkeninin, “Orta”, “Hafif” ve “Şiddetli” kategorilerinin pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. Buna göre 1000 liranın altında gelir düzeyi olup, Yaşlı Bakım ve Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik bölümleri ikinci sınıfta okuyan, 6 ve daha fazla kardeş sayısına sahip, 25 yaş üstü Yurtta kalan Erkek öğrencilerde; Hafif, Orta ve Şiddetli düzeyde depresyonun olduğu söylenebilir.

Çizelge 3a.’da birinci boyut için transformasyon yapılmış değişkenler arasındaki korelasyonlar görülmektedir. Transformasyon yapıldıktan sonra birinci boyutta değişkenler arasındaki korelasyonlara bakıldığında en yüksek korelasyonun 0,202 değeri ile cinsiyet ve yaş değişkenleri arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 3b).

Bunu 0,179 değeri ile gelir ve bölüm değişkenleri -0,177 değeri ile gelir ve ikamet, 0,164 değeri ile BDÖ ve cinsiyet değişkenleri arasındaki korelasyonlar izlemektedir. En düşük korelasyon ise -0,002 değeri ile yaş ve sınıf değişkenleri arasında olurken, bunu -0,007 değeri ile BDÖ ve ikamet değişkeni arasındaki korelasyon izlemiştir. BDÖ değişkeni ile diğer değişkenler arasındaki korelasyonlara bakıldığında; bölüm, kardeş sayısı ve ikamet değişkenleri ile negatif korelasyonlu olduğu dikkat çekmektedir.

Çizim 2’de, değişkenlerin iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu ve boyutlardaki koordinatları verilmiştir. Buna göre bölüm değişkeni birinci boyutta en yüksek yük değerine sahip olurken, bunu -0,546 ile ikamet değişkeni ve -0,504 yük değeri ile de yaş değişkeni izlemektedir. Benzer şekilde, ikinci boyutta en yüksek yük değeri 0,599 değeri ile BDÖ değişkenine ait olurken, bunu 0,565 ile gelir değişkeni, 0,499 yük değeri ile de cinsiyet değişkeni izlemiştir.

Çizim 2 birinci boyuta göre incelendiğinde, depresyon değişkeni özellikle yaş ve cinsiyetle pozitif ve yüksek ilişkili bulunurken, gelir ve bölümle negatif ilişkili bulunmuştur. Dolayısıyla depresyonun; yaşın artması ile birlikte, artma eğilimi, gelirin artmasıyla birlikte ise azalma eğilimi gösterdiği söylenebilir.

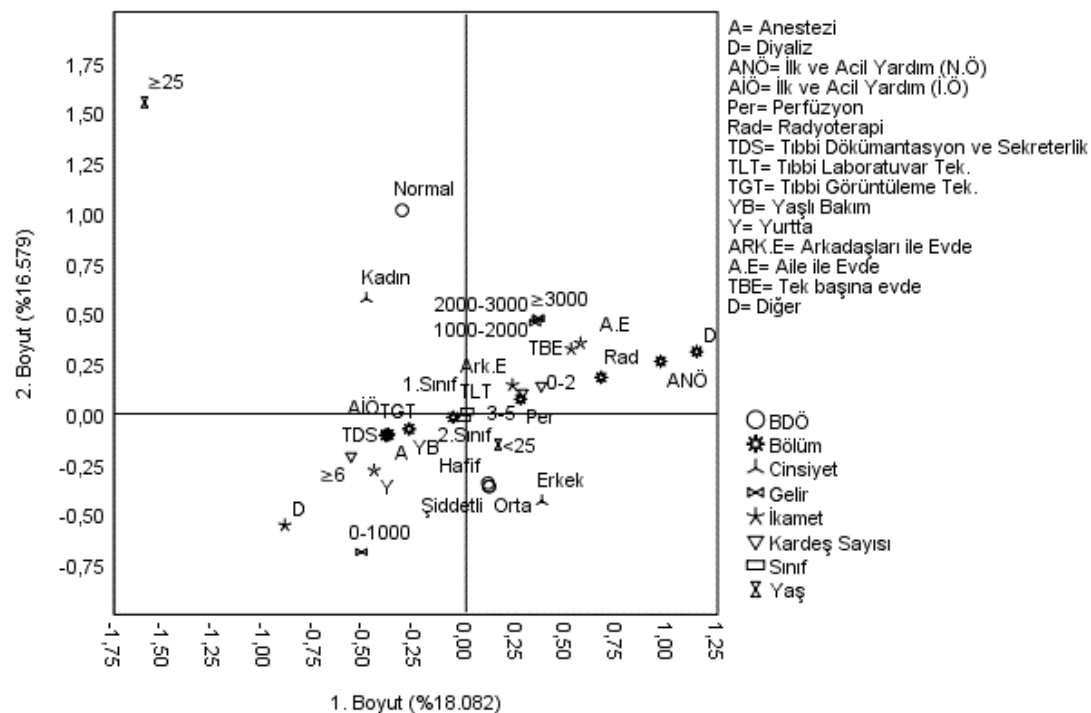
İkinci boyuta göre ise kardeş sayısının artması ile birlikte, depresyonun azalma eğilimi gösterdiği söylenebilir. Öğrencilerin okudukları bölüm, depresyonla ilişkisi bulunmasına rağmen, okudukları sınıf, her iki boyuta göre de depresyonla ilişkili bulunmamıştır.

Çizelge 1: Çalışmada ele alınan değişkenler ve katılımcıların değişken kategorilerine göre dağılımı

	n=664	n	%
Depresyon Düzeyi	Normal	172	26,0
	Hafif	241	37,0
	Orta	155	23,0
	Şiddetli	93	14,0
Bölüm	Anestezi	69	10,4
	Diyaliz	20	3,0
	İlk ve Acil Yardım (Normal Öğretim)	117	17,6
	İlk ve Acil Yardım (İlk Öğretim)	115	17,3
	Perfüzyon	23	3,5
	Radyoterapi	26	3,9
	Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik	112	16,9
	Tıbbi Laboratuvar	62	9,3
Tıbbi Görüntüleme	41	6,2	
Yaşlı Bakım	79	11,9	
Cinsiyet	Erkek	377	56,8
	Kadın	287	43,2
Yaş	<25	604	91,0
	≥25	60	9,0
Sınıf	1.sınıf	441	66,4
	2.sınıf	223	33,6
Aylık Gelir	0-1000	267	40,2
	1000-2000	215	32,4
	2000-3000	106	16,0
	3000 ve üzeri	76	11,4
İkamet Yeri	Yurtta	239	36,0
	Arkadaşları ile evde	84	12,7
	Aile ile evde	249	37,5
	Tek başına evde	22	3,3
	Diğer	70	10,5
Kardeş Sayısı	0-2	124	18,7
	3-5	308	46,4
	≥6	232	34,9

Çizelge 2. Değişkenlerin kategorilerine ait vektör koordinatları

Değişken	Kategori	Vektör koordinatları	
		1.Boyut	2.Boyut
Bölüm	İlk ve acil yardım (normal öğretim)	-0,399	-0,108
	Tıbbi dökümantasyon ve sekreterlik	-0,399	-0,107
	Tıbbi Görüntüleme teknisyeni	-0,396	-0,107
	Anestezi	-0,385	-0,104
	Yaşlı Bakım	-0,283	-0,076
	Tıbbi Laboratuar teknisyeni	-0,064	-0,017
	Perfüzyon	0,271	0,073
	Radyoterapi	0,671	0,181
	İlk ve acil yardım (ilk öğretim)	0,967	0,261
Sınıf	Diyaliz	1,146	0,309
	1	0,006	0,011
Yaş	2	-0,012	-0,022
	<25	0,159	-0,154
Cinsiyet	≥25	-1,599	1,550
	Kadın	0,377	-0,436
Kardeş Sayısı	Erkek	-0,496	0,572
	0-2	0,374	0,138
	3-5	0,280	0,104
İkamet	≥6	-0,572	-0,212
	A,E	0,569	0,351
	TBE	0,522	0,322
	Ark,E	0,231	0,142
	Yurt	-0,458	-0,282
Gelir	Diğer	-0,901	-0,556
	0-1000	-0,520	-0,688
	1000-2000	0,342	0,453
	2000-3000	0,358	0,474
Beck Depresyon Ölçeği	≥3000	0,359	0,476
	Şiddetli	0,114	-0,363
	Orta	0,114	-0,362
	Hafif	0,108	-0,346
	Normal	-0,318	1,013



Çizim 1. Değişken kategorilerinin iki boyutlu uzaydaki görünümü

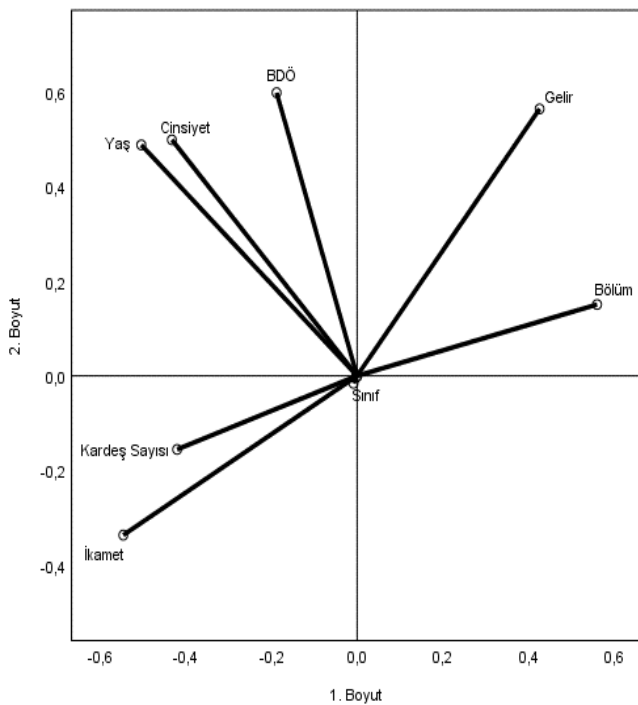
Çizelge 3a. Dönüştürülmüş değişkenler arasındaki korelasyonlar

	Bölüm	Sınıf	Yaş	Cinsiyet	Kardeş Sayısı	İkamet	Gelir	BDÖ*
Bölüm	1,000							
Sınıf	-0,043	1,000						
Yaş^a	-0,117	-0,002	1,000					
Cinsiyet	-0,072	-0,041	0,202	1,000				
Kardeş Sayısı	-0,016	0,068	0,150	-0,025	1,000			
İkamet	-0,136	-0,039	0,039	0,035	0,141	1,000		
Gelir	0,179	0,025	0,078	-0,028	-0,093	-0,177	1,000	
BDÖ	-0,013	0,009	0,114	0,164	-0,014	-0,007	0,099	1,000
Boyutlar	1	2	3	4	5	6	7	8
Özdeğer	1,447	1,326	1,084	0,995	0,889	0,830	0,780	0,648

*BDÖ: Beck depresyon ölçeği

Çizelge 3b. Boyutlara göre değişkenlerin korrelasyonları.

	Boyutlar	
	1	2
Bölüm	0,560	0,151
Sınıf	-0,008	-0,016
Yaş	-0,504	0,489
Cinsiyet	-0,432	0,499
Kardeş Sayısı	-0,420	-0,156
İkamet	-0,546	-0,337
Gelir	0,426	0,565
Beck depresyon ölçeği	-0,188	0,599



Çizim 2. Değişkenlerin iki boyutlu uzaydaki görünümü ve boyutlardaki koordinatları

Tartışma

Değişkenlerin hepsinin sürekli olduğu veri setlerinde, çoğunlukla boyut indirgeme amaçlı olmak üzere, Standart temel bileşenler analizi, yaygın olarak kullanılan çok değişkenli analiz yöntemlerinden birisidir. Ancak bilimsel çalışmalarda, farklı değişken yapısına (sürekli, sıralı kategorik) sahip veri setleri ile de yaygın olarak karşılaşmaktadır. Bu durumda Kategorik temel bileşenler analizi, Standart temel bileşenler analizine alternatif olabilir. Bunun yanı sıra Buja, sürekli değişkenlerle birlikte, diğer değişken tiplerinin de eşzamanlı olarak analize dahil edilebilmesi bakımından, Kategorik temel bileşenler analizinin, Standart temel bileşenler analizine göre daha avantajlı olduğunu vurgulamıştır.¹⁴

Çalışmada her iki boyut birlikte, orijinal değişkenlerdeki varyasyonun yaklaşık %35'ini açıklamıştır. Böylece, depresyon ve 7 açıklayıcı değişken arasındaki ilişki yapısı, Kategorik temel bileşenler analizi ile ve %35 açıklanabilen varyans oranı ile 2 boyuta indirgenmiştir. Çalışmamızda cinsiyet, yaş, gelir ve bölüm değişkenlerinin BDÖ puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Dünya Sağlık Örgütü depresyonun, hem kadınlarda hem erkeklerde ciddi bir sağlık sorunu olduğunu, ancak kadınlarda erkeklere oranla %50 daha fazla görüldüğünü belirtmektedir.¹⁵ Yapılan bir çalışmada, erkeklere göre kızlarda depresyon durumu daha sık saptanmıştır.¹⁶ Depresyonun epidemiyolojisiyle ilgili çalışmalarda, depresyon sıklığının ve yaygınlığının genel olarak kadınlar arasında daha yüksek ve bazı çalışmalarda kadınlarda depresyon riski erkeklerin 2 katı olarak belirlenmiştir.¹⁷ Depresif bozukluklar yaşamları boyunca erkeklerin %5-12'sini, kadınların ise %10-25'ini etkilemektedir.¹⁸ Benzer şekilde Akdeniz (2017), depresyonun dünyada en sık görülen psikiyatrik bozukluk olduğunu ve her yaşta görülebildiğini, ancak orta yaşlarda ve özellikle de 25-44 yaşları arasında daha sık görüldüğünü belirtmiştir.¹⁹ Benzer şekilde, Kaya ve ark., sosyoekonomik düzeyi düşük olan öğrencilerde daha yüksek oranda depresif belirti gözlemlendiğini bildirmişlerdir.²⁰

Sonuç olarak, Kategorik temel bileşenler analizinin; sürekli, sıralı ve kategorik gibi farklı değişken türlerini içeren veri setlerinde boyut indirgeme yapabilmesi ve sonuçları iki boyutlu uzayda basit anlaşılabilir olarak sunması bakımından, tek başına ve/veya diğer çok değişkenli analiz yöntemleri ile birlikte, (standart temel bileşenler analizine alternatif olarak) kullanılabilirliği söylenebilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Etik Standartlara Uygunluk

Çalışma için etik kurul onayı, 10.03.2015 tarih ve 21 karar numarası ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan alınmıştır.

Maddi Destek

Bu çalışmada herhangi bir fon veya destekten yararlanılmamıştır.

Yazar Katkısı

Yazarların çalışmaya katkıları eşittir.

Kaynaklar

- Demir C, Keskin S. Artificial neural network approach for nonlinear principal components analysis. *Int J Curr Res.* 2021;13(1):15987-15992. doi:10.24941/ijcr.40671.01.2021.
- Yalçın BM, Öztürk O. Birinci Basamakta Depresyon Tedavisine Yaklaşım. *Türkiye Klin.* 2017;8(1):29-37.
- Çalık KY, Aktaş S. Gebelikte Depresyon: Sıklık, Risk Faktörleri ve Tedavisi. *Psikiyat Güncel Yaklaşımlar.* 2011;3(1):142-162. doi:10.18863/pgy.87078.
- Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An Inventory for Measuring Depression. *Arch Gen Psychiatry.* 1961;4(6):561-571. doi:10.1001/archpsyc.1961.01710120031004.
- Hisli N. Beck Depresyon Envanterinin Üniversite Öğrencileri için Geçerlilik ve Güvenilirliği. *Türk Psikol Derg.* 1989;7(23):3-13.
- Güç K. Türkiye'de Resmi Kurumlara Duyulan Güvenin Kategorik Regresyon ve Lojistik Regresyon Analizi İle İncelenmesi. Published online 2015.
- Gifi A. Multivariate Nonlinear Analysis. John Wiley & Sons, Ltd; 1990.
- Mair P, de Leeuw J. A General Framework for Multivariate Analysis with Optimal Scaling: The R Package aspect. *J Stat Softw.* 2010;32(9):1-23. doi:10.18637/jss.v032.i09.
- Karaman E. Optimal Ölçekleme Teknikleri ve Bir Uygulama. Published online 2019.
- Demir Y, Keskin S, Çavuşoğlu Ş. Doğrusal Olmayan Temel Bileşenler Analizinin Tanıtımı ve Uygulanabilirliği. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.* 2021;4(2):442-450. doi:10.18016/ksutarimdogu.vi.770817.
- Michailidis G, de Leeuw J. The Gifi System of Descriptive Multivariate Analysis. *Stat Sci.* 1998;13(4):307-336. doi:10.1214/ss/1028905828.
- IBM SPSS. IBM SPSS Statistics 20 Algorithms. IBM Inc.; 2011.
- IBM Corp. Released. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Published online 2017.
- Buja A. Remarks on Functional Canonical Variates, Alternating Least Squares Methods and Ace. *Ann Stat.* 1990;18(3):1032-1069. doi:10.1214/aos/1176347739.
- Marcus M, Yasamy MT, van Ommeren M, Chisholm D. Depression, a global public health concern. WHO Department of Mental Health and Substance Abuse. Published 2012. http://www.who.int/mental_health/management/depression/who_paper_depression_wfmh_2012.pdf (Erişim Tarihi: 20.07.2020).
- Kandel DB, Davies M. Adult Sequelae of Adolescent Depressive Symptoms. *Arch Gen Psychiatry.* 1986;43(3):255-262. doi:10.1001/archpsyc.1986.01800030073007.
- Helvacı Çelik F, Hocaoğlu Ç. 'Major Depresif Bozukluk' Tanımı, Etiyolojisi ve Epidemiyolojisi: Bir Gözden Geçirme. *J Contemp Med.* 2016;6(1):51-66. doi:10.16899/ctd.03180.
- Klose M, Jacobi F. Can gender differences in the prevalence of mental disorders be explained by sociodemographic factors? *Arch Womens Ment Heal.* 2004;7:133-148. doi:10.1007/s00737-004-0047-7.
- Akdeniz F. Aile Hekimleri İçin Psikiyatri. 1. Ankara: TPD Yayınları; 2017.
- Kaya M, Genç M, Kaya B, Pehlivan E. Tıp Fakültesi ve Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinde Depresif Belirti Yaygınlığı, Stresle Başa Çıkma Tarzları ve Etkileyen Faktörler. *Türk Psikiyat Derg.* 2007;18(2):137-146.