

JAMOVI'DE KÜMELEME ANALİZİ VE SINIFTAKİ GRUPLAR

CLUSTER ANALYSIS IN JAMOVI AND GROUPS IN THE CLASSROOM

Etkinlik Makalesi

Erdoğan KAHYA¹

Makale gönderim tarihi: 18 Ekim 2024

Makale kabul tarihi : 18 Aralık 2024

Özet

Bu çalışmanın amacı, ölçme değerlendirme sonuçlarının yorumlanmasında istatistiksel analiz yöntemlerinden kümeleme analizinin, sadece bu çalışma için kurgulanmış ve geliştirilmiş bir senaryo kapsamında tasarlanan örnek bir uygulama ile tanıtılmasıdır. Çalışma kapsamına alınan örnek uygulamada, ilkokul öğrencilerinin; akademik başarı, sınıf içi olumsuz davranış, okuma becerisi, sınıf içi etkinliklere katılım ve kitap okuma alışkanlığı olmak üzere 5 temel değişkene göre yer aldıkları grup sınıf veya kümelerin özellikleri, Kümeleme Analizi (Clustering Analysis) ile incelenmiştir. Öğretmenlere kılavuz özelliğinde olan çalışmada, Jamovi istatistiksel analiz yazılımı ile sınıf içi ölçme değerlendirme sürecinin herhangi bir döneminde elde edilen verilerin kümeleme analizi kullanılarak nasıl yorumlanabileceğine yer verilmiş, kümelemenin yapılış aşamaları ekran çıktılarıyla desteklenmiştir. Kümeleme analizinin Jamovi yazılımı ile birlikte okullarda sınıf içi ölçme değerlendirme çalışmalarının yorumlanmasında öğretmenler tarafından kullanılabilirliği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kümeleme, Jamovi, öğretmen, ölçme, değerlendirme.

Abstract

The aim of this study is to introduce cluster analysis, one of the statistical analysis methods, in the interpretation of measurement and evaluation results, with an example application designed within the scope of a scenario designed and developed only for this study. In the sample application included in the study, primary school students; The characteristics of the group classes or clusters in which they were located were examined with Clustering Analysis according to 5 basic variables: academic success, negative behavior in the classroom, reading skills, participation in in-class activities and book reading habits. In the study, which is a guide for teachers, it is included how the data obtained at any time of the classroom measurement and evaluation process can be interpreted using cluster analysis with Jamovi statistical analysis software, and the stages of clustering are supported with screen printouts. It has been suggested that cluster analysis, together with Jamovi software, can be used by teachers in interpreting classroom assessment and evaluation studies in schools.

Keywords: Cluster, Jamovi, teacher, measurement, evaluation.

¹ Uzman Sınıf Öğretmeni, Seyhan Şehit Mehmet Volkan İlkokulu, Adana/Türkiye, e-mail, ak-nop@hotmail.com, ORCID ID: 0009-0000-4745 9597

GİRİŞ

Eğitim öğretim faaliyetlerinde hedeflenen öğrenme çıktılarının gerçekleşme düzeyi, sürece dayalı ölçme değerlendirme çalışmaları ile belirlenmektedir. Ölçme değerlendirme sürecinde öğretmenlerin portfolyo, dereceli puanlama anahtarı, etkinliklere katılım, verilen görevleri yerine getirme, kazanım gözlemleri vb. araç ve metotlarla (MEB, 2023) elde ettikleri bulguları yorumlarken istatistiksel analiz yöntemlerini kullanmaları önemli görülmektedir. Sınıf içi ölçme ve değerlendirme sonuçları ne anlama geliyor? Bu sonuçlar istatistiksel olarak önemli mi? sorularına yanıt aramak için istatistiksel analiz yöntemleri kullanılabilir. Kümeleme analizi, bu bağlamda kullanılacak tekniklerden biridir. Sınıfta bireysel farklılıklar nedeniyle birden fazla seviye grubu oluşabilmektedir. Öğretimin etkililiği açısından bu grupların özelliklerinin bilinmesi gerekebilir. Bu durumda kaç farklı grubun var olduğunu öğrenmek için cluster (kümeleme) analizi yönteminden faydalanılabilir. İstatistiksel yazılımlar, kümeleme analizi gibi çok değişkenli analizlerin daha etkin yapılabilmesini mümkün kılmaktadır. Sınıf ve okul ortamında kümeleme analizi gibi gözlemlere dayalı istatistiksel analizleri gerçekleştirmek üzere geliştirilmiş yazılımlardan biri de Jamovi'dir. Ücretsiz açık kaynak kodlu istatistiksel analiz yazılımı olan Jamovi'nin kullanımına yönelik literatürde yeteri kadar kaynak bulunduğundan (Navarro ve Foxcroft, 2022; Aksu ve Reyhanlıoğlu, 2021; Antalyalı ve Alparslan, 2021) yazılımın detayları çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur. Bununla birlikte çalışmanın; çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin eğitim ve öğretim uygulamalarında ölçme değerlendirme sonuçlarının yorumlanması bağlamında literatüre katkı sağlayabileceği öngörülmüştür.

Sınıflardaki grupların varlığını ve bu grupların özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla kümeleme analizinin yapıldığı aşamalarına yer verilen bu çalışma aynı zamanda öğretmenlere bir rehber özelliği taşımaktadır. Senaryo gereği tasarlanan örnek uygulamada ilgili sınıfın öğretmeni istenilen bir dönemde öğrenci gözlemlerini dikkate alarak ölçüm araçlarıyla akademik başarı, sınıf içi olumsuz davranış, okuma becerisi, sınıf içi etkinliklere katılım ve kitap okuma alışkanlığı puanlarını hesaplayıp dosyalamıştır.

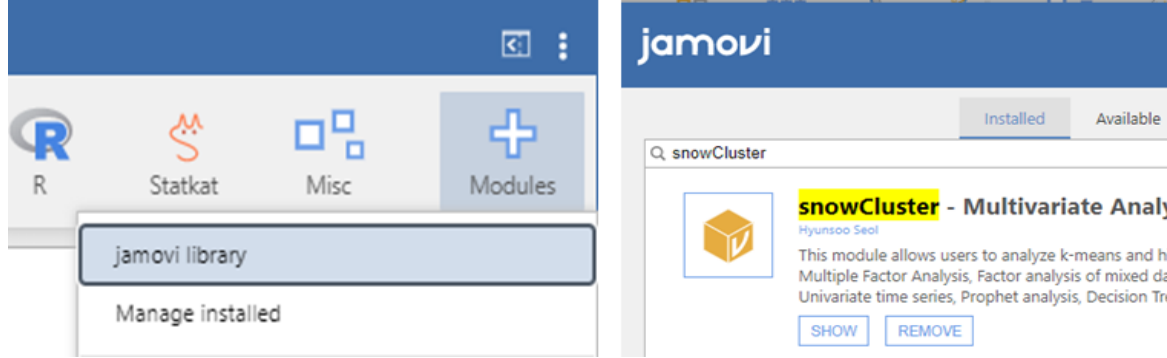
Birden çok değişkeni içeren verilerin analizinde yaygın kullanıma sahip olan kümeleme analizi; gözlem değerlerini, belirlenen özelliklere göre grup ya da kümelere ayırmak amacıyla tercih edilebilen çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden biridir (Kettenring, 2006; Gürlü, 2022). Kümeleme analizi; farklı niteliklere sahip alt grupları ortaya çıkarmayı amaçlaması yönüyle de bir makine öğrenmesi algoritması olarak kabul edilmektedir (Dalmaier, 2022). Bu çalışmada, var olabileceği düşünülen grup sayısı hakkında öğretmen tarafından ön bilgi mevcut olduğundan hiyerarşik olmayan yinelemeli kümeleme algoritmalarından K Ortalamalar Kümeleme algoritması tercih edilmiştir (Likas vd., 2003).

Belirlenen örneklemin araştırma evrenini temsil kabiliyeti ve çoklu doğrusallık varsayımlarının (Öz vd., 2009; Berberoğlu, 2010) kontrolleri yapıldıktan sonra kümeleme analizine geçilmekle birlikte bu çalışma uygulama tabanlı bir etkinlik çalışması olduğundan ilgili varsayımlara ayrıntılı olarak değinilmemiştir.

ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

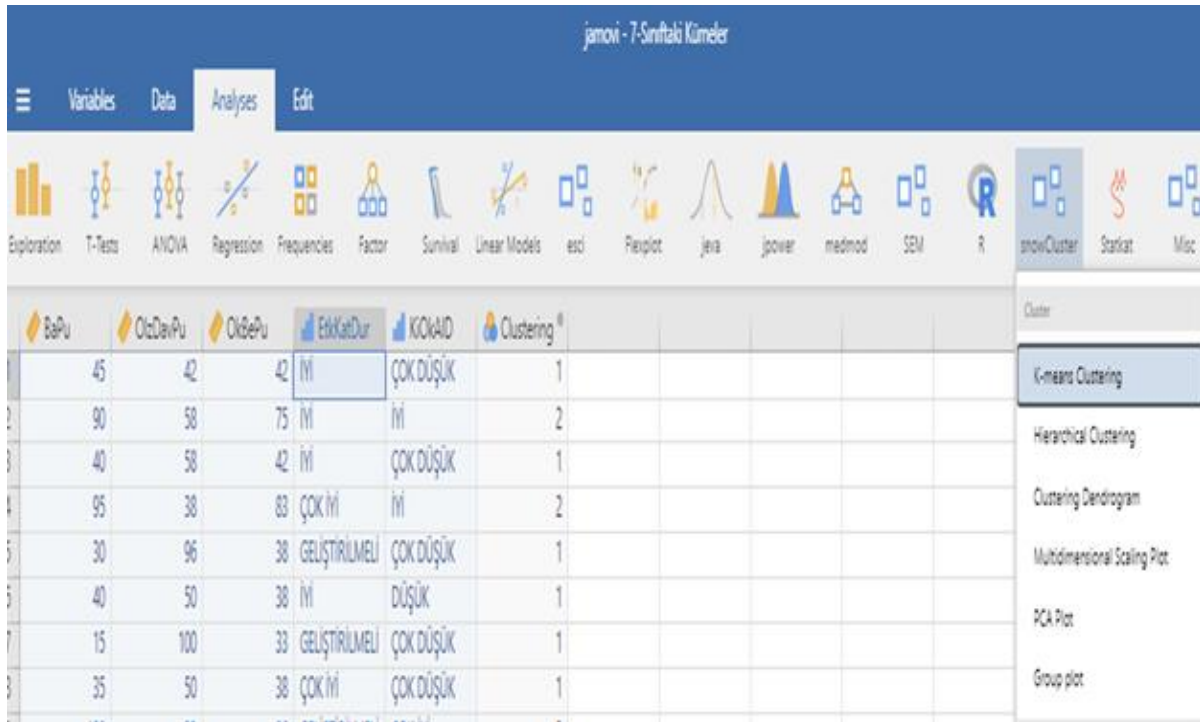
Senaryo çerçevesinde kümeleme analizi için, "Akademik başarı, sınıf içi olumsuz davranış, okuma becerisi, sınıf içi etkinliklere katılım ve kitap okuma alışkanlığı faktörlerine göre sınıftaki öğrenciler farklı küme ya da gruplara ayrılmış mı? Grupları birbirinden ayıran özellikler nelerdir?" araştırma soruları oluşturulur. Araştırma sorularının belirlenmesinin ardından Jamovi programı çalıştırılarak (The Jamovi Project, 2022), akademik başarı (BaPu), sınıf içi olumsuz davranış (OlzDavPu), okuma becerisi (OkBePu) puanları sürekli değişkenleri ile sınıf içi etkinliklere katılım (EtkKatDur) ve kitap okuma alışkanlığı (KiOkAID) düzeyi sıralı kategorik değişkenleri tanımlanır (Formlarda; EtkKatDur için 1-3 ve KiOkAID için 1-5 arası sayılar kullanıldığı için değişkenlerin kategorik yapılarının değiştirilmesine gerek duyulmamıştır). Değişken tanımlama işleminin ardından her öğrenciye ait gözlem değerleri girilir. Sonraki aşamaya geçmeden önce son kontroller yapılır. Son olarak, Jamovi'de kümeleme analizi yapılabilmesi için, Şekil 1'de görüldüğü gibi (Analyses-Modules-Jamovi library)

adımları takip edilerek çevrim içi Jamovi kütüphanesinden, kümeleme analizi dâhil birçok analize imkân veren snowCluster modülünün yüklenmesi (install) gerekmektedir.



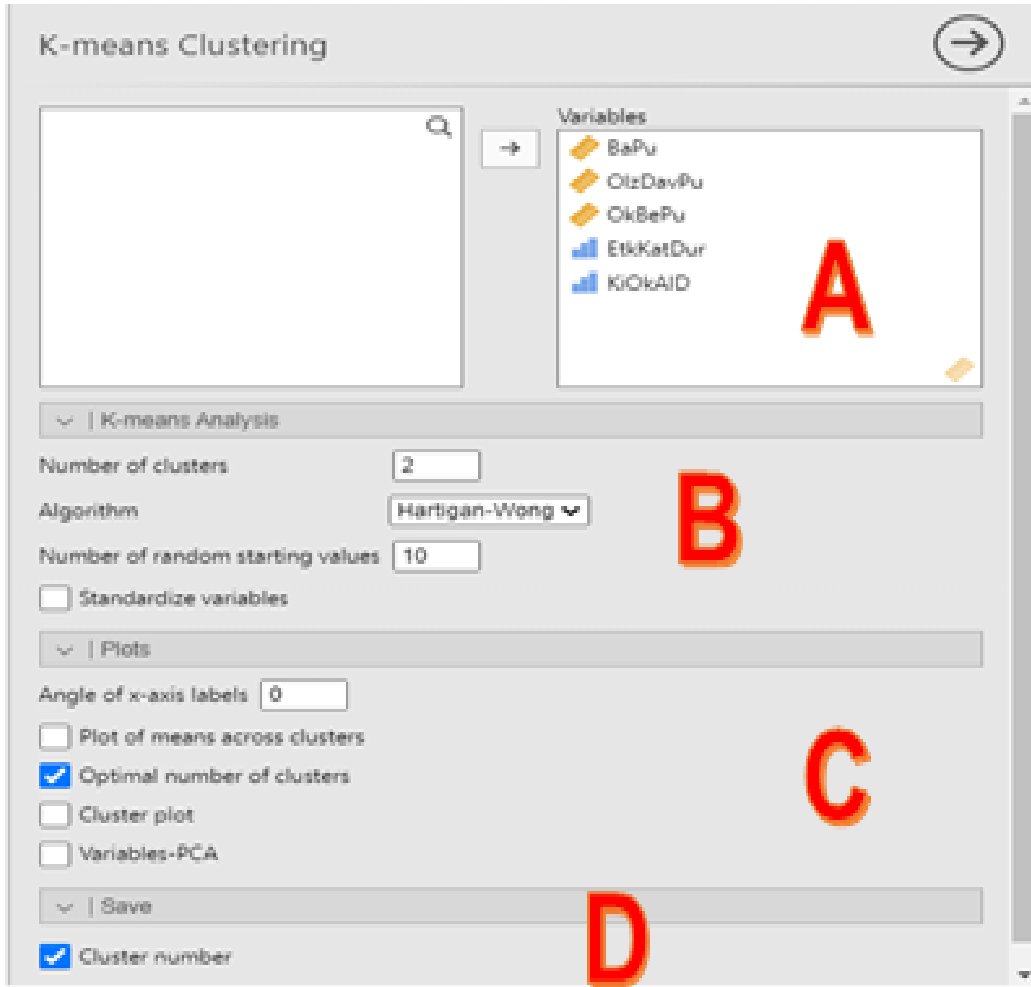
Şekil 1. Kümeleme analizi için snowCluster modülünün yüklenmesi

Jamovi’de, Cluster (Küme) seçenekleri arasında yer alan K-Ortalamlar Kümeleme Analizi’ni (K-Means Clustering) gerçekleştirmek için Şekil 2’deki gibi menü çubuğundan Analyses – snowCluster – K-means Clustering adımları takip edilir.



Şekil 2. K-ortalamlar kümeleme analizini başlatma

Şekil 3’te gösterilen K-Ortalamlar Kümeleme Analizi ekranında kümeleri belirlemede kullanılacak değişkenler Variables kutusuna taşınarak analize başlanmıştır. Çalışmada Şekil 3-A’daki gibi; akademik başarı (BaPu), sınıf içi olumsuz davranış (OlzDavPu), okuma becerisi (OkBePu) puanları sürekli değişkenleri ile sınıf içi etkinliklere katılım (EtkKatDur) ve kitap okuma alışkanlığı (KiOkAID) düzeyi sıralı kategorik değişkenleri analize dâhil edilmiştir.



Şekil 3. K-ortalamalar kümeleme analiz ekranı

Değişkenlerin aktarımından sonra Kümeleme Analizi ekranında K-means Analysis sekmesi altında ilk olarak küme sayısı girilir. Bu çalışmada 2 küme (Üst Grup - Alt Grup) olacağı öngörülmüştür. Küme sayısından sonra Algoritma açılır listesinden analiz için gerekli algoritma belirlenir. Bu çalışmada Hartigan-Wong algoritması seçilmiştir. Ardından hesaplama için gerekli tekrarlama sayısı, Number of random starting values kutusuna girilir. Bu çalışmada 10 olarak belirlenmiştir. Şekil 3-B'deki gibi K-means Analysis sekmesinde standardize edilmiş değişken değerleri için Standardize variables kutusu işaretlenir. Analiz ekranının Plots sekmesi altında grafiklerle ilgili seçimler yapılabilmektedir. Kümeler arasındaki farkların yer aldığı çizgi grafik için Şekil 3-C'de görüldüğü gibi Plot of means across cluster (Değişkenlere ait etiketlerin Angle of x-axis labels seçeneği ile yatay eksen üzerinde 45° ve 90° eğimde yerleşik görünmeleri sağlanabilir), en olası küme sayısı GAP yöntemi öneri grafiği için Optimal number of cluster, verilerle birlikte kümelerin iki farklı renkte düzlem içinde merkeze yakınlıklarına ait grafik için Cluster plot ve son olarak her bir kümeyle göre değişkenlerin iki boyutlu düzlem üzerinde daire alan içinde gösterildiği bir grafik için Variables - PCA seçenekleri kullanılabilir. Şekil 3-D'deki gibi Analiz ekranının Save sekmesi altında yer alan Cluster number seçeneği işaretlenerek analiz sonrası her bir gözlem için ait olduğu küme numarasının veri ekranına kaydedilmesi sağlanabilir. Analiz için gerekli düzenlemelerin yapılmasının ardından Şekil 4'teki Results (Sonuçlar) ekranı görüntülenecektir.

Clustering vector

Sum of squares Table

	Value
Cluster 1	7807
Cluster 2	7586
Between clusters	49199
Total	64591

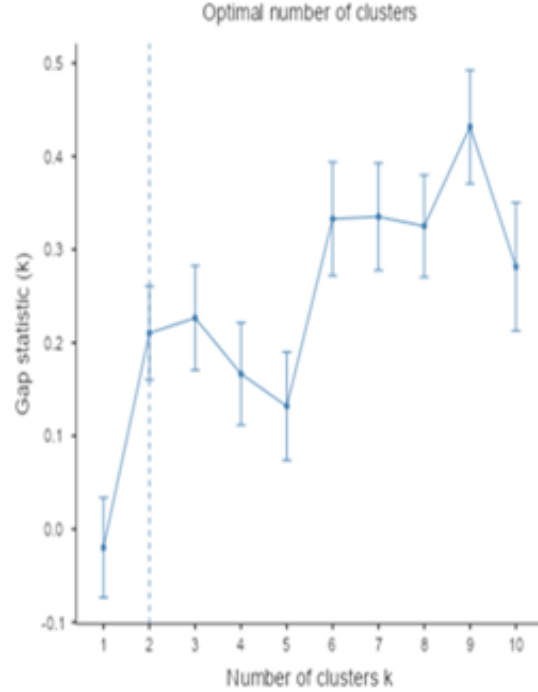
Clustering Table

Cluster No	Count
1	15
2	25

Centroids of clusters Table

	Cluster No	BaPu	OlzDavPu	OkBePu	EtikKatDur	KIOkAID
1	1.00	32.333	60.400	40.200	1.800	1.267
2	2.00	86.600	40.000	83.560	2.360	3.800

Optimal number of clusters



Şekil 4. K-ortalamlar kümeleme analizi sonuç ekranı

Sonuç ekranında Kümeleme Vektörü (Clustering Vector) tablolarından Sum of squares Table'da, yinelemeler sonucunda algoritma tarafından hesaplanan en küçük değerlere sahip kümelerle ait kareler toplamı verilmiştir. Clustering table'da, küme sayısı ve her kümeye ait gözlem sayısı yer almıştır. Son olarak Centroids of clusters table'da ise her bir kümedeki değişkenlere ait ortalama değerler (merkezler) görülmektedir.

Küme merkezleri tablosuna göre; birinci ve ikinci kümede yer alan öğrencilerin ortalama değerleri, birbirinden farklıdır. Bir başka deyişle; ilk kümedeki (Alt Grup) ortalama başarı, okuma becerileri, etkinliğe katılım ve kitap okuma alışkanlığı ortalama değerleri, ikinci grup (Üst Grup) ortalama değerlerine göre daha düşük, olumsuz davranış ortalama değerleri ise daha yüksektir. Kümeleme analizinde küme sayısını belirlemede kullanılan yöntemlerden biri olan ve sonuç ekranının en altında yer alan GAP istatistiği grafiğine bakıldığında (Gürler, 2022), ilk olarak 2. kümeden sonra bir kırılma yaşandığı ve bu yöntemle göre küme sayısının 2 olarak belirlendiği görülmektedir. Bir başka deyişle

küme sayısı bakımından; analiz sonucu ile öngörüler arasında tutarlılık olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, sınıfta 5 temel değişkene göre farklı özelliklere sahip iki kümenin oluştuğu ve sınıf içi etkinlikler planlanırken küme özelliklerinin de dikkate alınmasının, etkili bir eğitim öğretime katkı sağlayabileceği değerlendirilmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada, ölçme değerlendirme çalışmalarının yorumlanmasında istatistiksel analiz yöntemlerinden kümeleme analizinin kullanımına yönelik Jamovi yazılımı ile kurgulanmış senaryo çerçevesinde bir uygulama sunulmuştur. Bununla birlikte özellikle sınıf öğretmenleri tarafından, biçimlendirici süreç odaklı ölçme değerlendirme çalışmalarından elde ettikleri verileri anlamlandırmak amacıyla istatistiksel analiz tekniklerinden kümeleme yönteminin nasıl kullanılabileceği gösterilmeye çalışılmıştır. Örnek uygulamada öğretmen tarafından önceden hazırlanan gözlem ve çizelgeler üzerinde hesaplanan akademik başarı, olumsuz davranış, okuma becerisi, etkinliklere katılım ve okuma alışkanlığı değerleri Jamovi'ye girilmiş ve aktarılan verilerle kümeleme analizi türlerinden K-Means Clustering (K-Ortalamalar Kümeleme) analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları; küme, küme merkezleri ve optimum küme sayısı grafiğine göre yorumlanmıştır. Analiz sonucunda, öğrencilerin sözü edilen değişkenlere göre her biri farklı özelliklere sahip 2 ayrı kümeye ayrıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf ortamında kaç farklı öğrenci seviye grubunun oluştuğunun bilinmesinin; gruplara uygun öğretim yöntemleri kullanma ve çeşitli etkinlikleri düzenleme yönüyle öğretmene olumlu dönütler sağlayacağı düşünülmüştür.

Sınıf içi etkinlikler planlanırken iki farklı kümenin özelliklerinin dikkate alınmasının, eğitim öğretim faaliyetlerinin etkililiği açısından önemli olacağı sonucuna varılmıştır. Büyük veri setlerinde yaygın kullanıma sahip olan kümeleme analizinin, daha az sayıda öğrencinin bulunduğu sınıflardaki gruplar hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla okullarda sınıf içi ölçme değerlendirme çalışmalarının yorumlanmasında Jamovi yazılım ortamında öğretmenler tarafından kullanılabileceği önerilmiştir.

KAYNAKÇA

- Aksu, G., Reyhanlıoğlu, Ç. ve Eser, M. T. (2021). *Jamovi ile veri analizi* (1. baskı). Pegem Akademi.
- Antalyalı, Ö. L. ve Alparslan, A. M. (Ed.). (2021). *Jamovi uygulamalı istatistik analizleri sosyal bilimcilere yönelik araştırma hikâyeleri ile anlatım* (1.baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Berberoğlu, B. (2010). Yaşam boyu öğrenme ile bilgi ve iletişim teknolojilerin açısından Türkiye'nin Avrupa Birliği'ndeki konumu. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2).
- Dalmajer, E. S., Nord, C. L., & Astle, D. E. (2022). Statistical power for cluster analysis. *BMC bioinformatics*, 23(1), 205.
- Gürler, C. (2022). R Programlama Dili ile Kümeleme Analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 341-366.
- Kettenring, J. R. (2006). The practice of cluster analysis. *Journal of classification*, 23(1), 3-30.
- Likas, A., Vlasis, N., & Verbeek, J. J. (2003). The global k-means clustering algorithm. *Pattern recognition*, 36(2), 451-461.
- MEB (2023). Ölçme ve değerlendirme yönetmeliği. Resmî Gazete, Sayı: 32304. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/09/20230909-2.htm>
- Navarro, D. J. ve Foxcroft, D. R. (2022). *Learning statistics with Jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners*. (Version 0.75). <http://www.learnstatswithjamovi.com/>.

Öz, B., Taban, S., ve Kar, M. (2009). Kümeleme analizi ile Türkiye ve AB ülkelerinin beşeri sermaye göstergeleri açısından karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 1-29.

The Jamovi Project (2022). *Jamovi*. (version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>.

EXTENDED SUMMARY

In the measurement and evaluation process, teachers' portfolios, rubrics, participation in activities, fulfillment of assigned tasks, achievement observations, etc. It is considered important that they use statistical analysis methods when interpreting the findings they obtained with tools and methods.

More than one level group may be formed in the classroom due to individual differences. It may be necessary to know the characteristics of these groups in terms of the effectiveness of teaching. In this case, the cluster analysis method can be used to find out how many different groups there are.

For cluster analysis within the framework of the scenario, "Are the students in the class divided into different clusters or groups according to the factors of academic success, negative behavior in the classroom, reading skills, participation in classroom activities and book reading habit?" "What are the features that distinguish the groups from each other?" research questions are created.

According to the cluster centers table; The average values of the students in the first and second clusters are different from each other. In other words; The average values of achievement, reading skills, activity participation and book reading habit in the first cluster (Lower Group) are lower than the average values of the second group (Upper Group), while the average values of negative behavior are higher.

It has been suggested that cluster analysis, which is widely used in large data sets, can be used by teachers in the Jamovi software environment to interpret in-class measurement and evaluation studies in schools in order to gain information about the groups in the classroom.