



**Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means  
Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması**  
*Classification Of ERP and CRM Software Use in The Digitalization Process  
With X-Means Cluster Analysis*

DOI: 10.38155/ksbd.1385594

Araştırma Makalesi /  
Research Article

Makale Geliş Tarihi /  
Article Arrival Date  
**03.11.2023**

Makale Kabul Tarihi /  
Article Accepted Date  
**21.04.2024**

Makale Yayın Tarihi /  
Article Publication Date  
**30.06.2024**

**KARADENİZ SOSYAL  
BİLİMLER DERGİSİ**

**Öz**

Bu çalışma, Rapidminer veri madenciliği uygulaması aracılığıyla X-Means kümeleme algoritması kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına dayalı olarak, OECD ülkeleri işletmelerinde kurumsal kaynak yazılımı ve müşteri ilişkileri yazılımı kullanım düzeylerinin gruplandırılması incelenmiştir. Çalışmanın amacı, işletmelerin dijital dönüşüm sürecine adaptasyonlarında ve işletme faaliyetlerini yürütme süreçlerinde ERP ve CRM yazılım sistemlerinin rolünü belirlemektir. Bu çalışmanın hedefi, OECD ülkelerindeki işletmelerin dijitalleşme sürecine uyum sağlama seviyelerini değerlendirmek ve kurumsal kaynak yazılımları ile müşteri ilişkileri yazılımlarının kullanım düzeylerini analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda, işletmelerin dijitalleşme sürecine ne kadar uyum sağladığı, hangi alanlarda daha fazla iyileştirme gerektiği ve ERP ile CRM yazılımlarının bu süreçteki etkinliği gibi konuları araştırmak önemlidir. Bulgular, ülkelerin bu yazılım türlerini kullanım düzeylerine göre üç ayrı kümede sınıflandırıldığını göstermektedir. Kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeylerine göre oluşturulan kümeler incelendiğinde, Cluster 1'in en yüksek ortalama merkez noktası mesafesine sahip olduğu ve ülkeler arasındaki farklılıkların belirgin olduğu görülmektedir. Cluster 2 ise en düşük ortalama merkez noktası mesafesine sahip olup, ülkeler arasındaki benzerliğin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Müşteri ilişkileri yönetimi kullanım düzeylerine göre oluşturulan kümeler incelendiğinde, Cluster 0'm en yüksek ortalama merkez noktası mesafesine sahip olduğu ve ülkeler arasındaki benzerliğin öne çıktığı görülmektedir. Bu bağlamda, kurumsal kaynak yazılımı ve müşteri ilişkileri yazılımı kullanım düzeylerinin incelendiği bu makalede, işletmelerin teknoloji kullanım düzeylerinin ve stratejilerinin anlaşılması açısından önemli bulgulara ulaşılmıştır.

**Anahtar Kavramlar:** Dijitalleşme, Kurumsal Kaynak Yazılımı, Müşteri İlişkileri Yazılımı, Veri Madenciliği, X-Means Kümeleme.

**Abstract**

This study was analyzed using the X-Means clustering algorithm through the Rapidminer data mining application. Based on the analysis results, the levels of usage of Enterprise Resource Planning (ERP) and Customer Relationship Management (CRM) software in OECD countries' businesses were examined and classified. The aim of this study is to determine the role of ERP and CRM software systems in the adaptation of businesses to the digital transformation process and in the execution of business operations. The objective of this study is to evaluate the levels of adaptation of businesses to the digitalization process and to analyze the usage levels of ERP and CRM software in OECD countries. In line with this purpose, it is important to investigate how well businesses are adapting to the digitalization process, areas where further improvements are needed, and the effectiveness of ERP and CRM software systems in this process. The findings indicate that the usage levels of these software types in countries are classified into three separate clusters based on their usage levels. When the clusters created based on the usage levels of ERP software are examined, it is observed that Cluster 1 has the highest average centroid distance, indicating significant differences between countries. Cluster 2, on the other hand, has the lowest average centroid distance, suggesting higher similarity between countries. When the clusters created based on the usage levels of CRM software are examined, it is seen that Cluster 0 has the highest average centroid distance, emphasizing the similarity between countries. In this context, this article provides important findings for understanding the levels of technology usage and strategies of businesses by examining the usage levels of ERP and CRM software.

**Keywords:** Digitization, Enterprise Resource Planning (ERP) software, Customer Relationship Management (CRM) software, Data Mining, X-Means Clustering.

Selviye ÖZKAN  
Giresun Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
[selviyeozkan@outlook.com](mailto:selviyeozkan@outlook.com)  
ORCID: 0000-0002-2983-4354

Öğr. Gör. Mustafa GÜLTEPE  
Giresun Üniversitesi  
Alucra Turan Bulutçu MYO  
Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü  
[mustafagultepe@hotmail.com](mailto:mustafagultepe@hotmail.com)  
ORCID: 0000-0003-3113-1276

**Etik Kurul Beyanı:** Bu araştırmada, anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşım bulunmadığından etik kurul onayı gerekmemektedir.

## Giriş

Günümüzde iş dünyası, sürekli gelişen teknolojik olanaklar ve dijital dönüşümün etkisi altında büyük bir değişim ve dönüşüm yaşamaktadır. Bu değişim, işletmelerin operasyonel verimliliklerini artırmak, müşteri ilişkilerini güçlendirmek ve rekabet avantajı elde etmek için farklı teknolojik araçları benimsemelerini gerektirmektedir. Özellikle Kurumsal Kaynak Yazılımı (ERP) ve Müşteri İlişkileri Yönetimi Yazılımı (CRM) gibi yazılım çözümleri, işletmelerin bu hedeflere ulaşmalarında kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, bu yazılımların kullanım düzeyleri farklı ülkeler ve işletmeler arasında çeşitlilik göstermektedir.

Bu çalışma, farklı ülkelerdeki işletmelerin ERP ve CRM kullanım düzeylerini anlamak ve analiz etmek amacıyla yapılmıştır. Bu yazılım türlerinin kullanımı, işletmelerin faaliyetlerini daha verimli hale getirme, müşteri ilişkilerini güçlendirme ve stratejik kararlarını destekleme potansiyelini taşımaktadır. Ancak, bu yazılımların benimsenmesi ve kullanımı, ülkelerin ekonomik, kültürel ve endüstriyel özelliklerine göre değişebilmektedir.

Çalışma, ERP ve CRM kullanımına dair verilerin toplandığı bir araştırmayı ele almaktadır. Veriler, Avrupa İstatistik sisteminin bir parçası olan OECD ülkelerine ait ve EUROSTAT tarafından yayınlanan orijinal göstergelere karşılık gelmektedir. Araştırmanın kapsamında, 2021-2022 yılları arasında, 10 kişiden fazla çalışana sahip olan, ERP ve CRM yazılımı kullanan işletmeler yer almaktadır. Veriler yüzde (%) değerleri üzerinden sunulmuş ve analiz, bu yıllar arasındaki döneme odaklanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, farklı ülkelerdeki işletmelerin ERP ve CRM yazılımı kullanım düzeylerini incelemek ve bu kullanım düzeylerini anlamak için veri madenciliği yöntemlerini kullanmaktır. Veri seti, OECD ülkelerini kapsayan geniş bir örnekleme içermekte olup, bu ülkelerdeki işletmelerin yazılım kullanımına dair bilgiler sunmaktadır. Analiz sonuçları, işletmelerin bu yazılımları ne ölçüde benimsediklerini ve kullanım düzeylerinin nasıl farklılık gösterdiğini ortaya koyacaktır. Bu çalışmanın sonuçları, işletmelerin teknolojik stratejilerini belirlerken ve yazılım yatırımlarını planlarken daha sağlam temellere dayanmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, işletmelerin rekabet avantajı elde etmeleri ve sürdürülebilir büyümelerini sağlamaları için yazılım kullanımının stratejik bir araç olarak nasıl kullanılabileceğini anlamak açısından da önemli bir bakış açısı sunmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, öncelikle işletmeler için ERP ve CRM kullanımının önemine vurgu yapılmış ve işletmelerin dijital dönüşüm süreçleri ile ilgili mevcut literatür incelenmiştir. Araştırmanın veri madenciliği yöntemi olarak X-Means Kümeleme Analizi uygulanmış ve bu

yöntemin detaylarına detaylı bir şekilde değinilmiştir. Araştırmanın yöntem bölümünde, RapidMiner uygulamasının adımları ayrıntılı bir şekilde açıklanmış ve verilerin nasıl analiz edildiği açıklanmıştır.

### **ERP ve CRP Yazılımının İşletmeler Açısından Önemi**

Günümüzde işletmelerin dijitalleşme sürecine uyum sağlamalarının gerekliliği kaçınılmazdır. Dijitalleşme, manuel ve tekrarlayan iş süreçlerinin otomatikleştirilmesini sağlayarak verimliliğin artırılmasını sağlamaktadır. İşletmeler, teknolojik araçlar, dijital platformlar, veri analitiği, bulut bilişim ve yapay zeka gibi yenilikleri kullanarak iş süreçlerini hızlandırmakta ve organize edebilmektedir. Müşteriye yönelik hizmetlerin iyileştirilmesine olanak tanır. Mobil uygulamalar, web siteleri, sosyal medya ve diğer dijital kanallar aracılığıyla müşterilerle iletişim kurulabilmekte, müşterilere özgü kişiselleştirilmiş hizmetler sunularak, müşteri deneyimleri ve müşterileri beklentileri daha hızlı değerlendirilmektedir. Dijitalleşme ile birlikte daha geniş müşteri kitlesine ulaşılarak müşterilere yönelik hizmetlerin iyileştirilmesi olanaklı hale gelmektedir. İşletmeler, büyük veri ve analitik teknolojileri kullanarak veriye dayalı kararlar alabilmekte, trendleri, müşteri davranışlarını, pazarlama stratejilerini optimize ederek rekabetçi politikalar geliştirerek avantaj elde etmektedir. Dijitalleşme, yeni ürünler ve hizmetlerin geliştirilmesi, iş süreçlerinde yenilikçi yaklaşımların benimsenmesi ve pazara daha hızlı adapte olma noktasında da önemlidir.

ERP yazılımı, işletmelerin dijitalleşme süreçlerinin önemli bir parçasıdır. İşletmelerin tüm departmanlarını ve iş süreçlerini birbirine entegre ederek verimliliği artıran bir yazılım sistemi olarak ifade edilebilir (Buonanno, Faverio, Pigni, Ravarini, Sciuto ve Tagliavini, 2005:385). Nitekim günümüz dijital çağında ERP, bir işletmenin finans, muhasebe, insan kaynakları, üretim, tedarik zinciri yönetimi, satış ve pazarlama gibi çeşitli faaliyetlerini tek bir platformda birleştirmektedir. ERP, işletmelerin verilerini merkezi bir veri tabanında toplamakta ve bu verileri tüm departmanlar arasında paylaşılabilir hale getirmektedir (Markus, Axline, Petrie, ve Tanis, 2000:245). Bir veri tabanı üzerinden paylaşılabilir veriler işletmelerin farklı departmanlar arasındaki iletişim ve işbirliği kolaylaştırmakta, hızlandırmakta, veri tekrarı ve olası hataları azaltarak işletme verimliliğinin artmasına olanak tanımaktadır. ERP yazılımları yerine geleneksel yöntemleri kullanan işletmeler açısından verimlilik, hata ve maliyetlerin kontrol edilmesinde zaman ve insan kaynağı açısından problemler oluşabilmektedir (Sumner, 2000:182). Geleneksel yöntemlerde ERP yazılımları işletmelerin büyümesi, hataların en aza indirilmesi ve işletmelere küresel pazara uyum sağlaması açısından avantaj sağlamaktadır.

Nitekim işletmelerin dijitalleşme süreci, günümüzde rekabet avantajı elde etmek ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için önemlidir. Kurumsal alanda yaşanan dijital dönüşüm, teknolojik gelişmelerin iş süreçlerine entegrasyonunu ve dijital teknolojilerin kullanımını kurumsal amaçlar çerçevesinde etkin biçimde kullanılmasını ifade etmektedir (Davenport, 2000:2). Dijitalleşme sürecinde birçok işletme, farklı departmanlar arasındaki veri ve bilgi akışını daha etkin hale getirmek için ERP sistemlerine yönelmektedir. ERP yazılımı, finans, muhasebe, insan kaynakları, üretim, satış ve pazarlama gibi departmanların iş süreçlerini tek bir platformda birleştirerek veri bütünlüğünü sağlamaktadır. ERP yazılımları, işletmelerde veri tekrarı, hatalı bilgi girişi ve veri uyumsuzluğu gibi sorunları minimize ederek iş süreçlerinin otomatikleştirilmesini ve verimliliğin artırılmasını sağlamaktadır (ABD Elmonem, 2016:1-5). ERP sistemleri, işletmelerin iç ve dış paydaşları arasındaki işbirliğini ve iletişimi kolaylaştırarak farklı departmanlar arasında veri ve bilgi paylaşımını daha hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirebilir. Aynı zamanda, ERP yazılımları, işletmelerin tedarikçiler, müşteriler ve iş ortaklarıyla zaman ve mekan kısıtı olmaksızın daha etkili iletişim kurmasını sağlamaktadır (Seth, Goyal, ve Kiran, 2017:17). Dijitalleşme sürecinde işletmeler, büyüme ve genişleme hedeflerine ulaşmak için uygun bir altyapıya ihtiyaç duyduğundan ERP yazılımları, işletmelerin büyüme stratejilerini de destekleyici bir yapı sunmaktadır (Wieder, Booth, Matolcsy ve Ossimitz, 2006:18). İşletmelerin şubeleri ya da farklı ülkelerdeki faaliyetleri genişledikçe ERP yazılımları iş süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Kurumsal kaynak yazılımı, işletmelerin dijitalleşme sürecinde verimliliği artırır, iş süreçlerini entegre eder, veri tabanlı kararlar almayı sağlar, işbirliğini destekler ve büyüme için uygun bir altyapı sağlar (Klaus, Rosemann, ve Gable, 2000:148).

Küçük ve orta ölçekli işletmeler, bulut tabanlı ERP hizmetlerinin getirdiği avantajlar sebebiyle öncü konumundadır; ancak yüksek uygulama maliyetleri, organizasyonların bu hizmetleri benimseme konusunda tereddüt yaşamalarına neden olmaktadır. Endüstriler, yapay zeka kullanımıyla karar alma süreçlerini yönlendirme gayretinde olmalarına rağmen, bu alandaki zorluklar hakkında net bir anlayışa sahip değillerdir (Gupta, Meissonier, Drave, ve Roubaud, 2020:3). Teknoloji yönetimi, güvenlik unsurları ve verimli kullanım gibi ek kaygılar da göz önünde bulundurulmalıdır. Bulut tabanlı ERP ve CRM'nin maliyet avantajlarını en üst düzeye çıkarmayı ve sürdürülebilir performansı sağlamayı hedefleyen organizasyonlar, değişimi benimseyen ve bulut bilişim hizmetlerini en etkin maliyetle geliştirme yollarını arayan paydaşlarıyla birlikte uyumlu bir strateji izlemelidirler. Günümüz rekabetçi iş dünyasında, müşteri ilişkilerinin etkin bir şekilde yönetilmesi işletmeler için büyük önem taşımaktadır. Bu

## Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması

---

noktada, CRM yazılımı işletmelere önemli avantajlar sunmaktadır. CRM, müşteri verilerini toplama, analiz etme ve işletmenin müşterilerle etkileşimini geliştirme noktasında önemli araçtır. CRM yazılımları, geniş müşteri kitleleri ile ilgili verileri toplama ve analiz etme noktasında işletmelere büyük avantajla sunmaktadır. İşletmeler, müşterilerin tercihlerini, satın alma alışkanlıklarını, beğenilerini ve demografik bilgilerini bir veri tabanında toplayarak analiz edilmesine olanak tanımakta ve veri merkezli kararlar alınmasında işletmelerin etkili pazarlama stratejileri geliştirmesi noktasında önemlidir (Ayyıldız ve Tekeoğlu, 2023:107).

CRM yazılımları, müşteri iletişimini izleme, takip etme, yönetme, müşteri taleplerini, şikayetleri toplama, yönetme ve yanıtlama sürecinde işletmelere büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca, müşteri etkileşimlerinin merkezi bir veri tabanında kaydedilmesi, işletmenin tüm müşteri deneyimini daha iyi anlamasına ve müşterilere özel kişiselleştirilmiş hizmet sunmasına da olanak tanımaktadır (Ventura, Kabasakal, Keskin, ve Soyuer, 2019:508). Satış ve pazarlama departmanları müşteri bilgilerinin merkezi bir veritabanında tutulmasını sağlayarak potansiyel müşterilere hedeflenmiş pazarlama kampanyaları oluşturmayı mümkün kılmaktadır.

CRM yazılımları, müşteri memnuniyetinin sağlanması konusunda müşteri verilerinin merkezi bir yerde tutulması, müşteri ihtiyaçlarını ve beklentilerini daha iyi anlamak açısından işletmelere hızlı ve güvenli bilgiler sunmaktadır. CRM yazılımları, müşteri taleplerine daha hızlı yanıt verme, kişiselleştirilmiş hizmet sunma, müşteriye özel teklifler sunma gibi özellikler ile müşteri memnuniyetinin ve müşteri sadakatinin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır (Ayyıldız ve Tekeoğlu, 2023:108). CRM yazılımları, işletmelerin müşteri ilişkilerini etkin bir şekilde yönetmelerini sağlayan önemli araçlardır. Günümüzde CRM sistemlerinden gelen içsel ve yapılandırılmış veriler veya görüş platformları, sosyal ağlar veya coğrafi konum gibi dışsal ve yapılandırılmamış veriler gibi büyük miktarda bilgi bulunmaktadır (Ballestero, Serrano, Ruiz, Romero ve Álvarez, 2018:187). Müşteri veri yönetimi ile temel bilgiler merkezi bir şekilde saklanır, müşteri etkileşimi takibi ile iletişim kaydedilir ve kişiselleştirilmiş hizmet sunulur. Satış yönetimi, potansiyel müşterilerin takibini yaparak satış süreçlerini kolaylaştırırken, pazarlama yönetimi hedefli pazarlamayı destekler. Müşteri hizmetleri ve destek yönetimi ile sorunlar etkili bir şekilde çözülürken, analiz ve raporlama araçları verileri analiz ederek karar verme süreçlerini destekler (Kösebay, 2020:27). CRM yazılımları müşteri davranışları hakkında tahmin modelleri oluşturulmasında kritik bir rol oynayan veri toplama araçlarıdır.

İşletmelerin dijital dönüşüm sürecine adaptasyonlarında ve işletme faaliyetlerini yürütme süreçlerinde ERP ve CRM yazılım sistemleri büyük önem taşımaktadır. Nitekim bu

çalışma ile OECD ülkeleri işletmelerinin dijitalleşme sürecine adaptasyonları ve faaliyetlerinde kurumsal kaynak yazılımları ve müşteri ilişkileri yazılımları kullanma düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **Veri Madenciliği ve X-Means Kümeleme Algoritması**

X-means algoritma (x-ortalamalar kümeleme algoritması), Pelleg ve Moore (2000:1-8) tarafından geliştirilmiş olup k-means (k-ortalamalar) kümeleme algoritmasının zayıf yönlerinin belirlenerek geliştirilmesi ile ortaya çıkmış bir kümeleme algoritmasıdır. MacQueen (1967:285) tarafından bulunan k-means kümeleme algoritması “n” sayıdaki elemanın ön tanımlı olarak belirtilen “k” tane kümeye ayırmayı amaçlamaktadır. K-means bu ayırmayı gerçekleştirirken ilk olarak “k” adet hayali nokta belirlemekte ve bu noktaları rastgele olarak seçerek küme merkezi olarak adlandırmaktadır. Daha sonra çeşitli uzaklık metrikleri kullanılarak her bir eleman en yakın olduğu küme merkezine atanmakta ve bu işlem tüm elemanlar bir kümeye atanıncaya kadar devam etmektedir. İlgili işlem sonrasında yeni oluşan kümelerin ilk başta rastgele olarak seçilen küme merkezlerinden farklı olacağından yeni küme merkezleri hesaplanmakta ve her bir eleman tekrar bu küme merkezlerine atanmaktadır. İlgili işlem küme merkezleri sabitleninceye kadar devam etmektedir. Sabitleme sonrası veriler “k” tane kümeye ayrılarak işlem sonuçlanır (Akçapınar, Altun, ve Aşkar, 2016:46-64).

X-mean kümeleme algoritmasında ise “k” değerini (küme sayısı) otomatik olarak belirlemektedir. X-Mean kümeleme algoritması Bayes Bilgi Kriteri’ni (Bayesian Information Criterion) kullanarak optimal küme sayısını ise otomatik olarak belirlemektedir. X-Means kümeleme algoritması büyük veri setlerinde hızlı şekilde kümeleme yapabilmektedir. Pelleg ve Moore (2000:1-8) hem sınıf sayısı hem de parametreleri hızlı vermesi noktasında k-means kümeleme yöntemine alternatif olarak X-means kümeleme algoritmasını önermektedirler. Hem sentetik hem de gerçek veriler üzerinde yapılan deneysel sonuçlar, algoritmanın daha hızlı ve daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. X-means kümeleme analizi, bir veri kümesinin içindeki benzer özelliklere sahip verileri bir araya getirerek, bu verilerin farklı kümelere ayrılmasını sağlayan bir kümeleme analizidir. K-means algoritması, belirli sayıda küme sayısı için verileri kümelemek amacıyla kullanılmakta iken küme sayısının başlangıçta bilinmediği ya da verilerin hangi küme sayısı için en uygun şekilde kümeleneceği belirsiz ise X-means kümeleme algoritması kullanılabilir. Rapid-miner X-means kümeleme analizi bulguları kümeleri Davies-Bouldin İndeks değerleri ile kümeler arası mesafelere ilişkin sonuçları da sunmaktadır. Davies-Bouldin İndeksi, bir kümenin içindeki verilerin merkeze olan uzaklığını minimize etmeyi ve kümeler arasındaki uzaklığı ise maksimize etmeyi amaçlayan bir

yöntemdir. Bu indeks, kümeleme geçerliliğini ölçmek için kullanılır. İndeksin hesaplanması için aşağıdaki denklem kullanılır:

Davies-Bouldin İndeksi'nin 1'den küçük bir değer alması verilerin iyi şekilde gruplandırıldığını ve kümelerin birbirinden ayrıldığını gösterir. Sonuç olarak, X-means kümeleme algoritması, verilerin daha doğru ve homojen kümeler ayrılmasını sağlamaktadır. Ortalama merkez noktası mesafesi kümeleme analizinde kullanılan bir ölçüdür. Bu ölçüt, her bir veri noktasının kendi kümelerinin merkezine olan uzaklığının ortalaması olarak hesaplanır. Kümeleme analizinde, veriler benzer özelliklere sahip gruplara ayrılarak homojen kümeler oluşturulmaya çalışılır. Ortalama merkez noktası mesafesi, bir veri noktasının kendi kümesinin merkezine olan uzaklığını gösterir ve bu mesafelerin ortalaması alınarak kümenin homojenliği veya dağılımının bir ölçüsü elde edilir (Öztopuz, 2020:27). Davies-Bouldin indeksinin hesaplanmasında kullanılan denklem aşağıdaki gibidir:

$$DB = \frac{1}{n} \sum \max ( S_n(Q_i) + S_n(Q_j) , S_n(Q_i, Q_j) )$$

Daha düşük bir ortalama merkez noktası mesafesi, küme içi benzerliği ve homojenliği göstermektedir (Demir,2021: 40). Kısaca, X-means kümeleme algoritması, verileri daha doğru ve benzer özelliklere sahip homojen kümeler halinde gruplandırmak için kullanılmaktadır

### **Araştırmanın Amacı ve Problemi**

OECD ülkelerindeki işletmelerin ERM ve CRM kullanımını üzerine X-Means kümeleme analizi ile RAPID-Miner veri madenciliği yazılımı kullanarak işletmelerin sınıflandırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışma, OECD ülkelerindeki işletmelerin dijitalleşme sürecine adaptasyonlarını ve kurumsal kaynak planlaması ile müşteri ilişkileri yönetimi yazılım sistemlerini kullanma düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırmanın birkaç önemli yönü bulunmaktadır:

- I. Dijital dönüşüm, günümüz iş dünyasında büyük bir öneme sahiptir. İşletmeler, dijital teknolojileri ve yazılımları kullanarak operasyonel verimliliği artırabilir, müşteri deneyimini geliştirebilir ve rekabet avantajı elde edebilir. Bu çalışma, işletmelerin dijitalleşme sürecine adaptasyonunu inceleyerek, dijital dönüşümün önemini vurgulamaktadır.
- II. ERP ve CRM yazılım sistemleri, işletmelerin faaliyetlerini yönetmede kritik bir rol oynar. ERP, işletmelerin finans, insan kaynakları, stok yönetimi gibi temel iş süreçlerini entegre bir şekilde yönetmelerine olanak tanırken, CRM müşteri ilişkilerini



güçlendirmeye odaklanır. Bu çalışma, işletmelerin bu yazılım sistemlerini ne ölçüde kullandığını ve avantajlarını belirlemeyi amaçlamaktadır.

III. Araştırma, OECD ülkelerindeki işletmelerin dijitalleşme sürecine adaptasyonunu ve ERP ile CRM yazılımlarını kullanma düzeylerini değerlendirmektedir. Bu, işletmelerin dijital dönüşüm konusundaki ilerlemelerini anlamak ve farklı ülkeler arasındaki farkları belirlemek için önemlidir. Bu makale sonucunda elde edilen bulguların işletmeler, politika yapıcılar ve yöneticiler için işletmelerin dijitalleşme süreçlerini yönlendirmelerinde faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Özetle bu çalışma, OECD ülkeleri işletmelerinin ERP ve CRM yazılım sistemlerini kullanma düzeylerini analiz ederek, işletmelerin rekabet gücünü artırmak için dijital araçları nasıl benimsediklerini ortaya koymak açısından önemlidir.

Araştırmanın amacı çerçevesinde, OECD ülkelerindeki işletmelerin kurumsal kaynak yazılımı kullanımına ilişkin farklı desenleri ve grupları belirlemek için X-Means kümeleme analizi ve RAPID-Miner veri madenciliği yazılımını kullanarak işletmeleri nasıl sınıflandırılabilir sorusunun yanıt aranacaktır.

### Araştırmanın Yöntemi

Veri toplama sürecine OECD ülkelerinde faaliyet gösteren işletmelerin ERP ve CRM kullanım düzeyleri mevcut istatistiksel verilerden elde edilmiştir.<sup>1</sup> İşletmelerin BİT erişimi ve kullanımı veri tabanına ilişkin veriler OECD model anketinin 2. revizyonuna dayalı olarak 51 göstergeden oluşan bir seçki sunmaktadır.<sup>2</sup> Seçilen göstergeler iki kaynaktan gelmektedir: Veriler, OECD ve katılım ülkeleri veya kilit ortaklar üzerinden ve EUROSTAT İstatistikleri üzerinden edinilmektedir. Avrupa İstatistik sisteminin bir parçası olan OECD ülkeleri EUROSTAT tarafından yayınlanan orijinal göstergelere karşılık gelmektedir. Meta verilerde aksi belirtilmedikçe, tüm ülkeler için kullanılan dökümler EUROSTAT'ın verilerine karşılık gelir. Araştırma kapsamında 51 gösterge mevcut olup araştırmanın amacı çerçevesinde OECD ülkeleri, 10 kişi ve daha üzeri çalışanı olan, kurumsal kaynak yazılımı ve müşteri ilişkileri yazılımı kullanan işletmeler araştırmanın kapsamına alınmıştır. Veriler yüzde (%) değer üzerinden sunulmuş olup 2021-2022 yılları arasını kapsamaktadır.

Veri ön işleme süreci, veri analizi için kullanılan bir adımdır ve verilerin düzenlenmesi, temizlenmesi ve analiz için uygun hale getirilmesini içerir. RapidMiner yazılımı, veri

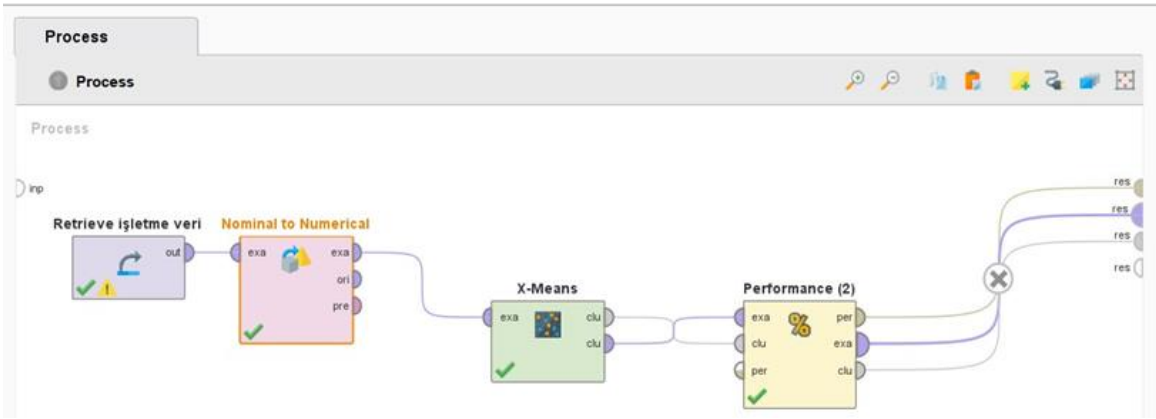
<sup>1</sup> Araştırma kapsamında OECD ülkeeri verileri kullanılmıştır, ancak ilgili tarihlerde OECD veri merkezinde ABD' ye ilişkin veriler yer almadığından ABD araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır.

<sup>2</sup> Erişim Tarihi:10.06.2023. <https://stats.oecd.org/>



## Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması

madenciliği ve makine öğrenimi için kullanılan bir araçtır ve bu süreçlerin uygulanmasını kolaylaştırır. Öncelikle, veri seti RapidMiner'a yüklenir ve gerekli düzenlemeler yapılır. Bu adımda, veri setindeki eksik veya yanlış bilgiler temizlenir ve veriler uygun formata dönüştürülür. Örneğin, eksik değerlerin doldurulması veya gereksiz sütunların kaldırılması gibi işlemler bu aşamada gerçekleştirilir. Sonrasında, X-Means kümeleme algoritması RapidMiner'da uygulanır. Bu algoritma, veri setindeki benzer özelliklere sahip gözlemleri gruplara ayırmak için kullanılır. X-Means, veri setindeki farklı küme sayılarını belirlemek için kullanılır ve otomatik olarak en uygun küme sayısını belirler.



Şekil 1. Rapidminer X-Means Kümeleme Analizi Uygulaması

Şekil 1, Rapidminer ile yapılan X-Means kümeleme sürecini açıklamaktadır. Süreç, ERM ve CRM yazılımı kullanan OECD ülkeleri verilerinin girişi ile başlamıştır. Ardından nominal değerler sayısal değerlere dönüştürülmüş ve X-Means operatörünün seçimi yapılmıştır. Sonrasında model performansını değerlendirme operatörüne bağlanılarak modelin performansını değerlendirmek için verilen görev doğrultusunda otomatik olarak performans ölçümü gerçekleştirilmiştir. Modelin performansının değerlendirilmesi, kümeleme sonuçlarının doğruluğunu ve tutarlılığını belirlemek için yapılır. Bu, kümeleme algoritmasının seçilen parametrelerle ne kadar iyi çalıştığını gösterir ve sonuçların güvenilirliğini sağlar. Bu süreç, veri setindeki desenleri ve özellikleri belirlemek ve işletmeleri farklı gruplara ayırmak için kullanılır. Sonuç olarak, işletmelerin belirli özelliklere sahip olduğu gruplar tanımlanır ve bu gruplar üzerinde daha derinlemesine analizler yapılabilir.

## Bulgular

Tablo 1. OECD Ülkeleri İşletmelerinin ERP ve CRM Yazılımı Kullanım Düzeyleri

Ülke	ERP Kullanan İşletmeler %	CRM Kullanan İşletmeler %
Avustralya	15,04	29,90
Avusturya	45,17	45,90
Belçika	57,23	54,18
Kanada	10,02	31,01
Kolombiya	33,72	19,95
Çek Cumhuriyeti	37,70	18,11
Danimarka	50,29	41,67
Estonya	22,58	22,67
Finlandiya	48,27	45,86
Fransa	45,27	32,19
Almanya	37,80	44,58
Yunanistan	31,86	20,49
Macaristan	20,95	15,45
İzlanda	13,97	18,52
İrlanda	23,63	32,42
İsrail	30,01	25,43
İtalya	32,31	27,10
Güney Kore	62,95	17,72
Letonya	38,93	17,64
Litvanya	44,80	31,98
Hollanda	42,73	52,28
Yeni Zelanda	24,16	16,88
Norveç	38,60	38,53
Polonya	31,94	31,74
Portekiz	51,90	25,20
Slovakya	31,35	21,91
Slovenya	35,79	21,83
İspanya	49,09	39,65
İsveç	34,66	38,08
İsviçre	37,54	34,26
Türkiye	28,04	10,64
Birleşik Krallık	23,87	31,89
Brezilya	28,46	26,01
Bulgaristan	21,80	16,90
Hırvatistan	23,77	19,99
Romanya	16,81	16,79

Bu veri tablosu, farklı ülkelerdeki işletmelerin ERP ve CRM kullanım düzeylerinin %'lik oranlarını içermektedir. Veriler incelendiğinde, farklı ülkeler arasında işletmelerin bu iki yazılım türünü kullanım oranlarında belirgin farklılıklar olduğu gözlemlenmektedir.

Analizde ERP yazılımı kullanım oranları ülkeler arasında büyük bir aralık göstermektedir. Örneğin, Yunanistan ve Kolombiya gibi ülkeler düşük ERP kullanım oranlarına sahipken, Güney Kore ve Belçika gibi ülkeler yüksek kullanım oranlarına sahiptir. Ortalama olarak, Hollanda, Belçika ve Portekiz gibi ülkeler daha yüksek ERP kullanım oranlarına

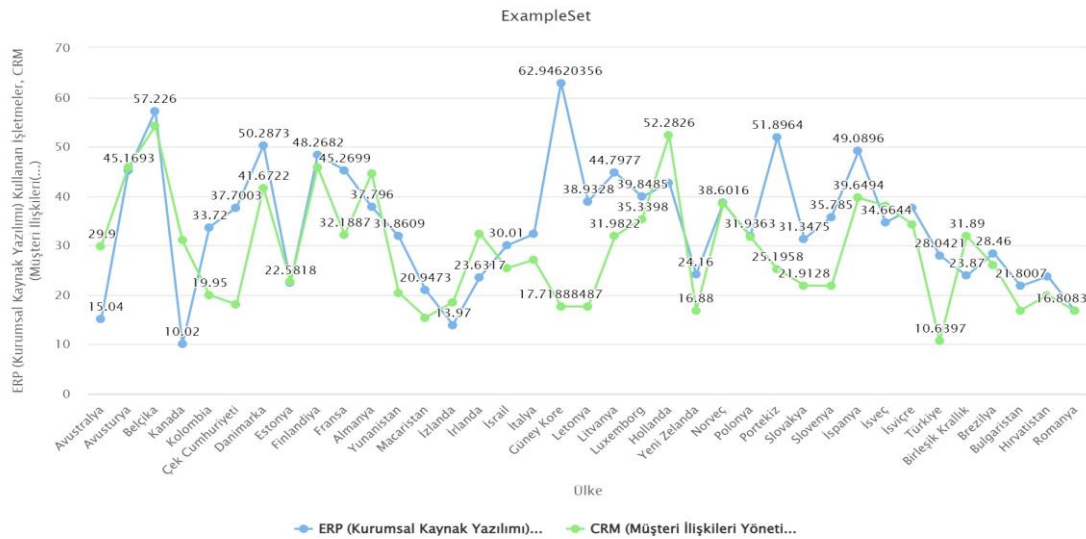
## Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması

sahiptir. CRM yazılımı kullanım oranları da ülkeler arasında değişkenlik göstermektedir. Güney Kore gibi ülkeler düşük CRM kullanım oranlarına sahipken, Hollanda, Belçika ve İsveç gibi ülkeler daha yüksek kullanım oranlarına sahiptir. Ortalama olarak, Hollanda, Belçika ve Birleşik Krallık gibi ülkeler daha yüksek CRM kullanım oranlarına sahiptir. Bu verilere dayanarak, farklı ülkelerin işletmelerinin teknolojik yazılımlarını ne ölçüde benimsedikleri ve bu yazılımları hangi düzeyde kullandıkları konusunda farklılıklar olduğu görülmektedir.

**Tablo 2.** OECD Ülkeleri İşletmeleri ERP ve CRM Yazılımı Kullanım Düzeyine İlişkin Değerler

ERP (Kurumsal Kaynak Yazılımı)	Real	0	Min	Max	Average
	Real	0	10.020	62.946	34.131
CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi)	Real	0	Min	Max	Average
	Real	0	10.640	54.181	28.937

OECD ülkelerini kapsayan veri setinde ERP sistemi kullanan işletmelere ilişkin minimum değer 10,020 ve maksimum 62,946, ortalama değer ise, 34,131'dir. CRM yazılımı kullanan işletmelere ilişkin değerler minimum 10,64 ve maksimum 54,181 değerinde olmakla birlikte ortalama değer 28,937'dir.



**Şekil 2.** OECD Ülkeleri İşletmelerin ERP ve CRM Yazılımı Kullanım Düzeyleri

Şekil 2, elde edilen ERP VE CRM yazılımı kullanan işletmelere ilişkin kümelerin öznitelik değerleri ile X-means görselleştirme sonucunu göstermektedir. ERP ve CRM yazılımı kullanım düzeylerine ilişkin değerler grafik üzerinde sunulmuştur.

**Tablo 3.** Kurumsal Kaynak Yazılımı Kullanan OECD Ülkeleri İşletmelerinin X-Mean Kümeleme Analizi

Cluster Model
Cluster 0: 11 items
Cluster 1: 10 items
Cluster 2: 16 items
Total number of items: 37

Ülkelerin ERP kullanım düzeylerine ilişkin veri kümesine X-means algoritması uygulandıktan sonra, sonuçlar şu şekildedir: 0. küme 11, 1. küme 10 ve 2. küme ise 16 ülkeyi içermektedir. Her kümedeki ERP özneliği değerine sahip örnek sayısı ve yüzdeleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

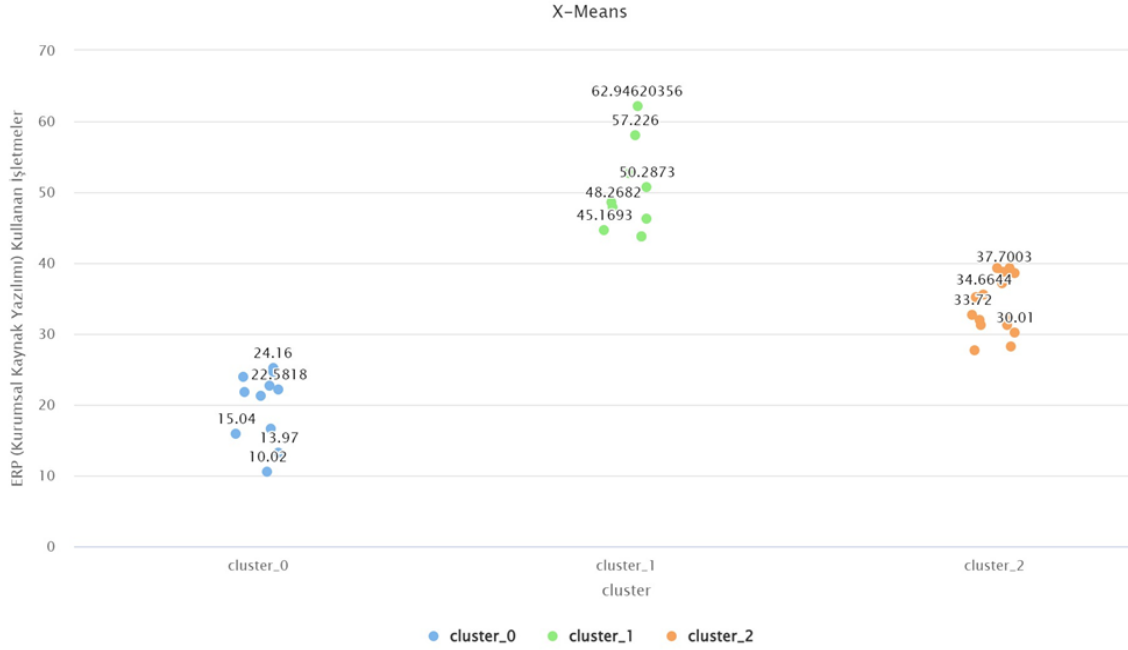
**Tablo 4.** OECD Ülkeleri İşletmelerinin ERP Kullanım Düzeylerine İlişkin X-Means Kümeleme Analizi

Cluster_0	Cluster_1	Cluster_2
Ortalama merkez noktası mesafesi= -22.747	Ortalama merkez noktası mesafesi= -36.143	Ortalama merkez noktası mesafesi=-14.911
Avustralya	Avusturya	Kolombiya
Kanada	Belçika	Çek Cumhuriyeti
Estonya	Danimarka	Almanya
Macaristan	Finlandiya	Yunanistan
İzlanda	Fransa	İsrail
İrlanda	Güney Kore	İtalya
Yeni Zelanda	Litvanya	Letonya
Birleşik Krallık	Hollanda	Lüksemborg
Bulgaristan	Portekiz	Norveç
Hırvatistan	İspanya	Polonya
Romanya		Slovakya
		Slovenya
		İsveç
		İsviçre
		Türkiye
		Brezilya
<i>Verilerin Ortalama merkez Noktası= -22.979</i>		
<i>Davies Bouldin: -0.539</i>		

Davies Bouldin indeksi -0.539 olarak ölçülmüş. Bu değer, kümelemeler arasındaki yayılımın küme içi yayılıma oranını gösterir. Daha düşük bir Davies Bouldin indeksinin, 0 ile 1 değeri arasında olması daha iyi bir kümeleme sonucu olduğunu göstermektedir (Öztopuz, 2020:27). Bu değer nispeten düşük olduğundan, X-Means kümeleme analizinin verileri iyi bir şekilde gruplandırıldığı ve farklılıkların anlaşılmasında etkili olduğu ifade edilebilir.

## Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması

Veriler, ERP kullanan işletmelerin üç farklı küme (Cluster) altında gruplandırıldığı göstermektedir.



Şekil 3. OECD Ülkeleri İşletmelerinin ERP Kullanım Düzeylerinin Haritalandırılması

Şekildeki mavi nokta, Cluster\_0 (Mavi Bölge) Yayılma Haritasını temsil eder. Yeşil nokta, Cluster\_1 ve Turuncu nokta ise Cluster\_2'yi temsil eder. Ortalama değerlere ilişkin bulgular ve kümeler incelendiğinde kurumsal kaynak yazılım düzeyleri en yüksek ülkelerin yeşil kümede, turuncu küme orta düzeyde ve mavi kümede yer alan ülkelerin ise en düşük düzeyde kurumsal kaynak yazılımı kullandığı tespit edilmiştir.

**Cluster\_0:** Bu kümedeki işletmelerin ortalama merkez noktası mesafesi -22.747 olarak ölçülmüş. Bu, kümedeki işletmelerin genel olarak merkeze yakın ve birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Bu kümedeki işletmelerin kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu kümeye Avustralya, Kanada, Estonya, Macaristan, İzlanda, İrlanda, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Hırvatistan, Romanya dahil edilmiştir. Bu ülkeler arasında kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeyleri benzer bir düzeydedir. Kümeler arası bir değerlendirme yapmak gerekirse kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeyi en düşük işletmeler Cluster\_0'da yer almaktadır.

**Cluster\_1:** Bu kümedeki işletmelerin ortalama merkez noktası mesafesi -36.143 olarak hesaplanmış. Bu, Cluster\_1'deki ülke işletmelerinin diğer kümelere göre daha uzakta olduğunu ve belirgin farklılıklar taşıdıklarını gösterir. Bu kümede yer alan ülkelerdeki işletmelerin, diğer

kümelerde yer alan işletmelere kıyasla kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cluster 1'deki ülkeler arasında Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Litvanya, Hollanda, Portekiz, İspanya yer almaktadır.

**Cluster\_2:** Bu kümedeki işletmelerin ortalama merkez noktası mesafesi -14.911 olarak ölçülmüş. Bu kümedeki işletmelerin genel olarak merkeze daha yakın ve birbirine daha yakın olduğunu göstermektedir. Bu küme Kolombiya, Çek Cumhuriyeti, Almanya, Yunanistan, İsrail, İtalya, Letonya, Lüksemborg, Norveç, Polonya, Slovakya, Slovenya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Brezilya'yı içermektedir. Bu ülkeler arasında kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeyleri daha düşük ve benzerlik daha yüksek görünmektedir. Bu küme de yer alan ülkelerdeki işletmelerin kurumsal kaynak yazılımı kullanım seviyelerinin Cluster\_0'dan daha yüksek ancak Cluster\_1'den ise daha düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 5.** Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) Yazılımı Kullanan İşletmelerin X-Mean Kümeleme Analizi

Cluster Model
Cluster 0: 9 items
Cluster 1: 15 items
Cluster 2: 13 items
Total number of items: 37

Ülkelerin CRM yazılımı kullanım düzeylerine ilişkin veri kümesine x-means algoritması uygulandıktan sonra, sonuçlar şu şekildedir: 0. küme 9 ülkeyi içermekte, 1. küme 15 ülkeyi içermekte ve 2. küme ise 13 ülkeyi içermektedir. Toplamda 37 OECD ülkesini kapsayan veri seti 3 kümeye bölünmüştür. Her kümedeki CRM özneliği değerine sahip örnek sayısı Tablo 5'te ayrıntılı olarak verilmiştir. X-means algoritmasının uygulanması sonucunda, her bir öznelik için üç kümede yer alan ülkeler ve her bir kümeye ilişkin performans vektörü değerleri verilmiştir. Performans vektörü değerleri, kümelerin merkez noktası mesafelerini vermektedir. Yine verilerin ortalama merkez noktası değeri ve Davies Bouldin değerleri de Tablo 6'da sunulmuştur.

**Tablo 6.** OECD Ülkeleri CRM Kullanım Düzeylerine İlişkin X-Means Kümeleme Analizi Sonuçları

Cluster_0	Cluster_1	Cluster_2
<b>Ortalama merkez noktası mesafesi= -30.505</b>	<b>Ortalama merkez noktası mesafesi= -9.521</b>	<b>Ortalama merkez noktası mesafesi=-11.354</b>
Avusturya	Kolombiya	Avustralya
Belçika	Çek Cumhuriyeti	Kanada

## Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması

Danimarka	Estonya	Fransa
Finlandiya	Yunanistan	İrlanda
Almanya	Macaristan	İsrail
Hollanda	İzlanda	İtalya
Norveç	Güney Kore	Litvanya
İspanya	Letonya	Lüksemborg
İsveç	Yeni Zelanda	Polonya
	Slovakya	Portekiz
	Slovenya	İsviçre
	Türkiye	Birleşik Krallık
	Bulgaristan	Brezilya
	Hırvatistan	
	Romanya	
Verilerin Ortalama Merkez Noktası= -22.979		
Davies Bouldin: -0.539		

Davies Bouldin indeksi ise -0.539 olarak hesaplanmıştır. -0.539 değeri, küme içi homojenliği ve küme arasındaki farklılığı dikkate aldığına oldukça iyi bir sonuca ulaşılmıştır. Ortalama merkez noktası mesafesi -22.979 olarak hesaplanmıştır. -22.979 değeri, verilerin genel olarak kendi kümeleri içinde benzer özelliklere sahip olduğunu ve bu kümelerin ana merkezlerine yakın olduğunu göstermektedir.



Şekil 4. OECD Ülkeleri İşletmelerinin CRM Yazılımı Kullanım Düzeylerinin Haritalandırılması

Şekildeki mavi nokta, Cluster\_2 (Mavi Bölge) yayılma haritasını temsil etmektedir. Yeşil nokta, Cluster\_0 ve Turuncu nokta ise Cluster\_1'i temsil eder. Ortalama değerlere ilişkin



bulgular ve kümeler incelendiğinde müşteri ilişkileri yönetimi yazılımı düzeyleri en yüksek ülkelerin yeşil kümede yer aldığı, mavi küme orta düzeyde ve turuncu kümede yer alan ülkelerin ise en düşük düzeyde müşteri ilişkileri yönetimi yazılımı kullandığı tespit edilmiştir.

Bu verilere göre, müşteri ilişkileri yazılımı kullanım düzeylerine göre üç farklı küme altında gruplandırılmıştır. Her bir küme içerisinde yer alan ülkeler ve bu kümelerin performans vektörleri ile ilgili yorumlar şu şekildedir:

#### ***Cluster\_0:***

Bu küme, ortalama merkez noktası mesafesi -30.505 olan ülkeleri içeriyor. Bu kümedeki ülkelerin birbirine daha yakın olduğu ve kendi aralarında benzer özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Almanya, Hollanda, Norveç, İspanya, İsveç gibi Avrupa ülkelerinin bu grupta yer aldığı gözlenmektedir. Yüksek kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeyine sahip olmaları ve diğer kümelerden uzakta bulunmaları, bu ülkelerin teknoloji odaklı gelişim stratejilerini vurgulamaktadır.

#### ***Cluster\_1:***

Bu küme, ortalama merkez noktası mesafesi -9.521 olan ülkeleri kapsamaktadır. Kolombiya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, Güney Kore, Letonya, Yeni Zelanda, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Bulgaristan, Hırvatistan, Romanya bu kümede yer almıştır. Bu durum, bu kümedeki ülkelerin birbirlerine göre daha uzak olduğunu ve diğer kümelerden daha düşük düzeyde müşteri ilişkileri yazılımı kullandıklarını göstermektedir.

#### ***Cluster\_2:***

Cluster\_2, ortalama merkez noktası mesafesi -11.354 olan ülkeleri içermektedir. Avustralya, Kanada, Fransa, İrlanda, İsrail, İtalya, Litvanya, Lüksemborg, Polonya, Portekiz, İsviçre, Birleşik Krallık, Brezilya gibi farklı coğrafi bölgelerden ülkeler bu kümede yer almıştır. Cluster\_2’de yer alan ülkelerin diğer kümelere oranla orta düzeyde müşteri ilişkileri kaynak yazılımı kullanım oranına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cluster\_2’de yer alan ülkelerin coğrafi bölgeleri farklı olsa da ilgili ülkelerin teknolojik ve ekonomik gelişmişlik düzeyleri genellikle benzerlikler gösterebilir.

## **Sonuç**

Bu çalışma, farklı ülkelerdeki işletmelerin ERP ve CRM yazılımlarını kullanım düzeylerini inceleyerek, bu yazılımların benimsenme ve kullanım eğilimlerindeki farklılıkları analiz etmeyi amaçlamıştır. Veri madenciliği yöntemi kapsamında gerçekleştirilen X-Means

## Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması

---

kümeleme analizi sonucunda, farklı ülkeler arasında belirgin ERP ve CRM kullanım oranı farklılıkları tespit edilmiştir.

Kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeylerine göre oluşturulan kümelerde, Cluster\_0'da yer alan Avustralya, Kanada, Estonya, Macaristan, İzlanda, İrlanda, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Hırvatistan ve Romanya gibi ülkelerin, merkeze yakın ve birbirine yakın konumları dikkat çekmektedir. Bu ülkeler arasındaki benzer kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeyleri, bir tür kümelenmiş yazılım stratejisi olabileceğini düşündürmektedir. Cluster\_1 ise, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Litvanya, Hollanda, Portekiz ve İspanya gibi ülkeleri içermekte olup, yüksek kurumsal kaynak yazılımı kullanım düzeyine sahip olmaları ve diğer kümelerden uzakta bulunmaları, bu ülkelerin teknoloji odaklı gelişim stratejilerini vurgulamaktadır

Cluster\_2'de yer alan Kolombiya, Çek Cumhuriyeti, Almanya, Yunanistan, İsrail, İtalya, Letonya, Lüksemburg, Norveç, Polonya, Slovakya, Slovenya, İsveç, İsviçre, Türkiye ve Brezilya gibi ülkelerin düşük düzeyde kurumsal kaynak yazılımı kullanımına rağmen benzerlik düzeyleri daha yüksektir. Bu, daha düşük teknoloji yoğunluklu sektörlere sahip olmalarına rağmen, benzer endüstriyel ve ekonomik yapıları paylaştıklarını düşündürülebilir.

Müşteri ilişkileri yazılımı kullanım düzeyleri açısından elde edilen sonuçlar da dikkate değerdir. Cluster\_0'da yer alan ülkelerin, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Almanya, Hollanda, Norveç, İspanya ve İsveç gibi, benzer müşteri ilişkileri yazılımı kullanım düzeylerine sahip ülkeler olduğu görülmektedir. Cluster\_1'de yer alan ülkeler, birbirine uzak, ancak düşük müşteri ilişkileri yazılımı kullanım düzeyine sahip olmalarıyla dikkat çekmektedir. Bu ülkelerin, müşteri ilişkilerine odaklanmada belirgin bir strateji farklılığı taşıyabileceği düşünülebilir. Cluster\_2'de yer alan ülkelerin, orta düzeyde müşteri ilişkileri yazılımı kullanım düzeylerine sahip olmalarına rağmen farklı coğrafi bölgelerde yer almaları, küresel pazarlarda benzer stratejilere sahip olabileceklerini düşündürmektedir.

Önbıçak ve Telli (2022) İzmir ilinde imalat (makina) sektöründe faaliyet gösteren KOBİ'lerin dijital dönüşüm durumunu satış sonrası hizmetler (SSH) odaklı ele almaktadır. Sonuçlar, KOBİ'lerin SSH bölümlerinde kullanılan dijital uygulamaların rekabet ve maliyet avantajı sağladığını, özellikle uzaktan erişimle hizmet uygulamasının sektörde yoğun olarak kullanıldığını ortaya koymuştur

Durmuş ve Kasımoğlu (2022), Müşteri ilişkilerinin güçlendirilmesinin CRM sistemleri, müşteri ilişkilerini yönetmek için işletmelere birçok araç sunduğuna işaret etmektedir. Müşteri

verilerinin merkezi bir veritabanında toplanması, müşteriyle etkileşimlerin izlenmesi ve müşteri memnuniyetinin artırılması sağlanır.

Ayaydın (2021)'de gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçları Pandeminin yarattığı pazar koşullarında, işletmeler için dijitalleşmenin önemine vurgu yapmaktadır. E-ticaret ve online satış alanlarında gelişim sağlayan işletmeler için bu dönem çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Dolayısıyla, pandeminin dijitalleşme oranı düşük KOBİ'ler için bir fırsat penceresi açtığı söylenebilir. Bu fırsatı değerlendiren KOBİ'lerin ayakta kalacağı ve büyüyeceği öngörülebilir.

Özetle ERP ve CRM sistemlerinin avantajları şu şekilde sınıflandırılabilir:

- ERP sistemleri, işletmelerin farklı departmanları arasındaki bilgi akışını iyileştirir ve verimliliği artırır. Tek bir entegre sistemde tüm iş süreçlerinin yönetilmesi, tekrarlanan işleri azaltır ve veri doğruluğunu artırır.
- ERP sistemleri, işletmelerin maliyetlerini azaltabilir. Otomatikleştirilmiş iş süreçleri ve verimli stok yönetimi sayesinde kaynakların daha etkin kullanılması sağlanır.
- ERP sistemleri, farklı departmanlar arasında işbirliğini artırır ve veri bütünlüğünü sağlar. Tüm çalışanlar aynı platformu kullanarak bilgi paylaşabilir ve işbirliği yapabilirler.
- CRM sistemleri, müşteri ilişkilerini yönetmek için işletmelere birçok araç sunar. Müşteri verilerinin merkezi bir veritabanında toplanması, müşteriyle etkileşimlerin izlenmesi ve müşteri memnuniyetinin artırılması sağlanır.
- ERP ve CRM sistemlerinin etkili bir şekilde kullanılması, işletmelerin rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olabilir. Daha hızlı karar verme, daha iyi müşteri hizmeti ve daha verimli iş süreçleri, işletmelerin rakiplerinden öne geçmelerine olanak tanır.

Sonuç olarak, işletmelerde ERP ve CRM sistemlerinin kullanımı, operasyonel verimliliği artırır, maliyetleri düşürür, müşteri ilişkilerini güçlendirir ve rekabet avantajı sağlar. Bu nedenle, dijital dönüşüm sürecinde bu sistemlerin entegrasyonu önemli bir adımdır.

OECD ülkelerinde işletmelerin ERP ve CRM sistemlerini kullanım düzeylerini sınıflandıran bir araştırmanın önemli bir sınırlılığı olduğunu belirtmek önemlidir. Gelecekte daha kapsamlı çalışmalar için aşağıdaki önerilerde bulunulabilir. Bu bağlamda, öncelikle daha geniş kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır. Bu araştırmalar, farklı endüstrilerden ve işletme büyüklüklerinden daha geniş bir katılımcı kitlesini içermelidir. Ayrıca, ERP ve CRM sistemlerinin uzun vadeli etkilerini anlamak için uzun süreli izleme ve değerlendirme

çalışmaları yapılmalıdır. Farklı ülkelerdeki işletmelerin kullanım düzeylerini karşılaştırmak için analizler yapılmalı ve işletmelerin bu sistemleri kullanımını etkileyen faktörler derinlemesine araştırılmalıdır. Son olarak, gelecekteki dijital trendlerin ve işletmelerin dönüşüm stratejilerinin değerlendirilmesi önemlidir çünkü bu, işletmelerin bu sistemleri nasıl benimseyeceklerini ve kullanacaklarını daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

**Yazar Katkıları:** Bu çalışmada yazarlar eşit oranda katkı sağlamıştır.

**Çıkar Beyanı:** Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. Herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

### **Kaynakça**

- Abd Elmonem, M. A., Nasr, E. S., & Geith, M. H. (2016). Benefits and challenges of cloud ERP systems – A systematic literature review. *Future Computing and Informatics Journal*, 1(1-2), 1–9. doi:10.1016/j.fcij.2017.03.003.
- Akçapınar, G., Altun, A., & Aşkar, P. (2016). Çevrimiçi öğrenme ortamındaki benzer öğrenci gruplarının kümeleme yöntemi ile belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2), 46-64.
- Ayaydın, H. (2021). *Dijitalleşme kobi'lere fırsat penceresi açar mı?*. Proceedings Book.
- Ayyıldız, M. E., & Tekeoğlu, A. N. T. (2023). Bütünleşik pazarlama iletişimde CRM yazılımı kullanımının önemi. *In International Conference on Contemporary Academic Research*. 1, 106-110.
- Buonanno, G., Faverio, P., Pigni, F., Ravarini, A., Sciuto, D., & Tagliavini, M. (2005). Factors affecting ERP system adoption: A comparative analysis between SMEs and large companies. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(4), 384-426.
- Davenport, T. H. (2000). *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Demir, U. C. (2021). K-Means kümeleme yönteminde en uygun küme sayısının tematik kartografya uygulamaları açısından incelenmesi (Master's thesis, Konya Teknik Üniversitesi).
- Durmuş, R., & Kasımoğlu, M. (2022). İşletmelerde dijitalleşmeye yönelik olarak kurumsal yönetim çerçevesinin oluşturulması: küçük ve orta ölçekli işletmeler üzerine bir araştırma. *İstanbul Kent Üniversitesi İnsan Ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(2), 16-36.
- Gupta, S., Meissonier, R., Drave, V. A., & Roubaud, D. (2019). Examining the impact of cloud ERP on sustainable performance: A dynamic capability view. *International Journal of Information Management*. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2019.10.0.
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP?. *Information Systems Frontiers*, 2, 141-162. doi.org/10.1023/A:1026543906354.

- Kösebay, D. (2020). *Bulut bilişimin müşteri ilişkileri yönetimine (CRM) etkileri üzerine bir araştırma* (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Markus, M. L., Axline, S., Petrie, D., & Tanis, S. C. (2000). Learning from adopters' experiences with ERP: Problems encountered and success achieved. *Journal of Information Technology*, 15(4), 245-265.
- MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *In Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. 1,(14), 281-297.
- OECD Raporu (2023). *İşletmelerin ERP ve CRM Kullanım Düzeyleri*. <https://stats.oecd.org/> adresinden erişilmiştir.
- Önbıçak, H. E., & Telli, S. G. (2022). Kobi'lerde Satış Sonrası Hizmetlerin Dijitalleşmesi: Makine İmalat Sektörü İzmir İli Örneği. *Journal Of Business İn The Digital Age*, 5(1), 1-15.
- Öztopuz Eren, R. (2020). *Veri madenciliğinde Apriori algoritması ve depo düzenleme probleminde satış verileri üzerinden birliktelik analizi* (Yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Pelleg, D., & Moore, A.W. (2000). *X-means: Extending k-means with efficient estimation of the number of clusters*. *Icml, Proceedings of the Seventeenth International Conference on Machine Learning*.
- Seth, M., Goyal, D. P., & Kiran, R. (2017). Diminution of impediments in implementation of supply chain management information system for enhancing its effectiveness in Indian automobile industry. *Journal of Global Information Management (JGIM)*, 25(3), 1-20.
- Sumner, M. (2000). Risk factors in enterprise wide information management systems Projects. *In Proceedings of the 2000 ACM SIGCPR Conference on Computer Personnel Research*. 180-187.
- Ballesterro, T. P., González-Serrano, L., Soguero-Ruiz, C., Muñoz-Romero, S., & Rojo-Álvarez, J. L. (2018). Using big data from customer relationship management information systems to determine the client profile in the hotel sector. *Tourism Management*, 68, 187–197. doi:10.1016/j.tourman.2018.03.017.
- Wieder, B., Booth, P., Matolcsy, Z. P., & Ossimitz, M. L. (2006). The impact of ERP systems on firm and business process performance. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(1), 13-29.
- Ventura, K., Kabasakal, İ., Keskin, F. D., & Soyuer, H. (2019). Pazar ve müşteri yönlü IOT (Internet of things-nesnelerin interneti) uygulamalarının iş yazılımları kapsamında analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*. 14(56), 507-521.