

ÇALIŞANLARIN ÖRGÜTSEL BAĞLILIKLARININ CART KARAR AĞACI ALGORİTMASI İLE BELİRLENMESİ

Hakan KOÇAK*

ÖZ: Örgütsel bağlılık örgütler için önemli bir kavramdır, zira yapılan araştırmalar bağlılık sahibi çalışanların örgütün amaç ve hedeflerini benimseyerek örgütün bu amaç ve hedeflere ulaşması için daha fazla ve isteyerek çaba sarf ettiklerini ve örgütlerinde kalmak için daha istekli olduklarını ortaya koymaktadır. Bu çalışmada veri madenciliği teknikleri kullanılarak örgütsel bağlılığın tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla 2019 yılında psikolojik sözleşme ihlal algısı ve örgütsel güvenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak yapılan bir araştırmanın anket yöntemi ile elde edilen verileri üzerinde CART karar ağacı algoritması uygulanarak örgütsel bağlılık verileri üzerinde sınıflandırma yapılmıştır. Karar ağacı modelinin oluşturulması ve diğer veri analizleri için Python programlama dili ve Scikit-Learn makine öğrenmesi kütüphanesi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda karar ağaçlarının örgütsel bağlılığın tahmin edilmesinde yüksek oranda başarı sağladığı görülmüştür. Ayrıca araştırma sonuçları örgütsel bağlılığın tahmin edilmesinde anketteki hangi ifadelerin daha etkili olduğunu da ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Karar Ağaçları, Örgütsel Bağlılık, Yapay Zeka

Makale türü: Araştırma

Jel Sınıflandırması: M10, M12, M19

DOI: uiiid.831032

Geliş tarihi: 25.11.2020 / **Kabul Tarihi:** 21.12.2020 / **Yayın Tarihi:** 22.12.2020

DETERMINATION OF ORGANIZATIONAL COMMITMENT THROUGH CART DECISION TREE ALGORITHM

ABSTRACT: Organizational trust is an important phenomenon for organizations because research in the field show that committed employees adopt organization's goals more easily, willingly work more towards achieving those goals and also show enthusiasm for staying in the organization. This study aims to predict organizational commitment using data mining techniques. For the purpose of the study, CART decision tree classification algorithm applied on the data collected via survey method for another study which was conducted in 2019 for determining the effects of psychological contract breach and organizational trust on organizational commitment. For building the classification tree model and other data analyses, Python programming language and its Scikit-Learn machine learning library was utilized. The results of the study assert that decision tree algorithms can be used to predict organizational commitment with high accuracy. The outcomes of the study also revealed which survey statements among others are more important for predicting organizational commitment.

Key Words: Data Mining, Decision Tree, Organizational Commitment, Artificial Intelligence

Jel Classification: M10, M12, M19

DOI: uiiid.831032

Received: 25.11.2020 / **Accepted:** 20.12.2020 / **Published:** 22.12.2020

* Dr., Uzaktan Algılama Şube Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, hkocak@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2491-327X

Kaynak gösterimi için:

KOÇAK, H.(2020). Çalışanların Örgütsel Bağlılıklarının Cart Karar Ağacı Algoritması İle Belirlenmesi. Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi. 6(2). 67-87.Doi. uiiid.831032

1.Giriş

Günümüzde bilgi teknolojilerinin de gelişimiyle beraber pek çok kaynaktan çok miktarda veri üretilmekte ve depolanmaktadır. Geçmişte veri eksikliği ve verinin mevcut olmaması bir sorun iken günümüzde üretilen bu çok miktarda verinin işlenmesi ve bu verilerden faydalı bilgiler elde edilmesi temel mesele haline gelmiştir. Verinin işlenerek içindeki bilginin keşfedilmesi amacıyla 1990'lu yıllarda veri madenciliği alanı ortaya çıkmıştır. Veri madenciliği günümüzde de araştırmacıların yanı sıra, şirketler, bankalar ve diğer kurum ve kuruluşlar tarafından üretimi ve verimliliği artırtmak, insan kaynaklarını en optimal şekilde planlamak ve kullanmak gibi pek çok amaçla kullanılmakta ve görülenin ötesinde mevcut verilerin içindeki gizli bilgilerin keşfine olanak sağlamaktadır.

Verilerden yararlanarak en fazla araştırma yapılan alanlardan birisi de sosyal bilimler alanıdır. Bu araştırma sosyal bilimler araştırmalarının bir konusu olan örgütsel bağlılık kavramının sınıflandırılmasında bu kavramlarla ilişkili kavramlar olan psikolojik sözleşme ve örgütsel güven kavramlarının etkisini veri madenciliği yöntemlerinden karar ağaçları yönetimini kullanarak farklı bir bakış açısı getirmektedir. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde yapılan araştırmaların çoğunlukla SPSS gibi istatistiki paket programlar kullanılarak kavramlar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmaya yönelik olduğu görülmektedir. Bu araştırmada ise anket yoluyla elde edilen veriler kullanılarak örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasında ve tahmin edilmesinde psikolojik sözleşme ve örgütsel bağlılığa dair özneliklerin etkili olup olmadığı veri madenciliği yöntemi ile tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.Kuramsal Çerçeve

Psikolojik sözleşme, örgütsel güven ve örgütsel bağlılık birbirleri ile ilişkili ve birbirlerinden etkilenen kavramlardır. Yapılan araştırmalar (Robinson ve Rousseau, 1994; Robinson, 1996; Kingshott, 2006; Atkinson, 2007; Özgen ve Özgen, 2010; Anderson ve Schalk, 1998; Turnley ve Feldman, 2000; Rousseau ve Parks, 1993) psikolojik sözleşmelerinin bozulmasının çalışanların iş ilişkilerinin, örgüte olan güvenlerinin, bağlılıklarının ve örgütsel vatandaşlığın zedelenmesine neden olduğunu ortaya koymaktadır (Koçak ve Koç, 2018). Koçak ve Koç tarafından 2018 yılında yapılan ve Ankara ilinde 526 kamu ve özel sektör çalışanını kapsayan bir araştırmada psikolojik sözleşme ihlal algısı ile örgütsel güven arasında ters yönlü güçlü ($r=-0,775$, $p=0,000$); psikolojik sözleşme ihlal algısı ile örgütsel bağlılık arasında da yine ters yönlü ve güçlü sayılabilecek ($r=-0,688$, $p=0,000$) ilişkilerin varlığı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca örgütsel güven ile örgütsel bağlılık arasında da aynı yönlü ve güçlü ($r=0,801$, $p=0,000$) varlığı görülmüştür. Aşağıda psikolojik sözleşme, örgütsel güven ve örgütsel bağlılık kavramlarına dair yapılan literatür araştırmasına özet halinde yer verilmiştir.

2.1. Örgütsel Bağlılık

Bağlılık, örgütte kalma isteği ile karakterize edilen çalışanın örgütüne olan bağlılığı; örgütün değerleri ve hedefleriyle özdeşleşme ve örgütü yararına daha fazla çaba sarf etme isteğidir. Bağlı çalışanlar kendi değer ve hedeflerinin örgütün değer ve hedefleriyle olan uyumunun derecesini örgütsel bağlılığın bir parçası olarak görmektedirler. Dolayısıyla, örgütsel bağlılık çalışanlar ve örgütleri arasındaki bağ olarak işlev görmektedir (Porter, Steers, Mowday ve Boulian, 1974).

Bağlılık sahibi çalışanlara sahip olmak başarılı bir örgüt için oldukça önemlidir (Meyer & Herscovitch, 2001). Örgütsel bağlılık konusunda yapılan araştırmalar (Arnold, 2005; Chen ve Chen, 2008; Eisenberger, Huntington, Hutchison ve Sowa, 1986; Miller, 2003; Morrow, 1983; O'Reilly, 1989; Steers, 1977; Wiener, 1982) yüksek bağlılığa sahip çalışanların örgütün amaç ve hedeflerini benimseyerek örgütün bu amaç ve hedeflere ulaşması için daha fazla ve isteyerek çaba sarf ettiklerini ve örgütlerinde kalmak için daha istekli olduklarını ortaya koymaktadır. Bu ise çalıştıkları örgüte daha fazla verim ve performans olarak olumlu yönde yansımaktadır.

Örgüte psikolojik olarak bağlanma anlamına gelen örgütsel bağlılığın evreleri uyum, özdeşleşme ve içselleştirme olmak üzere üç boyuta ayrılarak incelenebilir. Bireyin bir örgüte dahil olmasıyla başlayan uyum evresinde birey sadece belirli ödülleri elde etmek için belirlenen örgütsel davranışları gerçekleştirir. İkinci evre olan özdeşleşme evresinde birey örgütün bir üyesi olmaktan memnuniyet duymakta ve örgütsel kimliğini kendi kimliğinin bir parçası olarak görmektedir. Son aşama olan içselleştirme aşamasında ise birey örgütün değer ve amaçlarını tamamen kabullenmiş ve onları kendi değer ve amaçları gibi içselleştirmiş durumdadır (O'Reilly ve Chatman, 1986).

Sonuç olarak örgütsel bağlılık, çalışanların basitçe örgüte bağlılıklarından daha fazlasını ifade etmektedir. Çalışanların resmi sözleşmelerce belirlenmiş rollerinin dışında örgüt değerlerini içselleştirerek örgütüyle bütünleşmesi ve örgüt yararına daha fazla gönüllü davranışta bulunması için uyuma dayalı bağlılıktan çok özdeşleşme ve içselleştirmeye dayalı bağlılığa ihtiyaç bulunmaktadır.

2.2. Örgütsel Güven

Örgütsel bilimler alanındaki yeni gelişmeler bireysel ve örgütsel etkinliğin sürdürülebilmesi için bireyler arası güvenin önemini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar güvenin hem örgütün hem kurumsal hem de bireyler arası seviyelerdeki koordinasyon ve kontrolü üzerindeki etkisini onaylamaktadırlar. Ekonomik faaliyetler sosyal ilişkiler ağının içerisinde gömülü bir vaziyette olduğu için araştırmacılar koordineli faaliyetler gerektiren karmaşık sistemlerin etkililiğinin ancak birbirine bağlı aktörlerin beraberce etkili bir biçimde çalıştıklarında mümkün olabileceğini öne sürmektedirler. Bu aktörler arasındaki güven ise bu ilişkilerde belirleyici faktör olarak görülmektedir (McAllister, 1995).

Yüksek seviyede örgütsel güven yaratan örgütlerin, örgüt yapılarının daha uyumlu, stratejik ittifakının daha güçlü, takımları oluşturmada daha etkin olduğu ve daha etkin kriz yönetimi gerçekleştirdikleri görülmektedir. Yüksek güvene sahip örgütlerin, düşük güvene sahip örgütlere göre daha başarılı, intibakı kolay ve yenilikçi örgütler olduğu gözlemlenmektedir. Örgütsel güven, örgütün tüm çalışanlarının iş memnuniyeti ve algılanan örgüt etkinliğine bağlı durumdadır. Örgüt içi güven, işbirlikçi davranış geliştirme, performans değerlendirme, amaç oluşturma, liderlik, takım ruhu oluşturma örgütsel bağlılık ve çalışan memnuniyetine katkıda bulunma gibi örgütsel faaliyetler ve süreçlerde önemli rol oynamaktadır (Huff ve Kelley, 2003). Güvenin örgütlerde denetim mekanizmalarının ve örgüt yapılarının oluşturduğu işlem maliyetlerini azalttığı, bilgi paylaşımını artırdığı, faydacı davranışları en alt düzeye indirdiği, örgüt içindeki bölünmeleri engelleyerek, alınan kararlarla ilgili belirsizlikleri engelleyerek örgüt içinde uyumu sağladığı söylenebilir (Lewicki ve Bunker, 1996).

Öte yandan güvenin olmadığı bir örgüt ortamının örgütler açısından olumsuz sonuçları olmaktadır. Lashinger ve Finegan (2005) iş ortamında güven ve saygı eksikliğinin hem örgüt hem de çalışan üzerinde zarar verici bir etki bıraktığını belirtmektedir. Güvenin olmadığı bir iş ortamında çalışan bir çalışan, yüksek güven ortamında çalışana göre örgütsel hedef ve eylemlere daha az katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle güven ve güçlendirme arasında iş etkinliği ortamını oluşturma anlamında güçlü bir ilişki söz konusudur.

Brownell (2000) örgüt içerisinde güveni oluşturmak için en üst düzeyden en alt düzeye kadar tüm çalışanların güvenilirliği ve inanılabilirliği kurmak için uğraşmaları gerektiğini belirtmektedir. Brownell'e göre güven örgüt içinde zaman içerisinde gelişecek bir olgudur ve örgüt içinde güven yaratmak için sorumlulukları ve sözleri yerine getirme, dürüstlüğü paylaşarak açık iletişim, dinleme, güveni muhafaza etme, açık olma, doğru söyleme, saygı gösterme, adil ve tutarlı olma, iş birliği ve yardım için hevesli olma, mazeretlerden ve suçlamalardan kaçınma, yaptığı işin sorumluluğunu alma gibi birtakım pratiklerin uygulanması gerekmektedir.

2.3. Psikolojik Sözleşme

Psikolojik sözleşme, bireyin örgütünden açık ve net olarak ifade edilmemiş beklentilerini ifade eden bir kavramdır. Bir sözleşmede, sözleşmeye dahil olan tüm tarafların anlaşma koşullarını yerine getirmesi, herkesin bu sözleşmeden memnun olması ve bu sözleşmenin devamlılığına ilişkin istekli olması sonucunu beraberinde getirecektir. Psikolojik sözleşmeler açısından da durum aynıdır. Örneğin örgütün kendisine ait yükümlülüklerini yerine getirmesi çalışanın tatmin olmasıyla, daha fazla ve istekli çalışmasıyla veya örgüte daha fazla bağlılık hissetmesiyle sonuçlanabilmektedir. Fakat sözleşme tarafları her zaman verdikleri vaatleri ve yükümlülüklerini yerine getirmemektedir veya çeşitli nedenlerden dolayı getirememektedir. Dolayısıyla da kendisine belirli bir konuda vaat verildiğini düşünen, fakat bu vaat çerçevesindeki yükümlülüklerin gerçekleşmediğini düşünen çalışanın bu durumu psikolojik sözleşme ihlali olarak adlandırılmaktadır (Kiefer ve Briner, 2006).

Psikolojik sözleşmenin birtakım kendine has özellikleri bulunmaktadır. Öncelikle psikolojik sözleşme çalışanın algısına dayanmaktadır, yani bireyin örgütü ile olan karşılıklı mübadele ilişkisine dair beklentilerinin bir ifadesidir. İkinci olarak psikolojik sözleşmenin dinamik bir yapısı vardır, çalışan ve işveren arasındaki istihdam ilişkisi sürecinde zaman içinde değişebilir. Üçüncü olarak psikolojik sözleşme, tarafların algıladıkları sözlere dayanan karşılıklı yükümlülükler (mutual obligations) ile ilgilidir ve onları kapsar. Son ve dördüncü özellik ise bireyler veya örgütler tek başlarına psikolojik sözleşme oluşturamazlar, sözleşmenin oluşması için çalışan ile örgüt ve bunların arasında da bir alışveriş ilişkisi olması gerekmektedir (Sels, Janssens ve Brande, 2004).

Sağlıklı bir psikolojik sözleşme için çalışan ile işveren arasındaki bu karşılıklılık ilişkisi dengede olmalıdır. Diğer bir ifadeyle, sağlıklı bir psikolojik sözleşmede tarafların birbirlerinden beklentileri taraflarca karşılanmalıdır. Bu gerçekleşirse, örgütsel güven ve bağlılık gelişir, örgütsel vatandaşlık olarak adlandırılan çalışan davranışı ortaya çıkar, çalışanların motivasyonu ve iş verimi artar (Levinson, Price, Munden, Mandl ve Solley, 1962). Aksi durumda ise, yani beklentilerin karşılanmadığı durumda ise işten ayrılma isteği, devamsızlık, verimde düşme gibi birtakım olumsuz sonuçlar ortaya çıkar ve bu durum çalışanın nihayetinde işten ayrılmasıyla sonuçlanabilir (Argyris, 1960; Schein, 1980).

2.4. Karar Ağaçları

Karar ağaçları son zamanlarda literatürde sıklıkla kullanılan sınıflama ve örüntü tanıma algoritmasıdır. Karar ağaçlarının sınıflandırmada yaygın olarak kullanılmasının en önemli nedeni karar ağacı yapısını oluşturmak için kullanılan kuralların kolay anlaşılabilir ve basit olmasıdır. Karar ağacı sınıflandırma işleminde çoklu-adım veya sıralı yaklaşım gibi yaklaşımlar kullanılmaktadır. Sınıflandırma için her ne kadar yapay sinir ağları gibi metodolojiler de kullanılabilirse de karar ağaçları sonuçların yorumlanması ve anlaşılabilirliği açısından karar vericilere avantaj sağlamaktadır (Chien & Chen, 2008).

Karar ağaçlarının hesaplama maliyetinin düşük olması, kolay anlaşılabilir olması ve veri tabanları ile uyumluluğu gibi diğer sınıflandırma yöntemlerine göre sahip olduğu avantajlar karar ağaçlarının sınıflandırma problemlerinde oldukça yaygın olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Karar ağaçlarında sınıflandırma iki adımda gerçekleştirilmektedir: öğrenme ve sınıflandırma. Öğrenme adımında karar ağacı modeli uygun şekilde düzenlenmiş bir eğitim veri kümesi kullanılarak dizayn edilir. Eğitilen karar ağacı modeli sınıflandırma kuralları veya karar ağacı şeklinde tanımlanmaktadır. Sınıflandırma adımında ise sınıflandırma kurallarının ya da karar ağacının doğruluğunu belirlemek amacıyla test veri seti kullanılır. Eğer test sonuçlarında yüksek oranda doğruluk elde edilirse tasarlanan KA veya sınıflandırma kuralları yeni veri setlerinin sınıflandırılmasında kullanılır (Rokach, Maimon, 2014; Tsang, Kao, Yip, Ho, Lee, 2011).

Temel bir KA yapısı düğüm, dal ve yaprak adı verilen üç temel parçadan oluşur. Bu ağaç yapısında her veriye dair her bir özellik bir düğüm ile temsil edilir. Dallar ve yapraklar KA yapısının diğer elemanlarıdır. Ağacın en alt elemanları yaprak; en üst elemanı ise kök olarak adlandırılır. Kök ile yaprak arasında bulunan kısımlar ise dal olarak ifade edilir (Quinlan, 1993; Rokach, Maimon, 2014).

Eğitim setindeki özellik bilgileri kullanılarak bir KA yapısının oluşturulması veri ile ilgili birtakım soruların sorulması ve verilen cevaplar üzerinden hareket ederek en kısa sürede yapının tamamlanması şeklinde ifade edilebilir. Bu yolla KA sorulan sorulara verilen cevapları toplar ve karar kurallarını oluşturur. İlk düğüm olan kök düğüm veri setinin sınıflandırılmasına yönelik soruların sorulmaya ve ağaç yapısının oluşturulmaya başladığı noktadır. Bu işlem dallara sahip olmayan yaprak veya düğümler elde edilene kadar devam eder. Test veri kümesi ise oluşturulan ağaç yapısının yeni veri kümeleri için genelleme yapabilme kabiliyetini belirlemek için kullanılır. Oluşturulan ağaç yapısı için yeni olan test veri kümesi en önce ağacın ilk düğümü olan kök düğümünde test edilir. Test edilen bu yeni veri kümesi kök düğümde elde edilen sonuca göre daha aşağıdaki düğümlere yine test edilmek üzere gönderilir. Bu işlem veriler belirli bir yaprak düğüme erişilene kadar devam eder (Dougherty, 2013; Loh, Shih, 1997).

Karar ağaçları oluşturmada en önemli adım ağaç dallanması için gerekli kriterlerin belirlenmesidir. Bu sorunu çözmek amacıyla çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bunların en önemlileri arasında 'bilgi kazancı' ve 'bilgi kazancı oranı', 'gini-indeksi', 'towing-rule' ve 'kare olasılık tablosu istatistiği' yaklaşımları sayılabilir. Bu yaklaşımları kullanarak ID3, C4.5, C5.0, CART, CHAID ve QUEST gibi sınıflandırma algoritmaları geliştirilmiştir (Maimon ve Rokach, 2010). Bu araştırmada da yararlanılan 'gini-indeksi' belirli bir sınıfın belirli bir özelliğe göre bölündükten sonraki saflığını belirleyen bir ölçüdür. En iyi bölünme, bölünmeden sonra elde

edilen veri setlerinin saflığını en fazla arttıran bölünmedir. Eğer L isimli veri seti j adet farklı sınıf etiketlerine sahip olacak şekilde bölünürse GINI şu şekilde tanımlanır (Tangirala, S. 2020):

$$GINI(L)=1-\sum_{i=1}^j p_i^2$$

Bu formülde p_i , i etiketine sahip elemanların eğer L veri seti içerisindeyse rölatif frekansını ifade etmektedir. Eğer veri seti A özelliğine göre N_1 ve N_2 büyüklüklere sahip L_1 ve L_2 veri alt kümelerine bölünürse GINI hesaplaması şu şekilde olur:

$$GINI_A(L)=\frac{N_1}{N}GINI(L_1)+\frac{N_2}{N}GINI(L_2)$$

Safsızlık (impurity) değerindeki azalma ise şu şekilde hesaplanır:

$$\Delta GINI(A) = GINI(L) - GINI_A(L)$$

Bir karar ağacı algoritması kullanılarak bir karar ağacı oluşturulurken bazen oluşturulmakta olan bu karar ağacı aşağı doğru genişleyerek büyürken ilgili literatürde “overfitting” denilen durum meydana gelir ve karar ağacının bazı istenmeyen ve anlamsız kuralları da ürettiği görülür. Sadece belirli bir kuralın oluşmasına büyük ölçüde katkıda bulunacak olan veri setindeki özellikler veya öznitelikler dikkate alınarak bu durumdan sakınılabılır. Bu işlem karar ağacının büyümesini belirli bir seviyede iken durdurarak yapılır. Böylece oluşan kurallar daha iyi bir sınıflandırma yapabilmektedir (Yong, 2005). İlgili literatürde bu işleme “pruning (budama)” adı verilmektedir.

Budama işlemi ile karar ağacında sınıflama doğruluğunu etkilemeyen kısımlar çıkarılır. Böylelikle, daha az karmaşık ve daha anlaşılır bir karar ağacı elde edilir. Budama yoluyla ağaç yapısını basitleştirmek ve işlem karmaşıklığını azaltmak amacıyla genellikle iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan ilki ağaç yapısı oluşturulurken karar verilen ve uygulanan budama yöntemi; diğeri ise ağaç yapısı oluştuktan sonra karar verilip uygulanan budama yöntemidir. Eğer karar ağacının bir yaprağa sahip bir alt-ağacının ya da bu ağacın en fazla kullanılan dalının budanması beklenen hata oranını düşürecekse ağaç budanır. Alt-ağaçlardaki hata oranı düşerken tüm ağaç için hata oranı da düşecektir. Budama işleminden sonra minimum hata oranına sahip bir ağaç elde edilmiş olur (Breiman, Friedman, Olshen ve Stone, 1984; Mingers, 1989).

Farklı karar ağacı budama yöntemleri mevcut olmakla birlikte bu çalışmada “Maliyet-Karmaşıklık (Cost-Complexity) budama yöntemi kullanılmıştır. Maliyet-Karmaşıklık budama yönteminde budama işlemi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada başlangıç ağacı T_0 ve T_k kök ağaç olmak üzere T_0, T_1, \dots, T_k şeklinde bir ağaç dizisi oluşturulur. İkinci aşamada oluşturulan bu ağaç dizisi içerisinde bir tanesi genelleme hatası tahminine dayalı olarak budanmış ağaç olarak seçilir (Maimon, Rokach, 2010).

Araştırma

3.1. Araştırmanın Sorunsalı

Bağlılık sahibi işgörenlere sahip olmak başarılı bir örgüt için oldukça önemlidir. Eğer örgüt belirli bir iş için uygun bir eleman bulmak için büyük ölçüde bir kaynak harcıyorsa bu

elemanları uzun zadede elinde tutabilmek bu örgüt için oldukça önemli olmaktadır. Bağlılık kavramı bu süreçte devreye girmektedir. Diğer yandan bağlılık kavramını ve onu etkileyen faktörleri araştırmak önemlidir çünkü bu kavramın çalışan verimliliği ve mutluluğu üzerinde potansiyel bir etkisi vardır (Meyer & Herscovitch, 2001: 299). Örgütsel bağlılığa ilişkin yazın incelendiğinde örgütsel bağlılığın farklı birçok istatistiksel yöntemlerle araştırıldığı görülmekle birlikte bu konuda karar ağaçları gibi yenilikçi yapay zeka yöntemlerinin uygulanmasının son derece sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada son yıllarda popüleritesi giderek artan yapay zeka yöntemlerinden biri olan karar ağaçları algoritması kullanılarak örgütsel bağlılığın başarılı bir şekilde sınıflandırılmasının yapılabilirliği araştırılmıştır. Araştırmada ayrıca, verilerin elde edildiği anket ifadelerinin hangisinin veya hangilerinin örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasında en çok etkiye sahip olduğuna da cevap aranmaya çalışılmıştır.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

3.2.1. Veri Seti ve Ön Hazırlık

Araştırmada, Yönetim ve Organizasyon alanında Koçak'a ait 2019 yılında yapılan bir araştırmanın verileri kullanılmıştır. Çalışanların psikolojik sözleşme ihlallerinin örgütsel güven ve örgütsel bağlılıkları üzerindeki etkisini araştırmaya yönelik olarak yapılan bu çalışmada kamu ve özel sektörden rastgele örneklem yöntemi ile toplam 526 kişiye yönelik olarak anket çalışması uygulanarak veriler elde edilmiştir. Uygulanan anket çalışması demografik bilgiler, psikolojik sözleşme, örgütsel güven ve örgütsel bağlılık olarak toplam 4 bölüm ve 39 ifadeden oluşmaktadır. Anket katılımcılarının doldurması istenen soru kağıdında yer alan ifadelere katılımcıların ne derecede katıldığını gösteren 5'li Likert ölçeği kullanılmıştır (1: en az; 5: en çok). Bu araştırma için kullanılmadan önce anketteki ters sorulara verilen puanların yeniden kodlanması işlemi yapılmıştır. Ankette yer alan ifadeler verilen puanların tamamı 1 ile 5 arasında olduğundan veriler üzerinde ayrıca uç değer analizi, normalleştirme gibi işlemler yapılmamıştır.

Ankette yer alan 39 ifadeden bu çalışmada karar ağaçlarının oluşturulmasında kullanılmak üzere öznitelik seti olarak yararlanılmıştır. Bu öznitelikler yaş, cinsiyet, medeni durum, çalışılan sektör, sahip olunan yönetsel pozisyon, toplam çalışma yılı, eğitim durumu gibi toplam 7 farklı demografik verinin yanı sıra psikolojik sözleşme düzeyini ölçmek için 5, örgütsel güven düzeyini ölçmek için 12 ve örgütsel bağlılık düzeyini ölçmek için 15 ifadeden oluşmaktadır. Veri seti işlenmek için tablolaştırılırken bu ifadeler işlenmelerinin kolay olması amacıyla kısaltılarak ilgili tablo başlıkları oluşturulmuştur. Örneğin psikolojik sözleşme ifadeleri için sırası ile ps1, ps2, ps3, ..., ps5; örgütsel güven için ög1, ög2, ög3, ..., ög12; örgütsel bağlılık için yine benzer şekilde öb1, öb2, öb3, ..., öb15 şeklinde kısaltılmış başlıklar verilmiştir. Araştırmada kullanılan veriye dair öznitelikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Anket Sorularından Elde Edilen Öznitelikler ve Açıklamaları

Öznitelik	İlişkili İfade veya Soru
Yaş	Katılımcının yaşı (5 kategori)
Cinsiyet	Katılımcının cinsiyeti
Md	Medeni durumu (Evli / Bekar)
Sektör	Çalışılan kurum (Kamu veya özel)
Yp	Çalışılan kurumdaki yönetsel pozisyon (4 kategori)
Çy	Sektördeki toplam çalışma yılı (5 kategori)
Ed	Eğitim durumu (5 kategori)
ps1	İşe girmem sırasında kurumum tarafından bana verilen sözlerin/vaatlerin hemen hemen hepsi şu ana kadar yerine getirildi.
ps2	. Ben işe girerken bana verilen sözlerin/vaatlerin yerine getirilmesi için kurumumun gayret gösterdiğini düşünüyorum.
ps3	Bugüne kadar kurumum, bana verdiği sözleri/vaatleri yerine getirme konusunda oldukça başarılı idi.
ps4	Kuruma sağladığım katkılar karşılığında bana verilen sözlerin/vaatlerin bir kısmı yerine getirilmiş olsa da büyük çoğunluğu yerine getirilmedi.
ps5	Ben iş anlaşmamda bana düşenleri yerine getirdiğim halde kurumum bana verdiği sözlerin/vaatlerin çoğunu yerine getirmedi.
ög1	Çalıştığım kurumda kişiler görüş alışverişinde doğruyu söyler.
ög2	Çalıştığım kurumdaki kişiler müzakere yapılan konularda yükümlülüklerine uyarlar.
ög3	Çalıştığım kurum itimat edilir bir kurumdur.
ög4	Çalıştığım kurumdaki insanlar diğerlerini ezerek başarıya ulaşırlar.
ög5	Çalıştığım kurumun çalışanlar üzerinde hâkimiyet elde etmek istediğini düşünüyorum.
ög6	Çalıştığım kurumun problemlerimizden faydalandığını düşünüyorum.
ög7	Çalıştığım kurumun çalışanlarıyla adilce müzakere ettiği fikrindeyim.
ög8	Çalıştığım kurumun vaatlerini yerine getireceğini düşünüyorum
ög9	Çalıştığım kurum çalışanlarını yanlış yönlendirmez.
ög10	Çalıştığım kurumun taahhütlerinden kaçmaya çalıştığını düşünüyorum.
ög11	Çalıştığım kurumun çalışanıyla ortak beklentilerini adilce müzakere ettiklerini düşünüyorum.
ög12	Çalıştığım kurumun kişilerin zayıflıklarından avantaj sağladığını hissediyorum.
öb1	Kurumumun başarısına yardımcı olabilmek için benden normal olarak beklenenin üzerinde çaba sarf etme arzusundaım.
öb2	Çevreme, bu kurumun çalışılabilecek harika bir kurum olduğunu rahatlıkla söyleyebilirim.
öb3	Çalıştığım kuruma olan bağlılık düzeyim çok azdır.
öb4	Bulduğum kurumda çalışmayı sürdürmek için, hemen hemen her türlü görevi kabul ederim.
öb5	Kendi değerlerimi çalıştığım kurumun değerlerine yakın görmekteyim.
öb6	Çevreme, bu kurumun bir bireyi olduğumu gururla söyleyebilirim.
öb7	Görevim aynı kaldığı sürece diğer kurumlarda da çalışabilirim.

öb8	Çalıştığım kurum, iş performansı açısından bana en iyi ilham vermektedir
öb9	Mevcut şartlar altında meydana gelebilecek çok küçük bir değişiklik, işten ayrılmama sebep olabilir.
öb10	Diğer kurumlar arasından bu kurumda çalışmayı seçtiğim için son derece mutluyum.
öb11	Çalıştığım kuruma süresiz bağlı kalarak, çok şeyin kazanılacağı inancında değilim.
öb12	Çoğu zaman, bu kurumun çalışanları ilgilendiren önemli konulara ilişkin politikalarına katılmak güçtür.
öb13	Çalıştığım kurumun geleceğini gerçekten önemsiyorum.
öb14	Bana göre, bu kurum çalışılabilecek olası kurumların en iyisidir.
öb15	Bu kurumda çalışmaya karar vermiş olmam benim için kesinlikle yanlış bir karardır.

Veri setinde sınıf etiketi olarak kullanılmak üzere anket katılımcılarının örgütsel bağlılık ifadelerine vermiş oldukları puanların ortalamaları alınmış ve 1,00-3,00 arası ortalamaya sahip olanlar 1. Grup, 3,01-5,00 arası ortalamaya sahip olanlar ise 2. Grup olarak belirlenmiştir. Oluşturulacak olan karar ağacı ile yüksek düzeyde örgütsel güvene sahip olan grup yani 2. Grup için bir sınıflayıcı ve karar ağacı kuralları elde edilmeye çalışılmıştır.

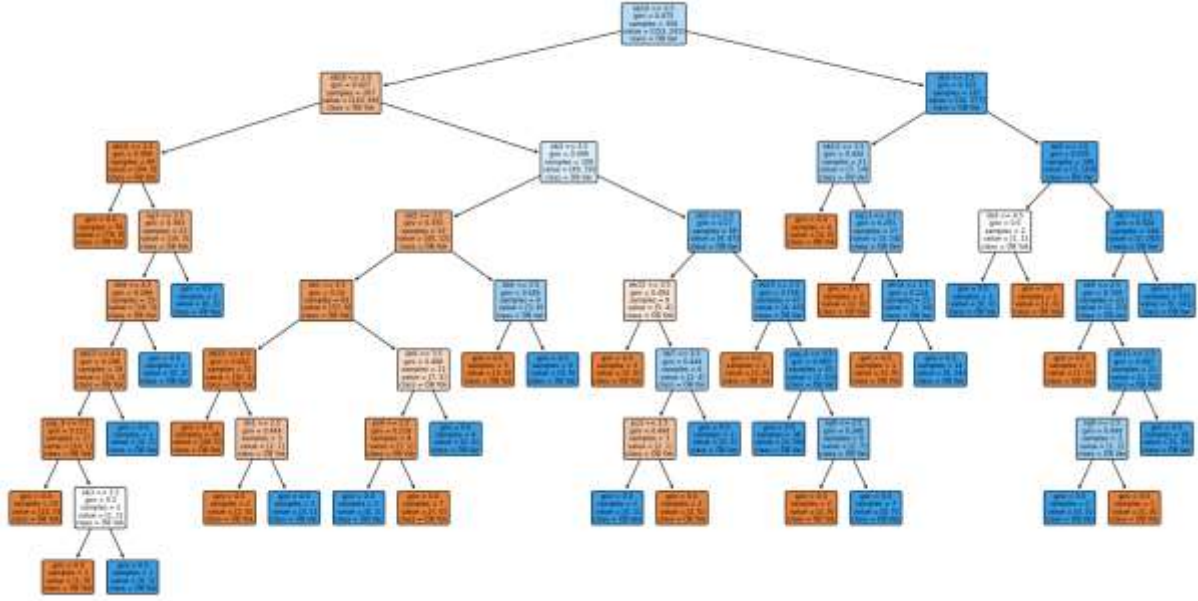
Karar ağaçları algoritmaları sınıfsal veriyi işleyebilmelerine rağmen bu makalenin yapıldığı tarih itibari ile Scikit-Learn kütüphanesinde sınıfsal (nominal) veriyi işleyebilme özelliği mevcut olmaması nedeniyle veri ön hazırlık aşamasında ikiden fazla kategoriye sahip olan yaş (5 kategori), yönetsel pozisyon (4 kategori), toplam çalışma yılı (5 kategori), eğitim durumu (5 kategori) öznitelikleri One-Hot-Encoding yöntemi uygulanarak Scikit-Learn kütüphanesinin işleyebileceği doğru veri tipine dönüştürülmüştür. İki kategoriye sahip olan verilerde ise bu yöntemle dönüştürme yapılmasına gerek olmadığından iki kategoriye sahip cinsiyet, medeni durum, çalışılan sektör öznitelikleri için veri dönüşümü yapılmamıştır.

3.2.2. Karar Ağacının Oluşturulması

Çalışmada Karar ağacını ve hata matrisini (confusion matrix) oluşturmak, çapraz geçerleme (cross validation) yapmak için Scikit-Learn (Sklearn) isimli makine öğrenmesi kütüphanesinden yararlanılmıştır. Python programlama diline ait ve bu alanda yaygın olarak kullanılan Scikit-Learn kütüphanesi, Python'da makine öğrenmesi konusunda en güçlü ve en yararlı makine öğrenmesi kütüphanesidir. Scikit-Learn kütüphanesi sınıflandırma, bağlantım (regresyon), kümeleme ve benzeri pek çok makine öğrenmesi aracını (tool) kullanıcılara sunan gelişmiş bir kütüphanedir. Oluşturulan karar ağacını, hata matrisini ve diğer grafikleri çizdirmek için ise Python Matplotlib kütüphanesinden yararlanılmıştır.

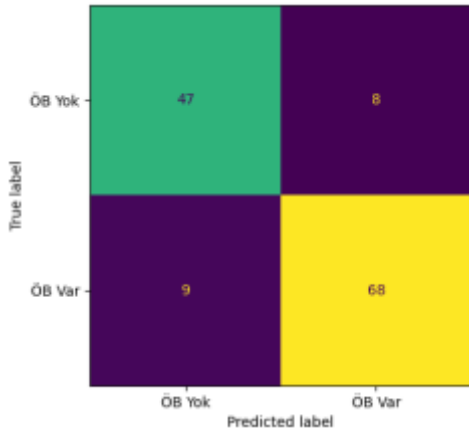
Daha sonra Scikit-Learn kütüphanesindeki ilgili fonksiyonlar kullanılarak önce veri eğitim ve test veri kümelerine ayrılmış ve sonrasında eğitim veri kümesi kullanılarak karar ağacı oluşturulmuştur. Oluşturulan karar ağacı Şekil-1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. Oluşturulan İlk Karar Ağacı



Oluşturulan karar ağacının test veri seti üzerinde nasıl bir performans sergileyeceğini görmek için karar ağacına test veri kümesi uygulanmış ve karar ağacının test veri kümesi üzerindeki performansını görselleştirmek için hata matrisi (confusion matrix) çizdirilmiştir. Elde edilen hata matrisi Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2. Budama İşlemi Öncesi Hata Matrisi

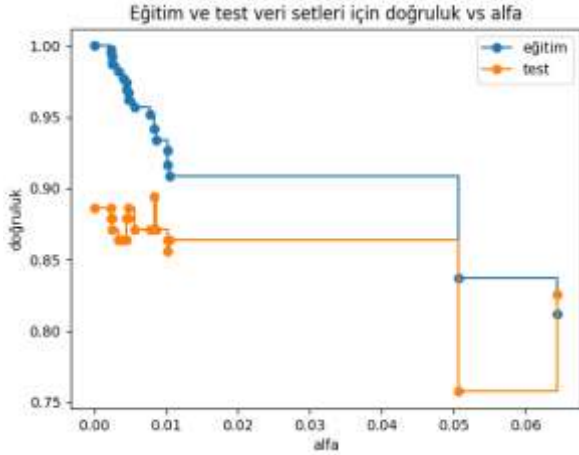


3.2.3. Karar Ağacının Budanması

Bilindiği üzere karar ağaçlarında karşılaşılan en büyük sorunlardan bir tanesi “overfitting” denilen Karar Ağacının eğitim veri seti ile aşırı genelleme yapması ve bir anlamda çözüm kümesini “ezberlemesidir”. Bu durumun önüne geçmek ve karar ağacının eğitim veri seti üzerinden çözümü ezberlemek yerine karşılaştığı her yeni veri seti ile yüksek doğruluk oranına sahip sınıflama yapabilmesi için oluşturulan karar ağacına budama işlemi

uygulanmıştır. Karar ağaçları için farklı budama yöntemleri olmakla birlikte bu araştırmada Maliyet Karmaşıklık Budama Yöntemi (Cost Complexity Pruning Method) yöntemi tercih edilmiş ve uygulanmıştır. Maliyet Karmaşıklık Budama Yönteminde ilk olarak “ayarlar parametresi” (tuning parameter) olan alfa parametresinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla başlangıçta eğitim ve test veri seti olarak ayrılan veri setleri kullanılarak bu veri setlerinin farklı alfa değerlerine bağlı olarak doğruluk (accuracy) grafiği çizdirilmiştir. Elde edilen grafik Şekil 3’de gösterilmiştir.

Şekil 3. Eğitim ve Test Verileri İçin Doğruluk-Alfa Grafiği

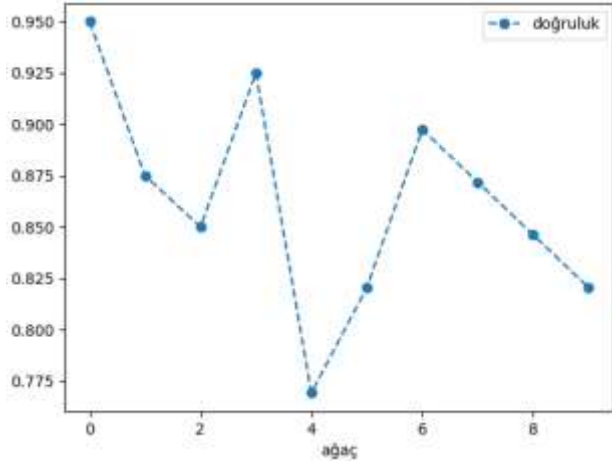


Şekil 3’deki grafikte görüleceği üzere başlangıçta test veri seti için doğruluk (accuracy) değerleri alfa parametresinin değerinin 0,01 civarında olduğu durumda maksimum değere ulaşmaktadır. Alfa parametresinin bu değerinden sonra ise eğitim veri seti için doğruluk değeri düşmektedir. Bu durum, alfa parametresinin değerinin yaklaşık olarak 0,01 civarında olması gerektiğini göstermektedir.

Bir veri seti farklı pek çok şekilde eğitim ve test veri setlerine ayrılabilir. Başlangıçtaki veri setinin en uygun ve en yüksek doğruluk değerini sağlayan eğitim ve test veri setlerine ayrılmış olduğundan emin olmak için Çapraz Geçerleme (Cross Validation) işlemi yapılmalı ve veri seti en uygun şekilde eğitim ve test veri setlerine ayrılarak en optimal alfa değeri bulunmalıdır.

Alfa parametresinin 0,01 değeri için tüm veri setinin 10 farklı eğitim ve test veri setine ayrıldığı ve her biri için ayrı ayrı geçerleme yapıldığı 10-Fold Cross Validation (10 Katlı Çapraz Geçerleme) işlemi uygulanmış ve işlem sonucunda elde edilen farklı 10 karar ağacının doğruluk grafiği Şekil 4’de gösterilmiştir.

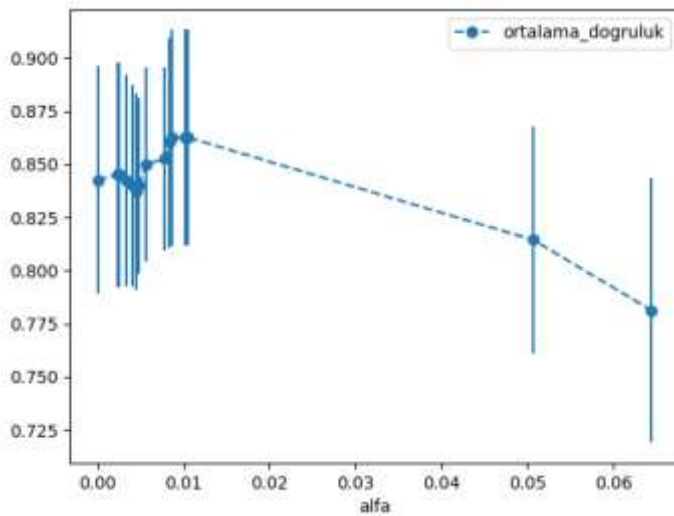
Şekil 4. 10’lu Çapraz Geçerleme ile Elde Edilen Karar Ağaçlarının Doğrulukları



Şekil 4'deki grafikte aynı alfa değeri için oluşturulan 10 karar ağacının doğruluk değerlerinin farklı olması, alfa parametresinin veri setine bağımlı olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifade ile farklı eğitim ve test veri setleri için en yüksek doğruluk sağlayacak farklı alfa değerleri bulunmaktadır. Bu nedenle tek bir alfa değeri seçmek yerine veri seti için en ideal alfa değerinin bulunması gerekmektedir. Bu amaçla her bir aday alfa değeri için 10 katlı (10-fold) çapraz geçirme işlemi yapılarak her birine ait ortalama doğruluk ve standart sapması hesaplatılmış ve bu değerler çizdirilmiştir. Elde edilen grafik Şekil 5'de gösterilmiştir.

Şekil 5'deki grafikten de anlaşılacağı üzere ortalama doğruluk en yüksek değerine $\alpha=0,005$ ile $\alpha=0,015$ arasında bir yerde ulaşmaktadır. Dolayısıyla $\alpha=0,01$ olarak kabul etmek yerine bu aralıkta en yüksek değeri veren ideal (optimal) alfa değerini hesaplamak gerekmektedir. Bu değer hesaplatıldığında ise ideal_alfa=0,0105 olarak bulunmuştur.

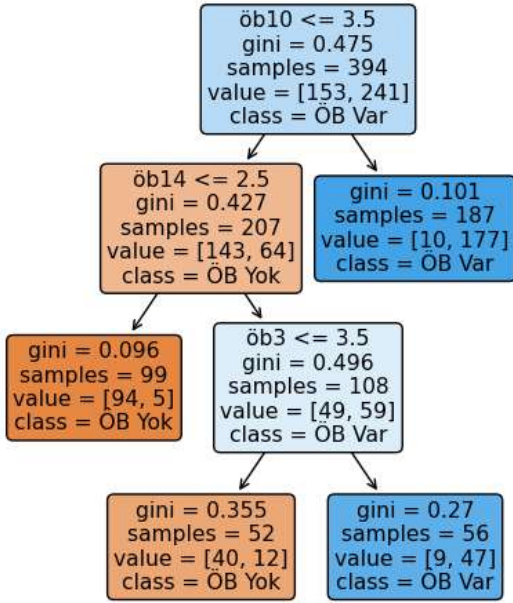
Şekil 5. Çapraz Geçerleme ile Elde Edilen Ortalama Doğruluk Değerleri



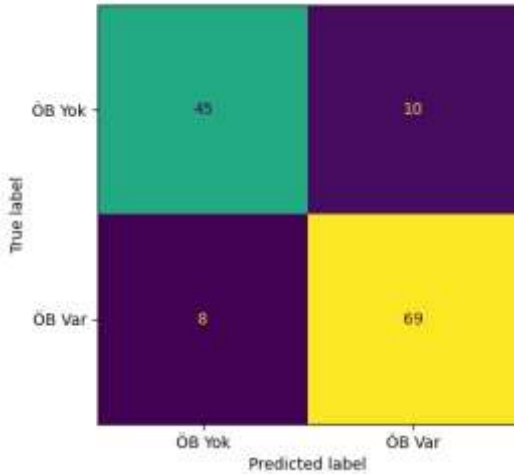
3.2.4. Yeni Karar Ağacının Oluşturulması

Veri seti için optimum alfa değeri bulunduğundan sonra ise bu değer kullanılarak budanmış nihai karar ağacını oluşturulup çizdirilmiştir. Elde edilen nihai karar ağacı Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekil 6'dan da görüleceği üzere nihai karar ağacı başlangıçtaki karar ağacına göre oldukça küçük ve daha az kural içeren kural setine sahiptir. Nihai karar ağacının ait hata matrisi ise Şekil 7'de verilmiştir.

Şekil 6. Budama İşleminin Sonra Elde Edilen Nihai Karar Ağacı



Şekil 7. Budama İşleminin Sonra Oluşan Hata Matrisi



Sonuç ve Tartışma

Karar Ağaçları ile örgütsel bağlılığın sınıflandırılması (örgütsel bağlılık var/örgütsel bağlılık yok) amacıyla oluşturulan birinci ve ikinci karar ağacı karşılaştırıldığında budanmış

karar ağacının birincisinden çok daha küçük olduğu; birinci ağacın derinliği $d=9$ iken ikinci ağacın derinliğinin ise sadece $d=4$ olduğu görülmektedir. Dolayısıyla elde edilen nihai karar ağacı başlangıçtaki karar ağacına göre aynı sınıflandırmayı yapmasına rağmen çok daha küçük ve daha az kurallara sahip bir kural setine sahiptir.

Oluşturulan karar ağaçları kıyaslandığında ilk oluşturulan karar ağacında demografik verilere dair 2 öznitelik (yaş3 ve yaş4) ve örgütsel güvene ilişkin 3 öznitelik (ög7, ög9, ög11) yer almaktayken ikinci ağaçta ise sadece örgütsel bağlılığa ilişkin öznitelikler bulunmaktadır. Bu öznitelikler öb10, öb14 ve öb3 öznitelikleridir. Buradan da bu veri seti için örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasının demografik verilere dair öznitelikler ile psikolojik sözleşme ve örgütsek güvene dair öznitelikler dikkate alınmadan sadece örgütsel bağlılığa bağlı bu üç öznitelik kullanılarak yapılabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1 incelendiğinde bu öznitelikleri oluşturan ifadelerin şunlar olduğu görülmektedir:

Öb10: “Diğer kurumlar arasından bu kurumda çalışmayı seçtiğim için son derece mutluyum.”

Öb14: “Bana göre, bu kurum çalışılabilecek olası kurumların en iyisidir.”

Öb3: “Çalıştığım kuruma olan bağlılık düzeyim çok azdır.”

Bu üç ifade arasında ise en belirleyici olanın ilk ifade olan öb10 olduğu söylenebilir zira bu ifadeye yüksek oranda katılan (5’li Likert ölçeğine göre bu ifadeye 4 veya 5 verenler) toplam 187 kişinin 177 tanesinin örgütlerine yönelik bağlılığa sahip olduğunu karar ağacı doğru tespit etmiştir. Yine ikinci karar ağacından görüleceği üzere bu ifadeye düşük oranda katılanların bağlılıklarının sınıflandırılması sırasıyla öb14 ve öb3 ifadelerine bağlı olarak yapılmıştır. Nihai Karar Ağacından elde edilen kurallar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Karar Ağacından Elde Edilen Kurallar

<p><u>Kural 1</u> EĞER öb10 > 3,5 İSE Sınıf = ÖB Var</p>
<p><u>Kural 2</u> EĞER öb10 ≤ 3,5 İSE ve öb14 ≤ 2,5 İSE Sınıf = ÖB Yok</p>
<p><u>Kural 3</u> EĞER öb10 ≤ 3,5 İSE ve öb14 > 2,5 İSE ve öb3 ≤ 3,5 İSE Sınıf = ÖB Yok</p>
<p><u>Kural 4</u> EĞER öb10 ≤ 3,5 İSE ve öb14 > 2,5 İSE ve öb3 > 3,5 İSE</p>

Sınıf = **ÖB Var**

Oluşturulan her iki karar ağacına ait bazı performans metrikleri Tablo 3’de gösterilmektedir.

Tablo 3: Karar Ağalarının Performans Metrikleri

	Doğruluk Oranı	Ortalama Mutlak Hata	Ortalama Karesel Hata	Skor
Birinci Karar Ağacı	0,871	0,128	0,128	0,967
İkinci Karar Ağacı	0,863	0,136	0,136	0,897

Tablo 3’den de görüleceği üzere her iki karar ağacının da performans metrikleri birbirine çok yakın olmakla birlikte birinci yani budanmamış olan karar ağacının doğruluk oranı (0,871) ikinciye oranla (0,863) çok az daha yüksek ve hata oranı (0,128) da ikinciye (0,136) oranla çok az düşüktür. Sonuç olarak her iki ağacın da birbirine çok yakın ve benzer performanslar sergilediği ve nihai budanmış karar ağacının %86 oranında iyi bir sınıflandırma performansı sergilediği söylenebilir. Ayrıca tablodan görüleceği üzere model başarısını ifade eden ‘Skor’ değerleri her iki karar ağacı için birbirine yakın olmakla birlikte birinci karar ağacının model başarısı (0,967) ikinci karar ağacının model başarısına (0,897) kıyasla biraz daha yüksektir.

Birinci karar ağacında örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasında örgütsel bağlılık haricindeki diğer üç anketten yani demografik veriler, psikolojik sözleşme ihlal algısı ve örgütsel güven anketlerinden ifadeler yer alırken ikinci ve nihai karar ağacında bu ifadelerin yer almaması eldeki veri setinden örgütsel bağlılığın sınıflandırılması konusunda örgütsel bağlılık anketindeki ifadelerin demografik verilerden, örgütsel güven ve psikolojik sözleşme ihlali anketlerindeki ifadelerden daha baskın ve belirleyici olduğunu akla getirmektedir. Diğer bir ifade ile eldeki veri setini kullanarak örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasını yaparken sadece ikinci karar ağacında ortaya çıkan örgütsel bağlılığı test eden belirli ifadeler verilen puanlara bakmak ve bunlara göre karar vermek yeterli olmaktadır. Her ne kadar birinci karar ağacındaki psikolojik sözleşme ihlal algısı ve örgütsel güven anket ifadelerinin varlığı ağın doğruluk oranını (%87,1) ikinciye göre (%86,3) çok az artırsa bile budanmamış haliyle karar ağacının bu ilk hali ağacın genelleme yapma başka verilerle de yüksek doğruluk oranında sınıflandırma yapma yeteneğini azaltacağından tercih edilen bir durum değildir. O nedenle sadece örgütsel bağlılık ifadelerinin yer aldığı ikinci karar ağacı, daha genellenebilir sınıflandırma yapabilme bakımından daha fazla tercih edilen bir karar ağacıdır.

İnsan davranışları göreceli olarak tahmin edilemez (Cziko, 1989) olmakla beraber bu araştırmada da yararlanılan veri madenciliği gibi günümüz teknikleri ile insan davranışlarına dair yüksek seviyede bir tahmin edilebilirlik sağlamak mümkün hale gelmiştir. Yapılan bu araştırmanın da bu anlamda insan davranışlarını tahmin etme konusunda yüksek seviyede bir tahmin edilebilirlik sağlanması araştırmanın güçlü taraflarından biridir. Ayrıca, sosyal bilimler

alanında yapılan bir anket çalışmasından elde edilen veriler üzerinde uygulanmış olması ve örgütsel bağlılığa veri madenciliği perspektifinden farklı bir bakış açısı ile yaklaşması araştırmının diğer farklı ve güçlü yanlarıdır. Diğer yandan veri madenciliği konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde analiz amacıyla Python dilinin ve bu dile ait Scikit-Learn kütüphanesinin kullanımının son derece sınırlı olduğu görülmektedir. Araştırmada veri analizi için popüleritesi giderek artan bir dil olan Python dilinin ve bu dile ait Scikit-Learn makine öğrenmesi kütüphanesinin kullanılması araştırmının bir diğer farklı ve güçlü yönünü teşkil etmektedir.

Yapay zeka ve makine öğrenmesi konularından biri olan karar ağaçlarının yurtdışında örgütsel davranış konusunda yapılan çalışmalarda bir süredir kullanılmakta olmasına rağmen bu konuda ulusal yazında fazla bir çalışma olmadığı görülmektedir. Bu araştırmının karar ağaçlarının örgütsel davranış konusunda uygulanması konusunda bu bakımdan ulusal yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma örgütsel bağlılığın hangi ifadelerden en çok etkilendiğini ve örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasındaki belirleyici ifadeleri ortaya koyması bakımından da ayrıca önemlidir. Araştırmada ortaya çıkan sonuçların ilgili alan araştırmacıları ile örgütlerde insan kaynakları departmanları için faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Örgütsel davranış araştırmacıları bu araştırma sonucunda ortaya çıkan örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasında etkili ifadelerle yönelik daha kapsamlı araştırma yapabilirler. Ayrıca örgütsel bağlılık konusunda yapılacak olan yeni ölçek çalışmalarında ölçekte hangi ifadelerin yer alması gerektiği konusunda bu araştırmının sonuçları etkili olabilir. Pratik anlamda ise örgüt insan kaynakları departmanları çalışanlarının örgüte olan bağlılık düzeyleri ölçmek amacıyla yapacakları anket çalışmalarında bu çalışmanın ortaya koyduğu belirleyici ifadelerle yer verebilirler.

Bu araştırmada karar ağacı algoritmalarının en eski ve en temel algoritmalarından biri olan CART (Classification and Regression Tree) algoritması kullanılarak yapılmıştır. Bu durum araştırmının kısıtlarından birisidir. Bundan sonra konu ile ilgili yapılacak araştırmalarda benzer veriler üzerinde daha yeni ve güncel karar ağacı algoritmaları olan ID3, C4.5, C5, CHAID gibi farklı karar ağacı algoritmalarının uygulanması ve elde edilecek sınıflandırma performanslarının ve doğruluk oranlarının karşılaştırılması iyi bir araştırma konusu olarak araştırmacılara önerilebilir. Ayrıca sadece karar ağacı yöntemleri ile sınırlı kalmayıp benzer veriler üzerinde yapay sinir ağları, bulanık mantık gibi diğer veri madenciliği ve makine öğrenmesi tekniklerinin uygulanmasının ve sınıflandırma doğruluklarının ve model başarılarının karşılaştırılmasının da konunun farklı makine öğrenmesi yöntemleri ile ele alınması ve irdelenmesi bakımından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmının bir diğer kısıtı ise örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasında örgütsel bağlılıkla ilişkili örgütsel bağlılığa etki eden kavramlardan sadece psikolojik sözleşme ihlal algısı ve örgütsel güven verilerinin kullanılmış olmasıdır. Oysa bunların yanında örgütsel bağlılığa etki eden ve örgütsel bağlılıkla ilişkili başka kavramlar ve parametreler de vardır. Bir başka çalışmada örgütsel bağlılıkla ilişkili diğer kavramlara dair verilerle benzer bir çalışma yapılması farklı bir sonuç elde edilip edilmeyeceğinin görülmesi bakımından yararlı olacaktır. Ayrıca araştırma da kullanılan verilerin sadece Ankara ilini kapsamaması nedeniyle daha geniş ölçekli ve ülke bazında yapılan bir araştırma da daha genel bir sonucu ortaya koyması bakımından yararlı olacaktır.

Kaynakça

- Adair, J. (2017). Karar Verme ve Problem Çözme (Çev. Ed. Kalaycı, N. ve Çev. Korkmaz, G.), 3. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Andrade, E. B. and Ariely, D. (2009). The Enduring Impact of Transient Emotions on Decision Making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 109(1), 1-8.
- Armesh, H. (2012). Decision Making. Malaysia: Multimedia University.
- Armesh, H. (2010) Decision Making. *Global Economy and Finance Journal (Session: Management)* (Ed. Zia Haqq) (pp. 483-506). 12th International Business Research Conference, Dubai.
- Bakan, İ. ve Büyükbeşe, T. (2008). Katılımcı Karar Verme: Kararlara Katılım Konusunda Çalışanların Düşüncelerine Yönelik Bir Alan Çalışması, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(1), 29-56.
- Bayraktaroğlu, S. and Demir, K. (2011). İşyerinde Karar Verme ve Problem Çözme Yöntemleri. Ankara: İş ve Meslek Danışmanlığı Derneği.
- Bofinger, C. Hayes, J. Bearman, C. and Viner, D. (2015). Ohs Risk and Decision-Making. Core Body of Knowledge For The Generalist Ohs Professional.
- Borges, M. (2004). What can Kant teach us about emotions? *The Journal of Philosophy*, 101(3), 140-158.
- Brien, D. and Flanagan, P. (2012). Decision Making. www.independent.ie/irish-news/windfall-for-farmers-as-82pcvote-. Erişim Tarihi: 21.11. 2019.
- Burstein, F. and Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations*. Springer Science & Business Media.
- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Larsen, J. T., Poehlmann, K. M. and Ito, T. A. (2001). The Psychophysiology Of Emotion. *Handbook of emotions*, 2, 173-191
- Castelfranchi, C. (2000). Affective Appraisal Versus Cognitive Evaluation In Social Emotions And Interactions. *Affective interactions*, 76-106.
- Ceschi, A., Demerouti, E., Sartori, R. And Weller, J. (2017). Decision-making Processes In The Workplace: How Exhaustion, Lack Of Resources And Job Demands Impair Them And Affect Performance. *Frontiers in psychology*, 8, 313.
- Cunliffe, A. L. (2008). *Organization Theory*, Sage Publications, First Published, London.
- Daft, R. (2010). *Organization Theory and Design*, Cengage Learning 10th Edition, USA.
- Daly, J., Speedy, S. and Jackson, D. (2017). *Contexts of Nursing: An Introduction*. Elsevier Health Sciences.
- Damasio AR. 1994. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: Putnam
- Desmet, P. (2003). Measuring Emotion: Development and Application of an Instrument to Measure Emotional Responses to Products. *Funology*, 111-123. Netherlands: Springer.
- Dictionary, O. E. (2002). *Oxford English Dictionary*. The Library.
- Dunn EW, Aknin LB, Norton MI. 2008. Spending money on others promotes happiness. *Science* 319:1687–88
- Ekman P, Davidson RJ, eds. 1994. *The Nature of Emotion: Fundamental Questions*. New York: Oxford Univ. Press
- Ekman, P. (1992) Are there Basic Emotions? *Psychological Review*, 99, 550–553.
- Eren, E. (2001). *Yönetim ve Organizasyon*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

- Fema. (2005). Decision Making and Problem Solving: Independent Study. Training Fema Government, <https://training.fema.gov/emiweb/downloads/is241.pdf> Erişim Tarihi: 21.11. 2019.
- Frijda NH, Kuipers P, ter Schure E. 1989. Relations among emotion, appraisal, and emotional action readiness. *J. Personal. Soc. Psychol.* 57:212–28
- Frijda, N. H. (1984). Toward a Model of Emotion. *Stress and anxiety*, 9, 3-16.
- Frijda, N. H. (1994). *Emotion Require Cognitions, Even if Simple One. The Nature of Emotion: Fundamental Questions.* New York-Oxford University Press.
- Frishammar, J. (2003). Information Use in Strategic Decision Making. *Management Decision*, 41(4), 318 – 326.
- Gerrig, R. J., Zimbardo, P., Svartdal, F., Brennen, T. and Donaldson, R. (2013). *Psychology and life.* Boston, MA: Pearson.
- Gifford, A. (2002). Emotion and Self-Control. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 49, 113–130.
- Gigerenzer, G. (2004). Dread Risk, September 11, and fatal traffic accidents. *Psychological science*, 15(4), 286-287.
- Goleman, D. (2007). *Duygusal Zeka.* (B. S. Yüksel, Çev.) İstanbul: Varlık Yayınları
- Greene, J. D., & Haidt, J. (2002). How (and where) does moral judgment work? *Trends in Cognitive Science*, 6, 517-523
- Hammond, J. S., Keeney, R. L. and Raiffa, H. (2006). *Karar Almanın Gizli Tuzakları.* Harvard Business School Publishing Corporation
- Harrison, E. F. ve Pelletier, M. A. (2000) “The Essence of Management Decision”, *Management Decision*, 38(7): 462-470.
- James, W. (1988). *The Principles of Psychology.* H. Holt and Company
- Jonassen, D. H. (2012). *Designing For Decision.* Association For Educational Communications and Technology.
- Kahneman, D., Lovallo, S. and Sibony, O. (2011). *O Büyük Kararı Almanızdan Önce.* Harvard Business School Publishing Corporation
- Keltner D, Oatley K, Jenkins JM. 2014. *Understanding Emotions.* Hoboken, NJ: Wiley
- Kleinginna, P. R. and Kleinginna, A. M. (1981). A Categorized List of Emotion Definitions, With Suggestions for a Consensual Definition. *Motivation and emotion*, 5(4), 345-379.
- Kring AM. 2008. Emotion disturbances as transdiagnostic processes in psychopathology. See Lewis et al. 2008, pp. 691–708
- Kring, A. M. (2008). Emotion disturbances as transdiagnostic processes in psychopathology. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones & L. F. Barrett (Eds.), *Handbook of emotion* (3rd ed., pp. 691–705). New York: Guilford Press
- Lamba, M. (2014). Karar Vermeyi Etkileyen Yapısal Faktörler Bakımından Yönetim ve Organizasyon Teorilerinin İncelenmesi, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 16(27), 8-18.
- Laroche, H. (1995). From Decision to Action in Organizations: Decision Making as a Social Representation. *Organization Science*, 6(1), 62 – 75.
- Lerner, J. S. and Keltner, D. (2000). Beyond Valence: Toward a Model of Emotion-Specific Influences on Judgement and Choice. *Cognition and Emotion*, 14(4), 473-493.
- Lerner, J. S. and Tiedens, L. Z. (2006). Portrait of the Angry Decision Maker: How Appraisal Tendencies Shape Anger's Influence on Cognition. *Journal of Behavioral Decision Making*, 19, 115-37.

- Lerner, J. S., Li, Y., Valdesolo, P. and Kassam, K. S. (2015). Emotion and Decision Making. *Annual review of psychology*, 66, 799-823.
- Lerner, J.S. and Keltner, D. (2001). Fear, Anger, and Risk. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 146–159
- Loewenstein, G., Lerner, J.S. (2003). The Role of Affect in Decision Making. *Handbook of affective science*, 619(642), 3.
- Loewenstein, G.F., Weber, E.U., Hsee, C.K. and Welch, N. (2001). Risk as Feelings. *Psychological bulletin*, 127(2), 267.
- Loomes, G. and Sugden, R. (1982). Regret theory: An Alternative Theory of Rational Choice Under Uncertainty. *The economic journal*, 92(368), 805-824.
- Luce, M. F., Payne, J. W. and Bettman, J. R. (2001). The Impact of Emotional Tradeoff Difficulty on Decision Behavior. In E. U. Weber, J. Baron & G. Loomes (Eds.), *Conflict and tradeoff in decision making* (pp. 86–109). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lunenburg, F. C. (2010). The Decision Making Process. *National Forum of Educational Administration And Supervision Journal*.
- Mclaughlin, J. D. (Fall 1995). Strengthening Executive Decision Making”, *Human Resource Management*, 34(3), 443 – 461.
- Mellers, B. A. (2000). Choice and the Relative Pleasure of Consequences. *Psychological Bulletin*, 126, 910–924.
- Morris, C. G. (1979). *Psychology: An Introduction* (3rd ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Mykkänen, M. (2010). *Decision Making and Decision Communication in An Engineer Based Organization*. University of Jyväskylä.
- Negulescu, O. (2014). Using A Decision-Making Process Model in Strategic Management. *Review of General Management*.
- Nickols, F. W. (2015). *Strategic Decision Making Commitment to Strategic Action*. Distance Consulting.
- Oatley, K., Keltner, D. and Jenkins, J. M. (2006). *Understanding Emotions*. Blackwell publishing.
- Omay, U. (2009). *Emeğin Kültür ve Manipülasyon Teorisi*. İstanbul: Beta Basım A.Ş.
- Paulus, M. P. and Angela, J. Y. (2012). Emotion and Decision-Making: Affect-Driven Belief Systems in Anxiety and Depression. *Trends in cognitive sciences*, 16(9), 476-483.
- Peker, Ö. ve Aytürk, N. (2002). *Yönetim Becerileri*, Ankara: Yargı Yayınevi.
- Quigley BM, Tedeschi JT. 1996. Mediating effects of blame attributions on feelings of anger. *Personal. Soc. Psychol. Bull.* 22:1280–88
- Raghunathan, R. and Pham, M. T. (1999). All Negative Moods Are Not Equal: Motivational Influences of Anxiety And Sadness on Decision Making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 79(1), 56-77.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2012). *Management* (11th ed.). Pearson Prentice-Hall.
- Rosanas, J. (2013). *Decision-Making in an Organizational Context Beyond Economic Criteria*, 1st Edition. Palgrave Macmillan.
- Schaller M, Cialdini RB. 1988. The economics of empathic helping: support for a mood management motive. *J. Exp. Soc. Psychol.* 24:163–81
- Schwarz, N. and Clore, G. L. (2003). Mood as Information: 20 Years Later. *Psychological Inquiry*, 14(3-4), 296-303.
- Secchi, D. (2011), *Extendable Rationality*, Springer New York Dordrecht Heidelberg London.

- Shapira, Z. (1997). *Intorduction and Overview*, Edt. Zur Sahira, Organizational Decision Making, Cambridge University Press, UK.
- Solomon RC. 1992. Existentialism, Emotions, and the Cultural Limits of Rationality. *Philosophy East and West* , Oct., 1992, Vol. 42, No. 4, Mt. Abu Regional EastWest Philosophers' Conference, "Culture and Rationality" (Oct., 1992), pp. 597-621
- Solomon, R.C. (1977). *The Passions. The Myth and Nature of Human Emotions*.
- Tekin, Ö. A. ve Ehtiyar, R. (2010). Yönetimde Karar Verme: Batı Antalya Bölgesindeki Beş Yıldızlı Otellerde Çalışan Farklı Departman Yöneticilerinin Karar Verme Stilleri Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Yasar University*, 5(20), 3394-3414.
- Türk Dil Kurumu (2019). Güncel Türkçe Sözlük. tdk.gov.tr.
- Vohs, K. D., Baumeister, R. F., Schmeichel, B. J., Twenge, J. M., Nelson, N. M. and Tice, D. M. (2014). Making Choices İmpairs Subsequent Self-Control: A Limited-Resource Account of Decision Making, Self-Regulation, And Active İnitiation. In *Self-Regulation and Self-Control* (pp. 45-77). Routledge.
- Winkielman, P., Knutson, B., Paulus, M. and Trujillo, J. L. (2007). Affective İnfluence on Judgments and Decisions: Moving Towards Core Mechanisms. *Review of General Psychology*, 11(2), 179-192.
- Worthy, D. A., Byrne, K. A. and Fields, S. (2014). Effects of Emotion on Prospection During Decision-Making. *Frontiers in psychology*, 5, 591.
- Young, P. T. (1975). *Understanding Your Feelings And Emotions*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Zajonc, R. B., Murphy, S. T. and Inglehart, M. (1989). Feeling And Facial Efference: Implications of the Vascular Theory of Emotion. *Psychological review*, 96(3), 395.
- Zhao, J. (2006). The Effects of Induced Positive and Negative Emotions on Risky Decision Making. In *Proceedings of 28 Annual Psychological Society of Ireland Student Congress*, Maynooth, Ireland.
- Anderon, N., Schalk, R. (1998). The Psychological Contract in Retrospect and Prospect, *ournal of Organizational Behavior*, Vol. 19, Special Issue: The Psychological Contractat Work (1998), pp. 637-647
- Argyris (1960). *Understanding organizational behavior*. London: Tavistock Publications.
- Arnold, J. (2005). *Work psychology: Understanding human behaviour in the workplace* (4th ed.). London: Prentice Hall Financial Times.
- Atkinson, Carol (2007). Trust and the psychological contract. *Employee Relations*, 29(3), 227-246.
- Breiman L., Friedman J.H., Olshen R.A. and Stone C.J. (1984). *Classification and regression trees*. Monterey, CA: Wadsworth.
- Brownell, E.O. (2000). How to Create Organizational Trust, *Manage*, 52(2).
- Chen, H-F. and Chen, Y. C. (2008). The impact of work redesign and psychological empowerment on organizational commitment in a changing environment: An example from Taiwan's state-owned enterprises, *Public Personnel Management*, 37(3): 279-302
- Chien, C. F., Chen, L. F. (2008). Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry, *Expert systems with applications*, 34: 280- 290.

- Cziko, G.A. (1989). Unpredictability and indeterminism in human behavior: Arguments and implications for educational research, *Educational researcher*,18(3): 17-25.
- Dougherty, G., (2013). *Pattern recognition and classification*. New York: Springer.
- Eisenberger, R., Huntington, R. Hutchison, S. and Sowa, D. (1986). Perceived organizational support, *Journal of Applied Psychology*, 71: 500-507.
- Huff, L., Kelley L. (2003). Levels of organizational trust in individualist versus collectivist societies: A seven-nation study, *Organization Science*, 14(1): 81-90.
- Kiefer, T. ve Briner, R.B. (2006). *Emotion at work*. P. Jackson and M. Shams (Der.) *Developments in work and organizational psychology: Implications for international business*. Oxford, UK: Elsevier Ltd.
- Kingshott, R. P. J. and Pecotich, A. (2007). The impact of psychological contracts on trust and commitment in supplier-distributer relationships. *European Journal of Marketing*, 41(9-10), 1053- 1072.
- Koçak, H., Koç, H. (2018). Psikolojik Sözleşme İhlalleri ile Örgütsel Güven ve Örgütsel Bağlılık ilişkisi: Kamu ve Özel Sektör Karşılaştırması, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 1217-1241.
- Koçak, H. (2019). Örgütsel güven ve psikolojik sözleşme ihlal algısının örgütsel bağlılık üzerindeki aracılık rolü, *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2), 126-143.
- Lashinger, K. S. H. and Finegan, J. (2005). Using empowerment to build trust and respect in the workplace: A Strategy for addressing the nursing shortage, *Nursing Economics*, 23(1).
- Levinson, H., Price, C. R., Munden, K. J., Mandl, H. J. and Solley, C. M. (1962). *Men, management and mental health*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lewicki, R. J. and Bunker, B. B. (1996). Developing and maintaining trust in work relationships. R. M. Kramer and T. R. Tyler (Der.) *Trust in organizations: Frontiers of theory and research: İçinde 114-139*. California: Sage Publications,
- Loh, W.Y., Shih, Y.S. (1997). Split selection methods for classification trees, *Statistica Sinica*, 7(4): 815-840.
- Maimon, O., Rokach, L. (2010). *Data mining and knowledge discovery handbook*. New York, A.B.D: Springer.
- McAllister, D. J. (1995). Affect and cognition-based trust as foundations for interpersonal cooperation in organizations, *Academy of Management Journal*, 38(1): 24-59.
- Meyer, J. P. and Herscovitch, L. (2001). Commitment in the workplace: Toward a general model, *Human Resource Management Review*, 11: 299-326.
- Miller, K. (2003). Values, attitudes and job satisfaction. S. P. Robbins, A. Odendaal & G. Rood (Der.) *Organizational behavior: Global and southern African perspectives*. Cape Town: Pearson Education South Africa
- Mingers J. (1989). An empirical comparison of pruning methods for decision tree induction, *Machine Learning*, 4: 227–243.
- Morrow, P. (1983). Concept redundancy in organizational research: The case of work commitment, *The academy of management review*, 8(3): 486 - 500.
- O'Reilly C. and Chatman J., (1986). Organizational commitment and psychological attachment: The Effects of compliance, identification and internalization on prosocial behavior, *Journal of Applied Psychology*, 71(3): 492-499.
- O'Reilly, C. A. (1989). Corporations, culture, and commitment: Motivation and social control in organizations, *California Management Review*, 31(4): 9-25.

- Özgen, H. M. ve Özgen, H., (2010). Psikolojik Sözleşme ve Boyutlarının İş Tatmini, Örgütsel Bağlılık Ve İşten Ayrılma Niyetine Etkileri: Tıbbi Satış Temsilcileri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, C: 19(1), 1-19.
- Porter, L. W., Steers, R. M., Mowday, R. T. and Boulian, P. V. (1974). Organizational commitment, job satisfaction and turnover among psychiatric technicians, *Journal of Applied Psychology*, 59(5): 603-609.
- Quinlan J.R, (1993). C4.5: Programs for machine learning. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.
- Robinson, S. L., Rousseau, D. M. (1994). Violating the Psychological Contract: Not the Exception but The Norm. *Journal of Organizational Behavior*, Vol: 15, No: 3, May., pp: 245-259.
- Robinson, S. L. (1996). Trust and Breach of The Psychological Contract. *Administrative Science Quarterly*, Vol: 41, No: 4, Dec., pp: 574-599.
- Rousseau, D. M. and Parks, I. M. (1993). The Contracts of Individuals and Organizations. *Research in Organizational Behavior*, 15, 41-43.
- Steers, R. M. (1977). Antecedents and outcomes of organizational commitment, *Administrative Science Quarterly*, 22: 45-46.
- Wiener, Y., (1982). Commitment in organizations: A normative view, *Academy of Management Review*, 7(3): 418-428.
- Schein, E. H. (1980). *Organizational psychology* (3rd edition). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Sels, L., Janssens, M. and Brande, I. V. D. (2004). Assessing the nature of psychological contracts: A validation of six dimensions, *Journal of Organizational Behavior*, 25(4): 461-488.
- Tsang, S., Kao, B., Yip, K.Y., Ho, W.S., Lee, S.D. (2011). Decision trees for uncertain data, *IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering*, 23(1): 67-78.
- Rokach, L., Maimon, O. (2014). *Data mining with decision trees theory and applications*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Tangirala, S. (2020). Evaluating the impact of GINI index and information gain on classification using decision tree classifier algorithm, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11 (2).
- Turnley, W. H. and Feldman, D. C. (2000). Re-Examining The Effects of Psychological Contract Violations: Unmet Expectations and Job Dissatisfaction As Mediators. *Journal of Organizational Behavior*, 21(1), 25-42.
- Yong, Z. (2005). Decision tree's pruning algorithm based on deficient data sets. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies*, 5-8 Dec. 2005, Dalian, China.