



ÇALIŞAN PERFORMANSI ÖLÇEĞİNDEKİ İFADELERİN KARAR AĞACI ALGORİTMASI İLE BELİRLENMESİ

DETERMINING THE EXPRESSIONS ON THE EMPLOYEE PERFORMANCE SCALE WITH THE DECISION TREE ALGORITHM

Sümeyye ÇELİK¹, Özlem ÇETINKAYA BOZKURT², Nisa EKŞİLİ³



1. Arş. Gör., Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, sumeyyecelik@atu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-3621-8653>
2. Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, ozlemcetinkaya@mehmetakif.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>
3. Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü, nisaeksili@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6717-3665>

Öz

Çalışan performansı birçok çalışmaya konu olan önemli bir kavramdır. Bu çalışmada da veri madenciliği yöntemlerinden olan karar ağaçları kullanılarak çalışan performansı verileri üzerinde sınıflandırma yapılmıştır. Çalışan performansı ölçeğindeki ifadelerden hangisinin veya hangilerinin performans düzeyinin belirlenmesinde daha fazla etkili olduğu araştırılmıştır. Bu amaçla performans, kariyer planlama, iş tatmini ve kişilik arasındaki ilişkilerin incelenmesi için 2017 yılında yapılan bir anket çalışmasının verileri kullanılmıştır. Veriler üzerinde karar ağaçları yöntemi uygulanarak çalışanların performans düzeyinin sınıflandırması işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda; karar ağaçlarının çalışan performansını yüksek başarı ile tahminlendiği görülmüştür. Ayrıca analiz sonucunda çalışan performans düzeyinin belirlenmesinde ölçekteki P1 "Görevlerimi tam zamanında tamamlarım" ve IT4 "Toplumda saygın bir kişi olma şansını bana vermesi bakımından" ifadelerin daha etkili olduğunu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Karar Ağaçları, Sınıflandırma, Çalışan Performansı

Abstract

Employee performance is an important concept that has been the subject of many studies. In this study, classification was made on employee performance data by using decision trees, which is one of the data mining methods. It has been researched that which or which of the expressions in the employee performance scale are more effective in determining the performance level. For this purpose, the data of a survey study conducted in 2017 were used to examine the relationships between performance, career planning, job satisfaction and personality. The classification of the performance level of the employees was carried out by applying the decision tree method on the data. In the results of working; It has been seen that decision trees predict employee performance with high success. In addition, as a result of the analysis, it was revealed that the statements P1 "I complete my tasks on time" and IT4 "In terms of giving me the chance to be a respected person in the society" in the scale are more effective in determining the employee performance level.

Keywords: Data Mining, Decision Trees, Classification, Employee Performance.

Makale Türü Article Type
Araştırma Makalesi Research Article

Başvuru Tarihi Application Date
11.04.2021 04.11.2021

Yayına Kabul Tarihi Admission Date
20.06.2021 06.20.2021

DOI

<https://doi.org/10.30798/makuiibf.913478>

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

In this research, a classification was made on employee performance data by using decision trees, one of the data mining methods. It was determined which or which expressions in the employee performance scale were more effective in determining the performance.

Research Questions

What are the relationships between performance, career planning, job satisfaction and personality? Can employee performance be classified using the decision trees method? Which expressions in the scale are more effective in classifying employee performance?

Literature Review

When the literature is examined, it is seen that the decision trees method is used in many studies. Some of these studies are as follows. Çalış et al. (2014) studied computer and internet security to make inferences for people with different demographic characteristics. The data were collected by questionnaire method, and the decision trees method was used as the method. Şengür and Tekin (2014) studied the estimation of graduation grades of students using artificial neural networks and decision trees method. Bayır et al. (2016) worked on the prediction of voter trends using the decision tree method. Aksu and Güzeller (2016) conducted the classification of mathematics literacy scores within the scope of the international student assessment program using the decision tree method. Akbal et al. (2017) conducted research on analyzing phone fraud data and classifying them with the decision tree method. Büyükarıkan (2020) tried to determine the financial variables affecting financial performance by using the decision trees method. Okatan and Işık (2020) worked on the estimation of health expenditures using the decision trees method. Koçak (2020) tried to determine whether the attributes of psychological contract and organizational commitment are effective in the classification and prediction of organizational commitment by using the CART decision tree method. As can be seen, decision tree algorithms have been used in many different studies in the literature. In recent years, it is seen that the method in question has started to be applied in the field of organizational behavior. In the studies in the field of organizational behavior, it is seen that the regression and correlation analysis of the relations between the variables are mostly done by package programs such as SPSS, AMOS and Lisrel. Unlike these studies in the literature, this research is unique in that variables, which are the subjects of organizational behavior, are handled with decision tree analysis, which is one of the data mining methods.

Methodology

Data mining is a concept used to reveal hidden patterns in raw data (Çelik et al., 2018). Data mining methods include concepts such as classification, clustering, association analysis (Çelik, 2020). It aims to help decision making by using the method of computer learning (Koyuncuğil & Özgülbaş, 2016) on the basis of these concepts (Zhang et al., 2021). For example, the classification process, which

is among the data mining methods, is the automatic classification process of new samples with the help of the model obtained from the data with a supervised approach (Maliah & Shani, 2021). Decision trees method is one of the supervised classification algorithms (Ertugrul et al., 2013). This method aims to create a systematic tree structure for the classification of available data (Koulinas et al., 2020) (Cihan et al., 2018). Decision trees are among the frequently preferred methods due to the simple and understandable rule structure created (Gök & Fidan, 2019). Decision trees, like other methods that classify with the aid of supervised learning (Sarkhosh et al., 2021), are carried out by first training the model with known examples and classifying different examples using the trained model (Chen et al., 2020). In order to check the accuracy of the rules obtained in the created model, the model is tested with test data (Kaçmaz et al., 2020). The success rate provided for the test data is also seen as the success rate of the model. It is important that the success rate of the model is high. If the success rate is high, it means that the trained model can classify new data. If the success rate of the model is low, it means that the decision tree created does not reflect the truth. The decision trees approach is designed similarly to a real tree structure.

Results and Conclusions

Correct determination of the factors affecting the performance of employees provides ideas for improvements to be developed. In addition to performance evaluation methods, it is also very important to examine the relationships of employees with concepts such as personality traits, career planning, job satisfaction. Especially, revealing the situations in which the employees have positioned themselves by examining their own statements is highly beneficial in the improvements to be made. In this case, when the literature is examined, it is seen that there are many studies on the performance of employees, but it is seen that there are very few studies done using methods such as decision trees, which are among data mining methods. For this reason, in this study, employees' performances were classified using the decision trees method, which is among the data mining techniques whose popularity and usage areas are increasing with the developing technology. In the classification process, the expressions that have a high effect on the process have been revealed. At the same time, pruning was carried out on the tree structure and the results were compared. In the study, 459 samples collected by questionnaire method were used in order to evaluate the relationship between demographic characteristics, personality traits, career planning, job satisfaction and performance of employees. The root node of the first decision tree contains the P1 expression, and the second deep nodes include the runtime, IT4, P3, P4 expressions. These results mean that the most important expression in the classification of performance is the P1 expression. When we look at the classification success made with the first decision tree, it is seen that 441 out of 457 samples were classified correctly and a success rate of 96.50% was achieved. This success rate is very high and it is possible to say that the tree structure represents the data set and can be used in the classification of employee performance. The decision tree formed after pruning consists of 33 leaves. The tree structure that is pruned has a simpler and easier to understand tree structure than the tree

structure without pruning. In the second tree structure formed after the pruning process, P1 expression was placed on the root node. The fact that P1 expression is located in the root node in both tree structures means that it is the attribute that has the greatest impact on the classification. When the success of the tree structure pruned is examined, it is seen that 440 of the 457 specimens were classified correctly and a success rate of 96.26% was achieved. This success rate is quite high, and it is possible to say that it can be used in classification of employee performance.

1. GİRİŞ

Çalışan performansı tüm sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerde oldukça önemli bir kavramdır. Çünkü gerçekleştirilen işte başarılı olunmasının ve fayda sağlanmasının en temel faktörlerinden bir tanesidir. Çalışan performansını etkileyen birçok etmen olabilir. Örneğin bireyin çalıştığı kurumun işleyişi, yöneticilerinin yaklaşımları, çevresi, ailesi, arkadaşları, iş tatmini, kariyer planlarını nerelerde konumlandığı, kişilik özellikleri gibi birçok etmen kişinin çalışma performansını etkileyebilmektedir. Performansın ölçülmesinde performansa etki eden faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörlerin iyileştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar oldukça önemlidir. Özellikle yapılan çalışmalara yapay zekâ, veri madenciliği gibi yeni bakış açılarının eklenmesi normal yöntemlerin dışında farklı çıkarımların yapılmasına yardımcı olmaktadır. Çünkü veri madenciliği kavramı ile hayatımıza giren yöntemler veriler arasında gizli kalmış ilişkilerin ortaya çıkarılmasına olanak tanımaktadır. Özellikle bilişim teknolojilerinin gelişmesi ve depolama imkanlarının da artması ile birlikte veriler arasındaki ilişkilerin çıkarılması oldukça popüler konular arasında yer almaktadır. Birçok alanda olduğu gibi sosyal bilimler alanında da veriler üzerinde çalışıldığı için veri madenciliği gibi yöntemlere olan önem de giderek artmıştır. Bu sebepten dolayı bu çalışmada performans, kariyer planlama, iş tatmini ve kişilik arasındaki ilişkilerin incelenmesi için 2017 yılında yapılan bir anket çalışmasının verileri üzerine karar ağaçları yöntemi uygulanarak çalışan performansının belirlenmesinde kullanılan ölçekteki hangi ifadelerin daha etkili olduğu araştırılmıştır. Ayrıca çalışan performans düzeyinin sınıflandırılmasında ve tahmin edilmesinde iş tatmini, kariyer planlama ve kişiliğe dair özniteliklerin etkili olup olmadığı veri madenciliği yöntemi ile tespit edilmeye çalışılmıştır.

Literatür incelendiği zaman karar ağaçları yönteminin birçok çalışmada kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır. Çalış ve arkadaşları (2014), Bilgisayar ve internet güvenliği konusunda farklı demografik özellikteki kişiler için çıkarım yapılması üzerine çalışmışlardır. Veriler anket yolu ile toplanmış yöntem olarak ise karar ağaçları yöntemi kullanılmıştır. Şengür ve Tekin (2014), yapay sinir ağları ve karar ağaçları yöntemini kullanarak öğrencilerin mezuniyet notlarının tahminlenmesi üzerine çalışmışlardır. Bayır ve arkadaşları (2016), karar ağacı yöntemini kullanarak seçmen eğilimlerinin tahmin edilmesi üzerine çalışmışlardır. Aksu ve Güzeller (2016), karar ağacı yöntemini kullanarak uluslararası öğrenci değerlendirme programı kapsamında matematik okuryazarlığı puanlarının sınıflandırılmasını gerçekleştirmişlerdir. Akbal ve arkadaşları (2017), telefon dolandırıcılığı verilerinin analiz edilmesi ve karar ağacı yöntemi ile sınıflandırılması üzerine araştırma yapmışlardır. Büyükarıkan (2020), karar ağaçları yöntemini kullanarak finansal performansa etki eden finansal değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Okatan ve Işık (2020), karar ağaçları yöntemini kullanarak sağlık harcamalarının tahminlenmesi üzerine çalışmışlardır. Koçak (2020), ise örgütsel bağlılığın sınıflandırılmasında ve tahmin edilmesinde psikolojik sözleşme ve örgütsel bağlılığa dair özniteliklerin etkili olup olmadığını CART karar ağacı yöntemi ile belirlemeye çalışmıştır. Görüldüğü üzere karar

ağacı algoritmaları literatürdeki pek çok farklı araştırmada kullanılmıştır. Son yıllarda söz konusu yöntemin örgütsel davranış bilim dalında da uygulanmaya başlandığı görülmektedir. Örgütsel davranış alanındaki çalışmalarda çoğunlukla SPSS, AMOS ve Lisrel gibi paket programlar aracılığı ile değişkenler arasındaki ilişkilerin regresyon ve korelasyon analizlerinin yapıldığı görülmektedir. Bu araştırma literatürdeki bu çalışmalardan farklı olarak örgütsel davranış bilim dalının çalışma konuları olan değişkenlerin veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı analizi ile ele alınması yönünden özgünlük taşımaktadır.

2. ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Çalışan Performansı

Performans kavramının genel anlamına bakıldığı zaman planlanmış bir iş ya da işlem sonrasında elde edilen sonucun, nitelik ya da nicelik olarak belirlenmesi olarak ifade edildiği görülmektedir (Tunçer, 2013). Diğer bir ifadeye göre ise işin yerine getirilme düzeyi olarak tanımlamak mümkündür. Bu değerlendirmeye çevresel koşullar, zaman gibi faktörleri de eklemek mümkündür. Çalışan performansı ise performans kavramının çalışan üzerinde incelenmesi durumunda kullanılan bir kavramdır (Audenaert vd., 2021). Çalışan performansı işletmelerin faaliyetlerinin başarılı ve istenilen şekilde ilerletilebilmesi için önemli faktörlerden bir tanesidir (Güler ve Ocak, 2020). Yüksek performanslı çalışanlar işletmelerin sürdürülebilir bir kazanç sağlamasına yardımcı olmaktadır (Çiçek ve Çiçek, 2020). Bu durum zaman içerisinde işletmenin büyümesi ve rekabet üstünlüğü sağlaması için fırsat oluşturmaktadır (Sifah vd., 2020). Tam tersi şekilde düşük performanslı çalışanlar ile çalışmak ise işletmelerin birçok açıdan yavaş ilerlemesi hatta bazı durumlarda ilerlemesinin tamamen durması ile sonuçlanabilmektedir. Bu gibi sebeplerden dolayı işletmeler performansı yüksek olan çalışanlar ile yoluna devam etmek istemektedirler (Derebew vd., 2021). Aynı zamanda çalışanlarının performanslarını arttırmak için bir takım düzenlemelerde bulunmaktadır (Diktaş ve Özgeldi, 2020). Bu kapsamda değerlendirildiği zaman çalışanların performanslarının ölçülmesi önemli (Chien vd., 2020), olmakla birlikte performansı etkileyen faktörlerin belirlenmesi de daha önemli bir hal almaktadır (Özcan ve Öztürk, 2020). Çünkü performansı etkileyen faktörlerin doğru belirlenmesi gerçekleştirilecek düzenlemelerde daha etkin bir biçimde ilerlemesine yardımcı olmaktadır. Bir başka ifadeyle performansın doğru bir şekilde ölçülmesine imkân verecektir.

2.2. İş Tatmini

İnsanlar zamanlarının çoğunu işleri ile geçirmektedir bu açıdan değerlendirildiğinde iş tatmini önemli bir olgudur (Karadirek, 2020). İş tatmini kavramının bilimsel anlamdaki temeli 1935 yılında Hoppock'ın yayınlamış olduğu "İş Tatmini" kitabına dayamaktadır. Kitapta iş tatmini kavramı, çalışanın fiziksel ve psikolojik çalışma ortamına ilişkin tatmin düzeyi olarak ifade edilmektedir (Kahyaoglu ve Akça, 2020). İş tatmini soyut bir kavramdır ve birden çok tanım ile açıklanmıştır (Bezdrob, Sunje, 2021).

Bu tanımlardan bazıları şunlardır. İş tatmini belirli bir iş kapsamında beklentiler ile gerçekleştirenler arasındaki farkın derecesi olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda değerlendirildiği zaman çalışanların işlerine yönelik beklentileri ile gerçekleştirenler arasındaki farkın sonucunda tutumun olumlu olması iş tatmini (Tuna ve ark., 2016), olumsuz olması ise iş tatminsizliği ile açıklanmaktadır (Poyraz ve Kama, 2008). İş tatminin çalışanın işe karşı olumlu düşünceler beslediği durumlarda gerçekleşmektedir (Yorulmaz ve Karabacak, 2020). Bir başka tanıma göre iş tatmini çalışanların iş hayatında elde ettikleri kazanımlar sonucunda elde ettikleri mutluluklardır (Alınışık vd., 2020). Bilginoğlu ve Yozgat (2021) iş tatminini, kişilerin işlerini ne derecede sevindikleri ile alakalı olan bir kavram olarak ifade etmektedirler. Bozer ve Yanık'a göre (2020) iş tatmini, işin sağladığı maddi olanaklardan doğan mutluluktur. Çalışanların yaptıkları işle alakalı olarak mutsuz oldukları, güçsüz hissettikleri, baskıya uğradıkları (Tanrıverdi ve Kılıç, 2016) durumlarda iş tatminleri düşebilmektedir (Rucker ve Galinsky, 2008). Bunun yanı sıra çevresel etkenler olumlu yönde gerçekleştiğinde ya da bireyler işlerini severek yaptıkları durumlarda iş tatminleri yükselmektedir (Bilginoğlu ve Yozgat, 2021). İş tatmini, çalışanların fiziksel ve ruhsal sağlığını etkilemektedir. Bu durum aynı zamanda organizasyonun verimliliğini ve başarısını da etkilemektedir (Park vd., 2020). Dolayısı ile iş tatmini göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir kavramdır (Çöp ve Doğanay, 2020).

2.3. Kariyer planlama

Meslek, bireylerin hayatlarını kazanmak için yerine getirdikleri, kuralları toplumca belirlenmiş ve belirli bir eğitim sonucunda kazanılan bilgi ve becerilere dayalı etkinlik bütünü olarak tanımlanabilir (Kuzgun, 2000). Bir başka ifadeyle meslek, elde edilen kazanımların maddi kazanç sağlamak amacı ile sunulmasıdır. İstisnalar olmakla birlikte meslek bireylerin yaşamları boyunca sürdürdükleri uzun ve önemli bir süreçtir. Dolayısı ile meslek seçimi oldukça önemlidir. Kariyer kavramı meslek kavramı ile ilişkili bir kavramdır (Kartal vd., 2019). Kariyer, bireylerin yaşamları boyunca gerçekleştirdikleri olaylar dizisidir (Eren ve Kaya, 2020). Diğer bir ifade ile kişilerin yaşam ve mesleklerinin birbirini etkilemesi sonucunda oluşan genel durumdur. Kariyer içine mesleki faaliyetleri de alan daha geniş bir kavramdır (Çavuş ve Kaya, 2015). Kariyer planlama ise bireylerin kendi kariyerlerine yön verirken değerlendirdiği alternatifler arasından yaptığı seçimler ile gerçekleşmektedir. Doğru bir kariyer planlama bireyler için oldukça önemlidir. Çünkü hayatlarının çok büyük bir bölümünü planladıkları kariyer doğrultusunda yaşamaktadırlar (Kartal vd., 2019). Dolayısıyla, yanlış meslek seçimi ve kariyer planlaması bireyleri mutsuzluğa itebilir.

2.4. Kişilik

Kişilik bireyleri diğerlerinden ayıran ve bireyi yansıtan özellikler bütünüdür (Akduman, 2020). Kişilik, bireyin zihinsel ve bedensel farklılıklarının kendi yaşam tarzına yansımalarıdır (Dağlar, 2020). Kişilik bireyi kendisi yapan kalıcı özellikler bütünüdür. Atmaca (2020)'ya göre ise kişilik, bireyin tutarlılık içeren davranış şekilleridir (Tekin ve Güven, 2020). Bireysel fiziksel özelliklerde olduğu gibi

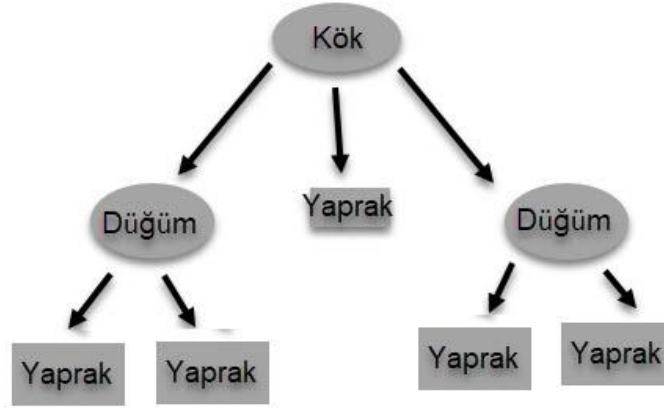
kişilikler de birbirlerinden farklılık göstermektedir. Bu durumda insanların düşünceleri, davranışları ve hareketleri de birbirlerinden farklıdır. Kişilik doğuştan gelen ve sonradan edinilen eğilimlerin tamamından meydana gelmektedir (Bulut ve Yıldız, 2020). Dolayısıyla kişilik bireylerin yaşam biçimi olarak da ifade edilebilmektedir. Kişilik doğumdan ölüme kadar devam eden dinamik bir süreci kapsamaktadır. Bireyin kişiliği çalıştığı işe ve sosyal çevresine ilişkin yaklaşımlarını etkilemektedir (Özsoy ve Tayfun, 2020). Ayrıca bireyin çalıştığı işin kişilik özelliklerine ve yeteneklerine uygun olması tatminin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. (Sudak ve Zehir, 2013). Kişiliği belirlemede nitel ve nicel olmak üzere farklı araştırma yönteminden yararlanılabilmektedir. Nicel ölçütler daha yaygın olarak kullanılmaktadır (Dağlar, 2020). Son zamanlarda kişilik alanında çalışan uzmanların kişiliği detaylı olarak değerlendirmesinden dolayı beş faktör kişilik modelini sıklıkla kullandıkları görülmektedir (Horzum vd., 2017). Beş faktör kişilik ölçeği, bireylerin kişiliklerini tanımlamak için kullanılan sıfatlara faktör analizi uygulanarak geliştirilmiştir. Bu çalışmada da beş faktör kişilik ölçeği kullanılmıştır.

3. YÖNTEM VE VERİ SETİ

3.1. Karar Ağacı Yöntemi

Veri madenciliği, ham veriler içerisinde gizli kalmış örüntülerin ortaya çıkarılmasında kullanılan bir kavramdır (Çelik vd., 2018). Veri madenciliği yöntemleri sınıflandırma, kümeleme, birliktelik analizi gibi kavramları kapsamaktadır (Çelik, 2020). Bu kavramlar temelinde bilgisayar öğrenmesi (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2016) yöntemini kullanarak karar vermeye yardımcı olmayı hedeflemektedir (Zhang vd., 2021). Örneğin veri madenciliği yöntemleri arasında yer alan sınıflandırma işlemi gözetimli bir yaklaşımla elde edilen verilerden elde edilen model yardımı ile yeni örneklerin otomatik sınıflandırılması işlemidir (Maliah ve Shani, 2021). Karar ağaçları yöntemi ise gözetimli sınıflandırma algoritmalarından bir tanesidir (Ertugrul vd., 2013). Bu yöntem, elde bulunan verilerin sınıflandırılması (Koulinas vd., 2020) için sistematik bir ağaç yapısı oluşturmayı hedeflemektedir (Cihan vd., 2018). Karar ağaçları oluşturulan kural yapısının basit ve anlaşılabilir olmasından dolayı sıklıkla tercih edilen yöntemler arasında yer almaktadır (Gök ve Fidan, 2019). Karar ağaçları, gözetimli öğrenme yardımı ile sınıflandırma yapan (Sarkhosh vd., 2021) diğer yöntemler gibi öncelikle modelin bilinen örnekler ile eğitilmesi ve eğitilen model kullanılarak farklı örneklerin sınıflandırılması şeklinde gerçekleştirilmektedir (Chen vd., 2020). Oluşturulan modelde elde edilen kuralların doğruluğunun kontrol edilmesi için model test verisi ile sınımlanmaktadır (Kaçmaz vd., 2020). Test verisi için sağlanan başarı oranı aynı zamanda modelin başarı oranı olarak görülmektedir. Modelin başarı oranının yüksek çıkması önemlidir. Başarı oranı yüksek olursa eğitilen modelin yeni verileri sınıflandırabileceği anlamını taşımaktadır. Modelin başarı oranının düşük olması durumunda oluşturulan karar ağacının doğruyu yansıtmadığı anlamına gelmektedir. Karar ağaçları yaklaşımı gerçek bir ağaç yapısı ile benzer şekilde tasarlanmıştır. Örnek bir karar ağacı yapısı Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1. Örnek Bir Karar Ağacı Yapısı



Bir karar ağacının temel yapısı kök, düğüm (Azad vd., 2020), dallar ve yapraklardan oluşmaktadır (Aşkın vd., 2020). Kök denilen kavram aynı zamanda bir düğümdür. Ağaç yapısı içerisindeki düğümler dallanmanın gerçekleştiği bölgelerdir. Düğümlerden çıkan dallanmaları ifade etmek için dal kavramı kullanılmaktadır. Ağaç yapısının en son elemanını ise yapraklar oluşturmaktadır. Yapraklardan sonra herhangi bir dallanmaya gidilmez. Bu sebepten dolayı yapraklarda bulunan değerler çıktılardır. Ağaç yapısının başladığı noktayı temsil eden ilk düğüm kök olarak geçmektedir. Kök ifadesi literatürde kök düğüm olarak da ifade edilebilmektedir. Veri seti içerisindeki değişkenler öznitelik olarak adlandırılmaktadır ve ağaç yapısı içerisindeki kök de dahil olmak üzere tüm düğümler özniteliklerden oluşmaktadır. Ağaç yapısı içerisinde veri setindeki tüm özniteliklerin kullanılması zorunlu değildir. Yalnızca birtakım hesaplamalar sonucunda belirlenen öznitelikler kullanılmaktadır. Dolayısı ile sonucu etkilemediği belirlenen özniteliklere ağaç yapısı içerisinde yer verilmemektedir (Aksoy vd., 2019). Öznitelikler ağaç yapısına yerleştirilirken sonuç üzerindeki etkisi en yüksek olan öznitelikten başlanmaktadır. Bu sebepten dolayı kökte yer alan öznitelik sonuç üzerinde en çok etkiye sahip olan öznitelik olmaktadır (Koçak, 2020). Dallanmalar, yeni bir düğüm oluşturulmayana kadar devam ettirilmektedir. Karar ağaçları oluşturulurken gerçekleştirilen en önemli adım ağaç yapısı içerisinde gerçekleştirilecek dallanmalar için gerekli olan kriterlerin belirlenmesidir. Kriterlerin belirlenmesi için kullanılan birkaç yöntem vardır. Bu kriterler bilgi kazancı ve bilgi kazancı oranı, gini- indeksi, Towing kuralı, Ki -Kare olasılık tablo istatistiği olarak sayılabilmektedir. Bu yöntemler kullanılarak geliştirilen algoritmalarından bazıları ise ID3, C4.5, C5.0, J48 (Alan ve Yeşilyurt, 2018) ve CART algoritmaları olarak sayılabilmektedir (Kavzoğlu ve Çölkesen, 2010). Bu çalışmada bilgi kazancı oranı yaklaşımı kullanılarak tasarlanan J48 algoritması kullanılmıştır.

Bilgi kazancı ve bilgi kazancı oranı (Pandey vd., 2013) entropi kurallarını içeren bir yaklaşımla oluşturulmuştur (Eroğlu ve Palabaş, 2016). Entropi ise belirsizlik ve düzensizliğin ölçüsü olarak bilinen bir kavramdır. Dallanmaların entropi hesabı ile yapıldığı J48 algoritmasında hesaplanan değerler bölünme bilgisi, bilgi kazancı ve kazanç oranıdır.

Bir veri setinin C_1, C_2, \dots, C_n şeklinde birden fazla sınıftan oluştuğu ve T 'nin sınıf değerlerini gösterdiği düşünülürse, bir sınıfa ait olasılık $P_i=(C_i/|T|)$ olmaktadır. Sınıflara ait olasılık değerleri hesaplandıktan sonra eşitlik 1'de gösterilen formül kullanılarak sınıfların entropi değerleri hesaplanmaktadır.

$$\text{Entropi}(T) = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i) \quad 1$$

Veri setindeki B özniteliğine göre T sınıf değerlerinin T_1, T_2, \dots, T_n şeklinde alt kümelere ayrıldığı varsayıldığında Eşitlik 2'deki formül kullanılarak elde edilecek kazanç hesaplanmaktadır.

$$\text{Kazanç}(B, T) = \text{Entropi}(T) - \sum_{i=1}^n \frac{|T_i|}{|T|} \text{Entropi}(T_i) \quad 2$$

T kümesi için B özniteliğinin değerinin belirlenmesinde Eşitlik 2'deki formül kullanılarak bölünme bilgisi hesaplanmaktadır.

$$\text{Bölünme Bilgisi}(B) = -\sum_{i=1}^k \frac{|T_i|}{|T|} \log_2\left(\frac{|T_i|}{|T|}\right) \quad 3$$

Bölünme bilgisi hesaplandıktan sonra son aşama olan kazanç oranı Eşitlik 2'deki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Kazanç Oranı} = \frac{\text{Kazanç}(B, T)}{\text{Bölünme Bilgisi}(B)} \quad 4$$

Kazanç oranı, sınıflandırma işleminde kullanılan ayırma sonucunda elde edilen bilgi oranını vermektedir. Dallanma için tercih edilecek öznitelik, kazanç oranı en yüksek olan öznitelik olacak şekilde belirlenmektedir. Bu hesaplamalar bölünme tamamlanmaya kadar, ağaç yapısının her bir düğümünde hesaplanmaktadır ve her düğümdeki dallanma kazanç oranı en yüksek olan öznitelik ile gerçekleştirilmektedir (Koçak, 2020). Karar ağaçlarındaki en önemli konulardan bir tanesi de karar ağacının büyüklüğüdür. Oluşturulan ağaç yapısının çok küçük olması veri kümesinin iyi tanımlanmamasına neden olabilmektedir. Aynı zamanda çok büyük olması ise veri kümesini temsil yeteneğinin düşmesine neden olabilmektedir. Aynı zamanda dallanmaların çok fazla olması veriyi temsil yeteneğini azalması ve veri kümesinin ezberlenmesi ihtimalini ortaya çıkardığı için güvenilirliği de düşürebilmektedir (Cihan vd., 2018). Karar ağaçları oluşturulurken bazı durumlarda dallanmanın çok fazla olabilme ihtimali ortaya çıkmaktadır. Bu durum literatürde "overfitting" olarak geçen ve sonucu çok fazla etkilemeyen dallanmaların gerçekleşmesini meydana getirebilmektedir. Overfitting durumundan kurtulmak için kullanılan çözüm ise budama olarak geçmektedir (Li vd., 2008). Budama işlemi sonuca etkisinin çok fazla olmadığı belirlenen bazı düğümlerin ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir. Diğer bir ifade ile bazı dalların budanması olarak ifade edilebilmektedir. Budama işlemi

gerçekleştirilen ağaç yapılar daha sade ve anlaşılır olmaktadır. Bazı örneklerde budama sonucu oldukça başarılı sonuçlar elde edilebilmesinin yanı sıra bazı örneklerde ise fazla düğümün ortadan kaldırılmasından dolayı başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bu sebepten dolayı budamanın gerekli olup olmadığının kullanılan veri seti kapsamında değerlendirilmesi daha doğru olmaktadır. Budama işlemi temelde iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Birincisi ağaç yapısı oluşturulurken karar verilen düğümlerin kaldırılması şeklinde gerçekleştirilen budama yöntemidir. Ağaç yapısı oluşturulurken gerçekleştirilen budama yöntemi preprunning olarak adlandırılmaktadır. İkinci yöntem ise karar ağaçları oluşturulduktan sonra belirlenen bazı düğümlerin kaldırılması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ağaç yapısı oluşturulduktan sonra gerçekleştirilen budama yöntemi postprunning olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada J48 algoritması kullanılmış ve postprunning yöntemi ile budama gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Veri Seti ve Kullanılan Ölçekler

Bu çalışmada 2017 yılında yayınlanan “Konaklama İşletmeleri Yöneticilerinin Kişilik Özelliklerinin Kariyer Planlamaları Üzerindeki Etkisi” isimli araştırmanın verileri kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi Antalya’da faaliyet gösteren beş yıldızlı konaklama işletmelerinin alt ve orta kademe yöneticilerinden oluşmaktadır. Çalışmada, çalışanların demografik özellikleri, kişilik özellikleri, kariyer planlamaları, iş tatminleri ve performansları arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmek adına anket tekniği ile toplanan 459 veri bulunmaktadır. Ankette demografik bilgileri içeren (cinsiyet, yaş grubu, medeni durum, eğitim durumu, mesleki deneyim, çalışma süresi, bölge ve departman) 8 ifadenin yanı sıra, performans ölçeği (4 ifade), kariyer planlama ölçeği (19 ifade), iş tatmini ölçeği (20 ifade) ve Beş faktör kişilik ölçeği (44 ifade) olmak üzere toplamda 4 farklı ölçek yer almaktadır.

Beş Faktör Kişilik Ölçeği toplamda 44 ifadeden ve dışadönüklük, gelişime açıklık, nörotiklik, uyumluluk, sorumluluk olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek, Sümer ve Sümer (2005) tarafından dilimize uyarlanmış ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

Kariyer Planlama Ölçeği kişisel kariyer planını ölçmek için Serpil Aytaç’ın ‘Çalışma Yaşamında Kariyer’ adlı kitabından yararlanılarak geliştirilen Şahin (2007) ’in yüksek lisans tezinde kullandığı ölçekten faydalanılmıştır. Kariyer planlama, mesleki gelişim ve kişisel özellikler olmak üzere 3 alt boyuttan oluşan ölçekte 19 ifade bulunmaktadır.

İş Tatmin Ölçeği iş tatminini ölçmek için Minnesota İş Doyum Ölçeği’nin kısa formu kullanılmıştır. Minnesota İş Doyum Ölçeği içsel ve dışsal doyum düzeyini belirleyici özelliklere sahip 2 boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte 20 ifade bulunmaktadır.

Çalışan performansı ölçeği, iş performansı ölçeği olarak Kirkman ve Rosen (1999) tarafından geliştirilen ölçekten elde edilmiş olup 4 maddeden ve tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Türkçe’ye uyarlaması Çöl (2008) tarafından yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısının 0.827 olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan ankette tüm ifadeler 5’li Likert tarzındadır. Ölçekte 1 en az, 5 en fazla şeklindedir. Veri seti içerisinde yanlışlıkla girildiği belirlenen iki katılımcının soru formu çıkarılmıştır ve veri seti 457’ye düşürülmüştür. Elde edilen anket sonuçları arasında eksik veriler mevcuttur. Bu sebepten dolayı eksik veriler sabit bir ifade ile doldurulmuştur. Veriler doldurulurken kullanılan sabit değer sayısal değil kategorik olarak tanımlanan soru işareti şeklinde olmuştur. Ölçekteki soruların isimlerinin çok uzun olması sebebi ile her ifade temsil ettiği ölçeğin kısaltılarak numaralandırılması şeklinde tanımlanmıştır. Öznitelik olarak tasarlanan ankette yer alan ifadelerinin detayları EK 1’de verilmiştir.

EK 1’de gösterilen açık uçlu sorularda (açık uçlu sorular için verilen her bir cevap ayrı bir kategori olarak) dahil tüm ifadeler kategorik veriler şeklinde tanımlanmıştır. Veri setinde sınıf etiketi olarak, performans ölçeği ifadelerini oluşturan 4 ifadenin ortalaması alınmış ve elde edilen ortalamaya göre 3 farklı sınıfta dahil edilmiştir. Ortalama performans değeri 1 ile 3 arasında olanlar 1. Grup olarak (3 dahil değildir), ortalaması 3 olanlar 2. Grup ve ortalaması 4 ile 5 arasında olanlar ise 3. Grup olarak belirlenmiştir. Grup isimleri daha kısa olarak ifade edilmesi açısından EK 1’de de ifade edildiği şekli ile yalnızca 1, 2, 3 şeklinde tanımlanmıştır. Sınıf etiketi 1 olarak ifade edilen 1. Grup en düşük performansa sahip çalışanları, sınıf etiketi 2 olarak ifade edilen 2. Grup orta performansa sahip çalışanları, sınıf etiketi 3 olarak ifade edilen 3. Grup ise en yüksek performansa sahip çalışanları ifade etmektedir.

Anket ifadelerinden elde edilen öznitelikler ve açıklamaları ekler kısmında EK 1 tablosunda detaylı olarak verilmiştir.

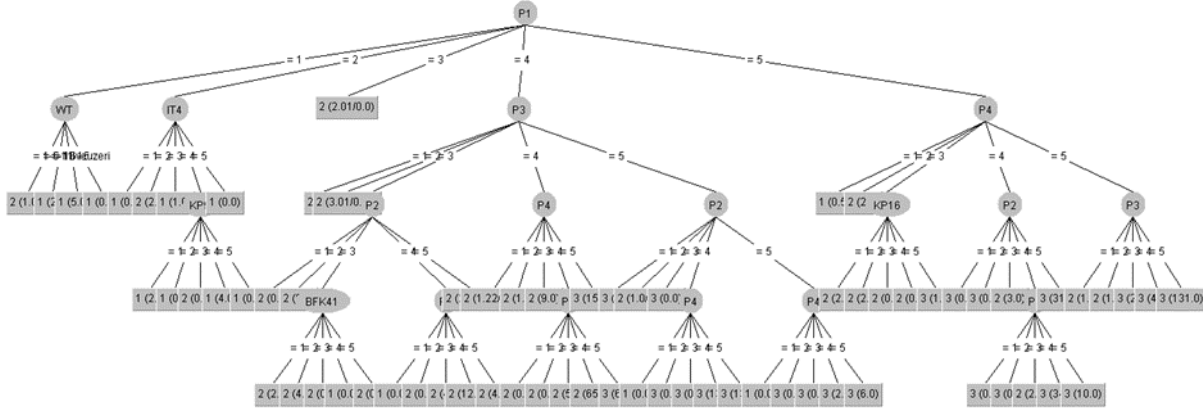
4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada işletmeler için oldukça önemli bir kavram olan çalışan performansının demografik özellikler, kariyer planlama, iş tatmini ve kişilik arasındaki ilişkilerinin incelenmesi amacı ile karar ağaçları oluşturulmuştur. Oluşturulan karar ağacı yardımı ile performansların sınıflandırılması yapılmıştır ve sınıflandırma üzerinde anketteki ifadelerden hangilerinin daha etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Veriler performans, kariyer planlama, iş tatmini ve kişilik arasındaki ilişkilerin ölçülmesi amacı ile toplanan 2017 yılındaki bir anket çalışmasından elde edilmiştir. Ankette kullanılan ifadeler 5’li likert şeklindedir ve anket sonucu toplanan verilerden oluşturulan öznitelik bilgileri EK 1’de detaylı olarak verilmiştir.

Çalışan performansının sınıflandırılması için oluşturulan sınıf etiketleri, performans ifadelerinin ortalamaları sonucu düşük, orta ve yüksek olarak belirlenmiş ve sınıf etiketleri sırası ile 1, 2 ve 3 şeklinde tanımlanmıştır. Toplamda 459 örnekten 2 tanesinde 5’li likert dışında veri bulunduğu iki örnek veri setinden çıkarılmıştır. Böylece analize uygun hale getirilen toplamda 457 örnek ile karar ağaçları oluşturulmuştur. Oluşturulan karar ağaçları yardımı ile veriler performans açısından oluşturulan 3 sınıf ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan verilerde başarı oranını hesaplayabilmek adına 10 kat çapraz

doğrulama (10 fold cross validation) yöntemi uygulanmıştır. Oluşturulan karar ağacı Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2. Oluşturulan İlk Karar Ağacı



Şekil 2’deki çalışan performansının sınıflandırılması için oluşturulan karar ağacı görülmektedir. Elde edilen karar ağacı 72 yapraktan oluşmaktadır. Oluşan karar ağacı incelendiğinde birçok düğüm ve yaprağa sahip olduğu görülmektedir. Ağaç yapısının kökünü P1 ile tanımlanan ‘Görevlerimi tam zamanında tamamlarım’ ifadesi oluşturmaktadır. Bu durum çalışanın performansının belirlenmesinde en etkili ifadenin P1 ifadesi olduğu anlamını taşımaktadır. P1 ifadesinden sonra oluşturulan ilk düğüm noktalarında çalışma süresi, IT4, P3, P4 bulunmaktadır. Bu durum çalışan performansının belirlenmesinde ikinci önemli etkiye sahip olan ifadelerin çalışma süresi, IT4 ifadesi, P3 ifadesi ve P4 ifadesi olduğu anlamı taşımaktadır. Ağaç yapısının tamamı incelendiği zaman, düğümler genel anlamda performans ifadeleri ile oluştuğu görülmektedir. Bunun yanı sıra WT ile ifade edilen çalışma zamanı ve IT ile ifade edilen iş tatmini ifadelerinin de ikinci derinlikte yer aldıkları görülmektedir. Kişilik ifadeleri açısından bakıldığı zaman ise yalnızca BFK41 ifadesine yer verildiği, onun dışındaki hiçbir kişilik ifadesinin ağaç yapısında yer almadığını görülmektedir. Bu durum performansın sınıflandırılmasında kişilik ifadelerinin çok fazla bir etkisinin olmadığı anlamı taşımaktadır. Şekil 2 ile ifade edilen karar ağacı ile gerçekleştirilen sınıflandırma sonucuna ait hata matrisi (confusion matrix) Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Oluşturulan İlk Karar Ağacı Sonucunda Oluşturulan Hata Matrisi

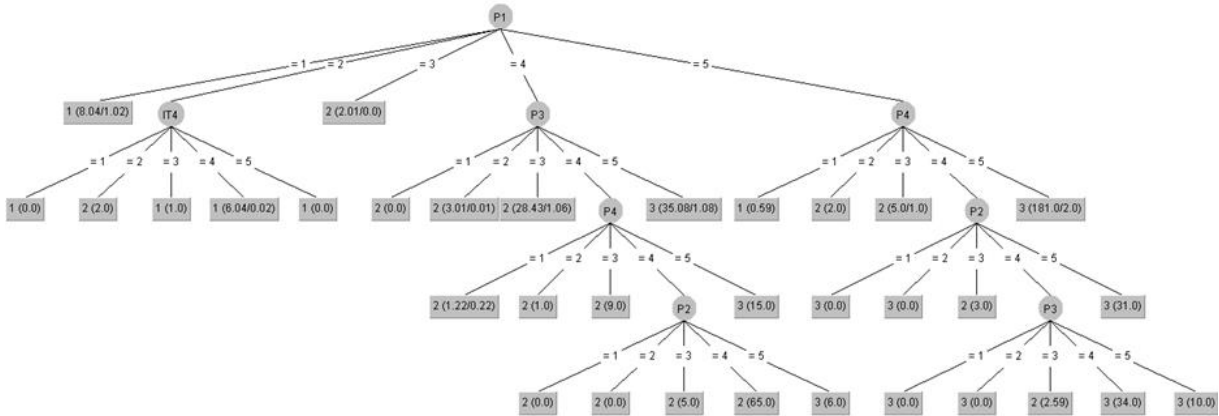
Tahminlenen Sonuçlar				Gerçek Sonuçlar
a	b	c		
13	1	1	a	
3	121	7	b	
1	3	307	c	

Tablo 1’de oluşturulan ilk karar ağacı sonucunda gerçekleştirilen sınıflandırma sonuçlarına ait hata matrisi görülmektedir. Detaylı analiz sonuçlarını ekler kısmında EK 2 resminde bulabilirsiniz. 10 kat çapraz doğrulama yöntemi ile elde edilen başarı oranı %96,50 olmuştur. Bu oran 457 örnekten 441

tanenin doğru sınıflandırıldığı anlamına gelmektedir. Bu başarı oranının oldukça yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

Karar ağaçları oluşturulurken bazı durumlarda ağaca yeni düğüm eklendikçe eğitilen verilerde sınıflandırma başarısı artabilmektedir. Sonunda eğitilen veriler için başarı oranı yüksek olmasına rağmen test verisi için başarı oranı düşük olabilmektedir. Bu durum fazla düğüm yapısı oluşturularak elde edilen verilerin ezberlenmiş olma ihtimalini ortaya çıkarabilmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek adına bazı durumlarda oluşturulan karar ağacının budanması işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Budama işlemi birtakım kriterlere göre ağaç yapısındaki düğümlerin azaltılması ile yapılabilmektedir. Böylelikle daha karmaşık ve elde edilen veriyi ezberlemeye dayalı olan ağaç yapısının önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Budama işlemi bazı durumlarda başarılı sonuçlar verebilmesine rağmen bazı durumlarda ise fazla düğüm noktasının kaldırılmasından dolayı başarı oranını düşürebilmektedir. Bu durumu değerlendirerek doğru olan yapıyı oluşturmak başarı oranını artırma noktasında oldukça önemlidir. Güven Faktörü: (Confidence Factor) 0.25 ve minimum nesne sayısı (minimum number of object) (M): 2 değerleri kullanılarak gerçekleştirilen budama işlemi sonucunda elde edilen karar ağacı Şekil 3’de verilmiştir.

Şekil 3. Budama Sonrası Oluşturulan Karar Ağacı



Şekil 3’de çalışan performansının sınıflandırılması için budama işlemi gerçekleştirildikten sonra oluşturulan karar ağacı görülmektedir. Elde edilen karar ağacı 33 yapraktan oluşmaktadır. Çalışan performansının sınıflandırılması için budama işlemi gerçekleştirildikten sonra oluşturulan karar ağaçları incelendiğinde, budama işlemi gerçekleştirilmeden önce oluşturulan karar ağacına göre daha az düğüm ve yaprağa sahip olduğu görülmektedir. Ağaç yapısı incelendiğinde ağacın kökünü P1 ifadesinin oluşturduğu görülmektedir. Bu durum çalışanın performansının belirlenmesinde en etkili ifadenin P1 ifadesi olduğu anlamını taşımaktadır. P1 ifadesinden sonra oluşturulan ilk düğüm noktalarında IT4, P3, P4 ifadeleri bulunmaktadır. Bu durum çalışan performansının belirlenmesinde ikinci önemli etkiye sahip olan ifadelerin IT4 ifadesi, P3 ifadesi ve P4 ifadesi olduğu anlamı taşımaktadır. Budanma gerçekleştirildikten oluşan ağaç yapısı incelendiği zaman düğümleri genel olarak P ifadelerinin oluşturduğu görülmektedir. P ifadelerinin yanı sıra bir düğümde T4 ifadesinin de yer aldığı görülmektedir. Oluşan

ağaç yapısı içerisinde KP ile gösterilen edilen kariyer planlama ve BFK ile gösterilen beş faktör kişilik ifadelerine hiç yer verilmediği görülmektedir. Bu durum kariyer planlama ve beş faktör kişilik ifadelerinin performansın sınıflandırılmasında doğrudan bir etkisinin olmadığı anlamına gelmektedir. Şekil 3 ile ifade edilen karar ağacı ile gerçekleştirilen sınıflandırma sonucuna ait hata matrisi (confusion matrix) Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Budama Sonrası Oluşturulan Karar Ağacı Sonucunda Oluşturulan Hata Matrisi

Tahminlenen Sonuçlar				Gerçek Sonuçlar
a	b	c		
13	1	1	a	
4	119	8	b	
	3	308	c	

Tablo 2’de oluşturulan ilk karar ağacı sonucunda gerçekleştirilen sınıflandırma sonuçlarına ait hata matrisi görülmektedir. Detaylı analiz sonuçlarını ekler kısmında EK 3 resminde bulabilirsiniz. 10 kat çapraz doğrulama yöntemi ile elde edilen başarı oranı %96,28 olmuştur. Bu oran 457 örnekten 440 tanesinin doğru sınıflandırıldığı anlamına gelmektedir. Bu başarı oranının oldukça yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışanların performansının yüksek olması işverenler için oldukça önemlidir. Çünkü performansı yüksek olan bireylerin işletmeye sağladığı fayda daha fazladır. Dolayısı ile performansın artırılması için yapılan birçok çalışmada önemli hale gelmiştir. Çalışanların performansını etkileyen faktörlerin doğru belirlenmesi geliştirilecek iyileştirmeler için fikir sağlamaktadır. Performans değerlendirme yöntemlerinin yanı sıra çalışanların kişilik özellikleri, kariyer planlamaları, iş tatminleri gibi kavramlarla olan ilişkilerinin incelenmesi de oldukça önemlidir. Özellikle çalışanların kendi beyanları incelenerek kendilerini konumladıkları durumların ortaya çıkarılması gerçekleştirilecek iyileştirmelerde oldukça fayda sağlamaktadır. Bu kasamda literatür incelendiği zaman çalışanların performansı üzerine yapılan birçok çalışma olduğuna rastlamakla beraber veri madenciliği yöntemleri arasında yer alan karar ağaçları gibi yöntemlerle yapılan çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. Bu sebepten dolayı bu çalışmada gelişen teknoloji ile beraber popülerliği ve kullanım alanları gittikçe artan veri madenciliği teknikleri arasında yer alan karar ağaçları yöntemi kullanılarak çalışanların performansları sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada işlemde etkisi fazla olan ifadeler ortaya konulmuştur. Aynı zamanda ağaç yapısında budama işlemi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmada, çalışanların demografik özellikleri, kişilik özellikleri, kariyer planlamaları, iş tatminleri ve performansları arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmek adına anket yöntemi ile toplanan 459 örnek kullanılmıştır. Veriler kategorik olarak tanımlanmıştır ve eksik veriler sabit değerler ile doldurulmuştur. Çıktı etiketi olarak performans değerinin ortalaması alınmış ve ortalama değerlere göre 3 farklı sınıf oluşturulmuştur. Aynı zamanda eğitilen modelin başarısının test edilmesi için 10 kat çapraz doğrulama uygulanmıştır. Karar ağaçlarını oluşturmak için j48 algoritması

kullanılmıştır. Oluşturulan ilk karar ağacı 72 yapraktan oluşmaktadır. İlk karar ağacının kök düğüme P1 ifadesi, ikinci derinlikteki düğümlerde ise çalışma süresi, IT4, P3, P4 ifadeleri yer almaktadır. Bu sonuçlar performansın sınıflandırılmasında en önemli ifadenin P1 ifadesi olduğu anlamına gelmektedir. İlk karar ağacı ile gerçekleştirilen sınıflandırma başarısına bakıldığında zaman 457 örnekten 441 tanesi doğru sınıflandırıldığı ve %96.50 oranında başarıya ulaşıldığı görülmektedir. Bu başarı oranı oldukça yüksektir ve ağaç yapısının veri kümesini temsil ettiğini ve çalışan performansının sınıflandırılmasında kullanılabileceğini söylemek mümkündür. Budama işlemi gerçekleştirildikten sonra oluşan karar ağacı 33 yapraktan oluşmaktadır. Budama işlemi uygulanan ağaç yapısı, budama gerçekleştirilmeyen ağaç yapısına göre daha basit ve anlaşılması kolay bir ağaç yapısına sahiptir. Budama işlemi uygulandıktan sonra oluşan ikinci ağaç yapısında da kök düğüme P1 ifadesi yerleştirilmiştir. P1 ifadesinin iki ağaç yapısında da kök düğüme yer alması sınıflandırma üzerinde en büyük etkiye sahip olan öznelik olduğu anlamına gelmektedir. Budama gerçekleştirilen ağaç yapısının başarısı incelendiğinde zaman 457 örnekten 440 tanesi doğru sınıflandırıldığı ve %96.26 oranında başarıya ulaşıldığı görülmektedir. Bu başarı oranı da oldukça yüksektir çalışan performansının sınıflandırılmasında kullanılabileceğini söylemek mümkündür. Budama işlemi gerçekleştirilen ağaç yapısı ile budama işlemi gerçekleştirilmeyen ağaç yapısı karşılaştırıldığında şunları söylemek mümkündür. Budama işleminden sonra oluşturulan ağaç yapısının daha basit ve anlaşılır olmuştur. Başarı oranında çok küçük bir oranla azalma görülmüştür ama yine de oldukça yüksek bir başarı oranına ulaşılmıştır. Bu durumda performansı sınıflandırmak için karar ağaçlarının kullanılabileceğini ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra dikkat çeken bir bulgu da her iki ağaç yapısında da kök düğüme yer alan P1 ifadesi olmuştur. Bu durum performansın sınıflandırılmasındaki en etkili ifadenin P1 ifadesi olduğu anlamına gelmektedir. Bunun yanı sıra dikkat diğer bir bulgu ise performansın sınıflandırılması üzerinde genellikle P ifadelerinin yüksek etkiye sahip olması ve P'li ifadeler kadar yüksek olmamakla birlikte IT ifadelerinin yer almasıdır. Oluşturulan ilk karar ağacında yalnızca bir düğüme BFK ifadesine yer verilmiş olup onun dışında BFK ifadelerinin hiç biri karar ağacında yer almamıştır. Budama gerçekleştirildikten sonra elde edilen ağaç yapısında ise BFK ifadelerinin hiç birine yer verilememiştir. Buna rağmen budanmış ağaç ile gerçekleştirilen sınıflandırmanın başarı oranı oldukça yüksek çıkmıştır. Bu durum performansın sınıflandırılması üzerinde BFK'lı ifadelerin doğrudan bir etkisinin olmadığı anlamına gelmektedir. Kamaşak ve Bulutlar (2010) da çalışmalarında kişilik tipleri ile performans arasında anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir. Rothmann ve Coetzer (2003), meta analiz yöntemini kullandıkları çalışmalarında kişilik boyutları ile iş performansı arasında görece zayıf ilişkiler elde etmişlerdir. Kişilik boyutları ile görev performansı arasındaki ilişki eksikliğinin olası bir açıklaması, yöneticilerin görevlerinin iyi tanımlanmış ve nispeten düşük özerkliğe izin verilmiş olması olabilir. Barrick'e (2001) göre, kişilik boyutları özerkliğin yüksek olduğu durumlarda iş performansını daha çok etkilemektedir.

Araştırma sonucuna göre performansları tahmin etmek için P ve IT'li ifadelerin kullanılması yeterlidir. P1 ifadesi EK 1'de gösterildiği gibi "Görevlerimi tam zamanında tamamlarım" ifadesine

karşılık gelmektedir. Dolayısı ile çalışanların performanslarını yüksek bir oranda “Görevlerimi tam zamanında tamamlarım” ifadesi ile ilişkilendirdikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın örneklemini konaklama işletmeleri yöneticilerinin oluşturduğu göz önüne alındığında, zamanla yarışılan bir hizmet sektörü olan konaklama işletmelerinde görevleri zamanında tamamlamanın önemli performans göstergesi olduğu bilinmektedir. Testa ve Sipe (2012) da konaklama işletmeleri yöneticileriyle mülakat yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmalarında zaman yönetimini hizmet sektörü yöneticilerinde bulunması gereken bir yeterlilik olarak ortaya koymuşlardır. Ahmed vd. (2012) de hizmet sektörü yöneticileri üzerine yaptıkları çalışmalarında zaman yönetimi ile iş performansı arasında ilişki bulmuşlardır. Buna göre iş performansı, büyük ölçüde, yöneticinin talepleri özellikle zaman açısından karşılama becerisine bağlıdır.

Sonuçlar konaklama işletmeleri yöneticilerinin performansını tahmin etmede ikinci en önemli ifadenin IT4 ifadesi olduğunu göstermektedir. IT4, ‘Toplumda “saygın bir kişi” olma şansını bana vermesi bakımından’ ifadesini temsil etmektedir. Maslow’un ihtiyaçlar hiyerarşisi teorisine göre saygı ihtiyaçları fizyolojik, güvenlik ve ait olma ihtiyaçlarından sonra gelen dördüncü ihtiyaç düzeyini temsil eder. Kendine saygı ve başkalarının onayına duyulan ihtiyacı içerir (Kaur, 2013). Saygınlık, örgüt içinde ve örgüt dışında olmak üzere iki boyutta incelenmektedir. Bireyin örgüt içinde tanınması, takdir edilmesi ve ödüllendirilmesiyle; örgüt dışında ise dernekler, topluluklar ve iş çevresinde tanınmasıyla gerçekleşir. Dolayısıyla iş yerinde saygınlık ihtiyaçlarının karşılanması sosyal statüye ve iş yaşamı başarısına katkı sağlar (Sirgy vd., 2001).

Bu çalışmada oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen sınıflandırma için tek bir yöntemin kullanılması araştırmanın en önemli kısıtı olarak sayılabilmektedir. Farklı sınıflandırma yöntemleri kullanılarak sınıflandırma yapılması ve sonuçların karşılaştırılması önerilmektedir. İkinci kısıt kullanılan verilerin 2017 yılına ait olmasıdır. Dolayısı ile daha güncel olan veriler ile yeniden analiz edilmesi faydalı olacaktır. Üçüncü bir kısıt ise verilerin belli bir bölgeye ve sektöre yönelik sınırlı sayıda olmasıdır. Bu sebepten dolayı ileriki çalışmalar için daha geniş kapsamlı veri seti ile çalışmalar yapılması önerilmektedir. Son olarak bu çalışmada kullanılan veriler çalışanların kendi performanslarını değerlendirmeleri sonucunda elde edilmiştir. Değerlendiricinin çalışan olması durumunun faydaları yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Dolayısıyla veri madenciliği yönteminin, nesnel kriterler veya 360 derece performans değerlendirme yöntemleri kullanılarak elde edilen verilere de uygulanması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ahmad, N. L., Yusuf, A. N. M. ve Shobri, N.D.M, Wahab, S. (2012). The relationship between time management and job performance in event management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 937-941.
- Akbal, E., Dogan, Ş. ve Varol, N. (2017). Karar ağaçları ile telefon dolandırıcılığı verilerinin analizi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 29(1), 171-177.

- Akduman, G. (2020). İşe alım sürecinde benzerlik etkisi: aday ile değerlendirici arasındaki kişilik benzerliğinin değerlendirme ve seçim üzerindeki rolü. *İş'te Davranış Dergisi*, 5(1), 26-37.
- Aksoy, G., Ataş, P. ve Karabatak, M. (2019). Investigation of shopping habits using data mining classification algorithms. In *2019 1st International Informatics and Software Engineering Conference (UBMYK)* (1-5 ss.). IEEE.
- Aksu, G. ve Güzeller, C. O. (2016). PISA 2012 matematik okuryazarlığı puanlarının karar ağacı yöntemiyle sınıflandırılması: Türkiye örnekleme. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 101-112.
- Alan, M. A. ve Yeşilyurt, C. (2018). Farklı veri setleri üzerinde smo ve j48 algoritmalarının sınıflandırma sonuçlarının karşılaştırılması. *İşletme Bilimi Dergisi*, 6(3), 199-213.
- Almıaçık, E., Pamuk, M. ve Almıaçık, Ü. (2020). Kurumsal imajın bağlılık, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti üzerindeki etkileri: Sağlık çalışanları üzerinde bir araştırma. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences*, 6(4), 43-52.
- Aşkın, A., Çabuk, Y. ve Karayılmazlar, S. (2020). Mobilya işletmelerinde inovasyon faaliyetlerinin veri madenciliği yöntemi ile araştırılması. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 22(3), 919-928.
- Atmaca, T. (2020). Öğretmenlerin kişilik tipleri ile mesleğe yabancılaşma arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 491-506.
- Azad, M., Chikalov, I. ve Moshkov, M. (2020). Representation of knowledge by decision trees for decision tables with multiple decisions. *Procedia Computer Science*, 176, 653-659.
- Barrick, M. R., Mount, M. K. ve Judge, T. A. (2001). Personality and performance at the beginning of the new millennium: What do we know and where do we go next?. *International Journal of Selection and Assessment*, 9, 9-30.
- Bayır, A., Özdemir, Ş. ve Gülseçen, S. (2016). Türkiye'deki seçmen eğilimlerinin c4.5 karar ağacı algoritması ile belirlenmesi. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 2(2), 223-233.
- Bezdrob, M. ve Sunje, A. (2021). Transient nature of the employees' job satisfaction: The case of the IT industry in Bosnia and Herzegovina. *European Research on Management and Business Economics*, 27(2), 100141.
- Bilginoğlu, E. ve Yozgat, U. (2021). Örgütsel güçsüzlüğün iş tatmini ve işten ayrılma niyeti üzerindeki etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 131-145.
- Bozer, A. ve Yanık, A. (2020). Üniversite çalışanlarının örgütsel vatandaşlık davranışı, iş tatmini ve iş performansı arasındaki ilişki. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 125-143.
- Bulut, M. ve Yıldız, M. (2020). Üniversite öğrencilerinin kişilik özelliklerinin yaşam doyumlarına etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 24 (2), 397-412.
- Büyükarıkan, U. (2020). Finansal performansa etki eden finansal değişkenlerin çaid karar ağacıyla belirlenmesi: Tekstil sektörü örneği. *Aydın İktisat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-10.
- Chen, J., Lian, Y. ve Li, Y. (2020). Real-time grain impurity sensing for rice combine harvesters using image processing and decision-tree algorithm. *Computers and Electronics in Agriculture*, 175, 105591.
- Chien, G. C., Mao, I., Nergui, E. ve Chang, W. (2020). The effect of work motivation on employee performance: Empirical evidence from 4-star hotels in Mongolia. *Journal of Human Resources in Hospitality & Tourism*, 19(4), 473-495.

- Cihan, Ş., Karabulut, B., Arslan, G. ve Cihan, G. (2018). Koroner Arter hastalığı riskinin veri madenciliği yöntemleri ile incelenmesi. *Uluslararası Mühendislik Araştırma Ve Geliştirme Dergisi*, 10(1), 85-93.
- Çalış, A., Kayapınar, S. ve Çetinyokuş, T. (2014). Veri Madenciliğinde karar ağacı algoritmaları ile bilgisayar ve internet güvenliği üzerine bir uygulama. *Endüstri Mühendisliği*, 25(3), 2-19.
- Çavuş, Ş. ve Kaya, A. (2015). Turizm lisans eğitimi alan öğrencilerin kariyer planları ve turizm sektörüne yönelik tutumu. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(5), 101-116.
- Çelik, S. (2020). Determination and classification of importance of attributes used in diagnosing pregnant women's birth method. *Alphanumeric Journal*, 8(2), 261-274.
- Çelik, S., Bozkurt, Ö. Ç. ve Çeşmeli, M. Ş. (2018). İnsan omurgası veri setinin sinir-bulank sınıflayıcı ile öznelik tespiti ve sınıflandırılması. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 4(1), 39-52.
- Çiçek, B. ve Çiçek, A. (2020). İşyeri nezaketsizliğinin yaratıcı çalışan performansı üzerindeki etkisi: lider-üye etkileşiminin aracılık rolü. *İş ve İnsan Dergisi*, 7(2), 267-282.
- Çöl, G. (2008). Algılanan güçlendirmenin iş gören performansı üzerine etkileri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 35-46.
- Çöp, S. ve Doğanay, A. (2020). Algılanan liderlik iletişiminin iş performansı ve iş tatminine etkisi: 4 ve 5 yıldızlı otel çalışanları üzerine bir araştırma. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 34-49.
- Dağlar, H. (2020). Beş faktör kişilik özelliklerinin örgütsel sessizlik üzerine etkisi: Öğretmenler. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 2487-2500.
- Derebew, B., Thota, S., Shanmugasundaram, P., ve Asfetsami, T. (2021). Fuzzy logic decision support system for hospital employee performance evaluation with maple implementation. *Arab Journal of Basic and Applied Sciences*, 28(1), 73-79.
- Diktaş, G. ve Özgeldi, M. (2020). Çalışan performansı ve işten ayrılma niyeti konularında örgütsel sinizm ve sosyal zekânın rolü. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 11-28.
- Eroğlu, K. ve Palabaş, T. (2016). Kronik böbrek hastalığı tespitinde farklı sınıflandırma yöntemleri ve farklı topluluk algoritmalarının birlikte kullanımının sınıflandırma performansına etkisi. *Elektrik-Elektronik Mühendisliği Odası*, 512-516.
- Ertugrul, O. F., Tağluk, M. E. ve Kaya, Y. (2013). Fault detection at power transmission lines by extreme learning machine. In 2013 21st Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) içinde (1-4 ss.). IEEE.
- Gök, B. ve Fidan, Ü. (2019). Kurumsal itibar algısının satın alma niyetine etkisinin karar ağacı ile haritalandırılması. *Business and Economics Research Journal*, 10(3), 723-734.
- Güler, M. ve Ocak, M. (2020). Yönlendirici liderliğin çalışan performansına etkisinde işe tutulmanın aracılık rolü. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 75-85.
- Horzum, M. B., Ayaş, T., ve Padır, M. A. (2017). Beş faktör kişilik ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması. *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 398-408.
- Kaçmaz, A., Yıldız, K. ve Buldu, A. (2020). An application on technology addiction with c4.5 classification algorithm. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(4), 1756-1765.

- Kahyaoglu, M. ve Akca, M. (2020). Kurumsal imajın iş tatminine etkisinde duygusal bağlılığın rolü: Konaklama işletmeleri üzerinde bir araştırma. *Turizm Akademik Dergisi*, 7(1), 225-240.
- Kamaşak, R. ve Bulutlar, F. (2010). Kişilik, mesleki tercih ve performans ilişkisi: akademik personel üzerine bir araştırma. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 1309-8039.
- Karadirek, G. (2020). Çalışanların Algıladıkları örgütsel desteğin motivasyon, iş tatmini ve örgütsel bağlılıkla ilişkisi: Bir tekstil işletmesi örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(1), 203-220.
- Kartal, K. S., Ayyıldız, E. ve Alp, S. (2019). Meslek seçimini etkileyen faktörler ile kariyer planlama/tercih kriterleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, 3(5), 29-50.
- Kaur, A. (2013). Maslow's need hierarchy theory: Applications and criticisms. *Global Journal of Management and Business Studies*, 3(10), 1061-1064.
- Kavzoğlu, T. ve Çölkesen, İ. (2010). Karar ağaçları ile uydu görüntülerinin sınıflandırılması: Kocaeli örneği. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2(1), 36-45.
- Koçak, H. (2020). Çalışanların örgütsel bağlılıklarının cart karar ağacı algoritması ile belirlenmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(2), 66-87.
- Koulinas, G., Paraschos, P. ve Koulouriotis, D. (2020). A decision trees-based knowledge mining approach for controlling a complex production system. *Procedia Manufacturing*, 51, 1439-1445.
- Koyuncugil, A. ve Özgülbaş, N. (2016). İmkb'de işlem gören kobi'lerin güçlü ve zayıf yönleri: Chaid karar ağacı uygulaması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1-21.
- Kuzgun, Y. (2000). *Meslek danışmanlığı-kuramlar uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Eren, Ş. ve Kaya, S. (2020). Üniversite öğrencilerinin kariyer planlaması: Büro yönetimi ve yönetici asistanlığı öğrencileri örneği. *Middle Black Sea Journal of Communication Studies*, 5(2), 96-107.
- Li, D., Liu, W., Liu, Z., Wang, J., Liu, Q., Zhu, Y. ve He, F. (2008). Princess, a protein interaction confidence evaluation system with multiple data sources. *Molecular & Cellular Proteomics*, 7(6), 1043-1052.
- Maliah, S. ve Shani, G. (2021). Using POMDPs for learning cost sensitive decision trees. *Artificial Intelligence*, 292, 103400.
- Okatan, E. ve Işık, A. (2020). Sağlık harcamalarının tahmininde karar ağacının kullanımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 86-94.
- Ozcan, O. ve Ozturk, I. (2020). Impact of organizational culture and leadership styles on employee performance: A research study on the banking industry. *Research Journal of Business and Management*, 7(1), 45-55.
- Özsoy, A. ve Tayfun, A. (2020). Profesyonel turist rehberlerinin kişilik özellikleri ile sundukları hizmet kalitesi arasındaki ilişki. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 1101-1116.
- Pandey, A. K., Pandey, P., Jaiswal, K. L. ve Sen, A. K. (2013). A heart disease prediction model using decision tree. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, 12(6), 83-86.
- Park, S. H., Lee, P. J., Lee, B. K., Roskams, M. ve Haynes, B. P. (2020). Associations between job satisfaction, job characteristics, and acoustic environment in open-plan offices. *Applied Acoustics*, 168, 107425.

- Poyraz, K. ve Kama, B. (2008). Algılanan iş güvencesinin, iş tatmini, örgütsel bağlılık ve işten ayrılma niyeti üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 143-164.
- Rothmann, S. ve Coetzer, E.P. (2003) The big five personality dimensions and job performance. *Journal of Industrial Psychology*, 29(1), 68-74.
- Rucker, D.D. ve Galinsky, A.D. (2008). Desire to acquire: Powerlessness and compensatory consumption. *Journal of Consumer Research*, 35, 257-267.
- Sarkhosh, M., Najafpoor, A. A., Alidadi, H., Shamsara, J., Amiri, H., Andrea, T. ve Kariminejad, F. (2021). Indoor air quality associations with sick building syndrome: An application of decision tree technology. *Building and Environment*, 188, 107446.
- Sifah, E. B., Xia, H., Cobblah, C. N. A., Xia, Q., Gao, J. ve Du, X. (2020). Bempas: A decentralized employee performance assessment system based on blockchain for smart city governance. *IEEE Access*, 8, 99528-99539.
- Sirgy MJ., Efraty D., Siegel P. ve Lee DJ. (2001). A new measure of quality of work life (QWL) based on need satisfaction and spillover theory. *Soc Indic Res*, 55, 241-302.
- Sudak, M. ve Zehir, C. (2013). Kişilik tipleri, duygusal zeka, iş tatmini ilişkisi üzerine yapılan bir araştırma. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(22), 141-165.
- Şengür, D. ve Tekin, A. (2014). Öğrencilerin mezuniyet notlarının veri madenciliği metotları ile tahmini. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 6(3), 7-16.
- Tanrıverdi, H. ve Kılıç, N. (2016). Algılanan örgütsel destek ve örgütsel yabancılaşma arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, 8(2), 429-439.
- Tekin, E. ve Güven, S. (2020). Ortaöğretim kurumlarında görev yapan branş öğretmenlerinin sınıf yönetiminde karşılaştıkları istenmeyen davranışlar ile kişilik tiplerinin karşılaştırılması. *Turkish Studies*, 15(1), 155-184.
- Testa, M. R. ve Sipe, L. (2012) Service-leadership competencies for hospitality and tourism management. *International Journal of Hospitality Management*, 31(3), 648-658.
- Tuna, M., Ghazzawi, I., Yesiltas, M., Tuna, A. A. ve Arslan, S. (2016). The effects of the perceived external prestige of the organization on employee deviant workplace behavior. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(2), 366-396.
- Tunçer, P. (2013). Örgütlerde performans değerlendirme ve motivasyon. *Sayıştay Dergisi*, 88(1), 87-108.
- Yorulmaz, M. ve Karabacak, A. (2020). Liman çalışanlarında örgütsel güven ile iş performansı arasındaki ilişki: İş tatmini ve örgütsel bağlılığın rolü. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 121-130.
- Zhang, C., Zhao, Y., Li, T., Zhang, X. ve Adnoui, M. (2021). Generic visual data mining-based framework for revealing abnormal operation patterns in building energy systems. *Automation in Construction*, 125, 103624.

EKLER

EK 1. Anket İfadelerinden Elde Edilen Öznitelikler ve Açıklamaları

Öznitelik	İlişkili İfade	Öznitelik	İlişkili İfade
G	Cinsiyetiniz? [Kadın, Erkek]	BFK1	1. Konuşkan
AG	Yaş Grubunuz? [20-30, 31-40, 41-50, 51 ve üzeri]	BFK2	2.Başkalarında hata arayan
MS	Medeni Durumunuz? [Evli, Bekâr]	BFK3	3.İşini tam yapan
ES	Eğitim Durumunuz? [Lise ve altı, Lisans, Lisansüstü]	BFK4	4.Bunalımlı, melankolik
PE	Mesleki Deneyiminiz? [1-5, 6-10, 11-15, 16 ve üzeri]	BFK5	5.Orijinal, yeni görüşler ortaya koyan
WT	Çalışma Süreniz? [1-5, 6-10, 11-15, 16 ve üzeri]	BFK6	6. Ketum / vakur
R	Bulduğunuz İşletme hangi bölgede? [Belek, Manavgat, Kundo, Kemer, Şehir içi, Diğer (açık uçlu cevap)]	BFK7	7.Yardıms sever ve çıkarıcı olmayan
D	Bulduğunuz İşletmedeki Departmanınız? [açık uçlu soru]	BFK8	8.Biraz umursamaz
P1	1. Görevlerimi tam zamanında tamamlarım.	BFK9	9.Rahat, stresle kolay baş edebilen
P2	2. İş hedeflerime fazlasıyla ulaşıyorum.	BFK10	10. Çok değişik konuları merak eden
P3	3. Sunduğum hizmet kalitesinde standartlara fazlasıyla ulaştığımdan eminim.	BFK11	11. Enerji dolu
P4	4. Bir problem gündeme geldiğinde en hızlı şekilde çözüm üretirim.	BFK12	12. Başkalarıyla sürekli didişen
KP1	1. Mesleğimi seçerken kariyer planı yaptım.	BFK13	13. Güvenilir bir çalışan
KP2	2. Kariyerimi planlarken çevrem (aile, arkadaş vb.) fikirlerini de değerlendirdim.	BFK14	14. Gergin olabilen
KP3	3. Kariyer planı yapsam da meslek seçimime asil yön veren şans ve rastlantılar olmuştur.	BFK15	15. Maharetli, derin düşünen
KP4	4. Kurumumda yükselebileceğim konuları bilirim.	BFK16	16. Heyecan yaratabilen
KP5	5. Mesleğimle ilgili yeni gelişmeleri takip etmek açısından kariyer planlamanın gerekli olduğuna inanırım.	BFK17	17.Affedici bir yapıya sahip
KP6	6. Mesleki gelişimimi belli bir kariyer planına göre düzenlemeyi gerekli buluyorum.	BFK18	18. Dağıtk olma eğiliminde
KP7	7. Mesleğim bana gurur veriyor.	BFK19	19. Çok endişelenen
KP8	8. Mesleğim kişisel gelişimime katkıda bulunuyor.	BFK20	20.Hayal gücü yüksek
KP9	9. Kurumumuzda çalışanların mesleki ve kişisel gelişimi için yeterli olanaklar vardır.	BFK21	21. Sessiz bir yapıda
KP10	10. Aldığım hizmet-içi kursların mesleki gelişimime önemli katkıları var.	BFK22	22. Genellikle başkalarına güvenen
KP11	11. Mesleğime karar verirken gelecek teminatının olması etkilidir.	BFK23	23. Tembel olma eğilimi olan

KP12	12. Önemli olan iyi bir ücret ve gelecek teminatı, kariyer olmasa da olur.	BFK24	24. Duygusal olarak dengeli, kolay keyfi kaçmayan
KP13	13. Mesleğimde yeni ve farklı şeyler yapmaktan zevk alırım.	BFK25	25. Keşfeden, icat eden
KP14	14. Seçtiğim meslek ile kişisel özelliklerim arasında uyum yok.	BFK26	26. Atılgan bir kişiliğe sahip olan
KP15	15. Kendimi iyi tanıyor ve ihtiyaçlarımı biliyorum	BFK27	27. Soğuk ve mesafeli olabilen
KP16	16. Mesleğimde yükselmek için yeterli özelliklere sahip değilim.	BFK28	28. Görevi tamamlayıncaya kadar sebat edebilen
KP17	17. Kariyerimi planlamak ve geliştirmek etkinlik ve verimliliğimi artırıyor.	BFK29	29. Dakikası dakikasına uymayan
KP18	18. Kariyer planlama bireye yetenek ve becerilerini kullanma fırsatı sağladığından bireyi motive eder.	BFK30	30. Sanata ve estetik değerlere önem veren
KP19	19. Kariyerimde ilerleyebilmek için çaba gösteriyorum.	BFK31	31. Bazen utangaç, çekingen olan
IT1	1. Beni her zaman meşgul etmesi bakımından	BFK32	32. Hemen hemen herkese karşı saygılı nazik olan
IT2	2. Tek başına çalışma olanağının olmasından	BFK33	33. İşleri verimli yapan
IT3	3. Ara sıra değişik şeyler yapabilme şansının olması bakımından	BFK34	34. Gergin ortamlarda sakin kalabilen
IT4	4. Toplumda “saygın bir kişi” olma şansını bana vermesi bakımından	BFK35	35. Rutin işleri yapmayı tercih eden
IT5	5. Amirin kişileri idare tarzı açısından	BFK36	36. Sosyal, girişken
IT6	6. Amirimin karar vermedeki yeteneği bakımından	BFK37	37. Bazen başkalarına kaba davranabilen
IT7	7. Vicdanıma aykırı olan şeyleri yapma durumunda kalmamam açısından	BFK38	38. Planlar yapan ve bunları takip edebilen
IT8	8. Bana sabit bir iş sağlaması bakımından	BFK39	39. Kolayca sinirlenen
IT9	9. Başkaları için bir şeyler yapabilme olanağına sahip olma açısından	BFK40	40. Düşünmeyi seven, fikirler geliştiren
IT10	10. Kişilere ne yapacaklarını söyleme şansına sahip olmam bakımından	BFK41	41. Sanata ilgisi az olan
IT11	11. Kendi yeteneklerini kullanarak bir şeyler yapabilme şansının olması açısından	BFK42	42. İşbirliği yapmayı seven
IT12	12. Akademik kararların uygulanmaya konması bakımından	BFK43	43. Kolaylıkla dikkati dağılan
IT13	13. Yaptığım iş ve karşılığında aldığım ücret bakımından	BFK44	44. Sanat, müzik ve edebiyatta çok bilgili
IT14	14. İş içinde terfi olanağının olması bakımından	(Output) 1, 2, 3	1 = 1. Grup, 2 = 2. Grup, 3 = 3. Grup
IT15	15. Kendi kararlarını uygulama serbestliğini bana vermesi bakımından		
IT16	16. İşimi yaparken kendi yöntemlerimi kullanabilme şansını bana sağlaması bakımından		

IT17	17. Çalışma şartları bakımından		
IT18	18. Çalışma arkadaşlarının birbirleri ile anlaşmaları açısından		
IT19	19. Yaptığım iyi bir iş karşılığında takdir edilmem açısından		
IT20	20. Yaptığım iş karşılığında duyduğum başarı hissinden		

EK 2. Oluşturulan İlk Karar Ağacının Sınıflandırma Başarısı

```
Correctly Classified Instances      441          96.4989 %
Kappa statistic                    0.9224
Mean absolute error                 0.0251
Root mean squared error            0.1484
Relative absolute error             8.2781 %
Root relative squared error        38.164 %
Total Number of Instances         457
```

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,867	0,009	0,765	0,867	0,813	0,807	0,961	0,700	1
	0,924	0,012	0,968	0,924	0,945	0,925	0,971	0,941	2
	0,987	0,055	0,975	0,987	0,981	0,939	0,988	0,990	3
Weighted Avg.	0,965	0,041	0,966	0,965	0,965	0,931	0,982	0,967	

=== Confusion Matrix ===

```
a  b  c  <-- classified as
13  1  1 | a = 1
 3 121  7 | b = 2
 1  3 307 | c = 3
```

EK 3. Budama Sonrası Oluşturulan Karar Ağacının Sınıflandırma Başarısı

```
Correctly Classified Instances      440          96.2801 %
Kappa statistic                    0.9173
Mean absolute error                 0.0336
Root mean squared error            0.1495
Relative absolute error            11.0753 %
Root relative squared error        38.4557 %
Total Number of Instances         457
```

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,867	0,009	0,765	0,867	0,813	0,807	0,956	0,628	1
	0,908	0,012	0,967	0,908	0,937	0,914	0,963	0,945	2
	0,990	0,062	0,972	0,990	0,981	0,939	0,980	0,986	3
Weighted Avg.	0,963	0,046	0,964	0,963	0,963	0,928	0,974	0,962	

=== Confusion Matrix ===

```
a  b  c  <-- classified as
13  1  1 | a = 1
 4 119  8 | b = 2
 0  3 308 | c = 3
```