

FP-Growth Algoritması Kullanılarak Tüketiciler ve Mobilya Kullanım Süresi Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi

Eser SÖZEN^{1,*}, Timuçin BARDAK², Selahattin BARDAK³

¹Bartın Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye

²Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Programı, Bartın, Türkiye

³Sinop Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Sinop, Türkiye

Makale Tarihiçesi

Gönderim: 06.12.2021

Kabul: 23.03.2022

Yayın: 15.08.2022

Araştırma Makalesi



Öz – Mobilyalar günlük hayat içinde çeşitli amaçlar için, farklı sürelerde tüm kültürlerde insanlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Mobilya ve insan etkileşimi birçok açıdan incelenmesi gereken önemli bir konudur. Hem tüketicilerin sağlığının korunması hem de satın alma davranışlarını tam olarak anlamak için mobilyaların kullanım süresi bilgisine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmada anket yöntemi ile tüketicilerin demografik bilgileri ve farklı mobilyalar için kullanım süreleri belirlenmiştir. Elde edilen verilerden Frequent Pattern (FP)-Growth algoritması ile farklı mobilyaların kullanım süresi ve tüketicilerin arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Çalışma sonucunda en güçlü birliktelik, yemek yeme mobilyalarında en kısa süre geçirenlerin kilosunun yüksek ve erkek olması arasında olduğu tespit edilmiştir. Çalışma mobilyalarında günlük 4 saat vakit geçirenlerin lisans mezunu erkek olması diğer bir birliktelik kuralıdır. Yine 18-25 yaş aralığındaki bireylerin yemek yeme mobilyalarında geçirdiği süreye ait birliktelik kuralına göre %69 doğruluk oranı ile 30 dakika olarak belirlenmiştir. Veri madenciliğine dayalı önerilen yöntem tüketiciler ve farklı mobilyalar için kullanım süresi arasındaki ilişkilerin etkili ve başarılı bir şekilde tespit edilebileceğini göstermektedir. Veri bilimi tüketici davranışlarını anlamak için karar vericilere yeni bakış açıları sunabilir. Bununla birlikte mobilya endüstrisinde kaliteyi artırmak için veri analizine dayalı yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler – FP-Growth, Mobilya, Tüketici, Süre, Veri

Determining the Relationships Between Consumers and Furniture Use Time Using FP-Growth Algorithm

¹ Bartın University, Bartın Faculty of Forestry, Department of Forest Industrial Engineering, Bartın, Turkey

² Bartın University, Vocational School Furniture and Decoration Program, Bartın, Turkey

³ Sinop University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Computer Engineering, Sinop, Turkey

Article History

Received: 06.12.2021


Accepted: 23.03.2022


Published: 15.08.2022


Research Article

Abstract – Furniture is widely used by people in all cultures at different times for various purposes in daily life. Furniture and human interaction is an important issue that needs to be examined in many ways. In order to protect the health of consumers and to fully understand their purchasing behavior, information about the life span of furniture is needed. In this study, demographic information of consumers and usage times for different furniture was determined by survey method. Using the Frequent Pattern (FP)-Growth algorithm from the data obtained, the relationship between the usage time of different furniture and the consumers was determined. As a result of the study, it was determined that the strongest association was between those who spent the shortest time on their furniture to eat, being overweight and male. It is another rule of association that those who spend 4 hours a day in work furniture are men with a bachelor's degree. Again, according to the rule of association, the time spent by individuals between the ages of 18-25 in dining furniture was determined as 30 minutes with an accuracy rate of 69%. The proposed method based on data mining shows that the relationships between consumers and the usage time for different furniture can be determined effectively and successfully. Data science can offer decision makers new perspectives to understand consumer behavior. However, there is a need for new studies based on data analysis to increase quality in the furniture industry.

Keywords – Frequent Pattern (FP)-Growth, Furniture, Consumer, Duration, Data

¹  esozen@bartin.edu.tr

²  timucinbardak@hotmail.com

³  selahattinbardak@hotmail.com

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Ev ve iş hayatımızın vazgeçilmez bir ürünü olan mobilya eşyaları, yaşama, dinlenme, ders çalışma, yemek yeme ve bazı eşyaları saklama işlerinde kolaylık ve rahatlık sağlayan ve farklı malzeme veya formlarda oluşturulmuş nesnelere (Serin vd., 2014; Akyüz vd., 2017). Geniş malzeme seçenekleri (ahşap, metal, plastik vb.) sayesinde birçok sektör ve kişiye hitap etme potansiyeline sahiptir. Mobilyalar sosyal ve kültürel ihtiyaçlara da hizmet etmekte ve insanların yaşam kalitelerini doğrudan etkilemektedir (Ersen, 2021). Üretim amacı ve kullanıcının özellikleri mobilyaların kullanım süreleri üzerinde etkili olmaktadır. Mobilyaların kullanım süreleri, tasarım, üretim, satış sonrası servis ve garanti işlemlerinde önemli rol oynamaktadır. Bu verilerin belirlenmesi ve anlamlı sonuçların çıkarılması gerek üretici gerekse müşterilere önemli bilgiler sağlamaktadır.

Mobilyaların değeri, fonksiyonellik, güvenilirlik, dayanıklılık ve emniyet gibi özellikler ile oluşmaktadır. Bu özelliklerin kombinasyonları ve ürüne yansıtılma seviyeleri kalite kavramını oluşturmaktadır. Kalite kavramı ise tüketici başta olmak üzere birçok etkene bağlıdır. Tüketici tercihleri üzerinde etkili olan yaş, cinsiyet, aile yapısı, eğitim meslek, vb. gibi sosyo-demografik özellikler, gelir seviyesi, genel ekonomik durum, vb. gibi ekonomik özellikler ve kültür, sosyal sınıf, güdüleme, algılama, tutum, kişilik, vb. gibi davranışsal özellikler kalite kavramında önemli yer tutmaktadır (Burdurlu vd., 2004). Tüketici durum ve davranışlarının incelenmesinde geleneksel yöntemlerin yanında veri ve bilgisayar destekli yazılımların kullanım artmıştır.

Akyüz vd. (2019) mobilya satın alırken (öncesi, sırası ve sonrasında) tüketicileri etkileyen faktörleri araştırmıştır. Mobilya satın alma ihtiyacı, mobilya satın almadan önce yapılan çalışmalar, satın alma zamanına ilişkin değerlendirmeler, marka ve kaliteye ilişkin değerlendirmeler gibi faktörlerde eşlerin birlikte karar verdikleri, form, renk, desen, tasarım gibi değerlendirmelerde karar vericiler kadın olduğu ve fiyat, nereden satın alınacağı ve satın alma konusundaki nihai karar gibi değerlendirmelerde karar vericilerin erkek olduğu belirlenmiştir. Çevik ve Yiğit (2011) konjoint analizi ile farklı tüketicilerin ofis mobilyaları tercihlerini araştırdığı çalışmaları, satın almayı etkileyen en önemli özelliğin “üründe kullanılan malzeme ve işçilik” en düşük öneme sahip özelliğin ise “ürün teslimat süresi” olduğunu belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada Burdurlu vd., (2004) tüketicilerin ilk üç tercihlerinde sıralamanın fiyat, kalite ve kalite belgesi olarak oluştuğunu bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada evli bireylerde fiyat, bekârlarda kalite, ilköğretim-lise mezunlarında fiyat, üniversite mezunlarında kalite faktörleri öncelikli etken olarak belirlenmiştir.

Veri madenciliği araştırmaları, büyük veri tabanlarından gizli, faydalı bilgileri keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bilimsel çalışmalarda veri madenciliğinden mobilya, enerji, sağlık ve insan davranışlarının araştırması gibi çok farklı alanlarda önemli bilgiler elde etmek için faydalanılmıştır (Avcı ve Bardak, 2018; Bardak vd., 2020; Chua vd., 2021; Zhang vd., 2021). Birliktelik analizleri veri madenciliğinin önemli alanlarından biri ve aktif olarak bilimsel disiplinlerde kullanılmaktadır. (Lee vd., 2015; Sato vd., 2019). Birliktelik analizlerinde temel amaç ilişkilendirme değildir. Piyasada var olan ürünler arasındaki ilişkileri kurmak buna bir örnek olarak gösterilebilir. İlişkilendirme modellemesinin tipik örnekleri, Pazar sepeti analizi ve çapraz satış programlarıdır. FP-Growth algoritması bilimsel çalışmalarda birliktelik analizi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Ahmed ve Nath, 2021; Gadia ve Bhowmick, 2015). Günümüzde mobilya endüstrinde firmalar müşterileri doğru anlamayı daha çok istemektedir ve bunun sonucunda veri madenciliğine olan ilgi artmaktadır. Veri madenciliğine dayalı pazarlama ve üretim firmalarda verimi anlamlı derecede artırabilmektedir. Bunun sonucu olarak yüksek müşteri memnuniyeti ve karlılıkta iyileşmeler görülmektedir. Birliktelik analizleri müşterilerin davranışlarını anlamada karar vericilere yardımcı olmaktadır (Kaur ve Kang, 2016).

Bu çalışmada anket yöntemi ile tüketicilerin demografik bilgileri ve farklı mobilyalar için kullanım süreleri ilgili veriler toplanmıştır. Daha sonra birliktelik analizi ile tüketiciler ve farklı mobilyaların kullanım süreleri arasındaki ilişkiler belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Verilerin Toplanması

Çalışmada farklı tür mobilyalar ve tüketici davranışları arasındaki ilişkileri bulmak için veri madenciliğinden faydalanılmış, ihtiyaç duyulan verileri elde etmek için anket yöntemi kullanılmıştır. Ankette toplam 7 soru sorulmuş, ilk üç soruda sırasıyla cinsiyet, kilo ve eğitim durumları hakkındaki veriler sorulmuştur. Diğer sorularda ise sırasıyla çalışma, oturma, uzanma ve yemek yeme mobilyalarının kullanım süreleri hakkındaki

veriler alınmıştır. Tablo 1’de farklı mobilya kullanım süreleri ve tüketicilerin demografik bilgileri arasındaki ilişkileri belirlemek için hazırlanan anket gösterilmiştir. Toplamda 493 kişiye anket uygulanmıştır.

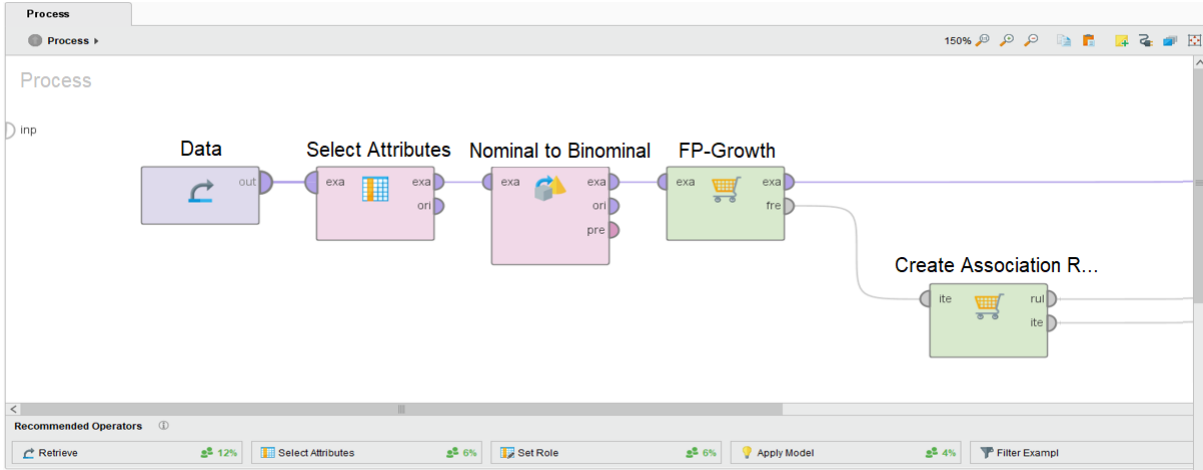
Tablo 1
Çalışma kapsamında uygulanan anket

1. Cinsiyet	5. Oturma mobilyalarında harcadığınız günlük saat (Örnek=sandalye, koltuk)
Kadın	30 dakika
Erkek	60 dakika
Yaşınız	90 dakika
18-25	120 dakika
26-35	180 dakika
36-45	240 dakika ve üzeri
45 ve üstü	
2. Kilonuz (Kilogram)	6. Uzanma mobilyalarında harcadığınız günlük saat (Örnek= kanepe)
40-50	30 dakika
51-60	60 dakika
61-70	90 dakika
71-80	120 dakika
81-90	180 dakika
91-100	240 dakika ve üzeri
101-110	
111 ve üzeri	
3. Eğitim durumunuz	7. Yemek yeme mobilyalarında harcadığınız günlük saat (Örnek= yemek masası)
İlköğretim	30 dakika
Lise	60 dakika
Lisans	90 dakika
Lisansüstü	120 dakika
	180 dakika
	240 dakika ve üzeri
4.Çalışma mobilyalarında harcadığınız günlük saat (Örnek= çalışma masası, çizim masası)	
30 dakika	
60 dakika	
90 dakika	
120 dakika	
180 dakika	
240 dakika ve üzeri	

2.2. Verilerin Analizi

FP-Growth Algoritması ile veriler analiz edilerek farklı mobilyaların kullanım süresi ve tüketiciler arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Bu algorithmada sık görülen öge kümelerini keşfedilmektedir. Büyük veri kümelerinde

hızlı olması nedeniyle bilimsel çalışmalarda sıklıkla tercih edilmektedir. (Bagui vd., 2020). FP-Growth Algoritması 2000 yılında Jiawei Han tarafından geliştirilmiş ve sunulmuştur (Wang ve Cheng, 2018). Aynı zamanda algoritma veri madenciliği alanında birliktelik kuralları içinde yer almaktadır. Çalışmada analizler için rapidminer veri madenciliği platformu kullanılmıştır. Birçok bilimsel çalışmada farklı alanlarda rapidminer yazılımı verilerin analizi için tercih edilmiştir (Karayılmazlar vd., 2019; Ristoski vd., 2015; Silva vd., 2019). Bu yazılım operatörlerin uç uca eklenmesi ve bu sayede proseslerin hazırlanması ile kullanılmaktadır. Her prosesin farklı bir görevi bulunmaktadır. Şekil 1’de FP-Growth Algoritması ile farklı mobilyaların kullanım süresi ve tüketiciler arasındaki ilişkiler belirlemek için hazırlanan proses gösterilmiştir.



Şekil 1. FP-Growth Algoritması ile farklı mobilyaların kullanım süresi ve tüketiciler arasındaki ilişkiler belirlemek için hazırlanan proses

FP-Growth Algoritması ile hazırlanan proses sonucunda verilerden birliktelik kuralları elde edilmiştir. Kuralların doğruluğunun ölçülmesinde güven kriteri kullanılmıştır. Güven, bir x değişkeninin y değişkeni ile birlikte bulunma olasılığı olarak tanımlanabilir. Çalışma kapsamında *Birliktelik Kuralları* 'nın güvenilirliği %50'den az olan etkileşimler elenmiştir. Aynı zamanda benzer ve ilginç olmayan kurallara çalışmanın daha kolay anlaşılması açısından yer verilmemiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Tüketiciler ve farklı mobilya türleri arasındaki ilişkiler belirlemek amacıyla FP-Growth algoritması uygulanması sonucu elden edilen kurallar 3 farklı (0,70-0,96 / 0,60-0,69 ve 0,50-0,59) güven aralığında sunulmuştur. Güven aralığı 0,70-0,96 arasında olan maddeler Tablo 2’de gösterilmiştir.

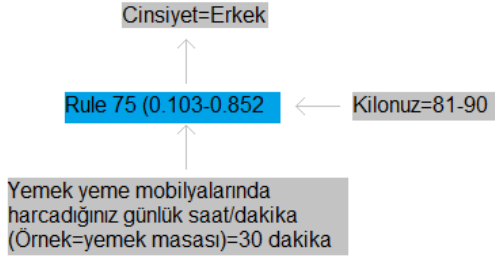
Tablo 2

FP-Growth algoritması uygulanması sonucu güven aralığı 0,70-0,96 arasında olan kurallar

Ana Maddeler	Sonuç	Güvenirlilik Oranı
Yemek yeme mobilyalarında harcadığınız günlük saat = 30 dakika, Kilonuz = 81-90	Cinsiyet = Erkek	0,96
Eğitim durumunuz = Lisans, Çalışma mobilyalarında harcadığınız günlük saat = 240 dakika ve üzeri	Cinsiyet = Erkek	0,80
Çalışma mobilyalarında harcadığınız günlük saat = 240 dakika ve üzeri, Oturma mobilyalarında harcadığınız günlük saat = 240 dakika ve üzeri	Cinsiyet = Erkek	0,76

Çalışmada FP-Growth algoritması yardımıyla elde edilen birliktelik kurallarında bazı ilginç sonuçlara rastlanmıştır. Bunlardan en yüksek güvenilirlik oranı (%96) ile yemek yeme mobilyalarında 30 dakika süre harcayan ve kilosu 81-90 kg arasında bulunanların erkek olmasıdır. Bu sonuç hızlı yemek yemeye ve kilo

alımı arasında bir birliktelik olduğunu göstermektedir. Literatürde hızlı yemek ve kilo alımı arasında ilişkilerin olduğunu belirten birçok çalışma mevcuttur. (Currie vd., 2010; Pereira vd., 2005) Bu bağlamda çalışma sonuçları literatür ile uyumludur. Bu kuralın görselleştirilmiş hali Şekil 2’de sunulmuştur. Verilerin görselleştirilmesi, çalışma sonuçlarının karşı tarafa aktarılması ve kalıcılığın artırılması açısından önemlidir. Rapidminer yazılımı bize bu imkânı sunmakta ve kuralların daha iyi anlaşılmasında yardımcı olmaktadır.



Şekil 2. Kuralın görselleştirilmiş hali

%80 güvenilirlik oranına sahip olan birliktelik kuralı ise lisans mezunu erkek öğrencilerin 4 saat veya daha fazla süreli olarak zamanlarını çalışma masalarında geçirdiğidir. Lisans okuyan öğrencilerin ders yoğunlukları, almış olabilecekleri eğitim veya kursların bu durumun oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan lisans eğitime sahip insanların genellikle masa başı işlerde çalışıyor olması da bu oranın oluşmasında etkili olmuş olabilir. %76 güvenilirlik oranına sahip birliktelik kuralında çalışma ve oturma mobilyalarında 4 saat ve üzeri zaman geçirenlerin cinsiyetinin erkek olduğu görülmüştür. Bu birliktelik kuralının bir önceki kural ile bağlantılı olduğu söylenebilir. Çünkü 4 saat ve üzeri vaktini çalışma mobilyalarında geçiren bireylerin buna bağlı olarak yorulmaları normaldir. Bu durumda vücudun dinlenme ihtiyacı ortaya çıkar ve oturma mobilyalarında geçen sürelerde de artışlar görülmesi olağandır. Tablo 3’te güven aralığı 0,70-0,96 arasında olan maddeler sunulmuştur.

Tablo 3

FP-Growth algoritması uygulanması sonucu güven aralığı 0,60-0,69 arasında olan kurallar

Ana Maddeler	Sonuç	Güvenirlik Oranı
Çalışma mobilyalarında harcadığımız günlük saat= 240 dakika ve üzeri, Eğitim durumunuz = Lisansüstü	Cinsiyet = Erkek	0,69
Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika, Yaşımız = 18-25	Eğitim durumunuz = Lisans	0,69
Uzanma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 240 dakika ve üzeri	Cinsiyet = Erkek	0,69
Oturma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 90 dakika	Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	0,68
Uzanma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 60 dakika	Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	0,67

Çalışma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	0,66
Oturma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 90 dakika	Eğitim durumunuz = Lisans	0,66
Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 60 dakika	Cinsiyet = Erkek	0,63
Yaşınız = 18-25	Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	0,63
Uzanma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 60 dakika	Cinsiyet = Kadın	0,60
Cinsiyet = Erkek, Çalışma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	Eğitim durumunuz = Lisans	0,60

Tablo 3'te verilen bilgiler doğrultusunda lisansüstü eğitim mezunu erkeklerin çalışma mobilyalarında geçirdiği 4 saat ve üzeri zaman kuralı %69 güvenilirlik oranına sahip olduğu görülmektedir. Lisans mezunlarında %80 olan bu oran lisansüstü eğitim seviyesinde düşmüştür. Erkeklerin günlük 1 saatini yemek yeme mobilyalarında geçirdiği kuralın güvenilirlik oranı %63 olarak belirlenmiştir. Kadınların 1 saatinin oturma mobilyalarında harcadığı kuralın güvenilirlik oranı ise %60 olarak tespit edilmiştir. Bir diğer ilginç sonuç %63 güvenilirlik ile 18-25 yaş aralığında olan bireylerin yemek yeme mobilyalarında 30 dakika geçirmesidir. Bu durumun gençlerin fast-food tarzı gıdalara olan ilgisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tablo 4'te güven aralığı 0,56-0,59 arasında olan kurallar gösterilmiştir.

Tablo 4

FP-Growth algoritması uygulanması sonucu güven aralığı 0,56-0,59 arasında olan kurallar

Ana Maddeler	Sonuç	Güvenirlik Oranı
Çalışma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	Cinsiyet = Erkek	0,59
Oturma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 240 dakika ve üzeri	Çalışma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 240 dakika ve üzeri	0,58
Oturma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 120 dakika	Cinsiyet = Erkek	0,58
Cinsiyet = Erkek, Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 60 dakika	Eğitim durumunuz = Lisans	0,58
Eğitim durumunuz = Lisans, Cinsiyet = Kadın	Yemek yeme mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 30 dakika	0,58
Uzanma mobilyalarında harcadığımız günlük saat = 120 dakika	Cinsiyet = Erkek	0,57

Uzanma mobilyalarında harcadığınız günlük saat = 120 dakika	Eğitim durumunuz = Lisans	0,57
Yemek yeme mobilyalarında harcadığınız günlük saat = 30 dakika	Eğitim durumunuz = Lisans	0,56
Oturma mobilyalarında harcadığınız günlük saat = 120 dakika	Eğitim durumunuz = Lisans	0,56

Tablo 4’te verilen güven aralıkları baz alındığında oturma mobilyalarında 240 dakika (4 saat) üzeri zaman geçirenlerin, çalışma mobilyalarında da 240 dakika ve üzeri zaman geçirdiği bilgisine ulaşılmıştır. Bu birliktelik kuralının güven aralığı %58 olarak belirlenmiştir. Gerçekleştirilen çalışma kapsamında %50’den daha düşük güven aralıkları çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmada sunulan en düşük güven aralığına sahip birliktelik kuralı, oturma mobilyalarında günlük 120 dakika geçirenlerin eğitim durumlarının lisans düzeyinde olduklarıdır. Çalışma sonuçları, tüketicilerin davranışlarını anlamak için veri madenciliğinin etkili olduğunu göstermektedir. Veri miktarının artırılması doğruluk oranlarında da artışa neden olacağı için verilerin geniş ve işlenebilir nitelikte (görsel, nicel, nitel vb.) olması önemlidir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada anket yöntemi ile tüketicilerin demografik bilgileri ve farklı mobilyalar için kullanım sürelerine ait bilgiler toplanmıştır. Daha sonra bu veriler ile veri madenciliğinin çalışma alanlarından biri olan birliktelik analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucu elde edilen birliktelik kuralları, tüketicilerin mobilya kullanım süresi üzerine davranışlarını anlamak için yorumlanmıştır. Çalışma sonucunda, en güçlü birliktelik kuralı 30 dakika ile yemek yeme mobilyalarında en kısa süre geçiren kişilerin 81-90 kg aralığında olan erkekler olduğu bulgusudur. Bu durum hızlı yemek yeme ve yüksek kilo arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda çalışma ile FP-Growth algoritmasının farklı mobilya türleri ve tüketici davranışları arasındaki ilişkilerin bulunması için kullanılabileceği görülmüştür. Bu bağlamda veri madenciliğinden mobilya üretimi ve pazarlama alanlarında tüketicileri daha iyi anlamak için kullanılması önerilmektedir. Bununla birlikte mobilya üzerine özgün veri madenciliği çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Ahmed, S. A., Nath, B. (2021). Identification of adverse disease agents and risk analysis using frequent pattern mining, *Information Sciences*, 576, 609–641.
- Akyüz, İ., Akyüz, K. C., Ersen, N., Beker, M. (2017). A Research on the customer relationship management in the furniture and other forest products business (Istanbul provincial sample). *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(1), 88-98.
- Akyüz, İ., Ersen, N., Akyüz, K. C., Bayram, B. Ç. (2019). A research on the effects of demographic and socio-economic status factors on consumer preferences in furniture purchase (case of Black Sea Region), *Wood Industry Engineering*, 1(2), 63-76.
- Avcı, Ö., Bardak, T. (2018). Halkla İlişkiler Kapsamında Bartın Tarihi Galla (Kadınlar) Pazarı Satıcılarının Mutluluğunun Veri Madenciliğine Dayalı Analizi, in: *Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi 2018 Bildiriler Kitabı*, Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi, Kocaeli/Türkiye, 137–144.
- Bagui, S., Devulapalli, K., Coffey, J. (2020). A heuristic approach for load balancing the FP-growth algorithm on MapReduce, *Array*, 7, 100035.
- Bardak, T., Avcı, Ö., Kayahan, K., Bardak, S. (2020). Data Mining Based Analysis of Traditional Store and Virtual Store Preference in the Purchase of Furniture, in: *6th International Conference on Science Culture and Sport*, 645–652.

- Burdurlu, E., İlçe, A. Ç., Ciritoğlu, H. H. (2004). Mobilya ürün özellikleri ile ilgili tüketicilerin tercih öncelikleri. *HÜ Sosyolojik Araştırmalar e-Dergisi*.
- Chua, S. J., Wrigley, S., Hair, C., Sahathevan, R. (2021). Prediction of delirium using data mining: A systematic review, *Journal of Clinical Neuroscience*, 91, 288–298.
- Currie, J., DellaVigna, S., Moretti, E., Pathania, V. (2010). The Effect of Fast Food Restaurants on Obesity and Weight Gain, *American Economic Journal: Economic Policy*, 2(3), 32–63.
- Çevik, O., Yiğit, A. M. (2011). Konjoint analizi ile ofis mobilyası tüketicilerinin tercihlerinin belirlenmesi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2011(1), 105-110.
- Ersen, N. (2021). Analysis of furniture products' contribution to Turkey's economy with a hybrid multi-criteria decision making method, *BioResources*, 16(1), 339-354.
- Gadia, K., Bhowmick, K. (2015). Parallel Text Mining in Multicore Systems Using FP-tree Algorithm, *Procedia Computer Science*, 45, 111–117.
- Karayılmazlar, S., Bardak, T., Avcı, Ö., Kayahan, K., Karayılmazlar, A. S., Çabuk, Y., Kurt, R., İmren, E. (2019). Determining the orientation in choosing furniture based on social media based on data mining algorithms: Twitter example, *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 2019(4), 447–457.
- Kaur, M., Kang, S. (2016). Market Basket Analysis: Identify the Changing Trends of Market Data Using Association Rule Mining, *Procedia Computer Science*, 85, 78–85.
- Lee, G., Yun, U., Ryang, H. (2015). An uncertainty-based approach: Frequent itemset mining from uncertain data with different item importance, *Knowledge-Based Systems*, 90, 239–256.
- Pereira, M. A., Kartashov, A. I., Ebbeling, C. B., Van Horn, L., Slattery, M. L., Jacobs, D. R., Ludwig, D. S. (2005). Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis, *The Lancet*, 365(9453), 36–42
- Ristoski, P., Bizer, C., Paulheim, H. (2015). Mining the Web of Linked Data with RapidMiner, *Journal of Web Semantics*, Elsevier, 35, 142–151
- Sato, Y., Izui, K., Yamada, T., Nishiwaki, S. (2019). Data mining based on clustering and association rule analysis for knowledge discovery in multiobjective topology optimization, *Expert Systems with Applications*, 119, 247–261.
- Serin, H., Durgun, M., Şahin, Y. (2014). Furniture sector of Turkey, *European Journal of Research on Education*, 2(Special Issue 6), 147-151
- Silva, J., Hernandez, L., Crissien, T., Pineda Lezama, O. B., Romero, J. (2019). Big Data Application for Selecting Theses Topics, *Procedia Computer Science*, 160, 538–542.
- Wang, J., Cheng, Z. (2018). FP-Growth based Regular Behaviors Auditing in Electric Management Information System, *Procedia Computer Science*, 139, 275–279.
- Zhang, C., Zhao, Y., Li, T., Zhang, X., Adnoui, M. (2021). Generic visual data mining-based framework for revealing abnormal operation patterns in building energy systems,” *Automation in Construction*, 125, 103624.