

MOBİLYA ÜRÜNÜNDE EN ÇOK KARŞILAŞILAN SORUNLARIN VERİ MADENCİLİĞİ İLE ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE MOST PROBLEMS IN FURNITURE PRODUCTS WITH DATA MINING

Doç. Dr. Selahattin BARDAK 

Sinop Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sinop/ Türkiye

Doç. Dr. Timuçin BARDAK 

Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, Mobilya ve Dekorasyon Programı, Bartın/ Türkiye

Geliş Tarihi / Received: 01.12.2020
Kabul Tarihi / Accepted: 30.12.2020

Araştırma Makalesi/Research Article
DOI: 10.38065/euroasiaorg.395

ÖZET

İnsanların yaşam kalitesini iyileştirmekte mobilyalar önemli bir yere sahiptir. Tüketiciler açısından mobilya ürününde yaşanan sorunlar satın alma niyetini üzerinde oldukça etkilidir. Veri madenciliği bilim ve endüstri dünyasında farklı problemleri çözmek için etkin olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda veri bilimi, gizli bilgileri bulmak için bilim insanlarına birçok yöntem sunar. Bu araştırmada, tüketicilerin mobilya ürününde yaşadığı sorunları analiz etmek için veri madenciliğinden faydalanılmıştır. Bu amaç için anket yöntemi ile veriler elde edilmiştir. Ankette tüketicilerin bilgileri, mobilya ürününde en çok karşılaşılan sorunlar ve en sık sorun yaşanan mobilya türleri sorulmuştur. Verileri analiz etmek için Rapidminer yazılımı ve FP-Growth algoritması kullanarak çok değişkenli bir analiz yaklaşımı uygulandı. Çalışma sonucunda, medeni durumu bekar ve eğitimi durumu üniversite olan erkeklerin %94 güvenilirlik ile mobilyanın rahatlığından şikayetçi olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda %100 güvenilirlik oranı ile medeni durumu evli, yaşı 18-30 arasında olan ve mobilya yeterince dayanmadı şikayetini yapanlar kadındır. Bu çalışma sonucunda veri bilimine dayalı mobilya üretimi ile tüketici memnuniyeti artırılabilirliği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Mobilya, Sorunlar, FP-Growth Algoritması

ABSTRACT

Furniture has an important place in improving the quality of life of people. For the consumers, the problems experienced in the furniture product are very effective on the purchase intention. Data mining is used effectively to solve different problems in the world of science and industry. At the same time, data science offers scientists many ways to find hidden information. In this research, data mining was used to analyze the problems experienced by consumers in furniture products. For this purpose, data were obtained by the survey method. In the questionnaire, the consumers' information, the most common problems in furniture products and the furniture types with the most problems were asked. A multivariate analysis approach was applied to analyze the data, using the Rapidminer software and FP-Growth algorithm. As a result of the study, it was found that men with single marital status and university education complained about the comfort of furniture with a reliability of 94%. At the same time, it is the women who complain that the marital status is married with a 100% reliability rate, between the ages of 18-30 and the furniture did not last enough. As a result of this study, it was determined that consumer satisfaction can be increased by producing furniture based on data science.

Keywords: Data Mining, Furniture, Problems, FP-Growth Algorithm.

1. GİRİŞ

Günlük yaşamda büyük talep gören ürünler arasında, mobilyada bulunmaktadır (Pan ve ark., 2018). Mobilya endüstrisinde üretim maliyetlerini en aza indirmek için sürekli bir çaba gösterilmektedir (Krzyzaniak ve Smardzewski, 2019). Bu durum mobilya ürününde kalite düşmesine neden olabilmektedir. Tüketiciler çeşitli mobilyalarda kullanım yerinde bazı sorunlar ile karşı karşıya kalmaktadır. Tüketicilerin karıştığı problemler mobilya ürününde satın alma eğilimlerini azalmaktadır. Bu nedenle tüketicilerin sorunlarını anlamak oldukça önemlidir. Veri madenciliği en genel tanımı ile veri kümesinden anlamlı ve değerli bilgilerin çıkartılması olarak tanımlanabilir (Vadim, 2018). Veri madenciliği, veri tabanı teknolojisi, yapay zeka, makine öğrenimi ve istatistiğin birleşimidir (Zheng ve ark., 2020). Temel veri madenciliği teknikleri regresyon analizi, karar ağacı, sınıflandırma ve tahmin, kümeleme, ilişki kuralı analizi ve bu tekniklerin kombinasyonudur (Rathod ve Garg, 2016). Birçok bilimsel çalışmada veri biliminden yararlanarak mobilya ürünü hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir (Sözen ve ark., 2017; Karayılmazlar ve ark., 2019). Fakat tüketicilerin mobilyanın kullanım yerinde yaşadığı sorunları veri madenciliği ile araştıran bir çalışma literatürde rastlanmamıştır. İnovasyon, rekabet edebilirliği ve organizasyon performansını iyileştirmenin etkili bir yoldur (De Guimaraes ve ark., 2016). İnovasyonun en önemli bir parçalarından biri veri analizidir. Tüketicinin memnuniyetini sağlayan mobilya ürünleri ile firmaların pazar payları artmaktadır. Veri bilimine dayalı tüketici talep ve sorunları belirlenerek inovatif ve katma değeri yüksek mobilyalar üretilebilir.

Bu çalışmada anket yönetimi ile mobilya ürününün de sorun yaşayan tüketicilerden veriler toplanmış ve FP-Growth algoritması ile anlamlı bilgiler çıkartılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

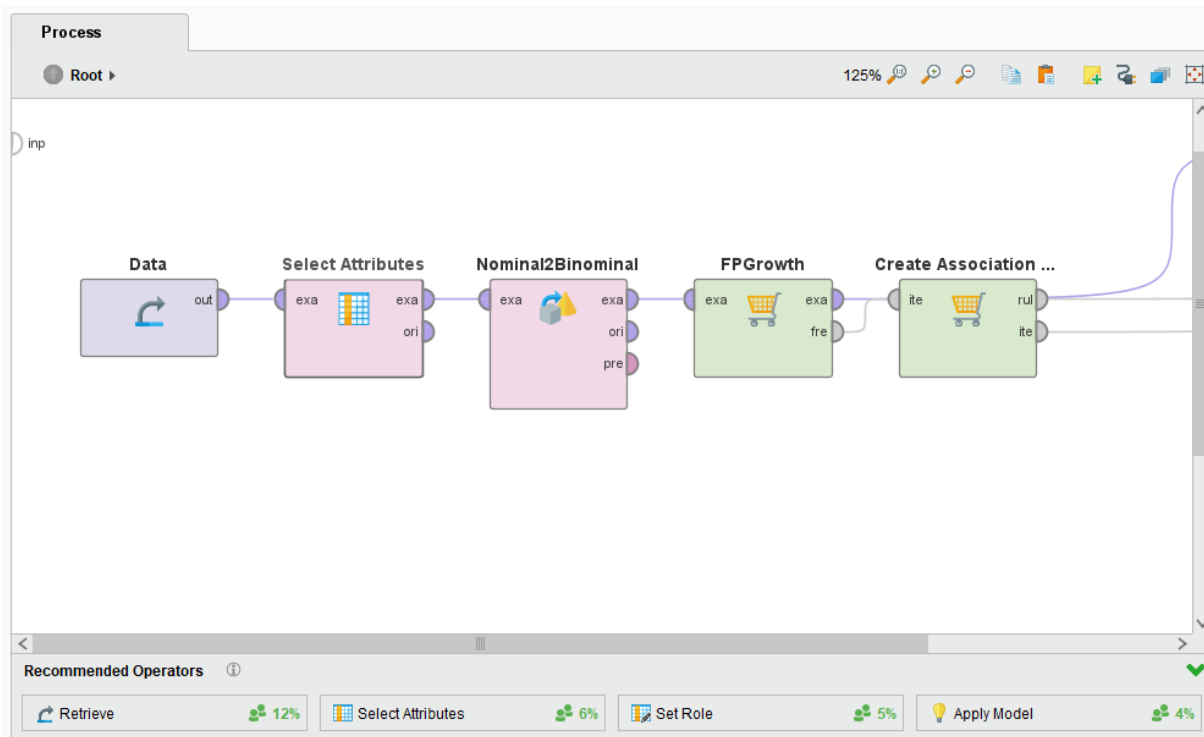
Çalışmada bilim dünyasında ve çeşitli endüstrilerde problemleri çözmek için yaygın olarak kullanılan Rapidminer yazılımından faydalanılmıştır. Rapidminer içinde birçok algoritmanın bulunduğu bir veri bilimi platformudur (Cuesta ve ark., 2019; Chou ve Tran, 2018; Udayakumar ve ark., 2018). Verilerin toplanmasında anket yöntemi kullanılmıştır. Tablo 1’de mobilya ürününde yaşanan sorunların analizi için kullanılan anket gösterilmiştir. Toplamda 150 kişiye anket yapılmış ve bu kişilerden veriler toplanmıştır. Mobilya ürünü literatüre göre gruplandırılmıştır (Smardzewski, 2015). Tablo 1’de mobilya ürününde yaşanan sorunların analizi için kullanılan anket verilmiştir.

Tablo 1. Mobilya ürününde yaşanan sorunların analizi için kullanılan anket

Anket	
Cinsiyetiniz	Kadın
	Erkek
Medeni Durumunuz	Bekar
	Evli
Yaşınız	18-30
	31-43
	44-56
	57-69
Eğitim durumunuz	İlköğretim
	Lise
	Üniversite
	Lisansüstü
Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun	Mobilya yeterince dayanmadı
	Mobilyada istediğim özellikleri bulamadım
	Mobilya yeterince rahat değil

	Mobilya yeterince estetik değil
Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız	Oturmak için kullanılan mobilyalar (Örnek=sandalye, koltuk)
	Uzanmak için kullanılan mobilyalar (Örnek=yatak, kanepeler)
	Çalışmak ve yemek yemek için kullanılan mobilyalar (Örnek=masa)
	Öğrenmek için kullanılan mobilyalar (Örnek= öğrenci masası, çizim masası)
	Depolama için kullanılan mobilyalar (Örnek= kitaplık)
	Çok işlevli mobilyalar (Örnek= uzanma fonksiyonlu bir kanepeler)

Verilerin analizinde FP-Growth birliktelik algoritması kullanılmıştır. Bu algoritmaları veriler içindeki birliktelik davranışları tespit eder (Özçakır ve Çamurcu, 2007). Rapidminer yazılımı kullanıcı dostudur ve operatörler ile kullanılır (Chouve Tran, 2018). Her operatörün bir görevi vardır. Örneğin operatörlerin görevi, verinin yüklenmesi modelin kurulması ve model performansının ölçülmesi gibi olabilir. Operatörler uç uca eklenerek proses oluşturulur. Şekil 1’de rapidminer yazılımında hazırlanmış birliktelik kurallarını çıkarmak için kullanılan proses gösterilmiştir.



Şekil 1. Rapidminer yazılımında hazırlanan proses

Rapidminer yazılımında hazırlanmış proses sayesinde birliktelik kuralları çıkartılmıştır. Kuralların güvenilirliği minimum yüzde 70 olarak belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, FP-Growth algoritması kullanılarak mobilya en sık karşılaşılan sorunlara ilişkin kurallar çıkartılmıştır. Kurallar sayesinde veriler anlamlı birliktelikler elde edilmiştir. Aşağıda çıkarılan birliktelik kuralları gösterilmiştir. Kuralların güvenilirlik düzeyi azdan çoğa doğru sıralanmıştır

1. [Cinsiyet = Kadın, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.714)
2. [Medeni Durum = Evli, Eğitim durumunuz = Lise] --> [Cinsiyet = Kadın] (confidence: 0.714)
3. [Medeni Durum = Bekar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 18-30] (confidence: 0.714)
4. [Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.717)
5. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 18-30, Medeni Durum = Bekar] --> [Cinsiyet = Erkek] (confidence: 0.725)
6. [Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.729)
7. [Eğitim durumunuz = Üniversite] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.729)
8. [Yaş = 18-30, Medeni Durum = Bekar] --> [Cinsiyet = Erkek] (confidence: 0.733)
9. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Medeni Durum = Bekar] --> [Cinsiyet = Erkek] (confidence: 0.738)
10. [Yaş = 18-30, Cinsiyet = Kadın] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.739)
11. [Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.739)
12. [Medeni Durum = Bekar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Cinsiyet = Erkek] (confidence: 0.739)
13. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 18-30, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Medeni Durum = Bekar] (confidence: 0.739)
14. [Medeni Durum = Bekar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 18-30] (confidence: 0.739)
15. [Yaş = 18-30, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.742)
16. [Cinsiyet = Erkek, Medeni Durum = Bekar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 18-30] (confidence: 0.744)
17. [Yaş = 18-30] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.747)
- [Medeni Durum = Bekar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.750)
18. [Medeni Durum = Evli, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilyada istediğim özellikleri bulamadım] --> [Yaş = 31-43] (confidence: 0.750)
19. [Medeni Durum = Evli, Eğitim durumunuz = Üniversite, Cinsiyet = Kadın] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.760)
20. [Cinsiyet = Kadın, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Medeni Durum = Evli, Yaş = 18-30] (confidence: 0.760)
21. [Eğitim durumunuz = Lisansüstü] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.762)
22. [Cinsiyet = Erkek, Yaş = 31-43] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.769)
23. [Yaş = 18-30, Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Uzanmak için kullanılan mobilyalar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.783)
24. [Medeni Durum = Bekar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.783)

25. [Medeni Durum = Bekar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.783)
26. [Yaş = 18-30, Cinsiyet = Erkek] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite, Medeni Durum = Bekar] (confidence: 0.784)
27. [Cinsiyet = Kadın] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.785)
28. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Cinsiyet = Erkek, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.789)
29. [Medeni Durum = Evli, Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Uzanmak için kullanılan mobilyalar] --> [Cinsiyet = Kadın] (confidence: 0.792)
30. [Cinsiyet = Erkek, Medeni Durum = Bekar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.795)
31. [Medeni Durum = Evli, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilyada istediğim özellikleri bulamadım] --> [Cinsiyet = Kadın] (confidence: 0.800)
32. [Cinsiyet = Kadın, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilyada istediğim özellikleri bulamadım] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.800)
33. [Cinsiyet = Erkek, Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.800)
34. [Cinsiyet = Kadın, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.800)
35. [Medeni Durum = Bekar] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.804)
36. [Yaş = 31-43] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.810)
37. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Uzanmak için kullanılan mobilyalar] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.818)
38. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.821)
39. [Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.826)
40. [Medeni Durum = Evli, Cinsiyet = Kadın, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.826)
41. [Cinsiyet = Kadın, Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.833)
42. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Cinsiyet = Kadın] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.833)
43. [Yaş = 18-30, Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.833)
44. [Eğitim durumunuz = Lise] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.840)
45. [Eğitim durumunuz = İlköğretim] --> [Cinsiyet = Kadın] (confidence: 0.842)
46. [Cinsiyet = Erkek, Medeni Durum = Bekar] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.846)
47. [Yaş = 18-30, Mobilya ürününde en çok karşılaştığımız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.852)
48. [Cinsiyet = Kadın, Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Uzanmak için kullanılan mobilyalar] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.864)

49. [Medeni Durum = Evli, Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 18-30] --> [Cinsiyet = Kadın] (confidence: 0.864)
50. [Yaş = 18-30, Cinsiyet = Erkek] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.865)
51. [Cinsiyet = Erkek, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.870)
52. [Yaş = 18-30, Cinsiyet = Erkek, Medeni Durum = Bekar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.879)
53. [Yaş = 31-43, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilyada istediğim özellikleri bulamadım] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.882)
54. [Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar, Medeni Durum = Bekar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.882)
55. [Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar, Medeni Durum = Bekar] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.882)
56. [Yaş = 18-30, Cinsiyet = Erkek, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.882)
57. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 31-43] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.889)
58. [Yaş = 18-30, Medeni Durum = Bekar] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.889)
59. [Yaş = 18-30, Cinsiyet = Erkek] --> [Medeni Durum = Bekar] (confidence: 0.892)
60. [Medeni Durum = Evli, Yaş = 18-30] --> [Cinsiyet = Kadın] (confidence: 0.895)
61. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Yaş = 18-30, Cinsiyet = Erkek] --> [Medeni Durum = Bekar] (confidence: 0.906)
62. [Cinsiyet = Kadın, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.920)
63. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Cinsiyet = Erkek, Medeni Durum = Bekar] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.935)
64. [Hangi mobilya türünde en çok sorun yaşadınız = Oturmak için kullanılan mobilyalar, Yaş = 31-43] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.941)
65. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Medeni Durum = Bekar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.944)
66. [Yaş = 18-30, Medeni Durum = Bekar, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince rahat değil] --> [Eğitim durumunuz = Üniversite] (confidence: 0.944)
67. [Yaş = 18-30, Cinsiyet = Kadın, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 0.950)
68. [Eğitim durumunuz = Üniversite, Medeni Durum = Bekar] --> [Yaş = 18-30] (confidence: 0.952)
69. [Yaş = 44-56] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 1.000)
70. [Cinsiyet = Kadın, Eğitim durumunuz = Lise] --> [Medeni Durum = Evli] (confidence: 1.000)
71. [Medeni Durum = Evli, Yaş = 18-30, Mobilya ürününde en çok karşılaştığınız sorun = Mobilya yeterince dayanmadı] --> [Cinsiyet = Kadın] (confidence: 1.000)

Yukarıda verilen kuralların bazılarını analiz edecek olursak; kural 4’de göre yüzde 72 güvenilirlik oranı ile oturmak için kullanılan mobilyalarda sorun yaşayanların medeni durumu evlidir. Benzer şekil de kural 66’da yüzde 94 güvenilirlik oranı ile yaşı 18-30 arasında olan, medeni durumu bekar olan ve

mobilyanın yeterince rahat olmaması sorununu yaşayanların eğitim durumu üniversitedir. Kural 70'de yüzde 100 güvenirlilik oranı ile medeni durumu evli, yaşı 18-30 arasında olan ve mobilya yeterince dayanmadı sorununu yaşayanlar kadındır. Birliktelik kuralları genel olarak değerlendirildiğinde evli kadınların mobilya dayanımının yeterince iyi olmadığı konusunda şikayetçi olduğu görülmektedir. Evli erkekler ise genel olarak mobilyanın rahat olmadığından şikayet etmektedir. Aynı zamanda evli insanların büyük oranda oturma mobilyalarından şikayet etmektedir. Mobilya üreticileri verilere dayalı üretim gerçekleştirebilirler. Örneğin, erkek ve medeni durumu bekar olan kişiler için daha rahat mobilyalar üretilebilir. Bu durum müşteri memnuniyeti artırabilir ve pazar payını büyütebilir. Mobilya üreticilerine veri bilimine dayalı olarak şikayetleri değerlendirmesi önerilmektedir (Karayılmazlar ve ark., 2019).

4. SONUÇLAR

Veri bilimi dünyadaki birçok gerçek problemi çözmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Verilere dayalı olarak mobilya üretimi ile müşteri memnuniyetini artırılabilir. Bu çalışmada anket verilerinden ve FP-Growth algoritmasından faydalanarak en sık karşılaşılan mobilya sorunları analiz edilmiştir. Elde edilen birliktelik kurallarına göre medeni durumu evli ve mobilya dayanmadı şikayetini yapanlar genel olarak kadındır. Aynı zamanda mobilya rahat değil şikayetinde bulunanlar genelde erkek ve eğitimi durumu üniversitedir. Mobilya üretirken hedef kitle şikayetleri veri madenciliği yöntemleri ile analiz edilmesi durumunda müşteri beklentileri daha fazla karşılanabilir. Bu sayede ülkemiz mobilya endüstrisinin dünyadaki pazar payı artırılabilir. Literatürde mobilya ve veri bilimi üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlı sayıdadır. Bu alanda yeni ve özgün bilimsel yayınlara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Chou, J. S., & Tran, D. S. (2018). Forecasting energy consumption time series using machine learning techniques based on usage patterns of residential householders. *Energy*, 165, 709-726.
- Cuesta, H. A., Coffman, D. L., Branas, C., & Murphy, H. M. (2019). Using decision trees to understand the influence of individual-and neighborhood-level factors on urban diabetes and asthma. *Health & place*, 58, 102119.
- De Guimarães, J. C. F., Severo, E. A., Dorion, E. C. H., Coallier, F., & Olea, P. M. (2016). The use of organisational resources for product innovation and organisational performance: A survey of the Brazilian furniture industry. *International Journal of Production Economics*, 180, 135-147.
- Karayılmazlar, S , Bardak, T , Avcı, Ö , Kayahan, K , Karayılmazlar, A , Çabuk, Y , Kurt, R , İmren, E . (2019). Veri madenciliği algoritmalarına dayalı olarak sosyal medya üzerinden mobilya seçimindeki yönelimlerin belirlenmesi: Twitter örneği. *Turkish Journal of Forestry* , 20 (4) , 447-457 . DOI: 10.18182/tjf.609967
- Krzyżaniak, Ł., & Smardzewski, J. (2019). Strength and stiffness of new designed externally invisible and demountable joints for furniture cases. *Engineering Structures*, 199, 109674.
- Özçakır, F.C. ve Çamurcu, A.Y., (2007). Birliktelik kuralı yöntemi için bir veri madenciliği yazılımı tasarımı ve uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(12), 21-37.
- Pan, W., Wang, Y., & Chen, X. D. (2018). Domain knowledge based non-linear assembly sequence planning for furniture products. *Journal of manufacturing systems*, 49, 226-244.
- Rathod, R. R., & Garg, R. D. (2016). Regional electricity consumption analysis for consumers using data mining techniques and consumer meter reading data. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 78, 368-374.



- Smardzewski, J. (2015). Classification and Characteristics of Furniture, In Furniture Design Springer, Cham, 2015.
- Sözen, E , Bardak, T , Peker, H , Bardak, S . (2017). Apriori Algoritması Kullanılarak Mobilya Seçimde Etkili Olan Faktörlerin Analizi . İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi , 679-684 .
- Udayakumar, S., Senadeera, D. C., Yamunarani, S., & Cheon, N. J. (2018). Demographics analysis of twitter users who tweeted on psychological articles and tweets analysis. *Procedia computer science*, 144, 96-104.
- Vadim, K. (2018). Overview of different approaches to solving problems of Data Mining. *Procedia computer science*, 123, 234-239.
- Zheng, Q., Li, Y., & Cao, J. (2020). Application of data mining technology in alarm analysis of communication network. *Computer Communications*, 163, 84-90.