

TÜRKİYE MOBİLYA SATIŞ DEĞERLERİNİN ÖRNEK BİR YAPAY ZEKÂ UYGULAMASI İLE TAHMİNİ

Araş.Gör.Ender HAZIR^a, Prof.Dr. Küçük Hüseyin KOÇ^b, Prof.Dr. Şakir ESNAF^c

a, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul/TÜRKİYE, ender.hazir@istanbul.edu.tr

b, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul /TÜRKİYE , hkoc@istanbul.edu.tr

c, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul /TÜRKİYE , sesnaf@istanbul.edu.tr

Özet

Son yıllarda inşaat sektöründeki gelişmeler, nüfus artışı, kişi bazında gelir düzeyinin yükselmesi, uluslararası ticaretteki gelişmeler gibi birçok faktörün etkisiyle mobilyaya olan talep hızla artmıştır. Ancak talep artışının tahmini, etkileyen faktörlerin çokluğu ve içsel etkileşimleri dikkate alındığında önemli güçlükler içermektedir. Çalışmada 2004-2013 yılları arasındaki temel göstergeler kullanılarak, 2023 yılı mobilya talebinin bir yapay zeka yöntemi ve regresyon analizi tekniği kullanılarak tahmini gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, çok değişkenli regresyon ile tahminde yaklaşık 24 milyar dolar, yapay zeka yönteminde ise 21 milyar dolarlık bir talep tahmini elde edilmiştir. Bu sonuçlar, vizyon 2023 hedefleri doğrultusunda Türkiye mobilya sektörü için belirlenen satış değerlerinin gerçekleşebileceği şeklinde değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, talep tahmini, mobilya endüstrisi, yapay sinir ağları

Abstract

TURKEY FURNITURE SALES VALUES ESTIMATED WITH A SAMPLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION

Demand for furniture increased rapidly with the recent development in civil sector, increase in population and personal income level. Yet, forecasting increase in demand has important difficulties when the number of effecting factors and interactions are considered. In this study, demand forecast of furniture for 2023 was performed using artificial intelligence methodology and regression analysis with the basic indicators between the years 2004-2013. As the result of the research 24 billion dollars and 21

billion dollars demands were predicted by multiple variable regression analysis and artificial intelligence methodology respectively. These results may be evaluated as the possible retail values for Turkish furniture sector within the target of vision 2023.

Keywords: Artificial intelligence, demand forecasting, furniture industry, artificial neural network

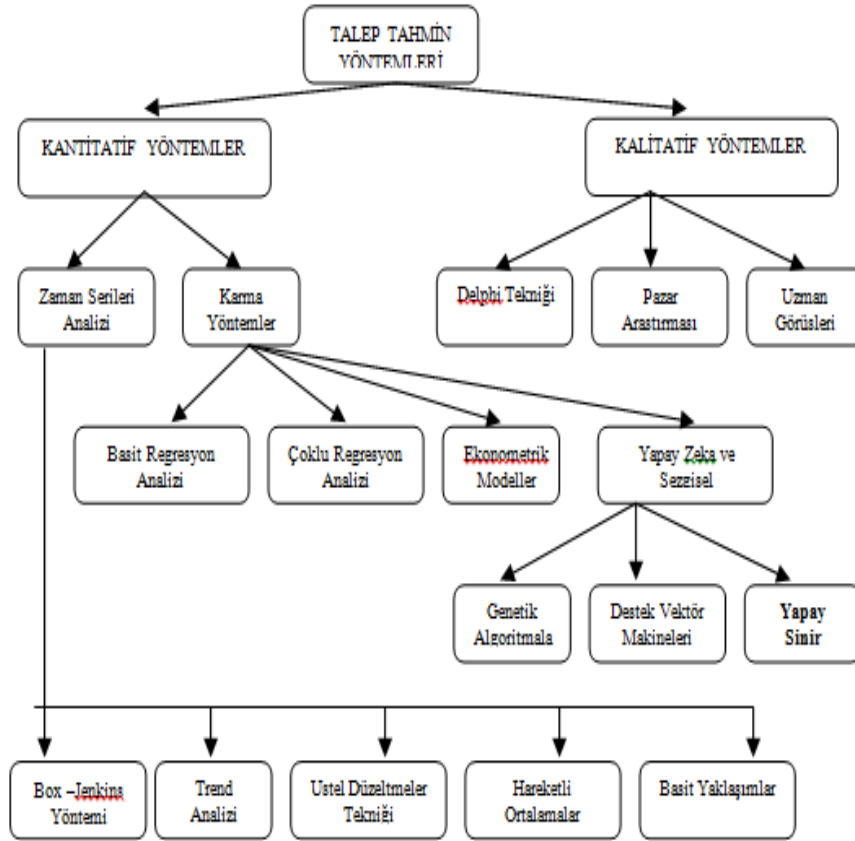
1.Giriş

Türkiye mobilya sektörü son yıllarda hızlı bir gelişim göstermiştir. Sektörün hızlı büyümesinde birçok faktör doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Özellikle inşaat sektöründeki gelişler, gayrisafi milli hasıladaki artış, mobilya sektörünü olumlu etkilemekle beraber döviz kurundaki hareketlilik, dış pazardaki değişimin iç pazara etkisi gibi kontrol edilemeyen değişkenler olumsuz yönde de etkileyebilmektedir. Bu nedenle sektörün genel yöneliminin doğru öngörülmesi, büyümenin devamlılığının sağlanmasındaki önemli bir rol oynamaktadır. Yönelimin doğru belirlenmesinin önemli bir göstergesi de doğru talep tahminlerinin yapılmasıdır.

Talep tahmini, bilinmeyen bir parametre değerinin, bilinen parametreler kullanılarak, gelecekteki durumun kestirilmesidir. Tahmin metotları, kantitatif ve kalitatif olarak iki ana başlıkta toplanır[1].

Yapay zekâ, matematiksel olarak formülasyonu kurulamayan ve çözülmesi mümkün olmayan problemler sezgisel yöntemler yolu ile bilgisayarlar tarafından çözülebilmektedir. Bilgisayarları bu özelliklerle donatan ve bu özelliklerin gelişmesini sağlayan çalışmalar yapay zekâ çalışmaları olarak bilinmektedir[2].

Yapay sinir ağları, insan beynin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirmek amacıyla geliştirilen bilgisayar sistemleridir. Öğrenme, ilişkilendirme, sınıflandırma, genelleme, optimizasyon tahmin amaçlı kullanılabilir[3].



Şekil 1. Talep tahmin yöntemlerinin sınıflandırılması

Yapay sinir ağları endüstride birçok uygulama alanı bulmuştur. İngiliz Columbia hidroelektrik santralinde bulunan dört büyük senkron kompanzator sinir ağları ile güç dağıtım şebekelerinde başarıyla kullanılmıştır. Nasa'da uzay mekiği yolculuklarında manevra denetimi için yapay sinir ağları kullanılmıştır. American Express, Mellon Bank, First USA Bank gibi bazı bankalar ve kredi kartı şirketleri potansiyel sahtekarlıkları önlemek için sürekli sinir ağları kullanmaktadır. Citibank, World bank bulunduğu mali kurumlar ve gelişmiş firmaların büyük kısmında mali tahmin için kullanılmaktadır[4].

Literatürde talep tahmin üzerine yapay sinir ağları yöntemi ile yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Meltem Katlı ve arkadaşları(2011) Yapay sinir ağları yöntemi ile otomobil satış tahmini çalışmasını yapmışlardır.

Çinko ve Avcı(2007), Bu çalışmada İMKB 100 endeksinin günlük ve seanslık getirilerinin yapay sinir ağları ve regresyon modeli ile tahminlerinin karşılaştırılmasını yapmıştır. Yapay sinir ağlarının daha başarılı olduğu kanısına varılmıştır. Liu(1998),

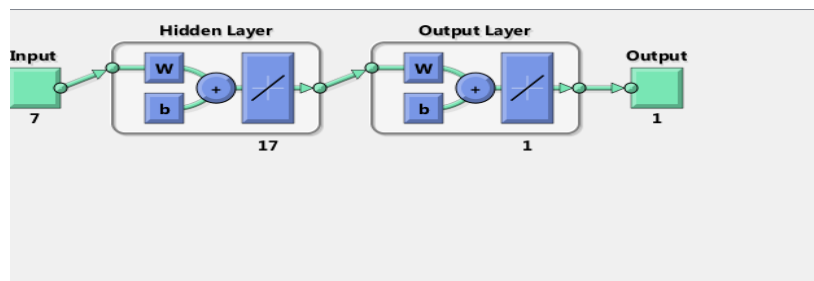
projelerin önünde bulunan maliyet ve zamansal risklerin değerlendirilmesi konusunda YSA esaslı bir araştırma yapmış ve sonuçlar, petrol ile gaz endüstrisindeki projelerde, eski basit projelerden öğrenme yaparak genel temayı betimleyebilecek bir YSA oluşturmanın mümkün olduğunu göstermiştir. Herrera ve arkadaşları(2010), kentsel bölgelerde su tüketim miktarlarını ve talepleri tahminde bulunmuşlardır. Charlesworth(2011), exponential model, regresyon model ve yapay sinir ağları ile uluslararası turizm değerlerini tahmin çalışmaları yapmışlardır. Nafisa Mahbub ve arkadaşları(2013), yapay sinir ağı yaklaşımıyla mobilya üretim tahmin çalışması yapmışlardır.

2. Materyal ve Metot

Çalışmada mobilya talep değerlerini etkileyen girdi parametreleri; 2004-2013 yılları arasındaki gayri safi yurtiçi hasıla(GSYİH), tüketici güven endeksi(TGE), reel kesim güven endeksi(RKGE), yatırım harcamaları(YH), nüfus, konut satış değerleri, dolar ve çıktı parametresi olarak mobilya talep değerleri Ek 1’de verilmiştir[5,6,7].

10 yıllık dönemi kapsayan mobilya talep değerlerine en uygun yapay sinir ağı oluşturularak gelecek dönemler için tahmin yapılmaya çalışılmıştır.

Talep tahmini çalışmalarında oluşturulan yapay sinir ağı Matlab yazılımında uygulanmıştır. Oluşturulan yapay sinir ağı Şekil’1 de verilmiştir. Ağ yapısı çok katmanlı(2 saklı katman) ve 17 nöron dan oluşmaktadır. Eğitim ve test verileri %80-%20 kuralına göre oluşturulmuştur. Test verileri rastgele seçilmiştir. Performans ölçütü olarak RMSE(Hata Kareleri Ortalamasının Karakökü) esas alınmış ve en uygun ağ seçilmeye çalışılmıştır.



Şekil 2. İki saklı katman ve 17 nöron dan oluşan yapay sinir ağı yapısı

Gelecek 10 yılın tahmini için gerekli olan bağımsız parametrelerin(Gsyih, Yt,Tge,Rkge,Konut Satış Değerleri, Nüfus, Dolar Kuru) değerlerinin tahmini için lineer trend model kullanılmış ve Minitab yazılımı kullanılarak tahmin yaptırılmıştır ve elde edilen sonuçlar Ek 2’de gösterilmiştir. Tablo değerlerinin oluşturulmasında trend analizinde 2004-2013 yılları arasında en iyi performans sonuçlarını veren model, 2014-2023 değerlerinin tahmin edilmesinde kullanılmıştır. Performans ölçütü olarak MAPE(Mutlak Hata Oranları Ortalaması) sonuçları dikkate alınmıştır.

Bu değerler, oluşturulan yapay sinir ağına girdi olarak ve gelecek mobilya talep değerleri tahmini için kullanılmıştır. Aynı zamanda çalışmada çok değişkenli regresyon analiz ile elde edilen sonuçlar ile yapay sinir ağlarının sonucu oluşan tahmin değerleri karşılaştırılmış ve 2023 vizyonu için çıkarımlar sağlanmıştır.

3. Bulgular

Çalışmada belirlenen yapay sinir ağının ürettiği sonuçlar ve gerçekleşen değerler Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’e göre yapay sinir ağları ve çok değişkenli regresyon sonuçları gerçekleşen değerlere oldukça yakın sonuçlar bulunmuştur. Yapay sinir ağları ile yapılan tahmin sonucu MAPE(Mutlak Hata Oranları Ortalaması) %1,6 ve RMSE (Hata Kareleri Ortalamasının Karakökü) 0,0162 bulunurken, çok değişkenli regresyon analizi ile yapılan tahmin sonucu MAPE(Mutlak Hata Oranları Ortalaması) değeri %2,1 ve RMSE(Hata Kareleri Ortalamasının Karakökü) 0,95 bulunurken, değişkenlerin modeli açıklama düzeyi R-square %91 olarak bulunmuştur.

Tablo 1. 2004-2013 Yılları arasındaki gerçekleşen ve tahmin mobilya satış sonuçları

Yıl	Yapay Sinir Ağı-Tahmini Satış Rakamları	Regresyon-Tahmini Satış Rakamları	Gerçekleşen Satış Rakamları
2004	3400	3304	3400
2005	3944	4256	4100
2006	5616	5262	5100
2007	6447	6325	6600
2008	7500	7442	7500
2009	8500	8615	8500
2010	9999	9843	10000

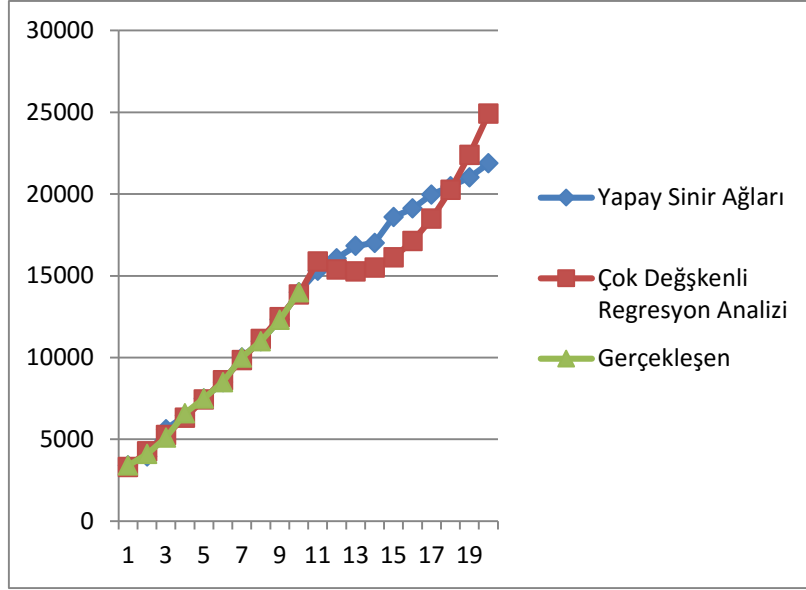
2011	11000	11126	11000
2012	12323	12465	12300
2013	13999	13859	14000
RMSE	0,0162	0,95	
MAPE	%1,6	%2,1	

Tablo sonuçlarının elde edilmesinde belirlenen performans ölçütlerine bağlı olarak en ideal yapay sinir ağı yapısı belirlenerek, gelecek yıllar için mobilya satış değerlerinin tahmininde kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. 2014-2023 Yılları tahmin yapılan mobilya satış değerleri

Yıl	Yapay Sinir Ağı-Tahmini Satış Rakamları	Regresyon-Tahmini Satış Rakamları	Gerçekleşen Satış Rakamları
2014	15300	15871,63583	-
2015	16069	15379,83784	-
2016	16823	15256,31445	-
2017	17010	15503,17601	-
2018	18600	16123,30194	-
2019	19115	17119,7171	-
2020	19970	18493,91327	-
2021	20471	20248,62877	-
2022	21017	22386,43988	-
2023	21876	24909,04355	-

Tablo 2’de görüldüğü üzere yapay sinir ağı ve çok değişkenli regresyon modeli ürettiği değerler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Yapay sinir ağları 2023 mobilya talep değeri olarak yaklaşık 21 milyar dolarlık bir tahmin yapmasına karşın çoklu regresyon analizi yaklaşık 24 milyar dolarlık bir tahmin sonucuna ulaşmıştır.



Şekil 3. 2004-2023 Yılları arasındaki tahmini ve gerçekleşen mobilya satış değerleri

Şekil 3’de görüldüğü üzere, bazı yıllar içerisinde her iki yöntemde mobilya satış değerlerinin tahmininde farklılıklar oluşmuştur. Özellikle 2014 yılından itibaren bazı yıllarda değişkenlik göstermesine rağmen 2023 yılında mobilya satış değerlerinde yakın değerler elde edilmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada yapay sinir ağları ve regresyon analizi kullanılarak Türkiye mobilya talebi tahmin edilmiştir. Bu amaçla 2004-2013 yılları arasındaki talep değerleri dikkate alınmıştır. Mobilya satış değerlerini etkileyen değişkenler gayrisafi yurt içi hasıla, reel kesim güven endeksi, tüketici güven endeksi, yatırım harcamaları, dolar, konut satış değerleri, nüfus olarak belirlenmiştir. Sonuçlar MAPE ve RMSE değerleri esas alındığında her iki yöntem için de çok doğru tahminler grubuna girmektedir. Tahmin değerleri karşılaştırıldığında yapay sinir ağlarının regresyon analizine göre daha iyi sonuçlar üretmektedir. Yapılan tahminler ile gerçek değerlerin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Elde edilen 21 milyar dolarlık örnek talep tahmini Türkiye mobilya sektörünün 2023 vizyonunda ortaya konan 15 milyar dolarlık iç satış hedefinin rahatlıkla aşılabileceği şeklinde yorumlanabilir. Benzer talep tahminleri parametreler ve baz alınan veri dönemleri artırılarak yapıldığında daha ideal sonuçlara ortaya çıkabilecektir.

5. Kaynaklar

- [1] Karaatlı M., Helvacıoğlu Ö., Ömübek N., Tokgöz G. Yapay Sinir Ağlar İle Otomobil Satış Tahmini, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi; 8:34-39, 2012.
- [2] Öztemel, E. Yapay Sinir Ağları. İstanbul: Papatya Yayıncılık; 2012.
- [3] Elmas Ç. Yapay Zekâ Uygulamaları. Ankara: Seçkin Yayıncılık; 2010.
- [4]Hamzaçebi Ç. Yapay Sinir Ağları. Bursa: Ekin Yayıncılık; 2010.
- [5] TÜİK,2011: Türkiye İstatistik Kurumu Veritabanı Yıllık Sanayi Ürün İstatistikleri [online] http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=28&ust_id=9 [Ziyaret Tarihi: 10 Nisan 2014].
- [6]TOBB, 2011: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliđi, Sanayi Veritabanı (TOBB) [online] <http://www.tobb.org.tr/BilgiHizmetleri/Sayfalar/SanayiVeritabanı.aspx> [Ziyaret Tarihi: 25 Nisan 2014].
- [7] Anonim, 2012, *Mobilya Sektörü Raporu (2012/1)* [çevrimiçi], T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü, Ankara, <http://www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/mobilya-sektoru-raporu-20-06042012151232.pdf> [Ziyaret Tarihi: 9 Mart 2014].

Ek 1. 2004-2013 Mobilya satış değerlerini etkileyen bağımsız parametreler ve mobilya talep değerleri

Yıl	GSYİH	TGE	RKGE	YH	Nüfus	Dolar	Konut	Mobilya Talep Değerleri
2004	559033000	93,5	110	96,8	68 010	1,42	330 446	3400
2005	648,931,712	86,9	106,5	108	68 861	1,34	546 618	4100
2006	758,390,785	82,37	108,6	96,5	69 730	1,43	600 387	5100
2007	843,178,421	81,2	111,45	116,66	70 586	1,3	584 955	6600
2008	950,534,250	65,01	90,12	89,78	71 517	1,3	503 565	7500
2009	952,558,579	66,18	87,32	69,25	72 561	1,55	518 475	8500
2010	1,098,799,348	73,68	110,32	113,34	73 723	1,5	907 451	10000
2011	1,297,713,210	79,6	110,46	122,9	74 724	1,69	650 127	11000
2012	1,416,798,490	75,31	106,35	113,8	75 627	1,8	771 081	12300
2013	1,565,180,962	76,1	108,06	110,42	76 482	1,94	835 609	14000

Ek 2. 2014-2023 Yılları arasındaki bağımsız değişkenlerin tahmin sonuçları

Yıl	GSYİH	TGE	RKGE	YH	Nüfus	Dolar	Konut
2014	1,71E+09	94,09555	116,0655	124,3513	77669,52	1,868154	854484,6
2015	1,84E+09	86,66391	122,3326	132,3828	78734,96	1,941034	890651,7
2016	1,98E+09	80,67659	129,6598	141,4855	79817,33	2,016757	925423,7
2017	2,11E+09	76,13359	138,0471	151,6593	80916,63	2,095435	958800,4
2018	2,25E+09	73,03491	147,4944	162,9044	82032,87	2,177181	990782
2019	2,39E+09	71,38055	158,0019	175,2207	83166,03	2,262117	1021368
2020	2,52E+09	71,1705	169,5694	188,6082	84316,13	2,350366	1050560
2021	2,66E+09	72,40477	182,1969	203,067	85483,16	2,442058	1078356
2022	2,79E+09	75,08336	195,8846	218,5969	86667,12	2,537327	1104757
2023	2,93E+09	79,20627	210,6323	235,1981	87868,02	2,636313	1129762

