



Journal of Recreation and Tourism Research

Journal home page: www.jrtr.org
ISSN:2148-5321

TURİZM TALEP TAHMİNİNİN YAPAY SİNİR AĞLARIYLA MODELLENMESİ

Sadık SERÇEK^a

^aDicle Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye (sadik.sercek@dicle.edu.tr)

ARTICLE HISTORY

Received:
28.02.2017

Accepted:
17.03.2017

Anahtar Kelimeler:

Yapay sinir ağları
Turizm talep tahmini
Turizm sektörü

Keywords:

Artificial neural networks
Tourism Demand Forecasting
Tourism sector

ÖZ

Turistik destinasyondaki kaynakların pazarlama fonksiyonları ile doğru yerlere yönlendirilmesi açısından ileriye yönelik doğru ve güvenilir talep tahminleri turizm sektörü için büyük önem arz etmektedir. Turizm sektörünün kendine has özelliği ve talebin etken faktörler karşısında esnek olmasından dolayı, talebin doğru tahmin edilmesi daha da önemli hale gelmektedir. Bu amaçla, öncelikle Türkiye'nin turizm talebini etkileyen değişkenlerle ilgili 2012-2016 yıllarına ait veriler toplanarak analiz edilmiştir. Ardından, bu verilere göre Yapay Sinir Ağları tekniğiyle 2017 yılının 12 aylık turizm talebi tahmin edilmiştir. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda da yapay sinir ağları ile elde edilen modellerin diğer yöntemlere göre daha iyi tahmin sonuçlarına sahip olduğu görülmüştür.

ABSTRACT

The accurate and reliable demand forecasts for future are great importance for tourism sector in terms of directing resources of tourist destination to correct locations with their marketing functions. Due to the unique nature of tourism sector and its flexibility in response to demanding factors, the correct forecasting becomes even more important. For this purpose, the data for 2012-2016 regarding variables affecting the tourism demand of Turkey were collected and analyzed. Then, according to this data, 12 months of tourism demand of 2017 was estimated with Artificial Neural Networks technique. It has been seen that models obtained with artificial neural networks have better prediction results than other methods in previous studies.

GİRİŞ

Turizm, dünya ekonomisinde en hızlı gelişen ve genişleyen sektörlerden biri haline gelmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önemli bir gelir kaynağı olan turizm, çoğu zaman diğer birçok endüstri gibi bölgesel veya ulusal kalkınma için bir araç olarak kullanılmıştır. Turizm, gelir yaratıcı etkisi, sağladığı döviz girdisi ve istihdam arttırıcı özelliği ile dünya ekonomilerinin en önemli sektörlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Tüm sektörlerde olduğu gibi turizm sektörü güvenilir verilere dayanan doğru tahminlere ihtiyaç duymaktadır. Turizm gelirlerinin GSYİH içindeki giderek artan payı düşünüldüğünde, bu alanda yapılacak talep tahmini çalışmalarının, turizm faaliyetlerinin önceden planlı ve sistemli bir şekilde yürütülmesine büyük katkı sağlayacağı söylenebilir (TÜİK, 2017). Şüphesiz, turizmin yukarıda sayılan avantajlarından faydalanabilmek için gerek kamu, gerekse özel sektörde doğru ve güvenilir talep tahminlerinin önemi büyüktür. Turizm talebinin güvenilir ve doğru tahmin edilmesi; konaklama, ulaşım, tutundurma ve benzeri birçok faaliyetin planlanması ve tamamlayıcı diğer sektörlerle koordine edilmesi vb. konularda yol gösterici olacaktır.

Turizm talebinin elastik olması ve hizmetlerin dayanıksızlık özelliği, bu sektördeki talep tahminlerini daha da önemli duruma getirmektedir. Bir turistik destinasyonu sağlıklı gelişimi, uzun dönemdeki rekabet gücü ve başarısı açısından ziyaret edecek turist sayısının ve bu sayılara göre şekillenecek olan mal ve hizmetlerin tahmin edilmesi önemlidir. Dünya kültürüne ve mirasına ortak olarak ortaya çıkarılan, gezilip görülmesiyle Türkiye'nin prestijini arttıran tarihi ve turistik eserleri barındıran destinasyonların turizmde hak ettiği ancak ulaşamadığı değere bilimsel temele dayanan yöntemlerle ulaşabilecektir (Öztaş Serçek ve Serçek, 2016: 442). Öngörülebilir amaç, mükemmelleme, diğer bir ifadeyle, doğru olana en yakın ortamı daha önceden tahmin etmeye çalışmak ve hata düzeyini mümkün olduğu kadar minimuma indirmektir. Tüm bu bilgiler çerçevesinde, öngörünün geleceğe yönelik planları yapma aşamasında karar birimlerine yardımcı olması ve ileride karşılaşılabilecek koşullara karşı şimdiden hazırlık yapabilmeyi sağlaması gibi iki esas amacı olduğu söylenebilir.

Turizmin ekonomik öneminden hareketle bu çalışmada Türkiye'ye yönelik turizm talebi yapay sinir ağları modeli vasıtasıyla incelenmiştir. Çalışmada öncelikle konuyla alakalı literatür taraması gerçekleştirilmiş ardından Türkiye'ye yönelik turizm talebini etkileyen faktörler yapay sinir ağları yöntemiyle incelenmiştir. Bu çalışmada yapılan tahminler ile turizm paydaşlarının ileriye yönelik turizm planlama çalışmalarında karar almalarını kolaylaştırmak, çalışmanın amaçları arasındadır. Bu araştırmanın hem doğal güzellikleri, hem de kültür mirasıyla önemli bir potansiyele sahip olan Türkiye'de turizm sektörünün en önemli unsurlarından talep tahmini gerçekleştiren az sayıda çalışmadan bir tanesi olduğu söylenebilir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Turizm, günümüzde döviz girdisini arttırıcı ve istihdam sağlayıcı özellikleriyle ulusal ekonomiye katkıda bulunan, uluslararası kültürel ve toplumsal iletişimi sağlayıcı ve bütünleştirici etkisi ile dünya barışının korunmasında büyük payı olan bir sektördür. Bu dinamik yapısı ve ülkelere sağladığı önemli katkılar nedeni ile turizmi geliştirme ve talebi arttırıcı çalışmalar yapmak gerekmektedir (Goh ve Law, 2002: 499). Özellikle turizm planlamasının ve turizm kararlarının daha etkin ve verimli olması için turizm talebinin ne, kim ve ne gibi özelliklerden oluştuğunun bilinmesi gerekmektedir.

Türkiye'de karşılaştırmalı rekabet üstünlüğünün bulunduğu sektörler arasında yer alan turizmin sahip olduğu üstünlükler ve gelişim potansiyeli ile gelecekte daha önemli bir konuma ulaşacağı beklenmektedir. Özellikle Türkiye ekonomisine önemli döviz kaynağı sağlayan turizm, yeni istihdam olanakları yaratmasıyla işsizliğin azaltılmasında, ödemeler dengesinin iyileştirilmesinde önemli bir yere sahiptir (Oskay, 2012: 187). Ancak turizmin sayılan özelliklerinden faydalanabilmek için gerek kamu, gerekse özel sektörde geleceğe yönelik kararların alınmasında turizm talebi tahminlerinin önemi büyüktür (Çuhadar, 2013)

İnsanların ulusal ve uluslararası turizm hareketlerine katılmalarını, bir ülkeye veya turistik bölgeye seyahat eden turist sayısını, turistlerin gittikleri bölgelerdeki konaklama sürelerini ve yapacakları harcamaların miktarlarını etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır ve bu faktörler her ülke, bölge ve hatta aynı ülkenin değişik yöreleri için bile farklı özellikler gösterebilmektedir. Belli bir turizm ürününe yönelik talebin oluşması, turizm talebinin bireysel ve psikolojik karakteristiğinden dolayı, neredeyse sayısız faktöre bağlı olmakla beraber, turizm talebini

etkileyen belli baslı faktörler; “ekonomik”, “toplumsal ve demografik” ve “diğer (dışsal) faktörler” olarak sınıflandırılabilir (Uysal, 1998). Ekonomik, politik ve siyasi sistemlerin doğasında yer alan belirsiz bir çevrede ise yöneticilerin almış olduğu kararlar hayati önem taşımaktadır; çünkü yanlış verilen kararlar işletmelerde daha sonra onarılması güç sorunlara yol açabilmektedir (Aghazadeh 2007).

Turizm talebini; “yeterli satın alma gücüne ve boş zamana sahip olup belirli bir zaman diliminde, belirli bir hedef doğrultusunda turistik ürün ve hizmetlerden faydalanan ya da yararlanmak isteyen kişi veya kişiler topluluğu” şeklinde tanımlamak mümkündür. Turizm talebi ekonomi disiplini açısından tanımlandığında, yeterli satın alma gücüne ve boş zamana sahip, belirli bir zaman ve belirli bir hedef doğrultusunda turistik mal ve hizmetlerden faydalanan ya da yararlanmak isteyen kişi ya da kişiler topluluğudur (Kozak vd., 2011:59). Turizm talebi, turizm sektöründe faaliyet gösteren bütün işletme ve kurumların kârlılığını belirleyen temel unsurlardan biri olması nedeniyle, gelecekteki talebin tahminlenmesi, planlama çalışmalarının en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Güvenilir ve doğru talep tahminleri başta konaklama, ulaştırma ve seyahat işletmeleri olmak üzere turizm sektörü ile ilgili bütün faaliyetlerin etkili bir şekilde planlanabilmesi için gereklidir (Song ve Witt, 2000: 9).

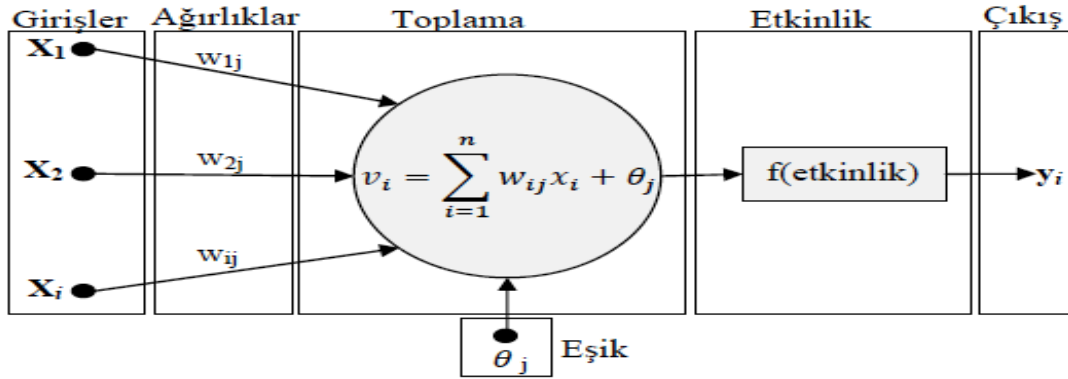
Turizm, sosyal ve kültürel boyutlarının yanında, en fazla ekonomik yönüyle ele alınan toplumsal bir faaliyettir (Çakır, 2001). Turizm, ilgili ülkelerde yarattığı ekonomik sonuçlar açısından değerlendirildiğinde, bütün ülkelerin bu sonuçlardan yararlanmak için büyük çaba gösterdiği bir faaliyet olarak kabul edilmektedir (World Travel & Tourism Council, 2016). Ancak turizmin bu özelliklerinden faydalanabilmek için gerek kamu, gerekse özel sektörde geleceğe yönelik kararların alınmasında turizm talep tahminlerinin önemi oldukça büyüktür (Uysal, 1985: 35). Güvenilir ve doğru talep tahminleri başta konaklama, ulaştırma ve seyahat olmak üzere turizm sektörü ile ilgili bütün faaliyetlerin etkili bir şekilde planlanabilmesi için gereklidir. Bu nedenle, kullanılan verilerin özelliklerine uygun ve en doğru öngörülerini veren yöntemin belirlenmesi, ileriye yönelik olarak yapılacak talep tahminlerinin güvenilirliği açısından son derece önemlidir.

Tahmin yöntemleri, literatürde farklı şekillerde sınıflandırılmış olmakla beraber; (1) Nitel (Kalitatif) Yöntem, (2) Nicel (Kantitatif) Yöntem olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır (Özmucur, 1990). Turizm alanında yaygın olarak kullanılan istatistiksel tahmin yöntemlerine alternatif olarak son yıllarda yapay sinir ağlarından yararlanılarak tahmin çalışmalarının yapıldığı görülmektedir. Yapılan literatür taraması sonucunda, turizm sektöründe nicel tahmin yöntemleri kullanılarak; gelen turist sayısı; oda ve yatak doluluk oranları; turizm gelirleri; turistlerin geceleme sayıları ve turist harcamalarının tahminlerine yönelik çalışmaların yapıldığı tespit edilmiştir. Pattie ve Snyder (1996) tarafından yapılan çalışmada yapay sinir ağlarının klasik tahmin yöntemlerine alternatif ve başarılı bir tahmin yöntemi olduğuna ulaşılmıştır.

Yapay sinir ağları (Artificial Neural Networks - ANN), biyolojik sinir ağlarından ortaya çıkarılan ve biyolojik sinir ağlarına benzer bazı performans özellikleri içeren bir bilgi işleme sistemidir (Fausett, 1994). Yapay sinir ağları, insan beyninin çalışma ilkesinden esinlenerek geliştirilmiş, birbiriyle paralel çalışan, birbirine bilgi gönderen ve bilgi alan bir organizasyondan oluşmaktadır. Problem çözümü amacıyla kullanılan is elemanları (yapay sinir hücreleri) bir ağ şeklinde birbirine bağlanmıştır. Hücreler arasındaki bilgi akışı bağlantı değerleri ve ilişkilerle gösterilmektedir. Sistemin öğrenme yeteneği ve zeki davranışı, bağlantı değerlerinin kullanılmasıyla sağlanır (Tekin, 2009: 229).

Yapay sinir ağları, insan beyninin fizyolojisinden yararlanılarak geliştirilmiş, ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme modelleri, başka bir anlatımla, biyolojik sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır (Öztemel, 2012: 30). Yapay sinir ağları, yapay sinir hücrelerinin, diğer adıyla “nöronların” bir araya gelmeleri ile oluşmaktadır. Bir yapay sinir hücresi, girişler; ağırlıklar; toplama fonksiyonu; etkinlik fonksiyonu ve çıkış olmak üzere beş ana kısımdan meydana gelmektedir Şekil. 1’de bir yapay sinir hücresi modeli gösterilmektedir.

Şekil 1. Yapay Sinir Hücresi (Nöron)

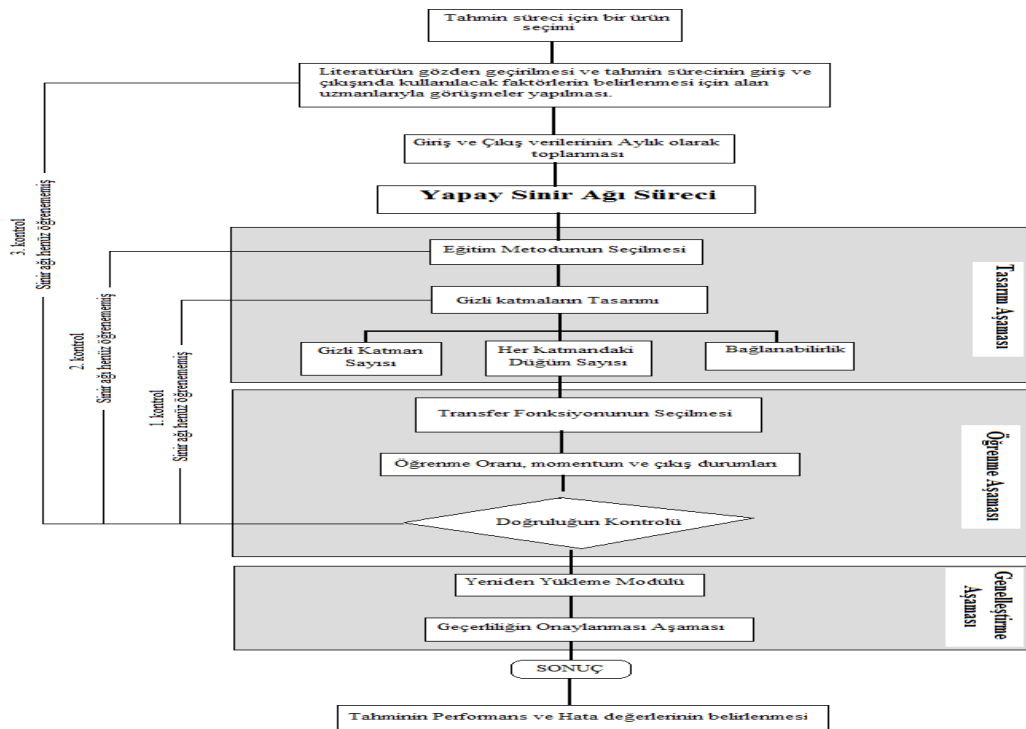


Kaynak: Haykin, 1999; Efendigil vd., 2009.

Şekil 1.'de görüldüğü gibi, hücre girişleri (x_1, x_2, \dots, x_i), bağlantılar üzerindeki ağırlıklar (w_1, w_2, \dots, w_{ij}) ile çarpılarak bir toplayıcıya (Σ) uygulanmakta ve elde edilen toplam, etkinlik fonksiyonundan (f) geçirilerek çıktı (y_i) elde edilmektedir. Burada; w_{ij} ağırlıkları; x_i girişleri; θ_j eşik değerini; (y_i) çıkışı; (f) ise etkinlik fonksiyonunu göstermektedir. Genel olarak, sinir hücreleri katmanlar halinde ve her katman içinde paralel biçimde bir araya gelerek yapay sinir ağını meydana getirirler.

Ülkelerin uluslararası turizm talebine yönelik çalışmaları incelendiğinde talebin ülkeye gelen turist sayısı veya turizm harcamaları ile ölçülebildiği görülmektedir. Ayrıca talebin en önemli belirleyicileri olarak ülkelerin gelirleri, turizm fiyatı, ulaşım maliyeti ve döviz kuru makroekonomik değişkenleri ifade edilmektedir (Zortuk ve Bayrak, 2013; Özaltaş Serçek ve Serçek, 2016). Talep tahminini yapacak sinir ağı modelinin tasarımı aşağıda, Şekil 2'de görüldüğü gibi, aşamalı olarak gerçekleştirilmiş ve bu işlemler şematik olarak gösterilerek gerekli açıklamalar yapılmıştır.

Şekil 2. Yapay Sinir Ağı Modelinin Tasarım Süreci



Kaynak: Efendigil vd., 2009: 6702

Yapay sinir ağlarında yer alan sinir hücreleri ve bağlantılar, çok değişik biçimlerde bir araya getirilebilmektedir. Yapay sinir ağı mimarileri, sinirler arasındaki bağlantıların yönlerine göre veya ağ içindeki işaretlerin akış yönlerine göre birbirlerinden ayrılmaktadır. Buna göre, ileri beslemeli (feed forward) ve geri beslemeli (feedback, recurrent) ağlar olmak üzere iki temel ağ mimarisi bulunmaktadır.

Başta işletmecilik alanı olmak üzere turizm sektöründe kullanılan yapay sinir ağı uygulamalarının çoğunluğu ileri beslemeli ve geri beslemeli ağ mimarisinin kullanıldığı görülmektedir. Bu mimariye sahip yapay sinir ağlarının sık kullanılmasının nedenleri arasında; sınıflandırma, tahmin ve modelleme gibi geniş uygulama alanına sahip olmaları ve yapılan çalışmalarda oldukça başarılı sonuçlar vermiş olmaları gelmektedir (Smith, 2002; Palmer vd., 2005)

YÖNTEM

Bu çalışmada nicel talep tahmini yöntemlerinden yapay sinir ağı modeli kullanılarak, Türkiye'nin turizm talep tahmini yapılmıştır. Tasarlanan YSA modeli, ilgili yazında da yaygın olarak kullanılan, ileri beslemeli geri yayımlı bir sinir ağına sahiptir. Bu ağın tercih edilmesinin sebebi, hem doğrusal hem de doğrusal olmayan modellerdeki tahmin başarısının yüksek olması, kullanım kolaylığı ve yakınsama hızıdır. Model, SPSS 18, Neural Network Multilayer Perception paket programı kullanılarak oluşturulmuş ve elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Şekil 3'de tasarlanan bu sinir ağına giriş, çıkış ve gizli katmanları gösterilmiştir.

Çalışmada, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu ve Merkez Bankası tarafından yayınlanan bültenden elde edilen "2012 – 2016" yıllarına ait aylık verilerden yararlanılmıştır. Verilerin gruplandırılmasında "Cross Validation" tekniği uygulanmıştır. Bu çalışmada biri bağımlı, altısı bağımsız olmak üzere toplam değişken kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak gelen turist sayısı, bağımsız değişkenler ise Tüfe, Hayat Standardı turist başına düşen ortalama harcama miktarıdır, Turizm Geliri, Döviz Kuru ve Hava Sıcaklığı'dır.

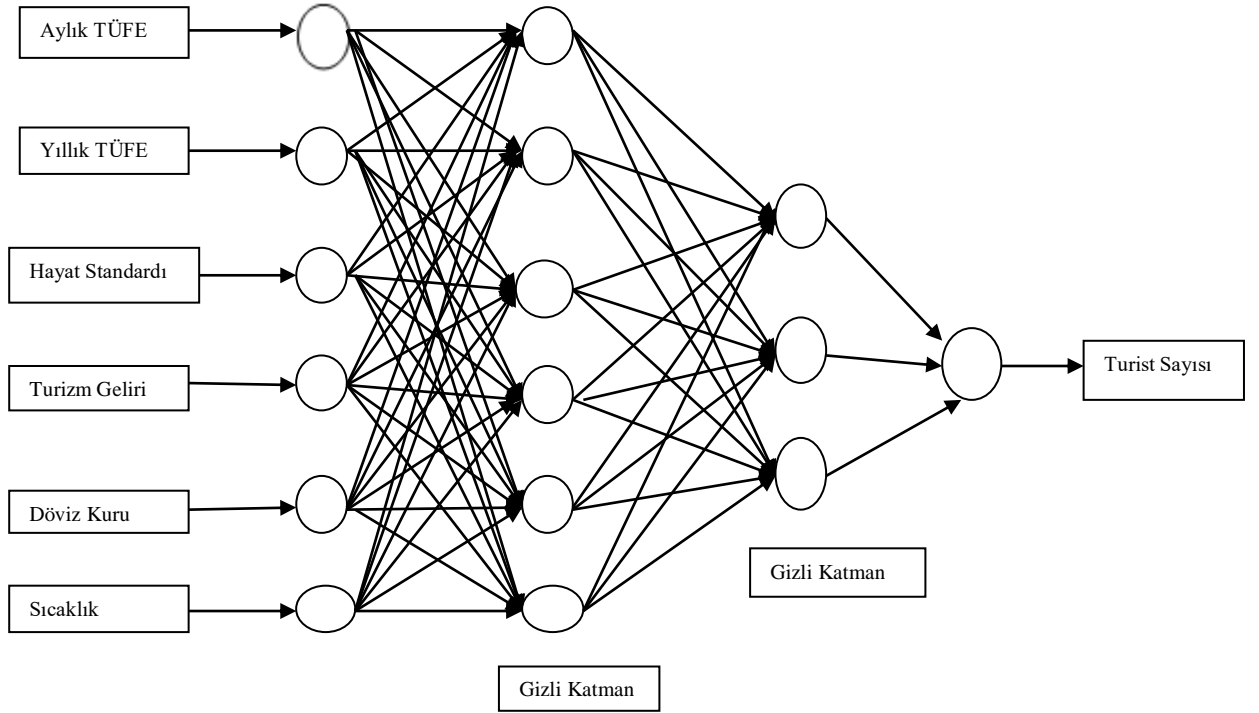
Çalışmada kullanılan 60 aylık verinin, % 80'i eğitim, % 20'si de test verisi şeklinde rassal olarak gruplandırılmış ve eğitim ve test kümesi olmak üzere iki farklı veri seti oluşturulmuştur. Aynı veriler hem test hem de eğitim setinde kullanılmamıştır. Bu doğrultuda, çalışmada ele alınan 6 seri ve 60 adet veriden bilgisayar programı tarafından ilk 48 (2012 Ocak - 2015 Aralık) adedi (% 80) eğitim, yine sonraki 12 (2016 Ocak - Aralık) adedi (% 20) test seti olarak belirlenmiştir. Her bir veri seti için ayrı ağ kurulmuştur.

Yapay sinir ağına eğitimi, elde edilen veri seti için Hata Kareler Ortalaması (Mean Squared Error-MSE) fonksiyonunu minimize eden ağırlık değerlerinin bulunmasıdır. Bu aşamada eğitim seti ağına sunulmakta ve en küçük hata düzeyine ulaşmaya çalışılmaktadır. En iyi performansı veren ağırlık değerlerinin seçiminde, eğitim sonunda elde edilen doğrulama setinin hata değerleri kullanılmıştır.

Yapay sinir ağına eğitimi aşamasından sonra, bir diğer önemli aşama test aşamasıdır. Test aşamasında, ilk önce eğitim aşamasında verilen değerlerin tamamı tekrar ağına sunulur. Böylelikle sinaptik ağırlıklar matrisi ve girdi değerleri ağına sunulurken programın en az hata payı ile tahmin yapması amaçlanır. Test aşamasında, algoritmanın gerçek sonuçlara yaklaşıp yaklaşmadığı denetlenir.

Ağın girdi katmanında, ağına sunulan altı bağımsız değişkene ait altı adet girdi işlemci elemanı, çıktı ise bağımlı değişkene ait bir adet çıktı işlemci elemanı bulunmaktadır. Gizli katman sayısı ve gizli katmanda yer alacak nöron sayısının belirlenmesi için yapılan denemeler sonucunda iki gizli katman kullanımına karar verilmiştir. Gizli katmanlardaki işlemci sayısının tespit edilmesi amacıyla birçok deneme yapılmış ve nihayet birinci gizli katmanda altı, ikinci gizli katmanda üç işlemci eleman kullanılarak en uygun ağ mimarisinin oluşturulacağı sonucuna varılmıştır. Böylelikle en uygun ağ mimarisi Şekil 3'de görüldüğü gibi (6-6-3-1) olarak belirlenmiştir.

Şekil 3. Turizm Talep Tahmini İçin Tasarlanan YSA Mimarisi



Bu çalışmada biri bağımlı, altısı bağımsız olmak üzere toplam değişken kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak gelen turist sayısı, bağımsız değişkenler ise ilgili turizm Dönemi, Tüfe, Hayat Standardı turist başına düşen ortalama harcama miktarıdır, Turizm Geliri, Döviz Kuru ve Hava Sıcaklığı'dır. Çalışmada test için kullanılan veriler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sinir Ağı Giriş-Çıkış Katmanlarının Tanımlaması

Giriş Katmanı	Bağımsız Değişkenler	Dönem
		Aylık Tüfe
		Hayat Standardı
		Turizm Geliri
		Döviz Kuru
		Hava Sıcaklığı
	Giriş Katmanı Değişken Sayısı	6
	Değişkenlerin Yeniden Ölçekleme Metodu	Normalizasyon
Gizli Katmanlar	Gizli Katman Sayısı	2
Çıktı Katmanı	Bağımlı Değişken	Turist Sayısı

YSA modeli çok katmanlı bir sinir ağı olup, aktivasyon fonksiyonu hiperbolik tanjant'tır. Giriş katmanındaki değişken sayısı 6 olup değişkenlerin yeniden ölçeklenme metodu normalizasyondur. Sinir ağının 2 gizli katmanı

olup birinci gizli katmandaki birim sayısı 7, ikinci gizli katmandaki birim sayısı da 3'tür. Ağın çıktı katmanında ise bir adet bağımlı değişken olup hata fonksiyonu kareler toplamı olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Çalışmada, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu ve Merkez Bankası tarafından yayınlanan bültenden elde edilen "2012 – 2016" yıllarına ait aylık verilerden yararlanılmıştır. Uygulamanın bu kısmında, tasarlanan YSA modeline girişi yapılan 6 değişkenin Ocak 2012 ile Aralık 2016 dönemine ait (5 yıl = 60 ay) değerleri baz alınarak, gelecekte gerçekleşmesi beklenen Ocak 2017 ile Aralık 2017 dönemine ait gelecek turist sayılarının tahmin edilmesi aşamasına geçilmiştir. Yapay sinir ağı modelinin giriş katmanındaki veriler belirlenirken, turizm talebi üzerinde önemli olan faktörlerin seçilmesine dikkat edilmiştir. Tasarlanan modele, geçmiş 60 aylık dönemle ilgili veri girişleri yapılarak, modelden tahmin yapmak istediğimiz gelecek 12 aylık dönem için tahminler üretmesi istenmiştir.

Tablo 2. YSA Modelinin Giriş Katmanında Kullanılan Veriler

Dönem	Aylık TÜFE	Hayat Standardı (\$)	Turizm Geliri (Bin \$)	Döviz Kuru (\$)	Sıcaklık	Gerçekleşen Turist Sayısı
1	0,56	795	1.128.718	1,88	1,4	1.374.401
2	0,56	795	1.038.923	1,76	0,3	1.209.064
3	0,41	795	1.356.781	1,75	4,8	1.635.696
4	1,52	795	1.718.082	1,78	13,8	2.231.943
5	-0,21	795	2.402.636	1,78	17,1	3.194.547
6	-0,90	795	2.945.297	1,76	23,2	3.896.971
7	-0,23	795	3.553.776	1,86	26,0	4.953.266
8	0,56	795	3.808.867	1,80	25,0	5.384.021
9	1,03	795	3.692.444	1,79	21,6	5.099.835
10	1,96	795	3.764.026	1,82	16,6	3.836.383
11	0,38	795	2.107.761	1,79	10,8	2.154.009
12	0,38	795	1.489.691	1,79	5,2	1.493.785
13	1,65	824	1.450.971	1,78	3,5	1.466.128
14	0,30	824	1.383.654	1,75	5,9	1.415.328
15	0,66	824	1.814.191	1,80	8,6	1.892.370
16	0,42	824	1.951.501	1,81	13,2	2.418.962
17	0,15	824	2.992.734	1,80	18,6	3.717.734
18	0,76	824	3.371.554	1,89	22,0	4.131.081
19	0,31	824	3.469.464	1,92	24,5	4.791.585
20	-0,10	824	4.204.769	1,93	24,8	5.930.881
21	0,77	824	3.904.773	2,02	19,8	5.335.184
22	1,80	824	4.086.642	2,01	13,0	4.294.646
23	0,01	824	2.131.506	2,00	10,1	2.234.267
24	0,46	824	1.547.232	2,03	1,5	1.598.059
25	1,98	828	1.520.364	2,17	4,7	1.575.399
26	0,43	828	1.442.260	2,27	5,6	1.523.245
27	1,13	828	1.845.212	2,22	9,0	1.967.114
28	1,34	828	2.103.336	2,15	13,5	2.573.139
29	0,40	828	3.146.369	2,11	17,3	3.863.883
30	0,31	828	3.726.270	2,09	21,4	4.530.079
31	0,45	828	3.705.635	2,12	25,5	4.952.404
32	0,09	828	4.946.631	2,15	26,0	6.635.627
33	0,14	828	4.202.107	2,16	20,4	5.495.982
34	1,90	828	3.965.329	2,29	14,7	4.293.279
35	0,18	828	2.098.795	2,23	8,5	2.264.373
36	-0,44	828	1.603.595	2,22	7,1	1.740.546
37	1,10	756	1.625.569	2,35	2,6	1.762.004
38	0,71	756	1.427.246	2,42	4,6	1.564.925
39	1,19	756	1.816.076	2,52	7,6	2.017.645
40	1,63	756	1.863.812	2,61	10,7	2.626.663
41	0,56	756	2.719.378	2,71	17,3	3.775.013

42	-0,51	756	3.150.486	2,68	20,9	4.349.675
43	0,09	756	3.682.936	2,68	25,1	5.244.965
44	0,40	756	4.742.362	2,78	25,5	6.748.708
45	0,89	756	3.868.890	2,92	23,0	5.415.322
46	1,55	756	3.381.453	3,02	15,7	4.161.806
47	0,67	756	1.797.335	2,80	10,0	2.236.998
48	0,21	756	1.389.235	2,89	3,2	1.713.807
49	1,82	705	1.411.952	2,94	0,4	1.691.287
50	-0,02	705	1.188.825	2,97	1,9	1.517.504
51	-0,04	705	1.465.606	2,95	6,0	1.898.762
52	0,78	705	1.352.858	2,82	11,3	2.049.238
53	0,58	705	1.838.478	2,80	16,1	2.749.648
54	0,47	705	1.789.982	2,95	20,1	2.696.149
55	1,16	705	2.390.550	2,89	23,6	3.482.544
56	-0,29	705	3.098.464	2,98	23,4	4.565.837
57	0,18	705	2.787.995	2,96	18,8	4.014.930
58	1,44	705	2.309.663	3,00	13,0	3.190.334
59	0,52	705	1.330.946	3,10	7,0	1.879.625
60	1,64	705	1.142.120	3,45	2,6	1.629.471

Tahmin doğruluğunu ölçmek için kullanılacak birçok ölçüt bulunmaktadır. Bunlardan birisi olan basit hata terimi $e(t)$, tahmin edilen değerler $x(t)$ ile gerçekleşen değerler $f(t)$ arasındaki fark alınarak hesaplanır (Bayır, 2006). Sonra, *tahminin hata yüzdesi* $p(t)$, hesaplanır ve daha sonra; YSA tahmin sonuçlarının tutarlılığını ölçmede yaygın olarak kullanılan hata ölçütlerinden; *Hata Kareler Ortalaması* (Mean Squared Error-MSE) ve *Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi* (Mean Absolute Percent Error-MAPE) hesaplamaları yapılır.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum [e(t)]^2$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum |p(t)|$$

Yukarıda formülleri verilen hata hesaplamaları, öncelikle turist sayısı tahmini için yapılmış, hata ve güvenilirlik testleri sonuçları Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Turizm Talep Tahminlerinin Hata ve Güvenirlik Sonuçları

Performans Ölçütü	Değerler
Verimlilik (E)	0,92378
Ortalama Hata Kareleri Kökü (RMSE)	239.496
Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE)	% 3,61
Determinasyon Katsayısı (R ²)	0,92409

Tablo 3’e göre model parametre tahminleri istatistiksel olarak anlamlıdır ve yüksek bir belirlenim katsayısı R² değeri görülmektedir. Bu sonuca göre bu model ile yapılacak tahminlemelerin güvenilir olacağı görülmektedir.

Literatürde MAPE değeri %10’un altında olan modeller “çok iyi”, %10 ile %20 arasında olan modeller “iyi”, %20 ile %50 arasında olan modeller “kabul edilebilir” ve %50’nin üzerinde olan modeller ise “yanlış ve hatalı” olarak sınıflandırılmaktadır (Lewis, 1982; Martin & Witt, 1989; Witt & Witt, 1992). Bu sonuçlara göre, yapay sinir ağı modeli ile 2017 yılının 12 ayı için tahmin değeri üretilmiştir. Girdi değişkenleri ağı sunularak aylık turizm talep tahmini değerleri elde edilmiştir. Elde edilen tahmin değerleri tablo 4’teki gibidir.

Tablo 4. Türkiye’ye Yönelik Aylık Turizm Talebi Tahminleri

Aylar (2017)	Tahmin Değerleri
Ocak	1273812
Şubat	1126013
Mart	1342317
Nisan	2319783
Mayıs	3210145
Haziran	3420721
TEMMUZ	4184412
AĞUSTOS	5253026
EYLÜL	4872231
EKİM	3144282
KASIM	2123134
ARALIK	1235144

SONUÇ VE ÖNERİLER

Turizm sektörü, Türkiye için önemi giderek artan bir gelir kaynağıdır. Turizm arz kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanılması, ülke ekonomisi ve kalkınması açısından oldukça önemlidir. Ekonomik sonuçlar açısından değerlendirildiğinde, bütün ülkelerin bu sonuçlardan yararlanmak için büyük çaba gösterdiği bir faaliyet olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle turizm talebi tahminleri, turistik destinasyonların ileriye yönelik olarak stratejik eylem planlarında gereksinim duydukları önemli bir faktördür. Gelecek turist sayısının doğru bir şekilde tahin edilmesi, mikro ve makro düzeyde alınacak birçok kararın başarısını sağlamaktadır. Bu nedenle en uygun girdilerin, en az hata veren yöntemler ile birleştirilmesi ve en doğru tahmini verecek modellerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Turistik destinasyondaki kaynakların pazarlama fonksiyonları ile doğru yerlere yönlendirilmesi açısından ileriye yönelik doğru ve güvenilir talep tahminleri turizm sektörü için büyük önem arz etmektedir. Planlama için öncelikle bölgeye ya da ülkeye yönelik turizm talebinin tahmin edilmesi gerekir. Çünkü talep tahminlerine dayanmayan planlamalar gerçekçi bir temele oturtulamaz (İçöz ve Kozak 2002: 301). Bu çalışmada, Türkiye’ye yönelik aylık turizm talebinin yapay sinir ağı modellenmesiyle 2017 yılının 12 ayı için turizm talebi tahminlerinin üretilmesi amaçlanmıştır. Baldemir ve Bahar (2003)’ın yaptığı ve ABD, İngiltere, Almanya, Fransa ve Avusturya’dan ülkemize gelen turist sayılarının YSA modeli ile tahmin edildiği çalışmadan, gerçeğe yakın sonuçlar elde edilmesi çalışmamızı desteklemektedir. Ayrıca yapılan literatür incelemesi sonucunda YSA tekniğinin, diğer geleneksel yöntemlere göre daha iyi tahminlerde bulunduğu, geliştirilen modellerin veriler arasındaki ilişkileri kullanarak daha kabul edilebilir hata sınırları içinde çözümler ürettiği görülmüştür.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda, YSA modeli Türkiye geneli yerine belirli bir bölge ya da destinasyon için uygulanabilir. Ayrıca bu çalışmadan farklı girdilerin kullanılması ile tahmin performansının artırılması denebilir. YSA modeli ile diğer analiz yöntemlerinin aynı çalışmada birlikte uygulanarak karşılaştırılması yapılarak, hangi analiz yönteminin daha iyi sonuçlar ürettiği tespit etmek mümkün olacaktır. Son olarak ülkemizdeki araştırmacıların YSA tekniği üzerinde yoğunlaşması ve bu teknik ile birçok konuda çözümler geliştirmesi literatüre önemli katkılar sağlaması mümkün olacaktır.

Sonuç olarak, günümüzde özellikle turizm talebinde azalmanın arttığı bir dönemde, turizm talep tahmin modellerinin geliştirilmesi ve gerçek değerlere yakın sonuç elde edilmesi oldukça sevindiricidir. Bu açıdan YSA

modelinin turizm talep modellerinin oluşturulmasında ve tahmin elde edilmesinde başarıyla uygulanabileceği görölmektedir. Böylece turizm talebinin gerçeğe yakın tahmin edilmesi kamu ve özel sektör temsilcilerinin ileriye yönelik planlama çalışmalarında önemli rol oynayacağı görölmektedir. Özellikle bu ve benzeri çalışmaların, turizm ile ilgili kuruluşlara; turizm talep yapısının tespit edilmesinde, turizm talebinin optimal olarak karşılanması, ilgili yatırım planlarının yapılmasında ve ulusal, bölgesel, kentsel turizm politikalarının belirlenmesinde önemli fayda sağlanması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Aghazadeh, S. M. (2007). Revenue Forecasting Models For Hotel Management, *The Journal of Business Forecasting*, Fall: 33-37.
- Baldemir, E. ve Bahar, O. (2003). Türkiye'ye Yönelik Turizm Talebinin Neural (Sinir) Ağları Modelini Kullanarak Analizi, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitimi Fakültesi Dergisi*, (2): 152-168.
- Bayır, F. (2006). *Yapay Sinir Ağları ve Tahmin Modellemesi Üzerine Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çakır, P. (2001). Turizmin Ekonomiye Katkısı Üzerine Genel Bir Yaklaşım. *Anadolu Üniversitesi, İİBF Dergisi*, Cilt: XVII, Sayı: 1, s. 377-393.
- Çuhadar, M. (2013). Türkiye'ye Yönelik Dış Turizm Talebinin Mlp, Rbf ve Tdnn Yapay Sinir Ağı Mimarileri ile Modellenmesi ve Tahmini: Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Journal of Yasar University*, 8(31), 5274-5295.
- Efendigil, T., Önüt, S. ve Kahraman, C. (2009). A Decision Support System for Demand Forecasting with Artificial Neural Networks and Neuro-Fuzzy Models: A Comparative Analysis. *Expert Systems With Applications*, (36): 6697-6707.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms and Applications*. New Jersey: Prentice Hall.
- Goh, C. ve Law, R. (2002). Modeling and Forecasting Tourism Demand for Arrivals eith Stochastic Nonstationary Seasonality and Intervention, *Tourism Management*. 23, (2002), 499-510.
- Haykin, S. (1999). *Neural Networks A Comprehensive Foundation*. (2 nd Edition). New Jersey: Prentice Hall.
- İçöz, O. ve Kozak, M. (2002). *Turizm Ekonomisi*. Turhan Kitabevi, Ankara.
- Kozak, N., Kozak, M. A. ve Kozak, M. (2011). *Genel Turizm İlkeler-Kavramlar*. Detay Yayıncılık, 11. Baskı. Ankara.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı (2017). Açıklamalar: Yöntem, Kavram ve Tanımlar, <<http://www.turizm.gov.tr/turizm/İstatistikler/TurizmIstatistikleri/2017/Aciklama/Yontem-Kavram-Tanim.doc>> (İndirilme tarihi: 12.01.2017).
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods: A Practical Guide to Exponential Smoothing and Curve Fitting*. London: Butterworth Scientific.
- Martin, C.A. ve Witt, S.F. (1989). Forecasting Tourism Demand: A Comparison Of The Accuracy Of Several Quantitative Methods. *International Journal of Forecasting*, 5(1): 7-19.
- Oskay, C. (2012). Mersin Turizminin Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi. *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 185-202.
- Özaltaş Serçek, G. ve Serçek, S. (2016). Turizm Sektörünün Gelişmesi Önündeki Engel: Terörizm. *International Journal of Social Science*, Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3244> Number: 42, p. 431-444.
- Özaltaş Serçek, G. ve Serçek, S. (2016). Otel Misafirperverliği Algısının Müşteri Memnuniyeti Üzerine Etkisi: Yabancı Turistler Üzerine Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, DOI: 10.20491/isarder.2016.211.
- Özmutur, S. (1990). Geleceği Tahmin Yöntemleri. *İstanbul Sanayi Odası, Araştırma Dairesi, Yayın No: 1990/2*.
- Öztemel, E. (2012). *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Palmer, A., Montaña J.J. ve Sesé, A. (2005). Designing An Artificial Neural Network For Forecasting Tourism Time Series. *Tourism Management*, 26 (1): 1-10.
- Pattie, D. C. ve Snyder, J. (1996). Using a Neural Network to Forecast Visitor Behavior. *Annals of Tourism Research*, Volume: 23, No: 1, s. 151-164.

- Smith, A.K. (2002). Neural Networks for Business: An Introduction, SMITH, A.K. & GUPTA, J. (der.) *Neural Networks in Business: Techniques and Applications*: 1-24. Hershey: Idea Group Publishing.
- Song, H ve Witt, S. F. (2000). *Tourism Demand Modelling and Forecasting: Modern Econometric Approach*, Elsevier Science – Pergamon.
- Tekin, M. (2009). *Üretim Yönetimi*. Cilt 1, 6. Baskı, Günay Ofset, Konya.
- TÜİK (2017). Turizm ile İlgili Değişkenlerin Tanımları <<http://www.tuik.gov.tr> > (İndirilme tarihi: 10.01.2017)
- Uysal, M. (1985). Turizmde Talep Projeksiyon Modelleri ve Özellikleri. *Turizm Yıllığı T.C. Turizm Bankası Yayını*.
- Uysal, M. (1998). *The Economic Geography of The Tourist Industry A Supply-side Analysis, The Determinants of Tourism Demand*, (Editors D.Goannides and K Debbage), Routledge, London.
- Witt, S. F. ve Witt C. (1992). *Modeling and Forecasting Demand in Tourism*. London: Academic Press.
- World Travel & Tourism Council (2016). *The Travel & Tourism Economic Research*.
- Zortuk, M. ve Bayrak, S. (2013). Seçilmiş Ülkelere Göre Türkiye'nin Turizm Talebi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, Sayı:19, s:35-58.