

Araştırma Makalesi

Türkiye’de E-Sigortacılığın Değişimi ve Hayat Sigortalarında E-Sigorta Prim Üretiminin Doğrusal Olmayan Otoregresif Sinir Ağları ile Öngörüsü

The Change of E-Insurance in Turkey and Forecasting E-Insurance Premium Production in Life Insurance by Nonlinear Autoregressive Neural Networks

Nuray TOSUNOĞLU

Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü

nuray.tosunoglu@hbv.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0003-0771-421X>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
14.06.2022	28.07.2022

Öz

Elektronik sistemler aracılığıyla yapılan ticaret olarak tanımlanabilen e-ticaret, sigortacılık sektöründe de kendini göstermektedir. Satış şekli bazında e-ticaret aracılığıyla gerçekleştirilen satışlar literatürde e-sigortacılık ismiyle anılmaya başlanmıştır. E-sigortacılık dünya sigorta pazarında önemli bir yere gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de e-sigortacılıkta yaşanan değişimin araştırılması ve hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin gelecek öngörüsünün elde edilmesidir. Öngörü için zaman serilerinin analizinde kullanılan doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları yöntemi uygulanmıştır. İkincil verilere dayanarak hazırlanan bu nicel araştırmada kullanılan veriler, Türkiye Sigortalar Birliği tarafından yayınlanan, satış şekli bazında primler tablolarından alınmıştır. Betimsel bulgular e-sigortacılık ile elde edilen toplam poliçe priminin, 2015 yılında 34.151.563 ile pazarın %0,1’ini oluşturmakta iken 2021 yılı Aralık ayı sonunda 2.659.041.678 ile %2,5’e ulaştığını göstermiştir. E-sigorta prim üretimi altı yıl içerisinde 77 kat artmıştır. Hayat sigortalarının öngörüsü için 2016:01-2021:12 dönemine ilişkin 72 aylık e-sigorta prim üretim değerleri kullanılarak doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları ile analiz yapılmıştır. Kurulan en uygun ağ modeli (12-5-1) mimari yapısına sahip, Levenberg-Marquardt algoritmasına dayanan geri yayılım algoritması ile öğrenen model olmuştur. Eğitim sonunda, performans ölçütü olarak seçilen hata kareler ortalaması 2,07982e-4 ve regresyon belirtme katsayısı $R^2=0,93$ olarak elde edilmiştir. Bu ağ modelinin kullanılması ile yapılan öngörüler, e-sigorta prim üretiminin gelecek altı yıllık dönemde de artacağını ortaya koymuştur. E-sigorta prim üretimi halen geleneksel yöntemler kadar büyük bir pazar payına sahip olmasa da bu payın gelecekte önemli oranda artması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: E-ticaret, E-sigortacılık, Zaman Serisi, Sinir Ağları, Prim Üretimi Öngörüsü.

Abstract

E-commerce, which can be defined as trade through electronic systems, is also emerging in the insurance sector. The literature refers to sales through e-commerce as e-insurance in sales by type. Therefore, e-insurance has become important in the global insurance market. This study aims to investigate the change in e-insurance in Turkey and forecast premium production in e-insurance for life insurance. Non-linear autoregressive neural network used for time series analysis was applied for the forecasting. This quantitative research draws its data from a secondary source of premium tables on sales by type released by the Insurance Association of Turkey. The descriptive findings indicate that as total policy premium from e-insurance was 34.151.563 with 0,1% of the market in 2015, it was

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Tosunoğlu, N., 2022 Türkiye’de E-Sigortacılığın Değişimi ve Hayat Sigortalarında E-Sigorta Prim Üretiminin Doğrusal Olmayan Otoregresif Sinir Ağları ile Öngörüsü, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(3), 1661-1681.

2.659.041.678 with 2,5% of the market in 2021. The forecasting of life insurance was analyzed using non-linear autoregressive neural network by e-insurance premium values of 72 monthly for the period of 2016:01-2021:12. The most appropriate network model with (12-5-1) architecture structure and learning with back propagation algorithm based on the Levenberg-Marquardt algorithm was established. After the training model, the mean squared error selected as a performance criterion is the $2,07982e-4$, and the regression determination coefficient is also $R^2 = 0,93$. The forecast obtained using the network model shows that e-insurance tends to increase for years to come. As a result, e-insurance is likely to gain significant market share.

Keywords: E- trade, E-insurance, Time Series, Neural Network, Premium Production Forecasting.

1.Giriş

İnternet küreselleşmenin önemli unsurlarından biri olarak görülmektedir. İnternet sayesinde insanların bilgiye erişimi kolaylaşmış, elektronik haberleşme artmış ve dolayısıyla pek çok iş alanında da değişim yaşanmıştır. Şirketler tarafından iletişim, haberleşme, bilgi iletme, reklam ve pazarlamada etkin bir araç olarak kullanılan internetin böylesine güçlü bir dağıtım kanalı olması zamanla şirketleri ticaret işlemlerini de internet aracılığıyla yapabilecekleri e-ticarete yöneltmiştir. E-ticaretin sigortacılıkta kendini göstermeye başlamasıyla birlikte e-sigortacılık kavramı ortaya çıkmıştır. E-sigortacılık müşterilerin kendilerine en uygun ürünleri kısa zamanda araştırmalarına olanak sağlamaktadır. Müşteriler e-sigortacılık sayesinde internet üzerinden sigorta poliçesi satın alabilmekte, sözleşmelerini düzenleyebilmekte ve ödemelerini de elektronik ortamda yapabilmektedirler (Yazıcı ve Yanık, 2002). E-sigortacılık etkinliği ve rekabeti artırmakta, pazara yeni girecek olan şirketlerin sigorta pazarına kolay erişmelerine olanak vermektedir. Bunun yanı sıra interaktif poliçe yönetimi daha esnek ürünlerin oluşturulmasında etkili olmaktadır ve teknolojik hizmetlerin sigorta programlarına uygulanmasıyla son derece çağdaş bir sigortacılık anlayışı ortaya çıkmaktadır. E-sigortacılığın kullanımı yarattığı kolaylıklara karşın tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Şirket yöneticileri, sigorta poliçelerinin elektronik ortamda satılmasını kabul etmelerine karşın fiili uygulama sırasında ortaya çıkacak sorunları vurgulamışlar ve bu durumun e-sigortacılıktan sağlanması beklenen faydaları azaltacağını düşünmüşlerdir (Sekolovska, 2012, s.168). Bu sorunların başında güven gelmektedir. Sigorta müşterileri için güven çok önemli bir unsurdur. Müşteri sigorta şirketine güven duymalı, verilerinin korunacağına inanmalıdır. Yüz yüze sigorta işlemlerinde kişinin kendine ait özel ve gizli bilgiler işletmeye güvenle verilirken, internet ortamında bu bilgilerin başkasının eline geçme tehlikesi müşterilerde güvensizlik yaratmaktadır (Uydacı ve Ene, 2005, s.104). Bu güvensizliğin endüstride güvenilir bilgi alışverişine izin veren standartların eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Uluslararası standartların eksikliği, birçok yazar tarafından sigorta endüstrisinin karşı karşıya olduğu en önemli zorluklardan biri olarak belirtilmiştir (McCarthy ve ark., 2000; Grossman ve ark., 2004). Günümüzde bu güven sorunu zayıflamış da olsa halen kendisini göstermektedir. Buna karşın son yirmi yılda gerçekleşen teknolojik gelişim sayesinde e-sigortacılık kullanımında büyük değişimler yaşanmaya başlanmıştır.

Bu çalışmanın ilk amacı Türkiye’de e-sigortacılıkta yaşanan değişimi ortaya koymaktır. Türkiye Sigortalar Birliğinin web sitesinde yayınlamış oldukları istatistikler içerisinde e-sigorta prim üretim tabloları incelenmiştir. Çalışmada bu e-sigorta prim üretimine dayanarak Türkiye’deki değişim incelenecektir. Çalışmanın ikinci amacı ise hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin gelecek dönem öngörüsünün elde edilmesidir. Böylece gelecek dönemlere ilişkin beklentinin de durumu tespit edilmiş olacaktır. Öngörü için zaman serileri analizine ihtiyaç duyulmaktadır. Hayat sigortalarında prim üretimi ile ilgili yapılan çalışmalar prim üretiminin doğrusal bir yapıya sahip olmadığını göstermektedir (Çetinkaya, 2019, s. 43). Bu nedenle çalışmada analiz yöntemi olarak hem doğrusal olan hem de doğrusal olmayan zaman serilerinin analizinde kullanılabilmesi, diğer analiz yöntemlerinin gerektirdiği ön koşulları gerektirmemesi (Erilli ve ark., 2010, s.43) ve esnek yapısından dolayı doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları tercih edilmiştir. Analiz sonunda elde edilen bulgulara dayanarak gelecek dönem öngörülerini yorumlanacaktır.

Hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin gelecek öngörüsünün doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları ile analizi bu çalışmanın özgün yanını oluşturmaktadır. Çalışma e-sigortacılığın mevcut durumunu görmek ve gelecek beklentisini ortaya koymak açısından önem taşımaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde konu ile ilgili literatür yer almaktadır. Üçüncü bölümde e-sigortacılık tanıtılacaktır. Dördüncü bölümde, analizde kullanılan doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları açıklanacaktır. Beşinci

bölümde çalışmanın yöntemi belirtilerek ardından bulgulara yer verilecektir. Son bölümde tartışma ve sonuç verilerek gelecek çalışmalar için öneriler sunulacaktır.

2. Literatür

E-sigortacılık, yaklaşık yirmi yıldır araştırmacıların ilgisini çeken bir konu olmuştur. Bu konu üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde bilgi teknolojilerinin ve e-ticaretin sigorta sektörüne yansımaları, e-sigortacılığın tanıtılması, e-sigortacılığa ilişkin mevcut durumun tespiti, e-sigortacılık için uygun iş modellerinin önerilmesi, sigorta müşterilerinin e-sigortacılık uygulamalarına karşı tutumlarının ölçülmesi, e-sigortacılık rakamlarının incelenmesi ve e-sigorta prim üretiminin geleceği konularında yoğunlaşıldığı görülmüştür.

Tanberk (2001) çalışmasında internet uygulamalarının Türkiye’de sigortacılık sektörüne getireceği yararları incelemiştir. Rakovska (2001), ABD ve AB pazarlarında, sigortacılık için e-ticaret iş modellerini tanıtmıştır. Çalışmasında e-ticaretin sigorta sektörüne yansımalarının geciktiğinden söz etmiştir. Taylor ve ark. (2002) e-sigorta pazarlamacılarına, teknoloji/internet uygulaması ile ilgili stratejik kararlar vermelerinde yardımcı olmak için bir araştırma gerçekleştirmişlerdir.

Yazıcı ve Yanık (2002) «Elektronik Sigortacılık» kitaplarıyla Türkiye’de öncü bir kaynak olmuşlardır ve e-sigortacılığın temel kavramlarını açıklamışlardır. Benzer biçimde Arora’ nın (2003) e-ticaretin sigorta sektörü üzerindeki etkilerini analiz ettiği çalışma da uluslararası düzeyde temel bir çalışma olmuştur.

Memiş (2003), bilgisayarların sigorta sektörüne etkilerini incelemiştir. Ahonen ve Jarvinen (2004), seçilmiş çeşitli ülkelerdeki e-sigorta hizmetlerinin mevcut durumunu karşılaştırmış ve analiz etmişlerdir.

Grossman ve ark. (2004), yapmış oldukları çalışmada finans sektöründe sigortacılık dışındaki alanların sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmek için interneti benimsediğinden buna karşın sigorta sektörünün e-ticareti tam olarak benimsemekte yavaş kaldığından bahsetmişlerdir. Çalışmalarında web destekli sigorta modeline geçişin önündeki engelleri ve başarı faktörlerini incelemişlerdir. Sigorta sektöründe yeni nesil e-ticareti mümkün kılacak gelişen standartlar ve teknolojiler tartışılmıştır.

Uydacı ve Ene (2005), sanal sigorta pazarlamasının Türkiye’deki gelişimine değinmişlerdir. Öztürk (2009), elektronik sigortacılığın Türkiye’deki uygulamalarına değinerek Türk toplumunun internet sigortacılığı uygulamalarındaki genel davranışları ve eğilimlerini gözlemlemek için ampirik bir araştırma yürütmüştür. Bursalı (2010) araştırmasında sigorta sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin web sayfalarının etkinliğini AHP ile ölçmüştür. Alipour ve ark. (2011), İran Sigorta Şirketlerinde e-sigorta hizmetlerinin fizibilite çalışmasını yapmışlardır.

Odoyo ve Nyangosi (2011), e-sigortacılıkta algılanan faydanın belirlenmesi için Hindistan’da ampirik bir çalışma yapmışlardır. Hindistan’da faaliyet gösteren hem özel hem de kamu genel sigorta şirketlerinin çalışanlarına ve acentelerine yapılandırılmış anketler dağıtarak bilgi toplamışlardır. Bulgular, Hindistan’da özel sektördeki sigorta şirketlerinin bilgi teknolojisi sistemlerini kamu sektöründen biraz daha yüksek oranda uyguladıklarını göstermiştir.

Çetin ve Çitli (2012) elektronik sigortacılıkta e-imza konusuna değinmiştir. Sekulovska (2012), Makedonya Cumhuriyetinde e-sigortacılığa yönelik iş modelleri önermiştir. Ömürbek ve Altın (2018) sigortacılık sektöründe bilgi teknolojilerinin uygulanışını incelemişlerdir. Polat (2021), sigortacılıkta e-ticaret kanalının gelecek dönem öngörüsünü ARIMA ile analiz etmiş ve artan bir eğilimde olduğunu göstermiştir.

Literatürde yer alan tüm çalışmalar e-sigortacılığın gelecekte çok daha etkin kullanılmasının beklendiğini söylemektedir. Bu beklenti günümüzde henüz karşılığını bulamasa da özellikle pandemi döneminde bilgi teknolojilerinin kullanımının artmasından dolayı e-sigortacılığın pazar payının da beklentiler doğrultusunda artması mümkündür.

3. E-Sigortacılık

Sigorta “*bir şeyin veya bir kimsenin herhangi bir yönden ileride karşılaşılabileceği zararı gidermek için önceden ödenen prim karşılığında bu işle uğraşan kuruluşla yapılan iki taraflı bağlantı sözleşmesi*” olarak tanımlanmaktadır (TDK Sözlük, <https://sozluk.gov.tr/>). Bu tanıma göre geniş anlamda

sigortacılık bir şirketin veya devletin, bazı şartlar altında zarara veya gelir kaybına sebep olabilecek kayıp, hasar, hastalık veya ölüm gibi durumlarda belirli bir primin ödenmesi karşılığında belirli bir tazminat garantisi sağlamayı taahhüt ettiği bir düzenlemedir. Sigorta, karşılaşılabilecek muhtemel tehlikelerden kaynaklanacak hasar ve zararlara karşı kişilerin önceden tedbirli olmasını sağlar. Sigorta yaptırmak isteyen kişi yani müşteri ile sigorta şirketi veya devlet arasında imzalanan iki taraflı bir sözleşme ile sigorta şirketleri veya devlet, sigortaladıkları kişinin karşılaşılabileceği risklerden kaynaklanan kaybını ve/veya zararını karşılamayı taahhüt etmektedirler. Sigorta hayat ve hayat dışı branşlarda yapılmaktadır. Hayat sigortaları sigortalının yaşlılığında hayatını rahat sürdürme imkânı sağlayan, sigortalının ölümü halinde de bakmakla yükümlü olduğu ailesine aynı imkânı veren sigorta türüdür. Hayat dışı sigortalar ise genellikle maddi hasarların ve ekonomik kayıpların karşılanmasına yönelik sigorta türüdür (Taş, 2015, s.138; Özudoğlu, 2017, s.41).

Sigortacılık işlemleri genellikle acenteler ve brokerlar aracılığıyla yürütülmektedir. Ancak internetin gelişimiyle sigorta satışlarında da internete doğru bir yönelim olmuştur. İnternet zamanla pek çok şirket için alış ve satış merkezi olmaya başlamıştır. Benzer şekilde insanlar da interneti bir alış verişi merkezi olarak görmeye başlamışlardır. Bu durum e-ticaret kavramının gelişmesini sağlamıştır. İnternet ve e-ticaret iki ana faktör olarak sadece iş dünyasındaki büyük dönüşümlerin öncüsü olmakla kalmamış, aynı zamanda insanların günlük hayatlarını da etkilemiştir. E-ticaret, herhangi bir bilgi ve iletişim teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmiş olan her türlü ticari veya idari işlem olarak tanımlanabilmektedir (Arora, 2003, s. 8). Dünya Ticaret Örgütü e-ticareti, mal ve hizmetlerin üretim, reklam, satış ve dağıtımlarının telekomünikasyon ağları üzerinden yapılması olarak ifade etmektedir. İnternet kullanımı tüm dünyada küresel çapta e-ticaretin gelişmesini sağlamıştır. Dünyadaki dönüşümler, geçtiğimiz yüzyılda e-ticaretin gelişmiş ülkelerin ana faaliyeti olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkeler de buna erişme ve kullanma yönünde hızla ilerlemektedirler (Meshkat ve ark., 2012, s.642). Arora, e-ticaret ve internetin iş dünyası için stratejik değişimin en önemli itici güçlerinden biri haline geldiğini belirtmiştir (Arora, 2003; Odoyo and Nyangosi, 2011, s.166).

E-ticaretin sigortacılığa yansımaları e-sigortacılık kavramını doğurmuştur. E-sigorta, müşterilerin internet aracılığıyla, bulundukları herhangi bir yerden, sigorta işlemlerinden yararlanarak poliçe satın almalarını sağlayan bir sistemdir. E-sigortacılık, sigorta hizmetlerinin üretilmesi ve dağıtılması için internet ve bilgi teknolojilerinin kullanılmasıdır. E-sigortacılık tüm talep, teklif, sözleşme ve müzakerelerin çevrimiçi olarak gerçekleştirilmesini kapsamaktadır. Buradan da anlaşılabileceği gibi e-sigortacılık yalnızca bir sigorta poliçesinin çevrimiçi olarak satışı değil, sigorta poliçesinin araştırılması, kendine uygun olan poliçenin seçilmesi gibi satın alma sürecinde yer alan birçok aşamayı da içermektedir (Yazıcı ve Yanık, 2002; Hiwarkar ve Khot, 2013).

Sigorta şirketleri başlangıçta interneti ürünleri için başka bir dağıtım kanalı olarak görmüşlerdir. Çevrimiçi bankacılık ile karşılaştırıldığında, internetin sigorta endüstrisindeki gelişimi biraz temkinli olmuştur. Web siteleri şirket ve sigorta ürünleri hakkında bilgi verme amacını gütmüştür. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerdeki birçok sigorta şirketi e-ticaretin sigortacılıktaki tüm iş süreçlerini daha verimli hale getirmek için yarattığı fırsatları değerlendirememiştir (Vress, 2002; Yao, 2004; Alipour ve ark., 2011). Sigorta sektörünün e-ticareti benimsemede geç kaldığı bir çok çalışmada ifade edilmiştir (Garven, 1998; Jackson, 2003; Alipour ve ark., 2011). Benzer olarak akademik çalışmaların da yeterince olmadığı vurgulanmaktadır (Ettis ve Haddad, 2019; Polat, 2021). E-sigortacılığın istenen düzeyde olmamasının sebeplerinden biri olarak sigorta şirketlerinin e-sigortacılıkla ilgili altyapıyı oluşturmadaki tecrübesizlikleri gösterilmiştir (Polat, 2021, s.48). Sigorta şirketlerinin e-sigortacılık hizmetlerini geliştirmesi ve müşterilerin güvenini sağlayacak ortamları oluşturması e-sigorta hacimlerini artıracaktır. E-sigortacılığın gelişmesi için tüm pazarlama hizmetlerinin internet ortamında yer alması önem taşımaktadır (Ahonen ve Jarvinen, 2004, s. 160; Polat, 2021, s. 49).

Sigorta primi ödeme, sigorta poliçesi dağıtma ve tazminat ödeme süreci çevrimiçi olarak yapılabilmeyle birlikte, bazı ülkelerde düzenleyici, denetimsel ve teknolojik kısıtlamalar elektronik işlemlerin yapılmasına izin vermeyebilir. E-sigortanın temel araçları bilgi ve iletişimdir. Bu nedenle e-sigorta, bilgi altyapısının geliştirilmesi ve uygulanmasının yanı sıra sigortacılık sektöründe dijital veya bilgi toplumunun performansı için gerekli politika, kural ve düzenlemelerin hazırlanması, derlenmesi ve uygulanması gerekir. Uluslararası alanda, sigorta primlerinin ödenmesini ve sigorta poliçesinin

çevrimiçi dağıtımını desteklemek için sürekli olarak yeni düzenlemeler yapılmalıdır (Meshkat, ve ark., 2012, s.641). Bu düzenlemeler e-sigortacılığın gelişimine katkı sağlayacaktır.

E-sigortacılık hem müşteriye hem de sigorta şirketine pek çok avantaj sağlamaktadır. Bunların başında mekânsal ve zamansal kısıtlamaların kaybolması, satış hacminin artması, bilgiye kolay erişim, işlem maliyetlerinin azalması, müşteri odaklılık, faaliyetlerin uzmanlaşması ve satış ağının yeniden yapılandırılması gelmektedir (Meshkat ve ark., 2012). Müşteriler sigorta şirketlerine giderek uzun zaman harcamak zorunda kalmayacaklardır. Hayat, sağlık, araç, seyahat ve zorunlu sigortalar gibi pek çok branşta sigorta poliçeleri daha avantajlı fiyatlar ile satın alınabilecektir. Sigorta şirketlerinin de kârı artacaktır (Grazy ve Parimalarani, 2019; Polat, 2021, s.46).

Sigorta ürünlerinin e-sigortaya uygunluğu da önemlidir. E-sigortacılığın kullanılmaya başlandığı ilk yıllarda sigorta ürünlerinin tamamının internet üzerinden satışa uygun olmadığı düşünülmekteydi. Kasko, konut gibi yalın sigortalar çevrimiçi üretime uygunken hayat ve sağlık poliçeleri daha az uygun bulunuyordu. Günümüzde sigorta şirketlerinin e-sigortacılığa verdiği önemin artması ve teknolojinin gelişimiyle birlikte hemen her tür sigorta, e-sigortaya uygun hale getirilmektedir. Sigorta şirketlerinin, mühendislik sigortaları veya ticari işletmelere yönelik sigortalar gibi komplike sigorta poliçelerini internet üzerinden satışa sunabilmeleri için belirli standartları sağlamaları gerekmektedir (Öztürk, 2009).

Sigorta şirketleri, modern bilgi ve iletişim teknolojilerinin zorluklarıyla karşı karşıyadır. Bu doğrultuda, faaliyetlerinin yeni elektronik pazar ortamında uygulanması için uygun internet iş modellerine ihtiyaç duymaktadırlar. Tüketicilerin güvenini kazanmak için bu ürünlerin elektronik dağıtımı, ürünleri basitleştirmek anlamına gelir. Bu dağıtım yöntemi, ürünleri daha şeffaf hale getirir ve bu da gereksiz maliyetlerin azalmasını sağlayacaktır. E-sigortaya geçiş, pazarın genişlemesini sağlayacak ve sigorta şirketleri arasındaki rekabeti düzeltecektir (Sekolovska, 2012, s. 163).

E-sigorta ile geleneksel sigorta arasındaki farklara bakılacak olursa geleneksel sigortacılık işlemlerinde önceden hazırlanmış olan sigorta ürünlerinin arasından seçim yapılırken, e-sigortacılıkta müşterilerin özel isteği ve ihtiyaçlarına göre özel ürünler oluşturulabilmektedir. Bu durum yeni ürün geliştirmede de avantaj yaratmaktadır. E-sigortacılığı kullanan şirketler rekabet yaratarak maliyet avantajı sağlamaktadırlar. E-sigortacılıkta müşterilerden toplanan veriler depolanarak veri madenciliği uygulamalarında kullanılabilir. Geleneksel sigortacılıkta ise veri depolama zordur (Öztürk, 2009).

3.1. E-Sigorta Türleri

E-sigorta türleri incelendiğinde en çok tercih edilen e-sigorta türlerinin Şirketten Şirkete-Business to Business (B2B) ve Şirketten Tüketicilere-Business to Consumer (B2C) e-sigorta olduğu gözlenmiştir. B2B sigorta şirketlerinin aracılar vasıtasıyla çevrimiçi sigortacılık yapmasıdır ve sigorta şirketleri daha çok bu uygulamayı kullanmaktadırlar. B2C ise sigorta teklifinin veya poliçelerin müşterilere aracısız bir biçimde internetten çevrimiçi olarak oluşturulmasıdır. Bu uygulamayı sigorta şirketlerinden çok sigorta araçları tercih etmektedir. Tercih edilen diğer sigorta türleri; Tüketiciden şirkete-Consumer to Business (C2B), Tüketiciden tüketiciye-Consumer to Consumer (C2C), Mobil ticaret-Mobile commerce (m-commerce), Şirketten çalışanlara-Business to Employees (B2E), Şirketten devlete-Business to Government (B2G) ve Devletten şirkete-Government to Consumer (G2C)'dir (Arora, 2003, s. 12; Sekolovska, 2012, s.164). Tüm bu sigorta ürünlerinin tanıtım ve pazarlanmasında televizyon, telefon, bilgisayar, internet, e-posta ve GSM kullanılmaktadır (Çetin ve Çitli, 2012, s. 10).

3.2. E-Sigortacılıkta Ödeme Yolları

E-sigortanın ödeme yolları incelendiğinde, e-sigortacılıkta kullanılan ödeme araçlarının e-ticaretten farklı olduğu görülmüştür. Sigorta şirketleri acenteleri vasıtasıyla e-sigortacılık yaparken, aynı zamanda acentelerinden çek, senet ve nakit ödeme kabul edebilmektedirler. E-sigortadaki ödemeler Nakit Ödemeler ve Nakit Dışı Ödemeler olarak iki grupta incelenmektedir (Öztürk, 2009). Nakit ödemeler, para ile nakit olarak yapılan ödemelerdir. Nakit dışı ödemeler ise farklı şekillerde olabilmektedir. Çekler ve senetler, kart tabanlı ödeme araçları (örn. kredi kartı), yazılım tabanlı ödeme araçları (örn. sanal kredi kartı), çevrimiçi havale ve EFT nakit dışı ödeme kaynaklarıdır.

3.3. E-Sigortanın Etkileri

E-sigortanın sigortacılık sektörünün dışında da bir takım etkileri olduğu ortaya konulmuştur. E-sigortanın etkileri, sigorta şirketlerine ve aracılara, sigortalılara, devlete ve rekabete olmak üzere dört ana başlıkta incelenmektedir (Yazıcı ve Yanık, 2002; Öztürk, 2009).

E-sigortanın sigorta şirketleri ve aracılara etkileri incelendiğinde en büyük etkinin üretim, pazarlama vb. genel giderlerde maliyetlerin düşmesi biçiminde olduğu görülebilir. Sigorta şirketleri açısından sigorta poliçesini e-ticaret aracılığıyla doğrudan satmak aracılara ödenen komisyonu azaltmaktadır (Meshkat ve ark., 2012, s.641). Aracılar açısından ise hızlı iletişim kolaylık yaratmaktadır. Potansiyel müşteri profili çıkarılmakta, sürekli, doğru ve ayrıntılı bilgi alışverişi sağlanmaktadır. Zaman veya mekân kısıtlaması yoktur. Sigorta şirketleri arasındaki rekabet artmaktadır. E-sigortacılık sigorta şirketlerinin küreselleşmesini sağlamaktadır.

E-sigortanın sigortalılara etkilerine bakıldığında poliçelerle ilgili aracılara bağlı olmadan detaylı bilgi edinebilmenin en önemli etki olduğu görülmüştür. Müşteriler teknoloji sayesinde çok daha fazla bilgiye ulaşabilecek ve bu bilgiyi kendi yararına kullanabilecektir (Arora, 2003). Teknoloji müşteriler, aracılar, sigortacılar ve düzenleyiciler için bilgiye erişimi geliştirerek maliyetleri düşürme potansiyeline sahiptir. Genel maliyetler azaldığından sigortalının prim ödemeleri düşük olmaktadır. Sigortalı kişisel hizmet alabilme imkânı bulmaktadır. Rekabete dayalı karşılaştırmalı teklifleri inceleme olanağına sahip olan sigortalı istediği ürünü internet üzerinden araştırıp doğrudan satın alabilmektedir (Öztürk, 2009).

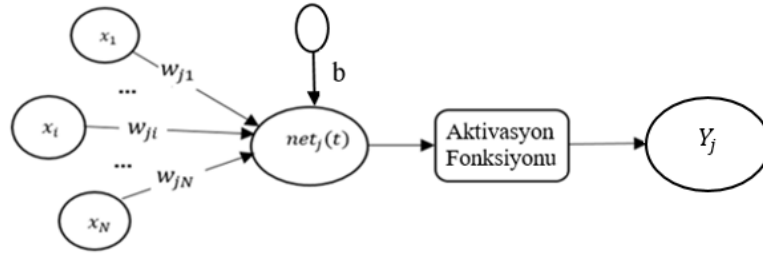
E-sigortacılık devletlere bazı sorumluluklar yüklemektedir. Bunların başında gerekli teknik ve hukuki altyapının oluşturması gelmektedir. Devletin ilgili kurumlarının e-sigortacılık uygulamalarını kontrol etmesi gerekir. E-sigortacılık uygulamalarının uluslararası standartlara uygun hale getirilmesi için devlet gerekli düzenlemeleri yapmalıdır. Karşılaşılan sorunları çözmekle yükümlü olan devlet kamu, özel sektör, sivil toplum örgütleri ve üniversiteler arasında işbirliği sağlamalıdır.

Son olarak e-sigortanın rekabete etkileri incelendiğinde zaman ve mekânda kısıt olmamasının büyük bir etken olduğu görülebilir. Şirketlerin pazara giriş maliyetlerinin düşmesi ve yeni şirketlerin daha kolay bir şekilde piyasaya girmesi rekabeti artıracaktır. Ürün fiyat ve özelliklerinin internette rahatlıkla karşılaştırılabilmesi, ürün ve hizmetlerin şeffaf olması ve sigorta şirketlerine ulaşımın zamana bağlı olmaması rekabeti etkileyen diğer faktörlerdir.

4. Doğrusal Olmayan Otoregresif Sinir Ağları

Doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları bir zaman serisini, o serinin geçmiş değerlerinden yararlanarak tahmin etmek için kullanılan bir ağ modelidir. Zaman serileri, bir değişkenin belirli bir dönemdeki ardışık gözlemlerinden meydana gelen serilerdir. Zaman serilerinin yapısını modelleyen zaman serileri analizi, geçmiş dönemlere ait veriler yardımıyla gelecek dönemlere ilişkin tahminler yapar veya öngöründe bulunur. Zaman serileri genellikle doğrusal olmayan bir yapıdadır. Bu nedenle doğrusal olmayan zaman serilerinin analizi için kullanılan yöntemlere ihtiyaç duyulur. Yapay sinir ağlarına dayanan yöntemler, hem doğrusal hem de doğrusal olmayan zaman serilerinin analizinde kullanılabilir. Yapay sinir ağlarının geleneksel yöntemlerden daha iyi sonuçlar verdiği bilinmektedir (Günay ve ark., 2007; Tosunoğlu, 2021).

İnsan beynini taklit ederek öğrenme yolu ile analiz yapabilen bilgisayar sistemleri olan yapay sinir ağları, birbirleriyle bağlantıya sahip birden çok basit yapay sinirden oluşan modellerdir (Fausett, 1994:3; Öztemel, 2003:30). Ağı oluşturan bu basit yapay sinirler beynin yapısını taklit ederek birbirleriyle olan bağlantıları yardımıyla matematiksel hesaplamalar yapabilmektedir. Basit bir yapay sinir hücresi Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Basit yapay sinir hücresi

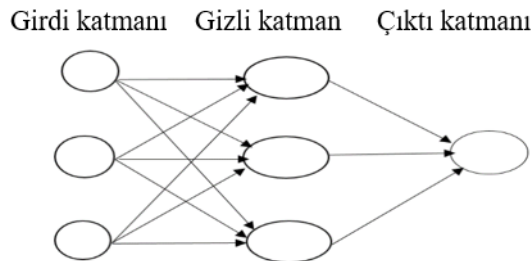
Burada; x_i , girdiler ($i = 1, 2, \dots, N$); w_{ji} , ağırlık katsayıları ($i = 1, 2, \dots, N$) ($j = 1, 2, \dots, M$); $net_j(t)$, ağın j . sinirine t anında gelen net girdi; Y_j , j . sinirin çıktısıdır. Sinirler arasındaki bilgi Şekil 1’de görülen oklar yönünde ilerlemektedir. w_{ji} ağırlıkları, girdi sinirlerinin çıktı sinirleri üzerindeki etkisini göstermektedir (Hwang and Ding, 1997). j . sinire, t anında gelen net girdi değeri ağırlıklı toplam fonksiyonu yardımıyla Eşitlik (1)’deki gibi hesaplanır.

$$net_j(t) = \sum_{i=1}^N w_{ji}(t)x_i(t) + b \quad (1)$$

Eşitlik (1)’de; $net_j(t)$, ağın j . sinirine gelen net girdi; $w_{ji}(t)$, i . sinir ile j . sinir arasındaki bağlantının ağırlığı; $x_i(t)$, i . sinirden j . sinire gelen girdiler; b , eşik değeri, N , j . sinir ile bağlantıya sahip diğer birimlerin sayısıdır. j . sinirden bir çıktı üretilmesi, net değerın bir aktivasyon fonksiyonu yardımıyla dönüştürülmesi işlemi ile gerçekleşmektedir (Veaux et al., 1998). Herhangi iki sinir arasındaki bilgi, aktivasyon fonksiyonunun türüne ve bağlantının ağırlık değerine bağlıdır (Flitman, 1997). Çıktılar matematiksel olarak Eşitlik (2)’deki gibi hesaplanır.

$$Y_j(t) = g_j(net_j(t)) \quad (2)$$

Eşitlik (2)’de; $g_j(\cdot)$; aktivasyon fonksiyonunu, $Y_j(t)$, j . sinirin çıkışını göstermektedir. Bir yapay sinir ağının çıktı üretmesi, bu sinir hücresindeki basit hesaplama işlemine dayanmaktadır. Yapay sinir ağı modelleri bu basit sinirlerin birbirleriyle bağlanması ile oluşturulan modellerdir. Model genel olarak giriş katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır. Girdi katmanı girdi değişkenlerinden meydana gelen ilk katman, çıktı katmanı da çıktı değişkenlerinden meydana gelen son katmandır. Girdi katmanı ile çıktı katmanı arasında yer alan diğer katmanlar gizli katmanlardır. Gizli katmanlarda bulunan sinirler girdi katmanından gelen bilgiyi işleyerek çıktı katmanına gönderirler. Şekil 2’de tek girdi, tek gizli ve tek çıktı katmanından oluşan örnek bir yapay sinir ağı modeli verilmiştir.



Şekil. 2. Örnek yapay sinir ağı modeli

Bir yapay sinir ağı modeli oluşturulurken ağı mimari yapısı, aktivasyon fonksiyonu, ağı işleyiş biçimi, öğrenme süreci ve performans ölçütü dikkate alınmaktadır. Ağı oluşturan katman sayısı ve bu katmanlarda yer alacak nöron sayıları ağı mimari yapısını vermektedir. Aktivasyon fonksiyonu ağı çıktısını etkilediğinden amaca en uygun fonksiyon seçilmelidir. Literatürde sıklıkla kullanılan fonksiyonlar, doğrusal, sigmoid, rampa ve eşik fonksiyonlarıdır (Güneri ve Apaydın, 2004:174). Ağı işleyiş ağıdaki bilginin iletim yönünü ifade etmektedir. Bilgi sadece girdi katmanından çıktı katmanına doğru ileri yönde iletiliyorsa bu ağlar ileri beslemeli ağlardır. Bir katman üzerinde yer alan bir sinir kendisi de dahil herhangi bir sinirden ileriye veya geriye doğru bir bilgi alıyorsa bu ağlar geri beslemeli ağlardır (Elmas, 2003:63; Güneri ve Apaydın, 2004:175). Öğrenme süreci, ağıdaki bağlantıların ağırlıklarının ayarlanması ile eğitimin gerçekleştiği süreçtir. Öğrenme için denetimli, denimsiz ve destekleyici olmak üzere üç farklı algoritma kullanılmaktadır. Performans ölçütü bir ağ modelinden elde edilen çıktıların ne kadar öğrendiğini belirleyen ölçüttür. Literatürde en çok kullanılan ölçütlerden biri hata kareler ortalamasıdır (HKO) (Günay ve ark., 2007:131).

Doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları ile zaman serilerinin analizinde kullanılacak model,

$$y(t) = f(y(t-1), \dots, y(t-d))$$

biçimindedir. Burada d gecikme sayısını ifade etmektedir. Analiz gerçekleştirilirken sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır (Günay ve ark., 2007; Tosunoğlu, 2021):

(1) Veriler hazırlanır.

İlk olarak veri kümesinde yer alacak veriler toplanır. Çalışma için toplanan veriler -gerekli görülür ise- analize uygun biçimde ön işlemle geçirilir. Daha sonra verilerin eğitim, doğrulama ve test kümesine ayrılma işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem, kümelerin her birinde veri kümesinin % kaçının yer alacağına karar verilmesi ile sağlanır. Eğitim kümesi ağı eğitimi, doğrulama kümesi ağı eğitiminin durdurulmasında ve test kümesi de ağı performansını ölçmede kullanılır.

(2) Ağı mimari yapısı ve modeli belirlenir.

Zaman serilerinin analizinde çok katmanlı ileri beslemeli ağlardan yararlanılmaktadır. Bu adımda girdi sayısı, gizli katmanda yer alacak sinir sayısı ve çıktı sayısı belirlenerek ağı mimari yapısı oluşturulur. Ağı girdi katmanında yer alan girdi verileri zaman serilerinin gecikmeli değerleridir. X_t zaman serisi için d tane gecikmeli zaman serisi $X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-d}$ olmak üzere girdi katmanındaki nöron sayısı d olacaktır. Çıktı katmanında yer alan çıktı verileri ise X_t zaman serisinin değerleridir. Gizli katmandaki sinir sayısının belirlenmesinde deneme yanılma yöntemi ile farklı mimari yapılar test edilerek değerlendirme yapılabilir. Laboissiere ve ark. (2015) her bir denemede sinir sayısının 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 olduğu altı farklı ağ yapısı oluşturularak değerlendirme yapılmasını önermişlerdir. Bu adımda en iyi yapının belirlenmesi için ağı eğitilmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu adım döngü adımı olarak da bilinir. En küçük hata değerine sahip model ağı mimari yapısı olarak belirlenir.

Ağı modellenmesinde ağı eğitimi için kullanılacak aktivasyon fonksiyonu, öğrenme algoritması, algoritmanın parametreleri ve performans ölçütü seçilmelidir. Aktivasyon fonksiyonu sigmoid fonksiyon olarak tercih edilmektedir. Ağı işleyiş ileri beslemelidir. Öğrenme sürecinde son yıllarda sıkça tercih edilen algoritma, ileri beslemeli ağlar için denetimli öğrenim algoritmalarından biri olan Levenberg-Marquardt algoritmasına dayanan geri yayılım algoritmasıdır. Eğri uydurma yöntemi, eğimli iniş ve Gauss-Newton yöntemlerinin birleşimi ile oluşturulan Levenberg-Marquardt algoritması hızlı olması, parametre sayısının az olması ve birinci dereceden kısmi türevler ile hesaplanabilmesi nedeniyle avantaj sağlayan bir algoritmadır. Tek çıktı katmanlı bir ağ için, hata değeri (3) eşitliği ile hesaplanır (Bishop, 1995; Warner and Mısra, 1996).

$$E = \frac{1}{2} \sum_{p=1}^n (y_p - \hat{y}_p)^2 = \frac{1}{2} \sum_{p=1}^n (e_p)^2 \quad (3)$$

Eşitlik 3'te; p , gözlem sayısını ($p = 1, 2, \dots, n$); y , hedef çıktıları; $\hat{y}$, ağ çıktıları ve e_p her bir gözlem için hatayı göstermektedir. Eşitlik (3) ile tanımlanan toplam hata, hedef (gerçek) çıktılar ile ağ çıktıları arasındaki farkın kareler toplamının ortalamasıdır. Levenberg-Marquardt algoritmasına dayanarak E

minimum hale getirilmeye çalışılır. Bunun için E 'nin türevleri (4) eşitliği ile verilen Jakobien matrisi yardımıyla hesaplanır.

$$J(x) = \frac{\partial e_p}{\partial w_j} \quad (4)$$

Algoritma, E fonksiyonunu minimum yapacak optimum ağırlıkları hesaplamak için $\Delta W(k)$ 'yi (5) eşitliğini kullanarak hesaplar.

$$\Delta W(k) = -[J_k^T J_k + \lambda_k I]^{-1} J_k^T e_k \quad (5)$$

Eşitlik (5)'te, $\Delta W(k)$, k . periyotta ağ ağırlıklarındaki değişim; λ , Marquardt parametresi; I , birim matris; e_k , k . periyotta hata değeridir. λ , algoritma süresince değiştirilebilen bir parametredir. Eğer bir periyotta hata kareler toplamı azalıyor, λ bir sonraki periyod için belirli bir bozulma oranı ile çarpılmaktadır. Aksi durumda ise λ bir sonraki periyod için seçilen bozulma oranı değerine bölünerek kullanılmaktadır. Böylece her bir adımda ağın performansının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Sonuç olarak ağırlıktaki değişim (6) eşitliği ile sağlanır (Ranganathan, 2004; Okkan ve ark., 2018).

$$W(k+1) = W(k) + \Delta W(k) \quad (6)$$

Ağırlıktaki değişim bulunduktan sonra hata fonksiyonu yeniden hesaplanır. Hata minimuma ulaşmaması ise algoritma tarafından yeniden türev hesabı yapılarak ağırlıklar tekrar değiştirilir. Eğer hata minimuma ulaşmışsa algoritma sonlandırılır. En iyi ağırlık değerleri ile birlikte en iyi model bulunmuş olur.

(3) En iyi ağ modeline ilişkin sonuçlar elde edilir.

Bu adımda, bir önceki adımda elde edilen en iyi modele ilişkin ağ çalıştırılarak gerekli hesaplamalar yapılır. Ağ modeline ilişkin sonuçlar elde edilir ve değerlendirilir.

(4) Öngörüler hesaplanır.

Elde edilen ağ modeli yardımıyla geleceğe ilişkin öngörüler hesaplanır.

5. Yöntem

5.1. Araştırmanın Amacı ve Tasarımı

Bu araştırmanın amacı Türkiye'de e-sigorta prim üretiminde zaman içerisinde yaşanan değişimi ortaya koymak ve gelecek beklentisini zaman serileri analizi ile öngörmektir. Çalışma ikincil verilere dayanarak hazırlanan betimsel ve öngörüselsel nicel bir araştırmadır.

5.2. Veri Seti

Araştırmanın verileri Türkiye Sigortalar Birliğinin web sitesinde istatistikler bölümünde yer alan satış şekli bazında primler tablolarından alınmıştır (<https://www.tsb.org.tr/tr/istatistikler>¹). Satış şekilleri tele-satış, e-ticaret ve geleneksel olmak üzere üç farklı biçimde yapılmaktadır. Excel formatında düzenlenmiş olan tablolar 2015 yılında sadece yılsonu toplam e-sigorta prim üretimini vermekte iken 2016 yılından itibaren veriler aylık olarak düzenlenmiştir. E-sigorta prim üretimindeki yıllık değişim 2015-2021 yılları arasında yıllık değerler üzerinden gerçekleştirilecektir. Hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin gelecek öngörüsü için yapılacak zaman serisi analizinde ise 2016:1-2021:12 dönemi aylık değerleri olmak üzere kullanılacak toplam veri sayısı 72 olacaktır.

5.3. Verilerin Analizi

E-sigortacılığın değişimini incelemek için betimsel analizler yapılmıştır. Betimsel analizlerde gerekli hesaplamaları yapabilmek için Excel'den yararlanılmıştır. Hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin geleceğe yönelik öngörülerinde doğrusal olmayan otoregresif sinir ağlarından yararlanılmıştır. Öncelikle veriler Excel'de düzenlenerek analize hazır hale getirilmiştir. Excel tablolarında yer alan aylık veriler aylık birikimli sigorta prim üretimini verdiğinden gerekli işlemler yapılarak her ayın kendi dönemine ilişkin hayat branşında e-sigorta prim üretimi hesaplanmıştır. Daha sonra verilerden bir zaman serisi oluşturulmuştur. Analiz için MATLAB-R21 programı içerisinde

¹ Verilere son erişim tarihi Şubat 2022 olup, veri setine ulaşmak için düzenli erişim sağlanabilmektedir.

Neural Net Time Series aracı kullanılmıştır. Neural Net Time Series aracı, dinamik bir ağ kullanarak üç farklı modelde doğrusal olmayan zaman serisi problemini çözebilmektedir: dışsal girişli doğrusal olmayan otoregresif model, doğrusal olmayan otoregresif model ve doğrusal olmayan girdi-çıkı modeli. Bu çalışmada araştırmanın amacı doğrultusunda doğrusal olmayan otoregresif sinir ağı kullanılmıştır.

6. Bulgular

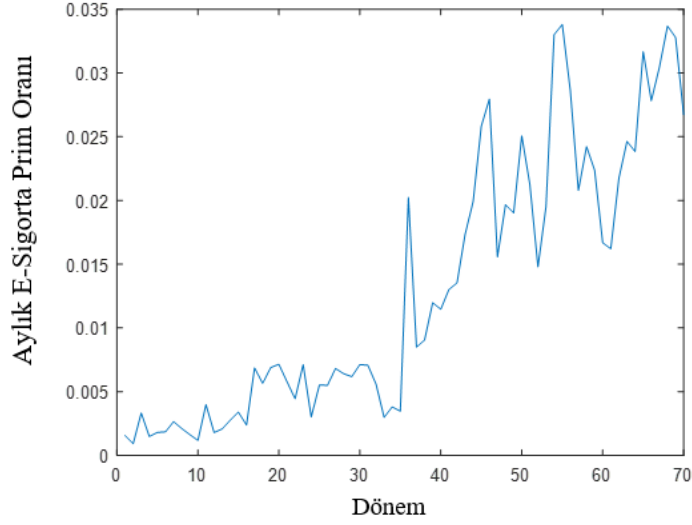
6.1. Betimsel Bulgular

Türkiye Sigortalar Birliğinin Aralık 2021 itibarıyla 41'i hayat dışı, 15'i hayat/emeklilik, 6'sı hayat ve 3'ü reasürans şirketi olmak üzere 65 üyesi aktif olarak faaliyette bulunmaktadır (www.tsb.org.tr, Aralık 2021). 2015 yılında satış şekli e-ticaret olan toplam poliçe primi 34 milyon ile pazarın %0,1'ini oluşturmakta iken bu rakam 2021 yılı Aralık ayı sonunda yaklaşık 2,7 milyar ile %2,5'e ulaşmıştır. Tablo 1'de yıllara göre toplam e-sigorta prim üretimi, toplam sigorta prim üretimi ve e-sigorta prim üretiminin toplam sigorta prim üretimi içindeki payı (%) görülmektedir.

Tablo 1 incelendiğinde e-sigortacılığın yıllar içinde göstermiş olduğu artış dikkat çekmektedir. İlk büyük sıçramanın 2019 yılında gerçekleştiği söylenebilir. 2019 yılı artışı bir önceki yılın yaklaşık 2,85 katı olmuştur. Devam eden yıllarda artışın hem e-sigorta prim üretiminde hem de toplam primlerde sürdüğü görülmüştür. 2020 ve 2021 yıllarındaki artışta Covid-19 pandemisinin de etkili olduğu düşünülebilir. 2021 yılı sonunda toplam prim 2015 yılına kıyasla 3,4 kat artmışken bu oran e-sigortacılık için 77,9 kat olmuştur. Bu artış sigorta pazarında e-sigortacılığın gelecekteki yeri hakkında bir fikir sunmaktadır. E-sigortacılığın aylık değişimini gözleyebilmek için aylık e-sigorta prim üretiminin toplam aylık sigorta prim üretimine oranını gösteren eğri Şekil 3'te verilmiştir. Bu eğri e-sigortacılıkta gözlenen artışı net olarak ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Yıllara Göre E-Sigorta Prim Üretimi

Yıllar	Toplam E-Sigorta Prim Üretimi	Toplam Prim Üretimi	Toplam E-Sigorta Prim Üretimi/ Toplam Prim Üretimi (%)
2015	34.151.563	31.025.897.634	% 0,1
2016	81.726.289	40.486.796.942	% 0,2
2017	215.306.459	46.551.636.711	% 0,5
2018	396.123.749	54.653.580.372	% 0,7
2019	1.126.993.994	69.241.589.453	% 1,6
2020	1.910.281.694	82.575.657.995	% 2,3
2021	2.659.041.678	105.307.008.085	% 2,5



Şekil 3. E-Sigortacılığın 2016:01-2021:12 Dönemi Aylık Değişim Eğrisi²

(Toplam aylık prim içindeki toplam e-sigorta prim üretimi oranı)

Sigorta şirketleri içerisinde e-sigortacılık yapan şirketlerin branşlara göre primleri Tablo 2’de yer almaktadır. 2015 ve 2016 yıllarında hayat dışı sigortacılıkta e-sigorta prim üretimi daha yüksek iken 2017 yılında hayat sigortasında e-sigortacılığın büyük bir artış gösterdiği gözlenmiştir. Hayat sigortası ile hayat dışı sigorta branşları arasındaki farkın izleyen yıllarda da arttığı ve bu artışın 2021 yılı sonunda 17 kat farka ulaştığı tespit edilmiştir.

Hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminde gözlenen bu artış dikkat çekicidir. Bu nedenle çalışmanın bir sonraki aşamasında doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları ile hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin gelecek öngörüsü elde edilmeye çalışılmıştır.

Tablo 2. E-Sigorta Yapan Şirketlerin Branşlara Göre Primleri

Yıllar	Hayat Sigortası	Hayat Dışı Sigorta
2015	9.766.736	24.384.827
2016	36.574.253	45.152.036
2017	157.824.754	57.481.705
2018	323.705.946	72.417.803
2019	1.007.534.425	119.459.569
2020	1.742.295.817	167.985.877
2021	2.513.826.205	145.215.473

² Türkiye Sigortalar Birliğinin internet sitesinde yer alan veriler 2015 yılında birikimli toplam halinde sunulmuştur. Aylık veriler 2016 yılından itibaren işlendiğinden aylık verilerin başlangıcı 2016:01 olarak alınmıştır.

6.2. Doğrusal Olmayan Otoregresif Sinir Ağları ile Hayat Sigortalarında E-Sigorta Prim Üretiminin Öngörüsü

Hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin öngörüsü amacıyla yapılan analiz sırasıyla 4. bölümde sunulan adımlara uygun olarak aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir:

(1) Verilerin hazırlanması

Çalışmanın verileri 2016:01-2021:12 dönemini kapsayan hayat sigortalarında aylık e-sigorta prim üretim oranlarından oluşmaktadır. Oranlar aylık e-sigorta prim üretiminin aylık toplam prim üretimine bölünmesi ile elde edilmiştir. 72 verinin %70'i eğitim, %15'i doğrulama, %15'i de test kümesi olarak seçilmiştir. Böylece eğitim için 50, doğrulama için 11 ve test için 11 veri kullanılmıştır.

(2) Ağın mimari yapısının ve modelinin belirlenmesi

Analiz için tek girdi katmanı, tek gizli katman ve tek çıktı katmanından oluşan ileri beslemeli bir ağ yapısı oluşturulmuştur. Girdi katmanında yer alacak girdiler, veriler aylık olduğundan literatüre dayanarak 12 gecikmeli zaman serileri olarak belirlenmiştir (Günay ve ark., 2007). Modelin çıktı katmanında 1 sinir yer almaktadır. Gizli katmanda yer alacak sinir sayısının belirlenmesinde Laboissiere et al. (2015)'in önerisine dayanarak altı modellen deneme yöntemi seçilmiştir. Ağ her bir gizli sinir sayısı için ayrı ayrı eğitilecek ve test kümesinin hata performans değerleri birbirleri ile karşılaştırılarak minimum hataya sahip gizli sinirli model, ağ modeli olarak belirlenecektir.

Aktivasyon fonksiyonu girdi katmanı için sigmoid fonksiyonu, çıktı katmanı için lineer fonksiyon, öğrenme algoritması Levenberg-Marquardt algoritmasına dayanan geri yayılım algoritması, öğrenme oranı 0,001 ve performans ölçütü HKO olarak seçilmiştir. Böylece ağ modeli oluşturulmuştur.

Model oluşturulduktan sonra ağ çalıştırılarak sonuçlar incelenmiştir. İlk olarak 5 gizli sinirli model denenmiştir. Daha sonra sırasıyla gizli sinir sayısı artırılarak oluşturulan toplam altı farklı mimari yapı karşılaştırılmıştır. Altı farklı eğitim sonunda elde edilen sonuçlar Tablo 3' te verilmiştir. Tabloda test kümesi için HKO değeri ve ağ çıktıları ile hedef çıktılar arasındaki regresyon belirtme katsayısını gösteren R değerleri yer almaktadır. HKO değerinin 0'a yakın olması, R değerinin ise 1'e yakın olması ağın performansının iyi olduğunu göstermektedir. Tablo 3 incelendiğinde minimum hataya sahip olan modelin ilk model olduğu görülmektedir. Bu model ağın mimari yapısı olarak belirlenmiştir. Ağ modelinin test kümesine ilişkin HKO değeri 0,000207 ve R^2 değeri %93,37'dir.

Tablo 3. Farklı Mimari Ağ Yapılarına İlişkin Sonuçlar

	Mimari Yapı	Test Seti için	Test Seti için
		HKO	R^2
E-Sigorta Prim Üretimi	12-5-1*	2,07982e-4	0,9337
	12-10-1	3,89761e-4	0,7290
	12-15-1	2,71631e-4	0,9305
	12-20-1	8,10256e-4	0,6932
	12-25-1	3,10419e-4	0,8187
	12-30-1	6,48248e-4	0,9141

*min HKO ve max R

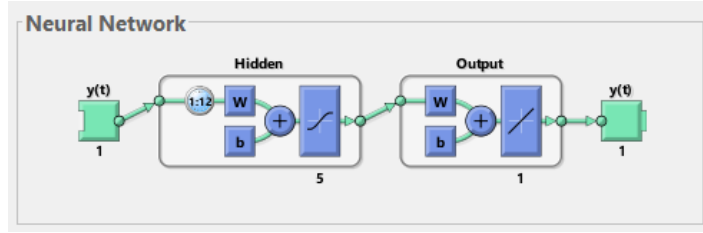
(3) En iyi ağ modeline ilişkin sonuçların elde edilmesi

12-5-1 modeli en iyi model olarak belirlendikten sonra bu ağın eğitimi sonucunda elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Eğitim sonunda oluşturulan doğrusal olmayan otoregresif sinir ağı modeli Şekil 4' te verilmiştir. $y(t)$ girdi ve çıktı değerlerini göstermektedir. 1:12 gösterimi 1'den 12'ye kadar olan

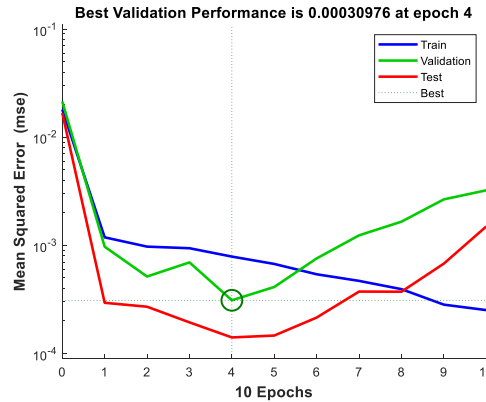
gecikmeleri ifade etmektedir. w 'lar ağırlıklar, b 'ler ise eşik (bias) değerini temsil etmektedir. “Hidden” kutucuğu altında görülen 5 sayılı gizli katmandaki sinir sayısını, kutu içindeki eğri sigmoid aktivasyon fonksiyonunu göstermektedir. Benzer şekilde “output” kutucuğunun altındaki 1 sayılı çıktı katmanındaki sinir sayısını ve kutu içindeki doğru, doğrusal aktivasyon fonksiyonunu göstermektedir.

Şekil 5’ te eğitim, doğrulama ve test kümelerine ilişkin HKO değerlerinin, ağız eğitimi boyunca grafiği yer almaktadır. Her bir periyotta (epoch) HKO değerlerinin değişimi grafikten izlenebilir. Ağ eğitimi sonlandırmak için doğrulama (validation) kümesinin performansını değerlendirmektedir. En iyi doğrulama performansı grafikte daire sembolü ile işaretlenmiştir. Eğitim (train) kümesi için grafik incelendiğinde hatanın sürekli azalış eğiliminde olduğu görülebilir. Ağız çalışma mantığına bağlı olarak ağırlıklar her bir periyotta HKO değerini minimumlaştırmak üzere değişmektedir. Bu nedenle de eğitim kümesinin HKO değerinin her periyotta azalması, beklenen bir durumdur. Test (test) kümesi için 4. periyotta minimum değer gözlenmiş olmasına karşın sonrasında hata değerinin arttığı gözlenmiştir. Ağız eğitimi 10. periyotta sonlandırılmıştır.

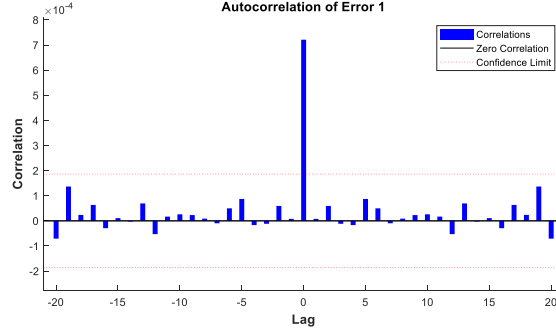
Hataların otokorelasyonlarını gösteren grafik, Şekil 6’da verilmiştir. Grafikte tahmin hatalarına ilişkin otokorelasyonların (correlation) gecikme zamanlarına (lag) göre değişimi görülmektedir. İyi bir tahmin modelinde, otokorelasyonun yalnızca sıfır gecikme noktasında sıfır olmayan bir değeri olmalıdır ki bu değer hata kareler ortalamasına karşılık gelir. Bu durum, tahmin hatalarının birbiriyle tamamen ilişkisiz olduğunu gösterir. Tahmin hatalarında önemli bir korelasyon varsa, bu durumda tahminleri iyileştirmek gerekir. Şekil 6’da hataların çok az otokorelasyona sahip olduğu görülmektedir. Sıfır gecikmeli korelasyon dışındaki korelasyonlar, sıfır civarında yaklaşık olarak güven sınırları içinde kalmaktadır, bu nedenle model yeterli görünmektedir.



Şekil 4. Doğrusal Olmayan Oto regresif Sinir Ağızın Yapısına İlişkin Ekran Görüntüsü



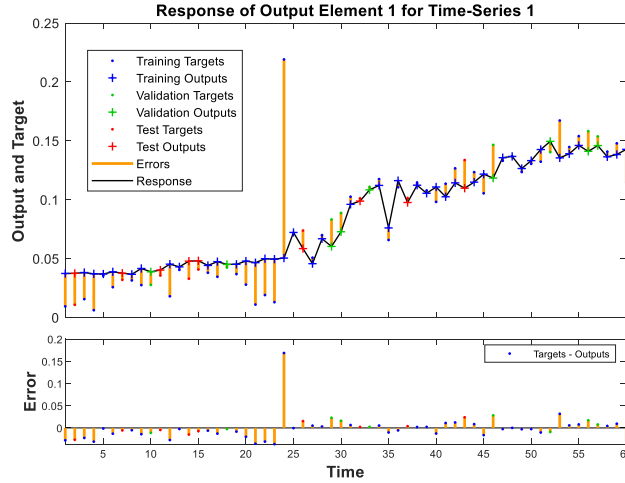
Şekil 5. En İyi Doğrulama Performansı-Ekran Görüntüsü



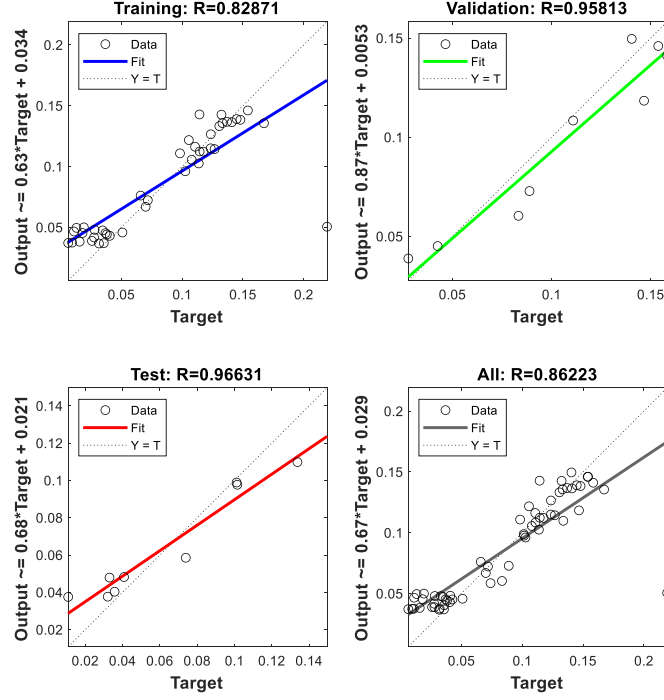
Şekil 6. Hata Otokorelasyonu-Ekran Görüntüsü

Ağ çıktısı ve hedef çıktılara ilişkin zaman serisi grafiği Şekil 7’ de yer almaktadır. Bu grafikte zamana (time) karşı çıktılar ve hedefler, hatalar (Output and Target, Error) görüntülenmektedir. Bu grafikte ayrıca her bir noktanın hangi kümeye ait olduğu gözlenebilir. Mavi renk eğitim kümesini, yeşil renk doğrulama kümesini ve kırmızı renk de test kümesini temsil etmektedir.

Her bir küme için hedef değerler ve ağ çıktıları arasındaki basit doğrusal regresyon grafikleri, Şekil 8’de verilmiştir. Regresyon grafiklerinde (...) ile çizilmiş olan $Y=T$ doğrusu ile hedef ve çıktı değerlerinin tahmin modeline ilişkin doğrunun (Fit) aynı hizada olması, tahminin doğruluğunu göstermektedir. Aynı zamanda R^2 değerinin 1’e yakın olması da tahminin başarısını gösteren bir bulgudur. Şekil 8’de her küme için regresyon doğrularının $Y=T$ doğrusuna yakın bir seyirde olduğu, R^2 değerlerinin de 1’e yakın olduğu görülebilir. Bu sonuçlara göre tahminin başarılı olduğu söylenebilir. Regresyon grafiklerinde, her bir küme için uygulanan regresyon analizlerinin tahmin denklemleri de görünmektedir.



Şekil 7. Ağ ve Hedef Çıktılarına Ait Zaman Serisi Grafiği-Ekran Görüntüsü

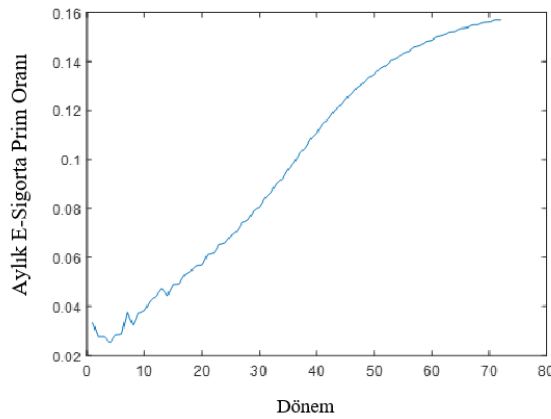


Şekil. 8. Regresyon Grafikleri-Ekran Görüntüsü

Tüm sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde hayat sigortalarında e-sigorta prim üretiminin öngörüsünün bu çalışmada kurulan, 12-5-1 mimari yapısına sahip doğrusal olmayan otoregresif sinir ağı modeliyle başarılı bir şekilde elde edilebileceği söylenebilir.

(4) Öngörülerin hesaplanması

Bir önceki adımda elde edilen 12-5-1 mimari yapısına sahip doğrusal olmayan otoregresif sinir ağı kullanılarak gelecek 72 döneme ilişkin öngörüler hesaplanmıştır.³ Öngörülere ilişkin eğri Şekil 9'da verilmiştir. Şekil 9'dan da görülebileceği gibi gelecek altı yıllık dönemde e-sigortacılığın hızla artacağı öngörülmektedir.



Şekil 9. Gelecek 72 Döneme İlişkin Öngörü Grafiği

³ Öngörüler, MATLAB-R21 programı içerisinde Neural Net Time Series aracında hazır olarak kullanılan doğrusal olmayan otoregresif sinir ağı koduna komut eklenerek elde edilmiştir. Gerekli komutlar program içerisinde yer alan menüden alınmıştır. Model için geçmiş altı yıllık veri kullanıldığından, gelecek altı yıla ilişkin öngörüler elde edilmiştir.

7. Tartışma ve Sonuç

Literatürde yer alan çalışmaların ortaya koyduğu ve gelecekte artmasını bekledikleri e-sigorta satışlarının beklenen artışı gerçekleştirip gerçekleştirmediği bir tartışma konusudur. Bu çalışmada Türkiye sigorta verileri incelenerek e-sigortacılığın gelişimi araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre 2021 yılı sonunda toplam e-sigorta prim üretimi 2015 yılı prim üretiminden 77,9 kat fazla olmuştur. Türkiye’de e-sigortacılığın toplam prim içerisinde oranı son altı yılda %0,01’den %2,5’e çıkmıştır. E-sigortacılığın pazar payı halen düşük olmakla birlikte artma eğilimindedir. Çalışmada Türkiye’de hayat sigortalarında e-sigorta prim üretimine ilişkin bir öngörü elde edebilmek amacıyla doğrusal olmayan otoregresif sinir ağları ile zaman serisi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 12-5-1 mimari yapısına sahip ileri beslemeli çok katmanlı ağ yapısı ile uygun bir model elde edilmiştir. Test setine ilişkin HKO değeri $2,07e-4$ ve regresyon belirtme katsayısı $R^2=0,93$ olarak bulunmuştur. Bu ağ modelinin kullanılması ile elde edilen gelecek 72 aylık öngörü değerleri incelendiğinde e-sigortacılık satışlarının artmasının beklendiği söylenebilir. E-sigortacılığa olan talebin artması sigorta şirketlerinin daha çok müşteriye ulaşmak ve ürünlerini tanıtırıp satmak için rekabet içerisinde girmelerini sağlayacaktır. Düşük maliyetinden dolayı tercih edilen e-sigortacılık ile küçük sigorta şirketleri bile pazarda kendine yer edinebileceklerdir.

Türkiye sigorta sektörü, prim üretimi düşük olmasına rağmen, ülke iç pazarının büyüklüğü, artan ve yaşlanan nüfusu, büyüyen ekonomisi, eğitim düzeyinin ve sigorta bilincinin artması, kentleşme ve yasal düzenlemelerle uluslararası şirketlerin dikkatini çeken yüksek potansiyelli bir sektördür (Taş, 2015, s.133; Özgül ve ark., 2019, s.100, 125). E-sigortacılık uygulamalarını artırmaya yönelik politikalar ve iyileştirmeler Türkiye’nin bu potansiyeli değerlendirmesini sağlayacaktır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda sigorta prim üretimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığından söz edilmektedir (Yıldırım, 2022). Bu nedenle sigorta prim üretiminin artması ülkenin ekonomik büyümesine de katkı verecektir.

Bu çalışma Türkiye’de e-sigortacılığı incelemiştir. Gelecek çalışmalarda küresel boyutta e-sigortacılığın değişimi izlenebilir. Hayat dışı branşlarda e-sigorta prim üretiminin gelecek öngörüsü çalışılabilir. E-sigortacılıktaki artışın Covid-19 pandemi dönemi ile ilişkisi incelenebilir. Bunun yanı sıra e-sigortacılık yapan şirketler için etkinlik analizi yapılarak, bu şirketler e-sigortacılık yapmayan şirketlerle karşılaştırılabilir. Sigorta şirketlerinin finansal performansını etkileyen faktörler arasında e-sigortacılığın etkileri araştırılabilir. Şirketlerin satış performanslarının belirlenmesinde e-sigortacılığın etkisi incelenebilir.

Kaynakça

- Ahonen, A. & Jarvinen, R. (2004). Current State Of Electronic Insurance Services. *Frontiers of E-Business Research, Tampere University of Technology*, 148-163.
- Alipour, M., Dorodi, H. & Pishgahi, S. (2011). Feasibility Study of E-Insurance Services in Iranian Insurance Companies(Asia Insurance Co.), *International Journal of Business and Social Science*, 2(10), 277-281.
- Arora, A. (2003), E-insurance: Analysis of the Impact and Implications of E-commerce on the Insurance Industry, *Masters Dissertation*, London.
- Bursalı, O. B. (2010). Sigorta İşletmelerinin İnternet Üzerindeki Uygulamalarının Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) İle Değerlendirilmesi. *Journal of Internet Applications and Management*, 1(2), 17-27.
- Çetin, A. ve Çitli, Z.Ç. (2012). Elektronik Sigortacılıkta E-İmza, *Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü E-Dergisi*, 2(2), 1-19.
- Çetinkaya, T. (2019). *Hayat Sigortası Prim Üretimlerini Tahminleme Yöntemlerini Karşılaştırarak Gelecek Yıllar Prim Üretimini Tahminleme* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Elmas, Ç. (2003). *Yapay Sinir Ağları*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Erilli, N.A., Eğrioğlu, E., Yolcu, U., Aladağ, Ç.H. ve Uslu, V.R. (2010). Türkiye’de Enflasyonun İleri Ve Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağlarının Melez Yaklaşımı İle Öngörüsü, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(1), 42-55.
- Ettis, S.A. & Haddad, M.M. (2019). Utilitarian and Hedoniz Customer Benefits of E-Insurance: A Look at the Role of Gender Differences. *International Journal of E-Business Research*, 15(1), 109-126.
- Fausset, L. (1994). *Fundamentals Of Neural Networks*. New Jersey: Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- Flitman, M.A. (1997). Towards Analysing Student Failures: Neural Networks Compared With Regression Analysis And Multiple Discriminant Analysis. *Computers Operational. Research*, 24(4), 367-377.
- Garven, J. R. (1998). *Electronic Commerce in the Insurance Industry: Business Perspectives*. Working Paper Series Number 98-3. Center for Risk Management and Insurance Research. Georgia State University.
- Grazy, M.L.T. and Parimalarani, G. (2019). E-Insurance: A Platform for insurance penetration in India. *Restaurant Business*, 118(6), 90-93.
- Grossman, M., McCarthy, R.V. & Aronson, J.E. (2004). E-Commerce Adoption in the Insurance Industry. *In Management Faculty Publications*, V(2), 467-473.
- Günay, S., Eğrioğlu, E. ve Aladağ, H. (2007). *Tek Değişkenli Zaman Serileri Analizine Giriş*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Güneri, N. ve Apaydın, A. (2004). Öğrenci Başarılarının Sınıflandırılmasında Lojistik Regresyon Analizi Ve Sinir Ağları Yaklaşımı, *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 170-188.
- Hiwarkar, T. & Khot, P.G. (2013). E-Insurance: Analysis of the Collision and Allegation of E-commerce on the Insurance and Banking. *Jornal of Business Management and Social Science Research*, 2(6), 457-470.
- Hwang, G. J. T. & Ding, A. A. (1997). Prediction Intervals for Artificial Neural Networks. *Journal of the American Statistical Association*, 92(438), 748-757.
- Jackson, D. (2003). Insurance and the Internet-The Great Mystery Continues. *National Underwriter Life & Health –Financial Services Edition*, 107(9), 14.
- Laboissiere, L. A., Fernandes, R. A. S. & Lage, G. G. (2015). Maximum and Minimum Stock Price Forecasting of Brazilian Power Distribution Companies Based on Artificial Neural Networks, *Applied Soft Computing*, 35, 66-74.
- McCarthy, R. V. & Aronson, J. E. (2000). Competing in the Virtual World: E-commerce Factors that affect the Property-Casualty Insurance Industry. *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, Long Beach, CA, August 4-6.
- Meshkat, L., Farkhondehnia, F., Bagheri, Z., Alihoseini, O., Sanayeimatak, S., Esmaeili, M., Mostafalo, M., Ebadati, H. & Masaratbakhsh, M. (2012). Electronic Insurance and its Application in E-commerce. *Institute of Interdisciplinary Business Research*, 4(8), 640-647.
- Odoyo, F. & Nyangosi, R. (2011). E-Insurance: An Empirical Study Of Perceived Benefits, *International Journal of Business and Social Science*, 2(21), 66-171.
- Okkan, O., Serbeş, Z. A. ve Gedik, N. (2018). MATLAB ile Levenberg-Marquardt Algoritması Tabanlı YSA Uygulaması: Aylık Yağış-Akış Modellemesi, *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 9(1), 351-362.
- Ömürbek, N. ve Altın, F.G. (2018). Sigortacılık Sektöründe Bilgi Teknolojilerinin Uygulanmasına İlişkin Bir Araştırma, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(3), 105-127.

- Özgül, E., Özdemirci, F., Yazıcı, T. ve Baykal, E. (2019). Küreselleşmenin Türkiye Sigorta Sektöründeki Etkileri: Şirketlerin Ortaklık Yapısı Ve Pazar Payları, *Yönetim, Ekonomi, Edebiyat, İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 4(1), 100- 130.
- Öztemel, E. (2003). *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Öztürk, E. (2009), *Elektronik Sigortacılık ve Türkiye’deki Uygulamaları* (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Özüdoğru, H. (2017). Türkiye Sigortacılık Sektörünün Değerlendirilmesi, *Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi (BAFAD)*, 4(1), 38-47.
- Polat, A. (2021). Sigorta Branşlarında E-Ticaret Kanalınnın Gelişimi Ve Gelecek Dönem Öngörü Tahmini, Dijital Dönüşüm ve İşletmecilik içinde (Ed. Koca, G. ve Eğilmez, Ö.) Efe Akademi Yayınları.
- Rakovska, G. (2001). E-commerce Business Models For Insurance: Application to US and European Markets. *Centre for Risk Management and Insurance Research*, USA, Georgia State University.
- Ranganathan, A. (2004). *The Levenberg-Marquardt Algorithm*. Honda Research Institute USA, 8 June 2004, Retrieved 12 August 2012.
- Sekulovska, M. (2012). Internet Business Models For E-Insurance And Conditions In Republic Of Macedonia, *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 44, 163 – 168.
- Tanberk, B. (2001). *İnternet Uygulamalarının Türkiye’de Sigortacılık Sektörüne Getireceği Yararlar Ve Bu Yararları Sağlayabilmek İçin Hangi Sorunların Ne Şekilde Aşılması Gerektiği* (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Taş, M. K. (2015) Dünya Sigorta Pazarında Türkiye’nin Yeri, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 14(27) Bahar,133-148.
- Taylor, S.A., Celuch, K. & Goodwin, S. (2002). Technology Readiness in the e-Insurance Industry: An Exploratory Investigation and Development of an Agent Technology e-Consumption Model, *Journal of Insurance Issues*, 25(2), 142–165.
- Memiş, T. (2003). Bilgisayar Riskleri ve Sigorta Sektörüne Gelecekteki Etkileri, *Bilgi Çağı ve Sigorta, Reasürör Dergisi*, 50.
- Tosunoğlu, N. (2021). Zaman Serilerinin Öngörüsünde Yapay Sinir Ağları. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Uydacı, M. ve Ene, S. (2005). Sanal Sigorta Pazarlamasının Türkiye’deki Gelişimi ve Bugünkü Durumu Üzerine Bir Uygulama, *Öneri*, 6(24), 97-113.
- Veaux, D.R., Schumi, J., Schweinsberg, J. & Ungar, H.L. (1998). Prediction Intervals for Neural Networks via Nonlinear Regression. *Technometrics*, 40(4), 273-282.
- Vress, I. (2002), Insurance Companies on the Internet, *Per Pol.Soc.Man.Sci*,10(2), 277-283.
- Yao, J.(2004), E-commerce Adoption of Insurance Companies In New Zealand, *Journal of Electronic Commerce Research*, 5(1).
- Yazıcı, S. ve Yanık, S. (2002). *Elektronik Sigortacılık*, İstanbul: DER Yayınları.
- Yıldırım, İ. (2022) The Impact of Insurance Sector Premium Production on Economic Development, *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 23(2), 492-501.

Veri Kaynağı

<https://www.tsb.org.tr/tr/istatistikler>

Research Article

Türkiye’de E-Sigortacılığın Değişimi ve Hayat Sigortalarında E-Sigorta Prim Üretiminin Doğrusal Olmayan Otoregresif Sinir Ağları ile Öngörüsü

The Change of E-Insurance in Turkey and Forecasting E-Insurance Premium Production in Life Insurance by Nonlinear Autoregressive Neural Networks

Nuray TOSUNOĞLU

Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü

nuray.tosunoglu@hbv.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0003-0771-421X>

Extensive Summary

The internet is widely considered as one of the important factors of globalization. As the use of the internet has grown globally, and people have had easier and faster access to information, changes in different fields of work have emerged. Because the internet, which companies use as an effective medium for communication, advertising, and marketing, provides the capability of operating the transaction robustly, companies have begun to integrate e-commerce systems into their organizational structure. Considering the fact that e-commerce has been widely used in a variety of industries, it is not surprising that service sectors tend to increase their e-commerce transactions much more than others. Therefore, the insurance sector, one of the service sectors, comes forward to take benefit of e-commerce facilities. This led to the emergence of the concept of e-insurance in the insurance sector. E-insurance enables customers to search for the most suitable products quickly. Customers can buy insurance policies, arrange insurance contracts, and pay via the internet (Yazıcı and Yanık, 2002). As e-insurance empowers effectiveness and competitiveness in markets, it allows potential new firms to access the insurance market. Also, the interactive management of insurance policies facilitates the creation of more flexible products. The modern insurance approach has been developing to integrate new technological services into insurance programs. Despite the convenience of e-insurance for firms, some controversies have existed. Executives in insurance companies, in particular adopt to sell the insurance policy; however, they emphasize some potential problems the firms may face. This can reduce the expected benefit of e-insurance (Sekolovska, 2012, s.168). One of these problems is assurance, which is the most critical factor for customers. The customers should be able to trust insurance companies and have no doubt regarding the security of their private data (Uydacı and Ene, 2005, s.104). It is thought that the distrust for e-insurance comes from the lack of standards allowing information exchange. Most researchers assert that the lack of International Standards in the e-insurance sector is one of the most challenging facing the insurance industry (McCarthy et. al., 2000; Grossman et. al., 2004). Even if the distrust problem in the e-insurance sector is still alive nowadays, e-insurance is preferred much more than in the preceding two decades.

The insurance transactions generally are carried out through agents and brokers. Nevertheless, the internet has been a trend in insurance sales due to the development of internet access. Also, the internet has been the center of trading for many companies over time. This situation enables the development of the e-commerce concept. The internet and e-commerce, as two primary factors, have been not only the leading of transformations in the business environment but also have affected the daily life of people. E-commerce is any commercial and administrative transaction conducted through information and communication technology (Arora, 2003, s. 8). World Trade Organization defines e-commerce as producing, advertising, selling, and distributing goods and services over communication networks. With

the increasing internet usage, people commonly use e-commerce platforms. While e-commerce has been one of the primary trade activities for developed countries in the previous century, developing countries struggle to access and integrate it into their trade system (Meshkat et. al., 2012, s.642). Arora stated that e-commerce and the internet had become the most important driving forces of strategic change in the business world (Arora, 2003; Odoyo and Nyangosi, 2011, s.166).

The impact of e-commerce on the insurance sector generates the concept of e-insurance. E-insurance is a system that provides the facilities for customers to buy insurance policies via the internet. It uses information technologies for the production and distribution of insurance services. Also, e-insurance is the process of carrying out demand, offers, contracts, and negotiations online. This indicates that e-insurance not only sells insurance policies over the internet but also includes vast intermediate stages such as searching and selecting insurance in the process of buying any insurance (Yazıcı and Yanık, 2002; Hiwarkar and Khot, 2013). Even though e-insurance does not have a high market share compared to traditional insurance, it has been increasing its share.

This study is descriptive and predictive quantitative research based on secondary data. Data for the research is obtained from premium tables on insurance sales of type, available in the statistics section of the Insurance Association of Turkey (<https://www.tsb.org.tr/tr/istatistikler>⁴). In the insurance sector, three types of sales are conducted: telesales, e-commerce, and traditional. Even though data for 2015 includes total premium generation based on year-end data in e-insurance, this data has started to be collected monthly since 2016. Therefore, the change in the premium generation is carried out on yearly values between 2015-2021. The data sample consists of 72 observations belonging to the period of 2016:1-2021:12 for time series forecasting of premium generation in life insurance.

The descriptive analysis is made to investigate the change in e-insurance. The excel package program is used to employ the calculations needed for descriptive analysis. Non-linear autoregressive neural network is also used to forecast premiums in the e-insurance. Firstly, data is arranged in an excel sheet for analysis. Since the monthly data in excel sheets represents the cumulative premium generation for e-insurance, the premium generation for life e-insurance is calculated for each month and period. Later, a time series is formed from the data of interest. The Neural Net Time Series tool in the MATLAB-R21 package program is employed for the analysis. This tool solves three different types of non-linear time series problem. In order to achieve the research objectives, a non-linear autoregressive neural network is used in this study. This method is a network model that allows predicting a time series from its past values. Time series are consecutive observations of any variable for a period. Time series analysis modeling the structure of any time series forecasts the future trend of any variable with the help of past data. Time series generally have a non-linear structure. Therefore, methods used to analyze non-linear time series are needed. The methods based on the artificial neural network are used to analyze linear and non-linear time series. It is known that artificial neural networks have some upper qualifications, allowing them to make better predictions than traditional methods (Günay et.al., 2007; Tosunoğlu, 2021).

According to the findings from the study, the total premium generation in e-insurance in 2021 was 77,9 times more than the premium generation in 2015. In Turkey, the ratio of e-insurance to total premium has increased to 2,5% from 0,01% for six years. Despite the low share of e-insurance in the market, it tends to increase its share. In the study, time series analysis was employed by the non-linear autoregressive neural network to forecast e-insurance premiums in life insurance. As a result of the analysis, a model with a (12-5-1) architecture structure and feed-forward multilayer network is established as the most appropriate model. It is calculated that the mean squared error and the regression determination coefficient are $2,07e-4$ and 0,96, respectively. Given the forecast values of 72 monthly from the network model, the sales in e-insurance are expected to increase. The increase in demand for e-insurance can lead firms to compete with each other to access more customers and meet their needs of customers. In addition, due to the low cost, e-insurance enables small firms to participate in the market.

Despite the low premium generation in Turkey, the insurance industry has high potential to take the attention of international companies due to the size of the domestic market, growing and aging

⁴ The last access date to the data was on Feb.2022. The data set can be accessed regularly.

population, growing economy, the increasing level of education and awareness of insurance, urbanization, and legal arrangements (Taş, 2015, s.133; Özgül et.al., 2019, s.100, 125). Policies and improvements toward expanding the applications of e-insurance enable Turkey to benefit from this potential. Furthermore, it has been argued in recent studies that there is a positive relationship between premium generation and economic growth. Thus, increasing premium production will contribute to sustainable economic growth (Yıldırım, 2022).