

## TÜRKİYE’DE BİLGİ TOPLUMUNUN GELİŞİMİ: İLETİŞİM AMAÇLI KİŞİSEL İNTERNET KULLANIMI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Merve EZER<sup>1</sup>  
Ersin KIRAL<sup>2</sup>

### ÖZ

Bilgi en kısa tanımıyla öğrenme, araştırma veya gözlem yoluyla çaba sarf ederek elde edilen olguların tümüdür. Günümüzde bilgi toplumu olmak için bilgiyi odak noktası haline getirmek gerekmektedir. Gelişmiş toplumlar bilgi toplumu kavramıyla yeni bir düzene adapte olmaya başlamıştır. Bilgi toplumu olan ülkelerin en önemli özelliği kendi teknolojilerini üretmesi ve bu teknolojilerinin her alanda kullanmasıdır. Bu makalenin amacı Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojilerinin iletişim amaçlı kişisel kullanımına yönelik kullanım oranlarını araştırmak ve bir adımlı stokastik Markov zinciri modeli ile geleceğe dair tahminlerde bulunmaktır. 2004- 2017 yıllarına ait TÜİK’den alınan beş kategorideki veri seti kullanılarak 2018 ve sonraki yıllar için internet kullanım oranlarındaki artma ve azalmalar tahmin edilmiştir. Her bir kategorinin tahmini için Markov modeli oluşturulmuştur. Her model için belirlenen sınıflar arası geçiş olasılıkları matrisleri oluşturularak 2018 yılı gerçekleşme olasılıkları tahmin edilmiştir. Artmalar ve azalmalar başlangıç matrisi ve geçiş olasılıkları matrisinin çarpımı ile tahmin edilmiştir. Tahminlerin limit matrisleri bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Toplumu, Markov Analizi, Geçiş Olasılıkları

## THE DEVELOPMENT OF INFORMATION SOCIETY IN TURKEY: AN APPLICATION ON PERSONAL INTERNET USAGE FOR COMMUNICATION PURPOSES

### ABSTRACT

Information in the shortest sense is all of the phenomena obtained by effort through learning, research or observation. It is necessary to make information a focal point in order to become information society today. Developed societies have begun to become adapted to a new formation with the concept of information society. The most important feature of information society countries is to produce their own technologies and these technologies are used in every field. The purpose of this article is to investigate the utilization rate of information and communication technologies for personal communication use and to make predictions about the future using one step stochastic

<sup>1</sup> YL öğrencisi Çukurova Üniversitesi, SBE, Ekonometri Bölümü, [mervefaful@gmail.com](mailto:mervefaful@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, [ekiral@cu.edu.tr](mailto:ekiral@cu.edu.tr)

\*Bu çalışma Mart 2018’de Çukurova Üniversitesi SBE tarafından kabul edilen “Türkiye’de Bilgi Toplumu Gelişimi: Kişisel İnternet Kullanım Amaçları Üzerine Bir Uygulama” başlıklı yüksek lisans tezinden adapte edilmiştir.

Araştırma, Gönderim Tarihi:04.02.2018 Kabul Tarihi:06.04.2018

Markov chain model. Internet usage rates for 2018 and the following years were estimated by using the data set of five categories taken from Turkish Statistics Institution for the years 2004-2017. A Markov model was created for the estimation of each category. The matrices of transition probabilities for each model are determined and probabilities of realization in 2018 are estimated. Internet usage rates are estimated by multiplying the initial probability matrix and the transition probability matrix. Limit matrices of the estimates are found.

**Keywords:** Information Society, Markov Analysis, Transition Probabilities

## Giriş

Bilgiyi bir kalıba sığdırarak tanım yapmak mümkün olmayacaktır. Kurduğumuz cümlelerin her biri elde edindiğimiz bilgi birikimleriyle ortaya çıkmaktadır. Kısaca bilginin tasviri edindiğimiz birikimlerdir diyebiliriz.

Alakuş (1991); bilgi kelimesinin tanımını iki anlamda yapmıştır. İlk anlamı, bir konuyla ilgili bilgi ve fikir sahibi olmak, konuyu anlamaktır. Herhangi bir şeyi, bir kişiyi veya bir olayı, deneyim ve gözlemler sonucu öğrenmek ve özümsemek anlamına gelir. İkinci anlamda ise bilgi, fikir ve durumları gösteren veriler ve belgeler olarak tanımlamıştır.

Meder (2001) e göre; dünya, 250 yıllık endüstri çağından yeni bir çağa geçmektedir. Bu çağ, esasta tarım ve endüstri çağlarının birçok temel özelliğinden farklılaşmış ve yeni yaşamsal pratikler üreten elektronik bir çağdır. Bilgi çağı, dönüştürücü gücünü insan zihninden ve karşılıklı bedenlerin sinerjisinden alan, temelde, insani gelişmişliğin sermayesine dayanan bir toplumsal dönüşüm olarak şekillenmektedir.

Geçmişten günümüze toplumlar ihtiyaçları doğrultusunda farklı kaynak arayışları içinde bulunmuşlar, toplum yapıları da buna göre şekillenmiştir. Tarım toplumunda yaşayan insanlar geçimini toprak ve avcılıktan sağlamış, ekonomi tarıma bağlı olarak gelişmiştir. Sanayi toplumu ise makineleşmeye bağlı üretimde önemli aşamalar kaydetmiştir. Sanayi toplumunun etkilerinden sonra yeni bir toplum yapısı ortaya çıkmıştır. Bu yeni toplum yapısı bilgi çerçevesinde dünyayı etkisi altına alarak, insanlığa farklı bir boyut kazandırmıştır. Bilginin tükenmek bilmeyen durumu bilgi toplumunun temel yapısını oluşturmakta, bu şekilde bilgi toplumu tüm dünya devletlerinin gelişimi açısından gözde haline gelmektedir. Bilgi toplumuna geçiş beyin gücünün aktif kullanılmasıyla birlikte eğitime verilen önemle, teknolojik gelişmelerin aşamalarının güçlü takibiyle ve araştırma alanlarında yapılacak yeniliklerin sağlanmasıyla ulaşılabilir.

Türkiye henüz sanayileşmesini tamamlayamadığından gelişmiş ülkelerin bilgi toplumu olma yolunda uyguladıkları gerekli planlamalarını ve stratejilerini yerine getirememektedir. Bilgi toplumuna erişebilmek için Türkiye'nin ulusal bir politika belirleyip uygulama aşamasına geçmesi gerekmektedir. Bu politikanın en önemli maddeleri bilgi toplumuna yönelik teknolojik gelişmelerin etkin şekilde takibi ve

kullanımı, eğitime verilen önemin artması, araştırma-geliştirmeye yeterli desteğin verilmesi olmalıdır.

Günümüzde bilgi teknolojilerinin, bilgi toplumları üzerinde büyük bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Bu teknolojilerin toplumda yaygınlaşmaya ve kullanılmaya başladıktan sonra, değişme kaçınılmaz hale geldiğini söylemiştir. Eğitimi, fertleri toplumun gereksinimleri doğrultusunda bireyler yetiştirmek üzere düzenleme yapılarak vermemiz gerektiğini önermiştir. Bu durumda bilgi çağına uygun, bilgi toplumuna özgü, özellikler göz önüne alınarak bireyleri yetiştirmek zorunluluğu ortaya çıkmıştır. (Aydın,2003)

Çağdaş dünyaya baktığımızda hemen her alanda bilgi toplumunun getirdiği yöntem, teknoloji ve davranışların yaygınlaştığını söylenebileceğini belirtmişlerdir. Yazarlar özellikle birçok ülkenin beş-on yıllık hedefler koyarak bütün sektörlerin, süreçlerin ve aktörlerin elektronik ortama taşınmasını gerçekleştirmek için önemli çabalar harcadığını söylemişlerdir. E-devlet, e-belediye e-seçim, e-yurttaş, e-iş, e-ticaret, e-ofis, e-eğitim, e-yönetişim gibi birçok bilgi toplumu uygulamasının her yıl giderek arttığını, siyasetin, ekonominin, yönetimin ve kültürün temel belirleyicileri haline geldiği giderek daha çok belirgin olduğunu anlatmaktadırlar. Bu çalışmada bilgi toplumunun olanakları sayesinde, küçük yerleşim yerlerinde üretilen değerler küresel metropollere kolaylıkla aktarılmakta olduğunu, her anlamda büyük bir küresel etkileşim yaşandığını vurgulamışlardır. (Çukurçayır ve Çelebi, 2009)

Bilgi toplumunda internet en önemli teknoloji aracı olarak kabul edilmektedir. İçinde yaşadığımız çağda internet bilginin kaynağı olarak adlandırılabilir. Her toplum yapısında bilgi var olmuş fakat kullanım yerine ve amacına göre toplumlardaki önemi belirlenmiştir. Bilgi toplumunda bilişim teknolojileri ve bedensel güç yerine beyin gücü ön plandadır. Bu toplumu değerlendirmek için, internete erişilebilirlik oranına, yetişkin bireylerin okuryazarlık seviyesine, teknoloji kullanım yoğunluğuna, erişilebilir alt yapının hangi oranda etkin olduğuna bakılmalıdır.

Bu çalışmanın amacı, seçilmiş beş kategorideki iletişim amaçlı bilgi ve iletişim teknolojilerinin kişisel kullanımlarına yönelik kullanım oranlarını araştırmak ve geleceğe dair artma-azalma oranları için tahminlerde bulunmaktır. Bu amaçla iki durumlu (artma- azalma) bir adımlı stokastik Markov zinciri modelleri oluşturulmuştur. Modellerin verdiği bilgiler ışığında karar vermek için kategorilerin artma-azalma olasılıkları yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca model geçerliliğini göstermek için 2017 yılı aynı yöntem ile tahmin edilmiş ve gerçek değerlerle karşılaştırılmıştır. Bundan başka ek bir fikir vermesi için sonraki yıl ve durağanlık durumları farklı bir yöntem olarak beklenen değer yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmamızda 2004 yılından 2017 yılına kadar Türkiye İstatistik Kurumu Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Bireylerin İnterneti Kişisel Kullanım Amaçları üzerine beş kategorideki verileri kullandık. Sonraki yıllarda kategorilerdeki artma veya azalmalar tahmin edilmiştir. Makale şu şekilde düzenlenmiştir: ikinci bölümde literatür, üçüncü bölümde çalışmanın verisi ve yöntem, dördüncü bölümde bulgular ve beşinci bölümde de sonuçlar verilmiştir.

## Literatür

Bilgi toplumu güncel ve önemli bir konu olduğundan dolayı literatürde hem bilgi teknolojileri ile ilgili hem de Markov analizi ile ilgili çalışmalara rastlanmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Erkan (1994); Türkiye'nin bilgi toplumuna uyum sürecinde uygulanacak politikaların sosyal, politik ve ekonomik alanlardaki yenilikçi kurumsallaşmayı ve yapılaşmayı gerçekleştirmeye yönelik olması gerektiğini vurgulamıştır. Bilgi toplumunu yaratmaya yönelik politikaların, parça parça uygulamaya konulması yerine; kapsamlı, tutarlı, yeterli, sürekli ve kararlı biçimde uygulanmasının zorunlu olacağını belirtmiştir. Aksi durumda bilgi toplumunun oluşmasının mümkün olmayacağını aktarmıştır.

Emiroğlu (2007); çalışmasında Türkiye'de ve dünyada bilgi ve iletişim teknolojilerinin değişim ve gelişmesinin topluma ve bireye yönelik geçirilen süreçleri ve değişimleri aktararak, var olan sistemin iyileştirilmesi için yorum ve önerilerde bulunmuştur. Türkiye'de bilgi ekonomisine geçişin koşullarını oluşturmak amacıyla yürütülen ulusal ve yerel ölçekli çabaların senkronizasyonu ve koordinasyonunun sağlanması gerektiğini belirtmiştir.

Aktaş (2007); çalışmasında bilgi ve iletişim teknolojileri açısından Türkiye'nin konumunu, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'ne (OECD) ve Avrupa Birliği'ne üye olan ve Türkiye'ye nüfus bakımından yakınlığı bulunan ülkeler karşılaştırmıştır. Belirlenen ülkelerin karşılaştırmasını OECD tarafından yayımlanan 2004 yılı 'Bilgi ve İletişim Temel Göstergeleri' ni, 'T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü 'Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması'nı ve Dünya Bankası'nın verilerini kullanmıştır. Sonuç olarak Türkiye'nin AB standartlarına ulaşabilmesi için bilgi ve iletişim teknolojilerine, bilim, teknoloji ve araştırma-geliştirme faaliyetlerine, bütçeden daha fazla pay ayırması ayrıca bilgi ve iletişim ihtiyaçlarını üreten bir ülke olmak için sanayi-üniversite işbirliklerinin geliştirilmesi önerilmiştir.

Türkiye'nin enformasyon toplumuna ilişkin temel göstergeler açısından OECD ve AB ülkeleri karşılaştırılmalı olarak değerlendirildiğinde gerek enformasyon üretimi gerekse bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı yönünden, AB'ye son genişlemede katılan Polonya'nın bile gerisinde kalmıştır.

Arklan ve Taşdemir (2008); makalelerinde bilgi toplumunun toplumsal değişim sürecini incelemiş, bu toplumun özelliklerine değinmiştir. Yazarlar bilgi toplumunda bilgiye ulaşmanın vazgeçilmezi olarak kitle iletişim araçları ve interneti varsaymaktadır. Bu araçların, bilginin toplum geneline yayılabilmesi için önemli bir fonksiyon üstlenmekte olduğunu belirtmişlerdir. Kitle iletişim araçlarının dezavantajları bulunsa da aynı anda milyonlarca kişiye ulaşabilmesi, kullanımının çok kolay ve ucuz olması, çok farklı nitelikte ve çok farklı amaçlar için fayda sağlaması gibi sebeplerinden ötürü bilginin yayılması sürecinde vazgeçilemez bir kaynak konumunda olduğunu bildirmişlerdir.

Polat ve Odabaş (2008); çalışmalarında bilgi toplumunda yaşam boyu öğrenen bireylerin sahip olması gereken becerilerden bahsetmişlerdi, bilgi okuryazarlığı kavramını tanımlayarak gelişme aşamalarını ele almışlardır. Üniversitelerde belirli

gereksinimler ve hedefler doğrultusunda ders içeriklerine entegre edilmesi gereken bilgi okuryazarlığı programlarını ve uygulamalarını tanımlamışlardır.

Çalık ve Çınar (2009); çalışmalarında bilginin gelişen aşamalarını ve toplum yapılarını araştırıp bilgi yaklaşımlarını incelemiş bilişim teknolojilerinin ve internetin insanlığa, toplumsal yaşam üzerine olumlu ve olumsuz etkilerini araştırmış, bilgi toplumunun geleceği üzerine bazı öngörülerde bulunmuştur.

Eşitti (2015); çalışmasında bireylerin internet ve sosyal medyayı sağlıklı kullanıp kullanmadıklarını incelemiş ve eğer varsa problemleri internet kullanıcılarının karşı karşıya kaldıkları yazarın deyimiyle 'enformasyon obezitesi' gibi unsurların neler olduğunu ortaya koymaktadır. Yöntem olarak alan araştırması yöntemini kullanmıştır.

Dilek (2016); makalesinde yeni ekonominin büyük ölçüde yaygınlaşan enformasyon ve bilgiye dayandığını aktarmıştır. Çalışmasının amacı olarak enformasyon ve bilgiye dayalı yeni ekonominin özelliklerini ele almıştır. Bilginin temel üretim faktörü olarak ortaya çıkmasını, firmaların esnek üretim sistemini tercih etmeye başlamasını, uluslararası ticaretin yaygınlaşmasını, finansal sistemde ortaya çıkan değişimleri, Ar-Ge yatırımlarının önem kazanarak yaygınlaşmasını, piyasaların fiziki değişimlerini, maliyet yapılarının değişmesini ve yeni sektörlerin ortaya çıkmasını yeni ekonominin özellikleri olarak belirtmiştir.

Paksoy (2017); çalışmada günlük altın getirisinin yönünü tahmin etmek amacıyla Markov zinciri işleyişi ve yapay sinir ağı (YSA) modeli birleştirilmiştir. İlk olarak altın getirileri ikinci dereceden Markov zinciri işleyişine uygun düzenlenmiş sonrasında YSA modelleri denenmiştir. Veri seti olarak Borsa İstanbul'un 27.7.1995-31.12.2014 dönemine ait günlük altın kapanış fiyatları (USD/Ons) kullanılmıştır. Altın fiyatlarının geçmiş dönemlerdeki genel seyrine dayanarak yapılan bu çalışma, YSA ve Markov sürecinin birlikte kullanımı ile sadece bir gün sonraki altın fiyatını değil, daha sonraki günlerde altın fiyatının yönü hakkında tahmin imkânı tanımaktadır.

Mavruk ve Kırıl (2016) çalışmalarında örnek veri davranışlarını üzerine Markov modelini kurarak vergi gelirlerinin gerçekleşme oranlarını tahmin etmişlerdir. Her vergi gelirinin gerçekleşme oranı için dört ayrı Markov Modeli oluşturulmuştur. Elde edilen Markov modellerinden her model için en iyisi hata kareler toplamı hesap edilerek bulunmuştur.

Çam ve Kılıç (2018) çalışmalarında Türkiye'deki altın fiyatları getirilerini yüksek dereceden Markov zincirleri modelleri ve Yapay sinir ağları algoritmasını birlikte kullanarak tahmin etmiştir. Araştırmacılar yaptıkları analizler sonucunda Markov zincirleri modellerinin derecesine bağlı olarak tahmin başarısının değiştiği sonucuna varmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem ile dördüncü dereceden Markov zincirleri modelleri ortalama %65,3 tahmin başarısı sağlarken, üçüncü dereceden Markov zincirleri modelleri ortalama %67,3 oranında tahmin başarısı sağlamıştır.

## **Veri**

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması tablolarından, 2004-2017 yılları arası erkeklerin ve kadınların, son üç ay

içinde interneti kullanan bireylerin iletişim amaçlı kişisel internet kullanım amaçları verileri alınmıştır. İnternet üzerinden görüşme yapma (İÜGY), çevrimiçi haber okuma (ÇHO), e-posta gönderme ve alma (E-Posta), mal ve hizmetler hakkında bilgi arama (MHBA) ve internet bankacılığı (İB) olmak üzere beş kategori için analiz yapılmıştır. Her bir kategori verisi erkek ve kadın olmak üzere toplamda on veri kümesi sınıflandırılmıştır. Tablo 1’de veriler verilmiştir.

**Tablo 1.** Bireylerin İnterneti Kişisel Kullanım Amaçları Verileri

Yıl	İÜGY		ÇHO		E-Posta		MHBA		İB	
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K
2004	5,9	6,3	61,0	62,6	67,9	70,9	47,4	48,0	15,8	16,1
2005	12,0	10,0	54,7	58,2	64,2	72,8	43,6	42,6	13,6	11,3
2006	<b>20,2*</b>	<b>19,6*</b>	<b>60,7*</b>	<b>60,7*</b>	<b>66,1*</b>	<b>69,8*</b>	<b>43,6*</b>	<b>40,9*</b>	<b>15*</b>	<b>11,6*</b>
2007	28,5	29,3	66,7	63,2	68,1	66,9	43,6	39,3	16,5	11,9
2008	44,7	45,5	74,3	76,8	71,5	74,8	38,9	47,9	11,1	17,7
2009	50,6	48,6	71,1	68,1	73,4	70,5	54,6	49,9	15,8	10,7
2010	47,1	47,0	61,1	55,1	72,8	74,3	57,6	52,6	19,0	13,2
2011	21,3	19,4	76,2	67,4	<b>71,2*</b>	<b>68,3*</b>	49,6	41,8	18,4	11,7
2012	44,1	39,9	75,0	68,5	69,6	62,3	61,6	60,8	19,7	12,8
2013	53,7	57,3	78,5	71,2	65,4	58,0	62,0	56,7	29,0	18,3
2014	37,7	36,1	77,9	68,7	57,3	48,8	68,8	64,8	33,1	20,9
2015	38,8	37,1	72,3	67,2	52,9	44,5	61,9	55,7	34,5	21,8
2016	41,1	41,6	73,0	64,8	50,8	40,2	66,9	63,6	38,3	21,1
2017	60	63,2	73,5	61,4	53,1	38,8	69,4	61,5	45	23,3

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2018,

[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1028](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028)

\*Eksik veriler aritmetik ortalama metodu ile tamamlanmıştır.

### Yöntem

Markov analizi bir sistemin geçmiş olaylardan bağımsız, sadece bulunulan duruma bağlı olarak, gelecekte olabileceği durumların olasılıklarını hesaplamamıza yardımcı olan bir yöntemdir. Bir sistemin durumu sabit veya tesadüfi zaman aralıklarında olasılıklı bir biçimde değişiyorsa *stokastik süreç* vardır denir. Bir sistemin  $n \in \mathbb{N}$  gibi zamanlarında özelliklerini gösteren  $\{X_n, n \in \mathbb{N}\}$  olasılıksal değişkenlerin arasındaki ilişkiyi tanımlayan sürece *kesikli zaman stokastik süreci* denir. (Öztürk, 2014, s.724)

Her  $n \geq 0$  ve her  $i$  ve  $j \in S$  için  $S$  sayılabilir kümesi üzerinde

$$(1) \quad P \{X_{n+1} = j | X_0, \dots, X_n\} = P \{X_{n+1} = j | X_n\}$$

$$(2) \quad P \{X_{n+1} = j | X_n = i\} = p_{ij}$$

koşullarını sağlayan bir  $X = \{X_n : n \geq 0\}$  stokastik sürecine Markov zinciri denir.  $p_{ij}$ , Markov zincirinin  $i$  durumundan  $j$  durumuna geçme olasılığıdır. Bu olasılıklar her  $i, j \in S$  için  $\sum p_{ij} = 1$  koşulunu sağlar ve  $P = [p_{ij}]$  zincirin geçiş matrisidir. Geçiş olasılık matrisi

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & \dots & P_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & \dots & P_{nn} \end{bmatrix}$$

ile gösterilir. (1) nolu koşul Markov özelliğidir ve herhangi bir  $n$  zamanında mevcut  $X_n$  durumu biliniyorken bir sonraki  $X_{n+1}$  durumu  $X_0, \dots, X_{n-1}$  geçmiş durumlardan koşullu olarak bağımsızdır. Diğer bir ifade ile bir sonraki durum mevcut duruma ve mevcut durum vasıtasıyla geçmişe bağlıdır. (2) nolu koşul ise geçiş olasılıklarının zaman parametresi  $n$  ye bağlı olmadığını ifade eder (Serfozo, 2009). Durağanlık için Markov zinciri modeli kullanılmıştır. Geçiş olasılık matrisi elemanlarını hesaplayan formül:

$$p_{ij} = n_{ij} / \sum n_{ij} \quad (3)$$

dir.  $n=0,1,2,3,\dots$  olmak üzere bir sonraki dönemin olasılık dağılım matrisi

$$Q_{n+1} = Q_n P \quad (4)$$

formülü ile hesaplanır (Grimshaw ve Alexander 2011). Pozitif ve negatif artmaların ayrı ayrı aritmetik ortalaması  $m_i$  olmak üzere, her bir yıl için beklenen değer, tahmin edilen  $Q_i$  olasılık vektörlerinin  $m_i$ 'ler ile

$$Q_i m_i \quad (5)$$

çarpımından elde edilir (Kıral ve Uzun, 2017). Yapılan hesap sonucunda beş kategorideki verilerin durağanlaştığı dönemler bulunmuştur.  $n$  arttıkça  $Q_{n+1}$  durağanlık matrisi  $Q$ 'ya yaklaşır ve

$$(6) \quad \lim Q_{n+1} = Q$$

şeklinde yazılır. Her geçişin limit matrisini bulmak için Excel paket programı kullanılmıştır.

Markov modeli kategorilerdeki artış ve azalışları tahmin etmek için iki durumlu olarak kurulacaktır. Tablo 1 kullanılarak İÜGY, ÇHO, E-Posta, MHBA ve İB verilerinin erkek (E) ve kadın (K) her birinin yıllık bazda değişimlerinin artma ve azalma yüzdeleri hesaplanmıştır. Her bir internet kullanım türü için durumlar tanımlanmıştır. Yıllık kullanımdaki artışlar, pozitif, (P) ile ve azalmalar, negatif, (N) ile tanımlanmıştır. Tahmin edilen yılların beklenen değerini bulmak için artma ve azalma kümelerinin ayrı ayrı  $m_i, i=1,2,\dots,10$  aralık medyanları hesaplanmış ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** İnternet Kullanım Amaçları Kategorilerinin Artma ve Azalma Medyanları

Tablo  
durumların  
geçişlerin  
tablosu ve  
(3)'den geçiş  
matrisleri oluşturulmuştur. Beş kategori ve on sınıftaki İÜGY-E, İÜGY-K, ÇHO-E, ÇHO-K, E-Posta-E, E-Posta-K, MHBA-E, MHBA-K ve İB-E, İB-K değişkenlerinin gelecekteki gerçekleşme oranlarını tahmin etmek için Markov zinciri yöntemi kullanılmıştır.

Kullanım	Artma Medyan %		Azalma Medyan %	
	E	K	E	K
İÜGY	43,54	50,71	-29,80	-37
ÇHO	9,88	4,21	-5,75	-5,25
E-Posta	3,03	5,39	-4,71	-7,49
MHBA	5,49	14,23	-10,4	-6,74
İB	12,58	10,43	-13,92	-20,59

3'de  
aralarındaki  
frekans  
formül  
olasılık

**Tablo 3.** İnternet Kullanımlarının Durumlar Arası Geçiş Frekans Dağılım ve Geçiş Olasılık Matrisleri

Geçişlerin Frekans Matrisi F									Geçişlerin Olasılık Matrisi P					
Erkek					Kadın				Erkek			Kadın		
	P	N	Top.		P	N	Top.	P	N		P	N		
İÜGY	7	2	9	2	1	3		0,78	0,22	0,78	0,22			
	2	1	3	2	1	3		0,67	0,33	0,67	0,33			
ÇHO	3	3	6	4	2	6		0,5	0,5	0,67	0,33			
	4	2	6	2	4	6		0,67	0,33	0,33	0,67			
E-posta	3	1	4	0	3	3		0,75	0,25	0	1			
	2	6	8	2	7	9		0,25	0,75	0,22	0,78			
MHBA	5	3	8	2	4	6		0,63	0,38	0,33	0,67			
	4	0	4	4	2	6		1	0	0,67	0,33			
İB	7	2	9	5	3	8		0,78	0,22	0,63	0,38			
	3	0	3	4	0	4		1	0	1	0			

2018 ve sonraki yılların tahminleri için başlangıç vektörleri 2017 değerleri olarak alınmıştır.

$Q_{İÜGY-E}$ ,  $Q_{İÜGY-K}$ ,  $Q_{ÇHO-E}$ ,  $Q_{ÇHO-K}$ ,  $Q_{E-Posta-E}$ ,  $Q_{E-Posta-K}$ ,  $Q_{MHBA-E}$ ,  $Q_{MHBA-K}$ ,  $Q_{İB-E}$ ,  $Q_{İB-K}$  sırasıyla on sınıftaki  $İÜGY-E$ ,  $İÜGY-K$ ,  $ÇHO-E$ ,  $ÇHO-K$ ,  $E-Posta-E$ ,  $E-Posta-K$ ,  $MHBA-E$ ,  $MHBA-K$  ve  $İB-E$ ,  $İB-K$  değişkenlerinin başlangıç vektörleridir.

$Q_{İÜGY-E} = [1 \ 0]$ ,  $Q_{İÜGY-K} = [1 \ 0]$ ,  $Q_{ÇHO-E} = [1 \ 0]$ ,  $Q_{ÇHO-K} = [0 \ 1]$ ,  $Q_{E-Posta-E} = [1 \ 0]$ ,  $Q_{E-Posta-K} = [0 \ 1]$ ,  $Q_{MHBA-E} = [1 \ 0]$ ,  $Q_{MHBA-K} = [0 \ 1]$ ,  $Q_{İB-E} = [1 \ 0]$ ,  $Q_{İB-K} = [1 \ 0]$  olarak bulunmuştur.

Kategorilerin her biri için geçiş olasılık matrisleri  $P_{İÜGY-E}$ ,  $P_{İÜGY-K}$ ,  $P_{ÇHO-E}$ ,  $P_{ÇHO-K}$ ,  $P_{E-Posta-E}$ ,  $P_{E-Posta-K}$ ,  $P_{MHBA-E}$ ,  $P_{MHBA-K}$ ,  $P_{İB-E}$ ,  $P_{İB-K}$  olarak Tablo 3'den tanımlanmaktadır.

Formül (4) ve (5)'den  $Q_{İÜGY-E} P_{İÜGY-E}$ ,  $Q_{İÜGY-K} P_{İÜGY-K}$ ,  $Q_{ÇHO-E} P_{ÇHO-E}$ ,  $Q_{ÇHO-K} P_{ÇHO-K}$ ,  $Q_{E-Posta-E} P_{E-Posta-E}$ ,  $Q_{E-Posta-K} P_{E-Posta-K}$ ,  $Q_{MHBA-E} P_{MHBA-E}$ ,  $Q_{MHBA-K} P_{MHBA-K}$ ,  $Q_{İB-E} P_{İB-E}$ ,  $Q_{İB-K} P_{İB-K}$  matris çarpımları ile 2018 ve sonraki yıllar için hesaplanmıştır. Artma-azalma olasılık tahminleri ve durağanlık yılları Tablo 4 ile Tablo 8 arasındaki tablolarda gösterilmektedir.

### Bulgular

İnternet üzerinden görüşme yapma kategorisinin durağanlık hesaplamaları ve artma olasılıkları Tablo 4' de verilmiştir. Buna göre her iki cinsiyet için 2018 tahmini %77,78 olasılıkla artma yönündedir. Durağanlık yılı 2021 olup erkek ve kadınlarda %75 olasılıkla artma beklenmektedir.

**Tablo 4.** İnternet Üzerinden Görüşme Yapma Durağanlık Hesabı

Erkek				Kadın			
Yıl	P	N	Tahmin	Yıl	P	N	Tahmin
2018	0,7778	0,2222	P	2018	0,7778	0,2222	P
2019	0,7531	0,2469	P	2019	0,7531	0,2469	P
2020	0,7503	0,2497	P	2020	0,7503	0,2497	P
2021*	0,75	0,25	P	2021*	0,75	0,25	P

\*Durağanlık yılı

Tablo 5' de çevrimiçi haber okumanın durağanlık hesaplamaları verilmiştir. 2018'de erkeklerde anlamlı bir artma-azalma beklenmezken kadınlarda %66,67 olasılık ile azalma hesaplanmıştır. 2022 yılı erkekler için, 2026 yılı kadınlar için durağanlık yılı olmuştur

**Tablo 5.** Çevrimiçi Haber Okuma Durağanlık Hesabı

Erkek				Kadın			
Yıl	P	N	Tahmin	Yıl	P	N	Tahmin
2018	0,5	0,5	0	2018	0,3333	0,6667	N
2019	0,5833	0,4167	P	2019	0,4444	0,5556	N
2020	0,5694	0,4306	P	2020	0,4815	0,5185	N

2021	0,5718	0,4282	P	2021	0,4938	0,5062	N
2022*	0,5714	0,4286	P	2022	0,4979	0,5021	N
2023	0,5714	0,4286	P	2023	0,4993	0,5007	N
2024	0,5714	0,4286	P	2024	0,4998	0,5002	N
2025	0,5714	0,4286	P	2025	0,4999	0,5001	N
2026	0,5714	0,4286	P	2026*	0,5	0,5	0

\*Durağanlık Yılı

Tablo 6' da e-posta gönderme ve alma 2018 tahmini ve durağanlık hesaplamaları verilmiştir, buna göre erkeklerde %75 olasılıkla artma ve kadınlarda %77,78 olasılıkla azalma bulunmuştur. 2031 yılı erkekler için 2023 yılı kadınlar için durağanlık yılı olmuştur. Durağan durumda erkekler için artma-azalma olasılıkları %50-%50 iken kadınlarda 2023 yılında %81,82 olasılıkla azalma olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 6.** E-posta Gönderme ve Alma Durağanlık Hesabı

Erkek				Kadın			
Yıl	P	N	Tahmin	Yıl	P	N	Tahmin
2018	0,7500	0,2500	P	2018	0,2222	0,7778	N
2019	0,6250	0,3750	P	2019	0,1728	0,8272	N
2020	0,5625	0,4375	P	2020	0,1838	0,8162	N
2021	0,5313	0,4688	P	2021	0,1814	0,8186	N
2022	0,5156	0,4844	P	2022	0,1819	0,8181	N
2023	0,5078	0,4922	P	2023*	0,1818	0,8182	N
2024	0,5039	0,4961	P	2024	0,1818	0,8182	N
2025	0,5020	0,4980	P	2025	0,1818	0,8182	N
2026	0,5010	0,4990	P	2026	0,1818	0,8182	N
2027	0,5005	0,4995	P	2027	0,1818	0,8182	N
2028	0,5002	0,4998	P	2028	0,1818	0,8182	N
2029	0,5001	0,4999	P	2029	0,1818	0,8182	N
2030	0,5001	0,4999	P	2030	0,1818	0,8182	N
2031*	0,5000	0,5000	0	2031	0,1818	0,8182	N

\*Durağanlık Yılı

Mal ve hizmetler hakkında bilgi arama kategorisinde durağanlık hesaplamaları Tablo 7' de verilmiştir. 2018'de erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla %62,5 ve %66,67 olasılıkla artma tahmin edilmiştir. Her iki cinsiyet için durağanlık 2027 yılı olurken sırasıyla %72.73 ve %50 olasılıkla artma beklenmektedir.

**Tablo 7.** Mal ve Hizmetler Hakkında Bilgi Arama Durağanlık Hesabı

Erkek	Kadın
-------	-------

Yıl	P	N	Tahmin	Yıl	P	N	Tahmin
2018	0,625	0,375	P	2018	0,6667	0,3333	P
2019	0,7656	0,2344	P	2019	0,4444	0,5556	N
2020	0,7129	0,2871	P	2020	0,5185	0,4815	P
2021	0,7327	0,2673	P	2021	0,4938	0,5062	N
2022	0,7253	0,2747	P	2022	0,5021	0,4979	P
2023	0,728	0,272	P	2023	0,4993	0,5007	N
2024	0,727	0,273	P	2024	0,5002	0,4998	P
2025	0,7274	0,2726	P	2025	0,4999	0,5001	N
2026	0,7272	0,2728	P	2026	0,5	0,5	0
2027*	0,7273	0,2727	P	2027*	0,5	0,5	0

\*Durağanlık Yılı

İnternet bankacılığı durağanlaştığı yıl ve yüzde hesapları Tablo 8' de verilmiştir. 2018'de erkekler için %77,78'lik olasılıkla artma ve kadınlar için %62,5 olasılıkla artma bulunmuştur. Erkek ve kadınlar için durağanlık sırasıyla 2024 ve 2027 yılları olup %81,83 ve %72,73 olasılıklarla artmalar tahmin edilmiştir.

**Tablo 8.** İnternet Bankacılığı Durağanlık Hesabı

Erkek				Kadın			
Yıl	P	N	Tahmin	Yıl	P	N	Tahmin
2018	0,7778	0,2222	P	2018	0,625	0,375	P
2019	0,8272	0,1729	P	2019	0,7656	0,2344	P
2020	0,8164	0,1838	P	2020	0,7129	0,2871	P
2021	0,8188	0,1814	P	2021	0,7327	0,2673	P
2022	0,8182	0,1820	P	2022	0,7253	0,2747	P
2023	0,8184	0,1818	P	2023	0,728	0,272	P
2024*	0,8183	0,1819	P	2024	0,727	0,273	P
2025	0,8183	0,1819	P	2025	0,7274	0,2726	P
2026	0,8183	0,1819	P	2026	0,7272	0,2728	P
2027	0,8183	0,1819	P	2027*	0,7273	0,2727	P
2028	0,8183	0,1819	P	2028	0,7273	0,2727	P

\*Durağanlık Yılı

Beş kategoride kadınların ve erkeklerin iletişim amaçlı bireysel internet kullanım amaçlarının 2004-2017 yılları arasındaki artma (azalma) bilgileri veri alınarak Markov zincirleri oluşturulmuştur. Model analiz edilerek sonraki yıl tahmini ve durağanlık durumları elde edilmiştir.

2017 yılı gerçekleşen değerlerle, modelin tahmin değerlerini karşılaştırmak amacıyla, 2004-2016 yılları arasındaki veriler alınarak model yeniden oluşturulmuştur. Yapılan analiz ile kategorilerdeki kadın ve erkeklerin 2017 davranışları için tahminlerde bulunulmuştur. Kategorilerin artma ve azalma olasılık tahmini Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** 2017 Kategorilerin Artma ve Azalma Olasılık Tahmini

	Erkek		Kadın	
	P	N	P	N
İÜGY	0,75	0,25	0,75	0,25
ÇHO	0,4	0,6	0,4	0,6
Eposta	0,1428	0,8572	0,25	0,75
MHBA	0,5714	0,4286	0,4	0,6
İB	0,75	0,25	1	0

Buna göre İÜGY her iki cinsiyet için %75 olasılıkla pozitif, ÇHO her iki cinsiyet için %60 olasılıkla negatif olarak bulunmuştur. Eposta erkekler için %85,7 ve kadınlar için %75 olasılıkla negatif hesaplanmıştır. MHBA erkekler için %57,1 pozitif ve kadınlar için %60 negatif olasılıkla tahmin edilmiştir. İB için erkek ve kadın artmaları sırasıyla %75 ve %100 pozitif olasılıkla bulunmuştur. Elde edilen tahmin sonuçları ve gerçek değerler karşılaştırmalı olarak Tablo 10’ de verilmiştir.

**Tablo 10.** 2017 Yılı Tahminleri

		TAHMİN	GERÇEK
İÜGY	E	P	P
	K	P	P
ÇHO	E	N	P
	K	N	N
E-Posta	E	N	P
	K	N	N
MHBA	E	P	P
	K	N	N
İB	E	P	P
	K	P	P

P: Pozitif, N: Negatif

Tahminler ile gerçek değerler karşılaştırıldığında 10 tahminden 8'si doğru olarak hesaplanmıştır. Çevrimiçi haber okuma ile e-posta gönderme ve alma kategorilerinde erkeklerin tahmini başarılı olmamıştır. 2017 tahmini ile modelin geçerliliği gösterilmiştir.

*Beklenen Değer:* Kategorilerin gelecekteki beklenen değerlerini hesaplamak için aritmetik ortalama metodu kullanılır (Mavruk ve Kırıl, 2017). Her bir değişkenin beklenen değeri; kendisine ait artma ve azalma olasılıkları ile sırasıyla artmaların aritmetik ortalaması ve azalmaların aritmetik ortalamasının çarpılıp toplanması ile elde edilir. Verilerin sapan değer etkisini en aza indirmek için bu çalışmada  $m_i$  olarak aritmetik ortalama yerine artma ve azalmaların ayrı ayrı medyan değerleri alınmıştır. Çalışmaya ek olarak kategorilerin önümüzdeki yıllardaki artmalarının ve durağanlık durumlarının beklenen değerleri hesaplanmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

2018 yılı için internet üzerinden yapılan görüşmelerde, erkekler için %27,24'lük ve kadınlar için %31,22'lik artışlar tahmin edilmiştir. 2021 yılı her iki cinsiyet için durağanlık yılı olarak belirlenmiş ve durağan durumda erkeklerde %25,21, kadınlarda %28,78 oranında artışlar bulunmuştur.

Çevrimiçi yapılan haber okumalarda, erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla %2,07'lik artış ve %2,1'lik azalış tahmin edilmiştir. 2022 yılı erkeklerde durağanlık yılı olarak belirlenmiş ve durağan durumda %3,18 oranında artış bulunmuştur. 2026 yılı ise kadınlarda durağanlık yılı olarak belirlenmiş ve durağan durumda %0,52'lik azalış hesaplanmıştır.

E-posta gönderme ve alma, erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla %1,1'lik artış ve %4,63'lük azalış tahmin edilmiştir. 2031 yılı erkekler için ve 2023 yılı kadınlar için durağanlık yılı olmuştur, durağanlık durumunda sırasıyla %0,84'lük ve %5,15'lik azalışlar olacağı belirlenmiştir.

Mal ve hizmetler hakkında bilgi aramada, erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla, %0,5'lik azalış ve %7,25'lik artış tahmin edilmiştir. 2027 yılı erkeklerde ve kadınlarda durağanlık yılı olarak belirlenmiş, kullanım oranında sırasıyla %0,92'lik ve %3,75'lik artışlar olacağı tahmin edilmiştir.

İnternet bankacılığını kullanan erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla %6,69'lük artış ve %1,2'lik azalış tahmin edilmiştir. 2024 yılı erkekler için durağanlık yılı olarak hesaplanırken, kullanım oranında %7,76'lik artış olacağı tahmin edilmiştir. 2027 yılı da kadınlar için durağanlık yılı olarak belirlenmiş, kullanım oranında %1,97'lik artış olacağı tahmin edilmiştir.

İletişim amaçlı bireysel internet kullanan her iki cinsiyet için en büyük artışlar, internet üzerinden görüşme yapma kategorisinde beklenmektedir. İnternet bankacılığı kategorisinde zaman içerisinde erkeklerde kadınlara göre daha fazla artış hesaplanmıştır. En büyük azalma e-posta gönderme ve alma kadınlar kategorisinde bulunmuştur. Mal ve hizmetler hakkında bilgi arama ve çevrimiçi haber okuma kategorilerinde her iki cinsiyet için anlamlı bir artma beklenmemektedir.

### **Sonuç**

Çalışmada kişisel internet kullanım amaçlarından seçilen beş kategoride iki cinsiyet için toplamda on sınıf veri kullanılmıştır. Birinci dereceden Markov zincirleri ile yapılan analiz sonucunda 2017 yılı için iki sınıf hariç diğer sekiz sınıftaki artmalar başarılı bir şekilde tahmin edilmiştir.

Buna göre, İnternet üzerinden görüşme yapma, her iki cinsiyet için artma eğilimi bulunmuştur. 2021 yılı erkekler ve kadınlar için durağanlık yılı olmuştur. Durağan halde iken de artışlar beklenmektedir.

Çevrimiçi haber okuma, erkeklerde durağanlığa kadar artma-azalma olasılığı hemen hemen eşit iken kadınların azalma eğiliminde olduğu hesaplanmıştır. 2022 yılı erkekler ve 2026 yılı kadınlar için durağanlık yılı olmuştur. Durağanlık durumunda kadınların da artma-azalma olasılıkları eşit olarak bulunmuştur.

E-posta gönderme ve alma, erkeklerde artma ile başlayıp sonrasında artma-azalma olasılığı hemen hemen eşit olarak 2031'de durağanlığa ulaşması beklenmektedir. Kadınlar ise yıl bazında sürekli azalma göstererek 2023'de durağan duruma ulaşacaktır.

Mal ve hizmetler hakkında bilgi arama, erkeklerde artmalar beklenirken kadınlarda durağanlığa kadar artış ve azalışlar hesaplanmıştır. Her iki cinsiyette durağanlık yılı 2027 olarak hesaplanmış ve durağanlıkta erkekler artma eğiliminde iken kadınların artma ve azalma olasılıkları eşit bulunmuştur.

İnternet bankacılığı kullanımı, her iki cinsiyet için artışlar beklenerek durağanlığa ulaşmıştır. 2024 yılı erkekler için, 2027 yılı da kadınlar için durağanlık yılı olmuştur. Yıl bazında sürekli artmalar tahmin edilmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar kategorilerde artmaların yönüyle ilgili nasıl öngörü yapılabileceğine dair bilgi vermektedir. Ayrıca uzun dönem tahminlerinde verilen genel bilgiler dikkate alınarak gelecekle ilgili olarak internet kullanım amaçları konusunda ve yapılacak tahminlerde Markov zincirleri yönteminin kullanılması katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma ilgilendiği sektörler için bilgi kaynağı olarak kullanılabilir. Sonraki yıllarda verilerin artmasıyla birlikte daha iyi sonuçlar alınabileceği beklenir.

### **KAYNAKÇA**

Aktaş, C. (2007). Enformasyon Toplumu Bağlamında Türkiye, *Selçuk İletişim Dergisi*, 4(4), 181-193.

Alakuş, M. (1991). *Bilgi Toplumu*, Kültür Bakanlığı, Ankara.

Arklan, Ü. & Taşdemir, E. (2008). Bilgi Toplumu ve İletişim: Bilginin Yayılması Sürecinde Kitle İletişim Araçları ve İnternet, *Selçuk İletişim Dergisi*, 5(3), 67-80.

- Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 183-190.
- Çalık, D. & Çınar, Ö. (2009). Geçmişten Günümüze Bilgi Yaklaşımları Bilgi Toplumu ve İnternet, *inet-tr'09 – XIV. Türkiye'de İnternet Konferansı ve Bildirileri*, 12-13 Aralık 2009, Bilgi Üniversitesi, İstanbul, 77-88.
- Çam, S. & Kılıç, S. B. Altın Fiyat Günlük Getirilerinin Yapay Sinir Ağları Algoritması ve Markov Zinciri Modelleri İle Tahmini, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 681-694.
- Çukurçayır, A. & Çelebi, E. (2009). Bilgi Toplumu ve E-Devletleşme Sürecinde Türkiye, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 59-82.
- Dilek, S. (2016). Enformasyon ve Bilgiye Dayalı Yeni Ekonomi, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (11), 87-91.
- Emiroğlu, B. G. (2007). Türkiye'de ve Dünya'da Bilgi Toplumu ve Ekonomisi: Süreçler ve Değişimler, *XII. Türkiye'de İnternet Konferansı*, 8-10 Kasım 2007, Ankara, 333-337.
- Erkan, H. (1994). *Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme*, 2. Baskı, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Eşitti, Ş. (2015). Bilgi Çağında Problemler İnternet Kullanımı ve Enformasyon Obezitesi: Problemler İnternet Kullanımı Ölçeğinin Üniversite Öğrencilerine Uygulanması, *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 2(49), 75-97.
- Grimshaw, S. D. & Alexander, W. P. (2011). Markov Chain Models for Delinquency: Transition Matrix Estimation and Forecasting, *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 27, 267- 279.
- Kıral, E. & Uzun, B. (2017). Forecasting Closing Returns of Borsa İstanbul Index with Markov Chain Process of the Fuzzy States. *Journal of Economics Finance and Accounting*, 4(1), 15-24.
- Mavruk, C. & Kıral, E. (2017). *Vergi Oyun Teorisi ve Markov Uygulamaları*, 1. Baskı, Karahan Kitabevi, Adana.
- Mavruk, C. & Kıral, E. (2016). Prediction Of Central Government Budget Tax Revenues Using Markov Model. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 41-56.
- Meder, M. (2001). Bilgi Toplumu ve Toplumsal Değişim, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (9), 72-81.
- Öztürk A. (2014). *Yöneylem Araştırması*, 15.Baskı, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa.
- Paksoy, S. (2017). Hibrit Markov Zinciri ile Altın Getirisinin Öngörülmesi, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 29-49.

Polat, C. & Odabaş, H. (2008). *Bilgi Toplumunda Yaşam Boyu Öğrenmenin Anahtarı: Bilgi Okuryazarlığı, Küreselleşme, Demokratikleşme ve Türkiye Uluslararası Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 27-30 Mart 2008, Antalya.

Serfozo, R. (2009). *Basics of Applied Stochastic Processes*, (1st Edition). Berlin Heidelberg: SpringerVerlag

Türkiye İstatistik Kurumu, 2018, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1028](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028) Erişim Tarihi: 08/01/2018, 13:20.