



ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

SAYISAL BÖLÜNME ENDEKSİ: BİLGİ, TOPLUM ve TEKNOLOJİ

Gökhan ELYILDIRIM
Türkiye İstatistik Kurumu / TÜİK Uzmanı
gokhan.elyildirim@tuik.gov.tr
Orcid No: 0000-0002-9683-6309

Özet

Bilişim teknolojilerinin kullanımı ve gelişimi ticari işlemler, iletişim, ekonomi, politika gibi toplumu oluşturan neredeyse her noktada iyileştirici rol oynamıştır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte yeni fırsatların ortaya çıkması ekonomideki rekabet düzeyi ile bireylerin yaşam kalitesi üzerinde olumlu etki yapmıştır. Buna karşın yenilikçi gelişmeler belirli riskleri de beraberinde getirmiştir.

Hâlihazırda içinde bulunduğumuz dijital devrim, iletişim alanında ve bilgiye erişimde daha fazla kolaylık sunarken, gelişmiş ülkelerde işgücü piyasası her geçen gün daha da ayrışmakta, mevcut işlerin yerini daha yüksek nitelik gerektiren meslekler almakta, eşitsizlikler artmakta ve bu durum gelişmekte olan ülkelerde de sıkça görülmeye başlamaktadır. Bilgi toplumunu oluşturan unsurlara erişim, adaptasyon ve faydalanma düzeylerindeki farklılıklar ise bireyler ve toplumlar arasında bir bölünmeye sebebiyet vermekte ve sayısal bölünme kavramını ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada, bireylerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi ve kullanım durumları ile becerilerinin daha sağlıklı ölçülmesi amacıyla bir endeks oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular ikamet edilen coğrafi bölge, cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi ve eğitim seviyesi gibi demografik ve bireylerin sosyo-ekonomik özellikleri bakımından yorumlanmıştır. Bunun yanı sıra endeks sonuçları ile yenilik, ekonomik ve sosyal endeks sıralamalarında sıklıkla tercih edilen yöntem kombinasyonları karşılaştırılarak çalışmanın tutarlılığı ölçülmüş, güvenilir sonuçlar üretme durumu duyarlılık analizi ile sorgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Toplumu, Sayısal Bölünme, Faktör Analizi, Temel Bileşenler Analizi, Yapısal Eşitlik Modeli, Duyarlılık Analizi

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: 1-Gökhan ELYILDIRIM, Türkiye İstatistik Kurumu, Sektörel İstatistikler Daire Başkanlığı, Bilim ve Teknoloji İstatistikleri Grup Başkanlığı

Atf/Citation: ELYILDIRIM G. Sayısal Bölünme Endeksi: Bilgi, Toplum ve Teknoloji. İstatistik Araştırma Dergisi, 2021, 11 (1), 63-82.

The Digital Divide Index: Information, Society And Technology

Abstract

The use and development of information technologies have played a healing role in almost every aspect of society, such as commercial transactions, communication, economy, and politics. The emergence of new opportunities with the development of technology has a positive impact on competition in the economy and the quality of life of individuals. On the other hand, innovative improvements have brought certain risks.

While the digital revolution presents more convenience in communication and information, the labor market in developed countries has become more divergent. Jobs requiring higher qualifications are replacing existing jobs, inequalities are increasing, and this situation is becoming more common in developing countries. Differences in access, adaptation, and utilization of information society components cause a difference between individuals and societies, and it emerges 'the digital divide' concept.

In this study, an index was structured to measure individuals' access, usage, and skills to information and communication technologies. The findings were interpreted in terms of demographic and socio-economic characteristics of individuals such as geographical region, gender, age group, income level, education. In addition, the results were compared with the frequently preferred method combinations in innovation, economic and social index rankings, and the consistency of the study was examined by sensitivity analysis.

Keywords: Information Society, Digital Divide, Factor Analysis, Principal Component Analysis, Structural Equation Model, Sensitivity Analysis

1. Giriş

Bilgi ve keşifler yüzyıllardan beri insan hayatını ve dünyayı değiştirmektedir. Bu oluşum ve dönüşüm sadece 21. yüzyılın değil; ateşin bulunması, tekerleğin icadı, yazının bulunması, barutun keşfinden pusulanın kullanımı, coğrafi keşiflerin başlamasına, tıp alanındaki gelişmelere, buharlı makine, otomobil gibi sanayileşme adımlarına kadar uzanan bilgi birikiminin ürünü olarak ortaya çıkmaktadır.

Söz konusu keşiflerin ve yaratılan bilgi birikiminin, insan odaklı bir yaklaşım ile birleşmesi ülkelerin ve toplumların ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda kalkınmasına olanak sağlamaktadır. İlgili unsurları doğru kaynakları ile kullanan taraflar lehine yaratılan bir avantaj olurken, diğer yandan da toplumlar ve aynı toplum içerisinde yaşayan bireyler arasında eşitsizliğe neden olmaktadır. Yaratılan avantaj ve dolayısıyla oluşan eşitsizlik, tarihsel dönemler itibariyle biçim değiştirmekle birlikte, kabaca içinde bulunulan dönemin hakim bilimsel/teknolojik/iktisadi unsuruna bağlıdır. Bilgi toplumu olarak tanımlanan günümüz toplumsal yapısı açısından da temel eşitsizlik unsurlarından biri, mevcut teknolojilerin üretim ve kullanımındaki farklılıktan kaynaklanmakta, toplumlar ve bireyler arasında teknolojik bir ayrım oluşturmaktadır.

Bu ayrımın niteliği ve derinliğinin belirlenmesi, olası sonuçlarının öngörülmesi ve farklılıkların giderilmesi amacıyla uluslararası organizasyonlar ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) politikaları, BİT göstergelerinin ölçülmesi, ulusal ve bölgesel ölçekte e-stratejiler, insan kaynağını geliştirme gibi konularda çalışmalara başlamıştır. Bu çalışmalardan biri ise sayısal bölünme kavramıdır.

1.1. Sayısal Bölünme Nedir?

BİT yaygınlaşması üretkenliğin artmasında, ülkelerin ekonomik büyümesinde, mesafelerin önemini yitirmesinde yardımcı bir faktör olmuştur. Yeni iletişim teknolojileri; pazarları, kurumları ve kişileri birbirine bağlamış ve herkesin yaşamını değiştirmiştir. Teknolojinin her geçen gün artan kullanımı geleneksel organizasyon modellerinde ve iş yapılarında radikal değişimlere yol açmıştır.

Bilişim teknolojileri; karar alma, işgücü ve istihdam yapıları, iş süreçleri, üretim ve pazarlama yöntemleri vb. birçok konuda özel sektöre ve organizasyonlara yön vermiştir (Pick ve Azari, 2008).

Dijital devrim ile birlikte endüstriyel ekonomiden bilişim temelli bilgi toplumuna geçiş süreci hızlanmış, bu durum bireylerin refah düzeylerindeki eşitsizliklerin ve ekonomik kutuplaşmaların artmasına sebep olmuştur (Choi, 2008).

Bilgi teknolojilerinin insan hayatının değişmez bir parçası haline gelmesi teknolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. Bu noktada bilgi toplumunu oluşturan unsurlara erişim, adaptasyon ve faydalanma düzeylerindeki farklılıklar teknolojiye faydalananlar ile faydalanmayanlar arasında bir bölünmeye sebebiyet vermiş ve sayısal bölünme kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu kavram literatürde sayısal uçurum, sayısal bölünme, sayısal ayırım, dijital uçurum ve dijital bölünme olarak da geçmektedir.

Sayısal bölünmede temel bakış açısı BİT'e erişim ve bu teknolojilerin kullanımındaki eşitsizliktir. Daha geniş bir bakış açısıyla BİT kullanımı yoluyla teknolojiye erişim, adaptasyon ve bilgi üretme kabiliyetindeki eşitsizlik nedeniyle oluşan sosyal tabakalaşmadır (Cisler, 2000).

Bir diğer tanımla sayısal bölünme, dijital dünyanın yönetilmesi için uygun ekipman ve kültürel koşullara sahip olan bireyler, firmalar, kurumlar, bölgeler ve toplumlar ile olmayanlar ya da değişimin hızına ayak uyduramayanlar arasında oluşan eşitsizliktir (Castells, 2002).

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal İletişim ve Bilgi Kurumu (NTIA - National Telecommunications and Information Administration), 1995 yılında sayısal bölünme ile ilgili eşitsizliklerin azaltılması amacıyla yayımladığı çalışma ile (Falling Through the Net: A Survey of the Have-nots in Rural and Urban America – NTIA, 1995) bu soruna vurgu yapan ilk ülke olmuştur.

2003 yılında Birleşmiş Milletler tarafından gerçekleştirilen Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi BİT ile ilgili bu sorunun küresel anlamda gündeme alındığı ilk toplantı olması dolayısıyla bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir.

Söz konusu iki süreç arasında sayısal bölünme kavramı ve bu kavramın bileşenlerinin analizi ile ilgili birçok tartışma ortaya atılmıştır. Daha sonrasında kavram, sayısal bölünmeye sebep olan diğer etken ve bağlantılar ile genişlemiştir. Bu doğrultuda, literatürde gelir (Ebo, 1998), işgücü durumu (Losh, 2004; McLaren ve Zappala, 2002), cinsiyet ve yaş (DiMaggio ve arkadaşları, 2004), eğitim durumu (Cornfield ve Rainie, 2003), coğrafi bölge (Chen ve Wellman, 2003), etnik yapı ve ırk (Hoffman ve diğerleri, 1999; Novak ve diğerleri, 1997), aile yapısı (Kennedy ve diğerleri, 2003), fiziksel durum (Le Blanc ve Anderson, 2000; Lenhart ve diğerleri, 2003), İnternete girme sıklığı (Fox, 2004), İnternette geçirilen süre (Spoonier & Rainie, 2001), bilişim teknolojilerinin kullanım amaçları (Center for the Digital Future, 2004), e-yetenek (Robinson ve diğerleri, 2003), gelir durumu (OECD, 2001) ve iletişim altyapısı (Horrihan ve Rainie, 2004; Katz ve Rice, 2003; Wareham ve diğerleri, 2004) gibi birçok gösterge sayısal bölünme kavramı ile özdeşleşmiştir.

Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi'nden sonra gelişmiş ülkelerden bazıları konu ile ilgili plan çalışmalarına başlamıştır. Aynı dönemde akademik çalışmaların hızla artmasına rağmen ülkelerin konu ile ilgili politika geliştirme ve bu politikaları uygulama konusunda herhangi bir görüş birliğine varamadığı gözlenmiştir. Bölünmeye neden olan faktörlerin her bir ülke için farklılık göstermesi nedeniyle bu durumun ortaya çıktığı değerlendirilmektedir. Avustralya, Güney Kore, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri vb. birçok gelişmiş ülkenin yanı sıra Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, Birleşmiş Milletler Uluslararası Telekomünikasyon Birliği, Avrupa Parlamentosu gibi uluslararası kuruluşlar da sayısal bölünmenin azaltılmasına yönelik stratejik çalışmalar yürütmüştür.

1.2. Sayısal Bölünmenin Azaltılmasının Önemi

Bilişim teknolojilerinin kullanımı ve gelişimi ticari işlemler, iletişim, ekonomi, politika gibi toplumu oluşturan neredeyse her noktada iyileştirici rol oynamıştır (Cruz-Jesus ve diğerleri, 2012). Aynı zamanda bireylerin günlük rutinlerinde de önemli değişiklikler yaşanmıştır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte yeni fırsatların ortaya çıkması ekonomideki rekabet seviyesine ve bireylerin hayat kalitesine olumlu etki yapmıştır. Buna karşın yenilikçi gelişmeler belirli riskleri de beraberinde getirmiştir.

Hâlihazırda içinde bulunduğumuz dijital devrim, bireylere bilgiye erişim ve iletişim alanında daha fazla kolaylık tanırken yeni eğlence biçimleri ve dijital ürünlerin ücretsiz olarak temini gibi birçok avantaj da sunmuştur. Aynı zamanda kişilerde derin bir sosyal bağlılık ve küresel topluluk duygusu yaratarak beşeri sermayenin iyileşmesini sağlamıştır. Buna rağmen BİT'e yapılan devasa yatırımlar hızlı bir büyüme, daha iyi iş imkânları ve hizmetler mi sunmuştur? Birkaç bireysel başarılı uygulama örneği hariç olmak üzere küresel üretimde teknolojinin etkisi, alt ve orta sınıfın gelişme fırsatı açısından beklenenden uzakta kalmıştır. Dijital teknolojiler iş dünyasını değiştirmekte, özellikle de gelişmiş ülkelerde işgücü piyasası her geçen gün daha da ayrışmakta, rutin işlerin yerini daha yüksek nitelik gerektiren meslekler almakta, eşitsizlikler artmakta ve bu durum gelişmekte olan ülkelerde de sıkça görülmeye başlamaktadır. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde daha iyi eğitime sahip, teknolojiler ile etkileşim halinde ve daha yetenekli olan bireyler dijital devrimden daha fazla faydalanmaktadır (World Bank, 2016).

Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi'nde yeni bin yılda bilgi toplumunun "her bir bireyin bilgi üretebildiği, erişebildiği, yararlanabildiği ve paylaşabildiği; kişilerin, toplumların sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için tüm potansiyellerini kullanabildiği ve yaşam kalitelerini artırdığı" bir ortamın yaratması gerektiği dile getirilmiştir (ITU, 2003).

Bunun dışında Avrupa Birliği (AB), 2020 Stratejisi'nde Avrupa ekonomisinde ilerleyen yıllarda karşılaşılabilecek krizlerin üstesinden gelinmesi için akılcı, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir büyümenin sağlanması gerektiğini ifade etmiştir. Bu büyümenin de bilgi ve yenilik temelli dijital bir ekonomi yapısı ile mümkün olabileceği raporlanmıştır (European Commission, 2010).

Dijital dönüşüm için yeni teknolojilerin gelişimi ile birlikte yeni teknolojileri ekonomik ve sosyal alanda fırsata dönüştürmek için toplumda ve iş dünyasında gerekli olan değişimleri de gerçekleştirmekle ilgilidir. Bu değişim ise yatırımları tamamlayan teknolojinin kendisi, beceri düzeyleri, organizasyonel değişimler, yeni iş ve süreç modelleri, yeni teknolojilerin üretimindeki fikri mülkiyet hakları vb. unsurların bir araya gelmesi ile ortaya çıkmaktadır (OECD, 2018). Bu unsurların bir araya gelmesi ise farklı sosyoekonomik düzeydeki bireylerin, firmaların veya ülkelerin günümüz teknolojilerine erişim, adaptasyon ve kullanımında yaşadığı eşitsizliklerin çözümüne bağlıdır. Önümüzdeki yıllar için amaçlanan hedeflere ulaşılması ancak kırsal bölgelerde yaşayan, düşük gelir durumuna sahip, eğitim seviyesi düşük olan vb. kesimlere yönelik geliştirici tedbirlerin hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır.

Sayısal bölünme sadece sosyal dışlanma ve eşitsizliklerin artması açısından değil bilişim teknolojilerinin üretkenliğe olan etkisi dolayısıyla ekonomik büyüme ve ülkelerin rekabet güçleri ile gelişimlerine önemli bir engel teşkil etmektedir (Labeledowicz, 2017).

Bu noktalardan hareket ile ülkemizde BİT yaygınlığı ve kullanımının ölçülmesi için ilk çalışmalar 2000'li yılların başında başlamış, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ile Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü (BİLTEN) tarafından Yetenek ve Kullanım Saptaması Araştırması yürütülmüştür. 2003 yılında hazırlanan Acil Eylem Planı'nda e-Dönüşüm Türkiye Projesi ile birlikte bu alanda ulusal ölçekte öncelikler belirlenmiş ve eylem planları ele alınmıştır. Bu stratejik belgeyi takiben uygulanan e-Dönüşüm Türkiye Projesi 2005 Eylem Planında BİT'in yaygınlığının ve kullanımının artırılmasına yönelik politikalar geliştirilmiştir. 2006-2010 döneminde uygulanan Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planında sayısal uçurumun önlenmesi ana önceliklerden biri olarak belirlenmiştir. Bireylerin BİT erişimi ve kullanım durumları ile becerilerinin daha sağlıklı ölçülmesi amacıyla 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planında sayısal bölünme endeksinin oluşturulması kararlaştırılmıştır. Bu eylem doğrultusunda hazırlanan çalışmada, sayısal bölünmenin ölçülmesine yönelik bir yöntem geliştirilmiştir.

2. Sayısal Bölünme Endeksi

2.1. Veri Kaynağı

Endeks çalışması kapsamında kullanılan değişkenler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından her yıl düzenli olarak gerçekleştirilen Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması'ndan (HBTKA) derlenmiştir.

HBTKA soru formları teknolojik değişimler, politika öncelikleri vb. sebeplerden dolayı yıllar itibarıyla değişen bir yapıya sahiptir. Bu nedenle değişken seçiminde "süreklilik" öncelikli kriter olarak ele alınmış, bu kritere uyan değişkenlerden endeksi ve alt endeksleri açıklamaya yönelik değişken seçimi uzman görüşüne dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Değişkenlerin soru formlarındaki halleri ve endeks hesaplamasında kullanılan yöntemin varsayımlarına uyum sağlaması için değişkenlere uygulanan düzenlemelere Elyıldırım, 2018 tarafından hazırlanan tez çalışmasından ulaşılabilir.

İlk olarak HBTKA 2011 yılında bölgesel düzeyde veri üretimine imkân verdiği için inceleme çalışmalarına bu yıldan itibaren başlanmıştır. 2014 yılında yapılan idari bölünme sonucunda büyükşehir olan illerdeki tüm köyler ilgili ilçeye mahalle olarak bağlanmış ve geçmiş yıllarda araştırmanın tabakalama kriteri olarak kullanılan kır-kent ayrımı ortadan kalkmıştır.

2014 ve 2015 yıllarına ilişkin araştırmaların veri derleme aşamalarında proxy yöntemi kullanılmıştır. Yöntem ile bilişim teknolojilerini etkin olarak kullanması ve bu teknolojilere hızla uyum sağlaması beklenen çalışan, genç ve orta yaş grubu, eğitim düzeyi nispeten daha yüksek vb. niteliklere sahip olan fertlerin iş, eğitim vb. durumlar sebebiyle hanede bulunmaması halinde vekil cevaplayıcı her bir fert için yönlendirilen sorulara yanıt vermektedir. Bu durum ise özellikle araştırmada yüz yüze görüşme metodu uygulandığı için endeks hesaplaması bakımından önemli bir dezavantaj yaratmaktadır.

Söz konusu durumlar, endeks hesaplamasında karşılaştırılabilir sonuçlar elde edilmesini mümkün kılmadığı için hazırlık aşamasında 2011 yılından itibaren başlanan derleme çalışmaları sonuçsuz kalmıştır. Bundan dolayı 2016-2017 yılları arasında kullanılan soru formları dikkate alınarak çalışmaya dâhil edilen değişkenler belirlenerek endeks çalışmasına da bu yıllara ait sonuçlar yansıtılmıştır.

Bireylerin BİT'e erişimindeki ve kullanımındaki eşitsizliğin demografik göstergeler ve sosyo-ekonomik özellikler bakımından ifade edilmesi amacıyla analize araştırma kapsamında incelenen bireylerin cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi, eğitim seviyesi, iş durumu ve ikamet edilen coğrafi bölge değişkenleri dâhil edilmiştir.

2.2. Açıklayıcı Faktör Analizi Bulguları

Endeks hesaplamasında ele alınacak olan değişkenlere ilk olarak açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Çıktı sonuçlarına göre Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) yeterlilik ölçütü 0.95 olarak belirlenmiş ve verinin açıklayıcı faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KMO ölçütünün yüksek olmasının sebebinin analize tabi tutulan değişkenlerin birbiriyle yüksek korelasyona sahip olmasından kaynaklandığı değerlendirilmiştir.

Öz değeri 1'den büyük olan iki bileşen elde edilmiştir. Bu iki bileşenin genel varyansın %69.3'ünü açıkladığı bulunmuştur. Bileşenlerin öz değer büyüklükleri incelendiğinde üçüncü bileşenin 0.906 olduğu görülmüştür.

Hazırlık çalışmaları kapsamında bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki endeksler de detaylı olarak incelenmiştir. Tartışma ve sonuç bölümünde bu incelemelerden elde edilen değerlendirmelere ayrıca değinilmiştir. Uluslararası literatürde genel olarak üç alt endeks kullanılması ve üçüncü bileşenin 1'e yakın olması dolayısıyla bileşen sayısı üçe sabitlenmiştir. Bu doğrultuda genel varyansın açıklama oranının yükseldiği ve üç bileşenin toplam varyans açıklama oranının %74.4 olduğu hesaplanmıştır.

Buna ek olarak ortak varyans tablosu incelenmiştir. Sonuçlara göre düşük varyansa sahip olan (değeri 0.5'in altında) bir değişken (fertlerin taşınabilir cihaz ile İnternete bağlanma durumu) açıklanan varyans değerlerinin ve KMO değerinin yüksek olması dolayısıyla çalışmada yer verilmştir.

Değişken gruplarından isimlendirebilir ve yorumlanabilir alt endeksler elde edilmesi amacıyla veri setine faktör döndürmesi uygulanmıştır. Varimax yöntemi ele alınmış, faktör ağırlığı daha büyük değere sahip olan bileşene atanmıştır.

Elde edilen gruplar incelenmiş ve değişkenlerin kendi içerisindeki kavramsal anlamlılıkları dikkate alınarak dört değişken program sonuçlarından farklı gruplara atanmıştır.

Uzman görüşü ile bileşen sayısı üçe sabitlenerek varyans açıklama oranı artırılmış, kavramsal anlamlılıklar göz önünde bulundurularak da değişken grupları tekrar düzenlenmiştir. Farklı gruplara atanan değişkenlerin ve nihai gruplamaların (üç bileşen ve altında gruplanan değişkenlerin) güvenilirliğini ölçmek amacıyla veri setine doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

2016-2017 yılları için toplulaştırılmış veri seti açıklayıcı faktör analizi ile alt endekslere ayrılmış ve her bir yılın verileri doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur. Açıklayıcı faktör analizinde belirlenen alt endeksler çözümleme bulguları ışığında iki ayrı doğrulayıcı faktör modeliyle sınanmıştır.

Tablo 1. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

Yıllar/İndeks Değerleri	NFI	RMSEA	CFI	SRMR	Ki-kare istatistiği	Serbestlik derecesi	p değeri
2016	0.96	0.148	0.96	0.063	72 603.21	132	.000
2017	0.96	0.150	0.96	0.076	63 934.55	132	.000

(NFI: normalleştirilmiş uyum indeksi, RMSEA: yaklaşık hata ortalamasının karekökü, CFI: karşılaştırmalı uyum indeksi, SRMR: standartlaştırılmış hata kareler ortalaması)

Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ilgili kriterlerin sağlandığı ve alt endeks gruplarının kabul edilebilir bir uyuma sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.3. Endeks Hesaplaması

Her bir yıla ait veri setine bağımsız olarak iki ayrı temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Birinci temel bileşen tek başına varyansın 2016 ve 2017 yıllarına ilişkin veri setlerinde sırasıyla %59.7'sini ve %60.9'unu açıklayarak en büyük orana sahip olduğundan endeks çalışması bu temel bileşene göre yapılmıştır.

Birinci temel bileşen için elde edilen eşitlikler 2016 ve 2017 yılları için ikamet edilen coğrafi bölge, yaş durumu, gelir düzeyi, eğitim durumu ve iş durumu üzerinden hesaplanmıştır.

İlk olarak hesaplamalara ikamet edilen coğrafi bölge üzerinden başlanmış ve fert faktör ağırlıkları bölgeler bazında dikkate alınarak Türkiye değeri için ağırlıklı ortalama hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, ülke değerinin sürekli olarak sıralamada ortada yer almasının önüne geçilerek gerçek değeri üzerinden değişiminin izlenmesine imkân tanınmıştır.

Elde edilen sonuçların daha anlaşılabilir bir yapıya kavuşması ve yıllık değişimlerin sağlıklı izlenmesi amacıyla endeks değerleri oransal hale getirilmiştir. HBTKA kapsamında elde edilen sonuçların yanı sıra her bir değişken için alınabilecek en büyük değerler üzerinden ek bir çalışma (optimum veri seti) daha hazırlanmıştır.

Bu doğrultuda aynı kırılım düzeyinde elde edilen sonuçlar hem HBTKA veri seti sonuçları hem de optimum veri seti üzerinden hazırlanan çalışma için hesaplanmıştır. Hesaplanan sonuçlar birbirine bölünerek sayısal bölünmenin yıllar ve demografik değişkenler üzerindeki değişimi daha net bir yapıya indirgenmiştir. Söz konusu düzenleme sonrasında elde edilebilecek en büyük endeks değeri 100 olacağı için bu sayede sayısal bölünmenin de kolayca yorumlanması sağlanmıştır.

2.4. Endeks Sonuçları

Endeks sonuçlarında, bireylerin BİT kullanımı, adaptasyonu ve erişimindeki eşitsizlik ifade edilmeye çalışılmıştır. Söz konusu eşitsizliği orta koyarken ikamet edilen coğrafi bölge, cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi ve eğitim seviyesi gibi bireylerin demografik özellikleri ile sosyo ekonomik durumları da incelenmiştir.

Tablo 2. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Bölge Kodu	2016	2017	Değişim Oranı (%)
TR1	47.3	53.1	12.4
TR2	37.8	39.1	3.5
TR3	38.2	40.9	6.9
TR4	40.6	43.0	5.9
TR5	42.6	49.4	16.1
TR6	38.9	42.6	9.4
TR7	36.6	40.0	9.2
TR8	36.0	39.2	8.7
TR9	34.8	37.0	6.5
TRA	31.1	29.3	-5.8
TRB	28.1	32.8	16.6
TRC	29.1	29.3	0.7
TR	41.1	45.2	10.0

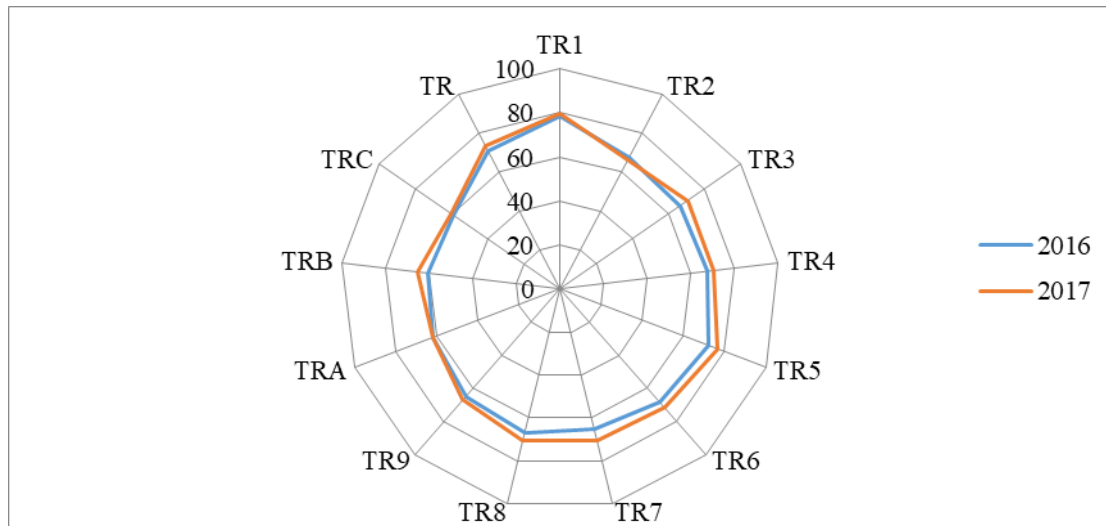
Genel endeks değerlerine göre her iki yılda da bölge sıralamalarında Batı Marmara (TR2) ve Kuzeydoğu Anadolu (TRA) haricinde önemli bir değişim yaşanmamıştır. Genel olarak bölgelerin üç grup altında toplandığı ve bunun da genel gelişmişlik düzeyleri ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

İkamet edilen coğrafi bölge bakımından özellikle az gelişmiş bölgelerdeki sayısal uçurum, bölgelerin değişim oranlarına kıyasla azalmamaktadır. Sayısal eşitsizliğin azaltılması için özellikle az gelişmiş bölgelerdeki artış oranlarının diğer bölgelere göre daha fazla olması gerekmektedir. Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması bakımından son sıralarda yer alan illerin bulunduğu TRA ve TRC Düzey-1 Bölgelerinde endeks değişim oranları 2016 yılına göre sırasıyla %5.8 azalış ve %0.7 artış sergilemiştir.



Şekil 1. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Az gelişmiş bölgelerde ikamet eden fertler ile İstanbul (TR1), Batı Marmara (TR2), Doğu Marmara (TR4), Batı Anadolu (TR5) gibi nispeten daha gelişmiş bölgelerdeki bireyler arasındaki sayısal bölünme 2017 yılında bir önceki yıla göre artış göstermiştir. En gelişmiş bölge olan TR1 İstanbul Bölgesi ile en düşük endeks değerine sahip olan bölge arasındaki fark 2017 yılında 4.6 puan artarak 23.8'e yükselmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye'de ikamet edilen bölge açısından sayısal uçurumun arttığı yorumu yapılabilmektedir.



Şekil 2. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre erişim alt endeks değerleri, 2016-2017

TÜİK verilerine göre, 2011 yılında %42.9 olan hanelerde internet erişim oranı, 2017 yılında %80.7'ye yükselmiş, İnternet altyapı olanakları geliştirilerek evden genişbant bağlantı ile İnternet erişimi olan hanelerin oranı aynı yıl aralığında %39.3'ten %78.3'e çıkmıştır.

Bununla birlikte hanelerde bilişim teknolojilerinin bulunma oranlarında da göze çarpan gelişmeler yaşanmıştır. Hanelerde cep telefonu / akıllı telefon bulunma oranı 2017 yılı itibarıyla %97.8 olarak hesaplanmıştır. Aynı zamanda evde bilgisayar bulunma oranı son 10 yıl içerisinde yaklaşık 20 puan artış göstermiştir (2008 - %38;

2017 - %57.3). Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması kapsamında beş yıldır düzenli olarak derlenen akıllı televizyonların hanelerde bulunma oranı da 4 katına çıkarak %28.5'e ulaşmıştır.

Ülke genelinde son yıllarda genişbant altyapı çalışmalarının artarak devam etmesi ile birlikte bilişim teknolojilerinin daha fazla hanede bulunması, erişim alt endeks değerlerine de yansımıştır. Bu duruma karşın, en fazla ve en az endeks değerine sahip olan bölgeler arasındaki fark neredeyse aynı kalmıştır.



Şekil 3. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre kullanım alt endeks değerleri, 2016-2017

Kullanım alt endeksi değerlerine göre, Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgelerinde azalış gözlenmiştir. En fazla artış miktarının ise TR5 Batı Anadolu (7.6 puan) ile TR1 İstanbul'da (6.5 puan) gerçekleştiği belirlenmiştir.

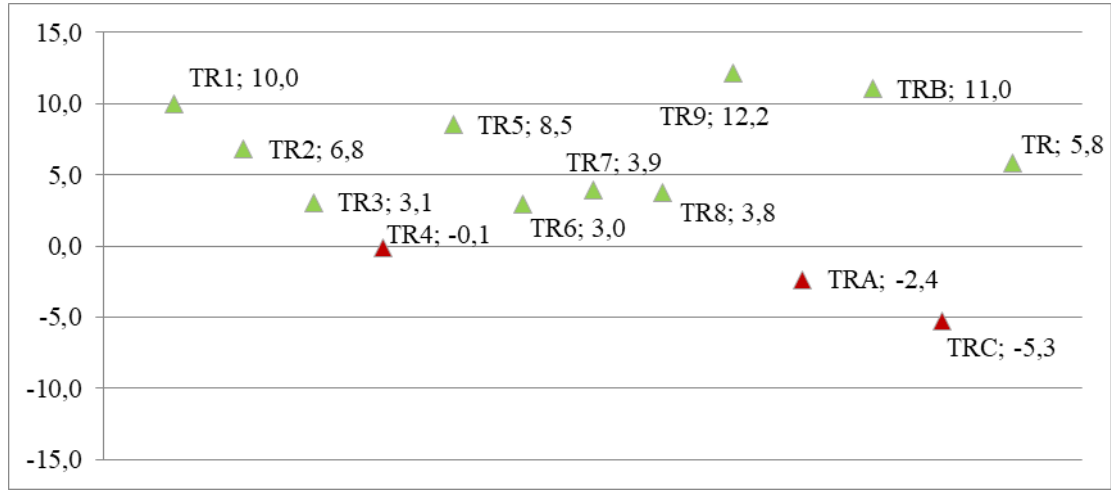
HBTKA sonuçlarına göre, 2011 yılında Türkiye genelinde bilgisayar ve internet kullanım oranları sırasıyla %46.4 ve %45.0 olarak hesaplanmıştır. Bu oranlar 2017 yılında bilgisayar için %22.2, internet kullanımı için %48.7 artış göstererek sırasıyla %56.6 ve %66.8'e ulaşmıştır.

Düzyey-1 bölgelerine göre bilgisayar ve internet kullanım oranlarında da önemli gelişmeler yaşanmıştır. 2011 ve 2017 yılları arasındaki karşılaştırma sonuçlarına göre internet kullanım oranları 15-25 puan arasında yükselmiştir. 2016-2017 yıllarında düzenli internet kullanıcısı* oranı Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgeleri hariç tüm bölgelerde ilerleme göstermiştir.

Söz konusu bulgular değişim aralığı bakımından ele alınırsa sayısal bölünme açısından önemli bir değişim gerçekleşmemiştir. 2011 yılında bilgisayar kullanım oranında en düşük ve en yüksek bölgeler arasındaki fark 29 puan olarak belirlenmiş, bu fark 2017 yılında 32.4 puana çıkmıştır. Aynı dönem aralığında internet kullanım oranı bakımından oran farkı aynı seviyede kalmıştır.

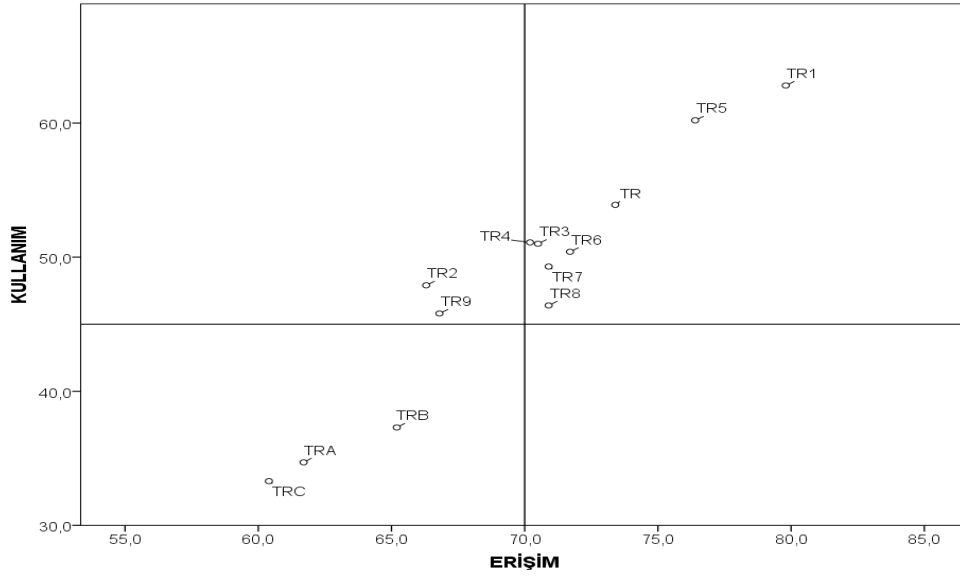
Kullanım alt endeks değerleri sayısal bölünme kavramı açısından incelenirse, en fazla ve en düşük değerleri alan coğrafi bölgeler arasındaki sayısal ayırım 24.9'dan 29.5'e yükselmiştir.

* Her gün veya haftada en az bir defa internet kullanan birey.



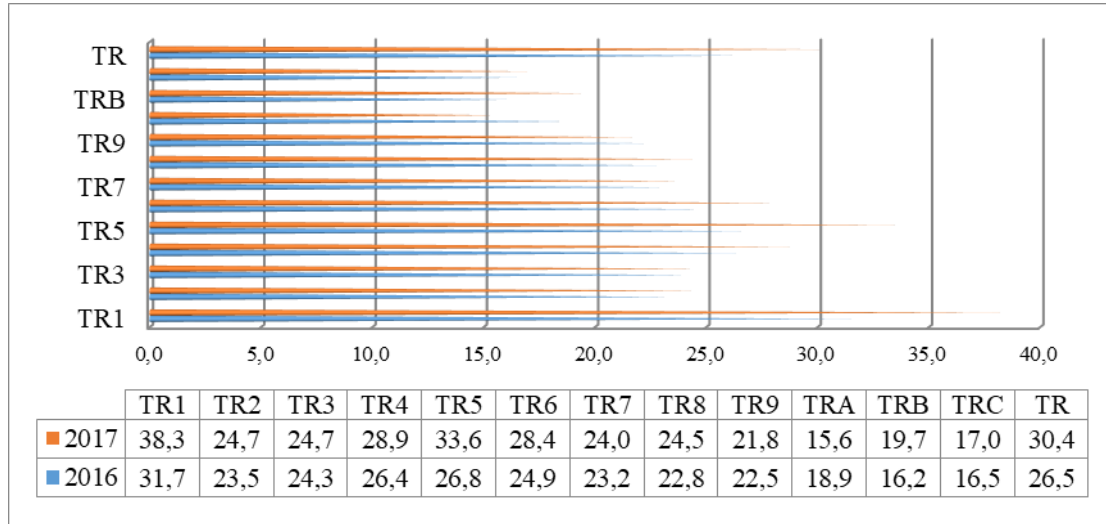
Şekil 4. Kullanım / erişim endekslerinin değişim oranları (%)

Kullanım ve erişim alt endeks değerlerinin birbirine nispi oranı bilişim teknolojilerine erişim olanağına sahip bireylerin bu teknolojileri kullanım durumlarını karşılaştırmalı olarak sorgulayabilmektedir. Nispi karşılaştırma sonucuna göre, 2016 ve 2017 yılları arasındaki en fazla artış %12.2 ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde (TR9) gözlenmişken, en fazla azalış ise %5.3 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (TRC) görülmüştür.



Şekil 5. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre kullanım ve erişim alt endekslerinin geometrik düzlemde gösterimi, 2017

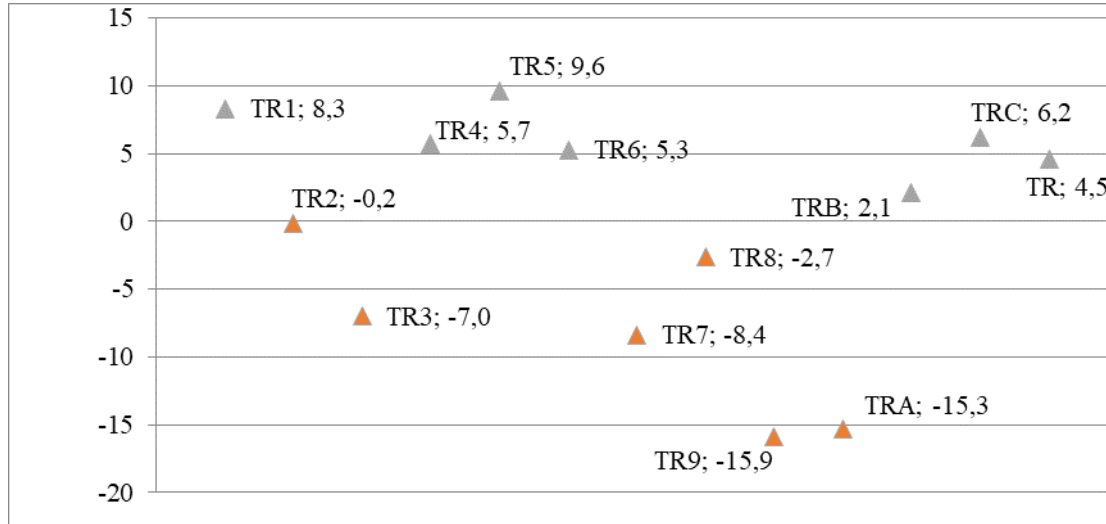
Şekilde ikamet edilen coğrafi bölgelerin kullanım ve erişim alt endeks değerlerinin ortalamaları alınmış ve eksen referans değerleri olarak atanmıştır. Buna göre, Ortadoğu Anadolu (TRB), Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgelerinin erişim olanaklarının ve kullanım becerilerinin geliştirilmesine yönelik adımların atılması gerektiği açıkça görülmektedir. Batı Marmara (TR2) ve Doğu Karadeniz'de (TR9) erişim imkânlarına ilişkin yatırımların artırılması, diğer bölgelerin ise ortalama değerlerden büyük olsa da kullanım ve endeks skorları bakımından öncelikli bölgeler dâhilinde ele alınması fayda sağlayacaktır.



Şekil 6. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre etkinlik alt endeks değerleri, 2016-2017

Türkiye geneli için etkinlik alt endeks değerinin 2016 ve 2017 yıllarında sırasıyla 26.5 ve 30.4 olması, bireylerin bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma konusunda ne kadar geride kaldığına işaret etmektedir. Kullanım alt endeks değerlerinde en fazla artış gösteren İstanbul (TR1) ve Batı Anadolu (TR5) bölgeleri etkinlik alt endeks değerlerinde de aynı değişimi göstermiştir.

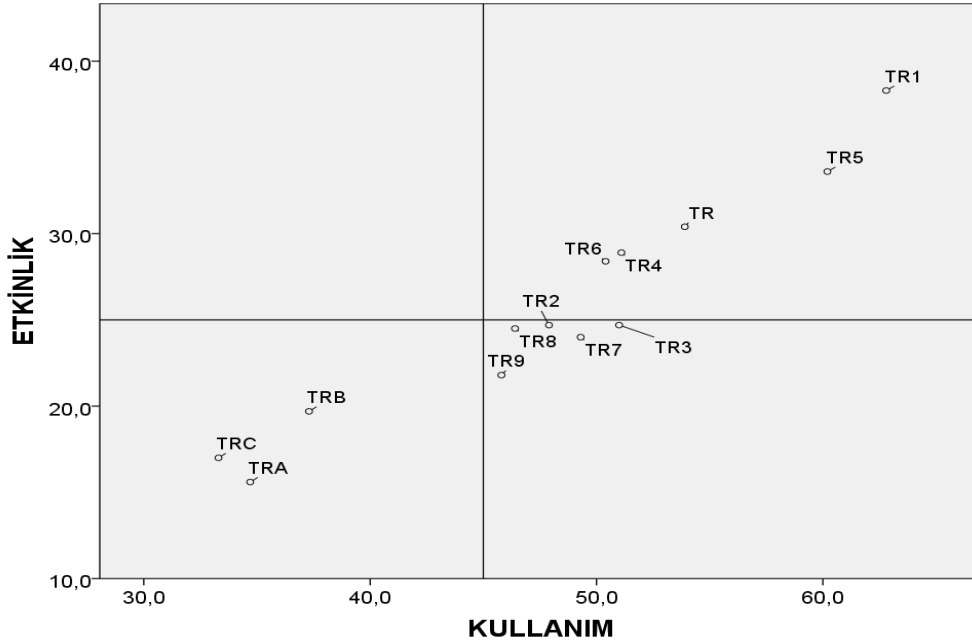
Özellikle daha az gelişmiş bölgelerde yaşayan bireylerin endeks değerleri, endeksin referans dönemlerinde 15-20 puan aralığında kalmıştır. Bu bölgeler başta olmak üzere ülke genelinde e-devlet uygulamaları, e-ticaret işlemleri, bilgisayar ve internet üzerinden gerçekleştirilen faaliyetlerin yaygınlaştırılmasına yönelik politika ve eylem planlarının hazırlanarak hayata geçirilmesinin fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.



Şekil 7. Etkinlik / kullanım endekslerinin değişim oranları (%)

Etkinlik ve kullanım alt endeks değerleri birbirine oranlanırsa bilişim teknolojilerini kullanım imkânına sahip olan bireylerin bu teknolojilerden ne derece faydalandığı noktasında önemli bir bulgu elde edilebilmektedir. Aktarılan nispi karşılaştırma sonucuna göre, 2016 ve 2017 yılları arasındaki en fazla artış oranı %9.6 ile Batı Anadolu (TR5) Bölgesi'nde gözlenmişken en fazla azalış ise %15.9 ile Doğu Karadeniz (TR9) Bölgesi'nde bulunmuştur.

Bu hususlara ek olarak, nispi bakımdan etkinlik/kullanım karşılaştırmasında Batı Marmara (TR2), Ege (TR3), Orta Anadolu (TR7), Batı Karadeniz (TR8), Doğu Karadeniz (TR9), Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Ortadoğu Anadolu (TRB) bölgelerindeki değişim oranları negatif olarak elde edilmiştir.



Şekil 8. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre etkinlik ve kullanım alt endekslerinin geometrik düzlemde gösterimi, 2017

Şekil 7'ye benzer bir yapı etkinlik ve kullanım alt endeksleri için de oluşturulmuştur. Kuzeydoğu Anadolu (TRA), Ortadoğu Anadolu (TRB) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgeleri kullanım durumları ve fertlerin bilişim teknolojileri ile olan becerileri ve adaptasyonlarına bakımından en son sırada yer alan bölgeler olduğu belirlenmiştir. Doğu Karadeniz (TR9), Batı Marmara (TR2), Batı Karadeniz (TR8), Orta Anadolu (TR7), Ege (TR3) bölgelerinde fertlerin bilişim teknolojilerini kullanma durumlarının nispeten daha yüksek olduğu fakat e-devlet, sosyal ağ, iletişim, e-ticaret vb. alanlara yönelik tanıtım ve eğitim programlarının düzenlenmesi sayısal bölünmenin azalmasına katkı sağlayacaktır.

Tablo 3. Yaş gruplarına göre genel ve alt endeks değerleri, 2016-2017

Yıllar	Yaş grupları	Endeks	Kullanım	Etkinlik	Erişim
2016	16-24	53.9	68.5	37.4	74.8
	25-34	52.0	63.9	37.5	72.6
	35-44	42.4	51.8	27.1	72.4
	45-54	28.6	31.9	14.0	70.6
	55-64	17.4	16.1	6.5	58.0
	65-74	9.9	6.6	2.3	43.8
	TR	41.1	49.2	26.5	70.9
2017	16-24	56.8	71.7	40.5	76.2
	25-34	56.4	68.6	41.7	76.6
	35-44	46.9	57.0	30.7	76.8
	45-54	33.5	38.6	17.7	73.6
	55-64	20.4	20.2	8.3	60.3
	65-74	10.9	8.4	3.1	41.9
	TR	45.2	53.9	30.4	73.4

Genel olarak fertlerin yaşlarının artışı ile birlikte endeks değerlerinin düştüğü açıkça görülmektedir. 65-74 yaş grubu erişim alt endeks değeri hariç olmak üzere tüm yaş grupları ve alt endeksler düzeyinde 2016 yılına göre artış yaşanmıştır.

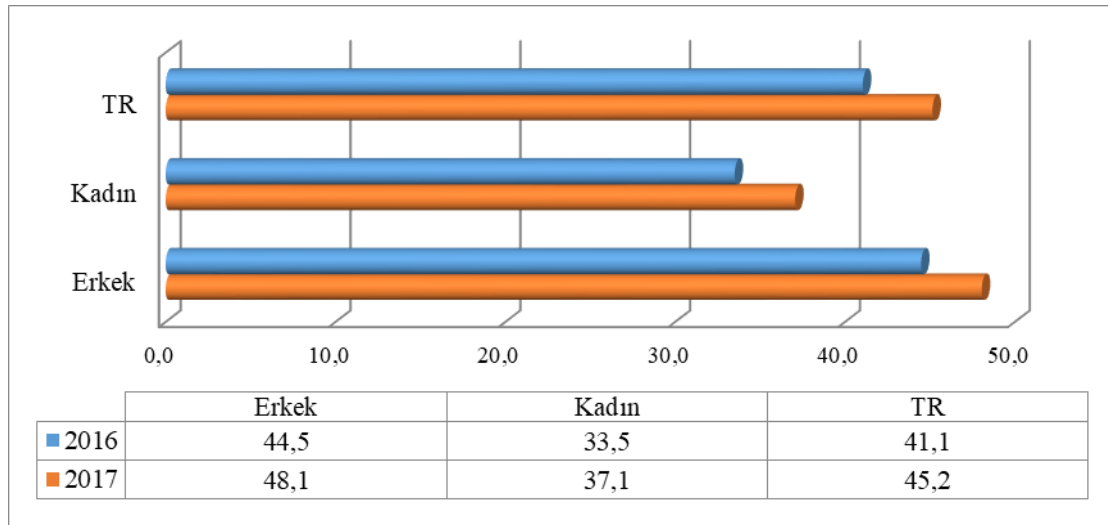
Yaş gruplarına göre genel endeks puanlarında en fazla artış 4.9 puan ile 45-54 yaş grubunda görülürken, bunu 4.5 puan artış ile 35-44 yaş grubu takip etmiştir. 65-74 yaş grubunda ise genel endeks puanındaki değer artışı 1 puan ile sınırlı kalmıştır.

Bilişim teknolojilerinin kullanım oranları yaş gruplarına göre oldukça farklılık göstermektedir. HBTKA 2017 verilerine göre 16-24 yaş arası bireylerde bilgisayar ve internet kullanım oranları sırasıyla %68 ve %87.2 iken bu oran 65-74 yaş grubunda %7.5 ve %11.3'te kalmıştır. Genç yaş gruplarının bilişim teknolojilerine aşina olması normal karşılanırken yaş grupları arasındaki farklılıklar endeks çalışmasında da göze çarpmaktadır. Kullanım alt endeksinin yaş grupları itibariyle değişim aralığı 61.9'dan 63.3 puana yükselmiştir.

E-devlet kullanımı, e-ticaret, bilgisayar ve internet üzerinden gerçekleştirilen faaliyetler dikkate alınarak oluşturulan etkinlik alt endeksinde Türkiye genelinde 2016 yılına kıyasla %14.7 artış yaşanmıştır. Yaş gruplarına göre sayısal uçurumun en fazla görüldüğü alt endeksin etkinlik olarak ön plana çıkması, fertlerin kabiliyet ve adaptasyonları noktasındaki büyük farklılığı ortaya koymuştur. 2016 ve 2017 yılı sonuçlarına göre, 16-44 yaş grubundaki fertler Türkiye ortalamasının üzerinde kalırken, 45 yaş ve üzerindeki bireylerin yaş arttıkça ortalamadan giderek uzaklaştığı sonucuna ulaşılmaktadır.

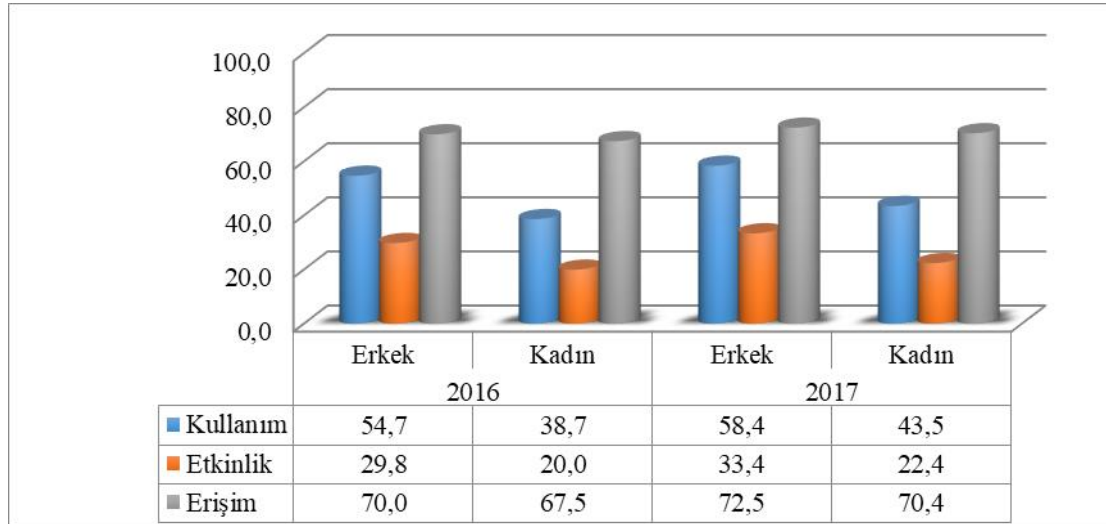
Erişim alt endeksinin oluşturulan değişkenlerin hanede bulunan bilişim teknolojileri ve İnternete erişim imkânlarından ibaret olduğu düşünülürse, 55 yaş altındaki bireylerin endeks puanlarının birbirine yakın olması normal karşılanmalıdır. Aynı sebepten dolayı 2017 yılında erişim alt endeksinde ilk sırayı 35-44 yaş grubunun almasının başlıca sebebinin, bu kesimin işgücünde aktif yaş grubu içerisinde yer alması ve internet çağındaki nesil ile hem ebeveyn hem de çevresel olarak yakın ilişki içinde olmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Buna karşın erişim alt endeksi bakımından sayısal uçurumun artış gösterdiği unutulmamalıdır.

2016 ve 2017 yıllarına ilişkin karşılaştırmada, 16-24 yaş grubu ile 65-74 yaş grubu arasındaki sayısal uçurum kullanım, etkinlik ve erişim alt endeksleri bakımından sırasıyla 1.4; 2.3 ve 3.3 puan artmıştır.



Şekil 9. Cinsiyete göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Genel endeks değerlerine göre, 2016'da erkek ve kadınlarda 44.5 ve 33.5 olarak elde edilen değerler 2017 yılında 48.1 ve 37.1'e çıkmıştır. Cinsiyete göre genel endeks değerlerinde kadın ve erkekler arasındaki fark 2016 yılına göre değişmeyerek 11 puanda kalmıştır. Buna göre, dijital farklılığın kadın ve erkekler arasında azalmadığı sonucuna varılmıştır.



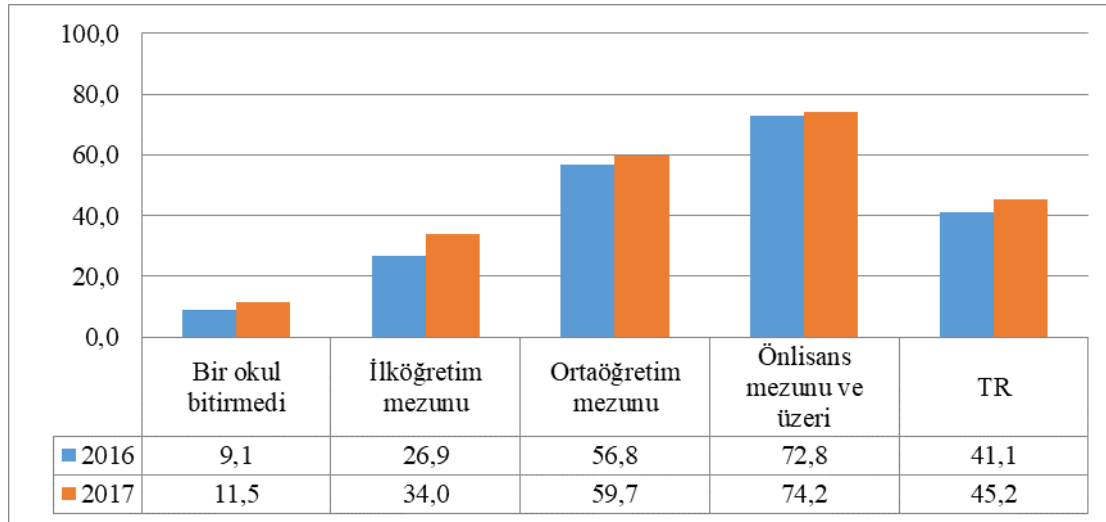
Şekil 10. Cinsiyete göre kullanım, etkinlik ve erişim endeks değerleri, 2016-2017

HBTKA sonuçlarına göre, 2004 yılında cinsiyete göre bilgisayar kullanım oranları kadın ve erkeklerde sırasıyla %31.1 ve %16.2 iken 2017 yılında bu oran %65.7 ve %47.7'ye yükselmiştir. Aynı referans dönemleri arasında internet kullanım oranı ise erkek ve kadınlarda sırasıyla %25.7 ve %12.1'den %75.1 ve %58.7'ye çıkmıştır.

Aynı araştırma kapsamında cinsiyete göre e-devlet kullanım oranları 2007 yılından beri üretilmektedir. 2007 yılında erkeklerin %10'u kadınların ise %4.2'si kamu kurum/kuruluşlarıyla iletişimde interneti kullanırken bu oranlar 2017 yılında erkek ve kadınlarda sırasıyla %51.2 ve %33.5'e yükselmiştir. Bu kapsamda, erkekler ile kadınlar arasındaki e-devlet kullanım oranı farkının açıldığı görülmektedir.

Cinsiyete göre bireylerin kişisel kullanım amacıyla internet üzerinden mal veya hizmet siparişi verme ya da satın alma oranı 2011 yılında erkeklerde %11, kadınlarda %5.8 olarak hesaplanırken, bu oranlar 2017 yılında sırasıyla %29 ve %20.9'a çıkmıştır. TÜİK verilerine göre, 2007 yılında 5.2 puan olan cinsiyete göre e-ticaret yapma durumu arasındaki fark 2017 yılında 2.9 puan daha artmıştır.

Etkinlik alt endeks değerlerinde de HBTKA sonuçlarına paralel bulgular elde edilmiştir. Etkinlik alt endeksi bakımından kadın ve erkek arasındaki fark 9.9 puandan 11'e çıkmıştır. Kullanım ve erişim alt endeksleri açısından ise sayısal ayırım azalarak sırasıyla 16 puandan 14.9'a ve 2.5 puandan 2.1'e düşmüştür.



Şekil 11. Eğitim durumuna göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Eğitim durumuna göre genel endeks puanlarında eğitim seviyesi arttıkça endeks değerlerinin yükseldiği görülmüştür. Bu duruma karşın eğitim düzeyleri arasındaki sayısal farklılık göze çarpmaktadır.

Her eğitim kategorisinde bir önceki yıla göre artış görülmüş, en fazla artışın ise 7.1 puan ile ilköğretim mezunu bireylerde olduğu saptanmıştır. Bir okul bitirmeyen bireyler ile ön lisans ve üzeri fertlerin arasındaki sayısal fark ise 2017 yılında 63.7 puandan 62.7'ye düşmüştür.

Tablo 4. Eğitim durumuna göre alt endeks değerleri, 2016-2017

Yıllar	Eğitim durumu	Kullanım	Etkinlik	Erişim
2016	Bir okul bitirmedi	4.4	1.2	47.6
	İlköğretim mezunu	32.8	13.4	58.8
	Ortaöğretim mezunu	71.6	40.2	78.0
	Ön lisans mezunu ve üzeri	86.0	60.3	83.3
	TR	49.2	26.5	70.9
2017	Bir okul bitirmedi	7.5	2.0	51.7
	İlköğretim mezunu	41.9	17.8	69.0
	Ortaöğretim mezunu	73.6	43.8	79.9
	Ön lisans mezunu ve üzeri	87.4	61.8	84.8
	TR	53.9	30.4	73.4

Eğitim durumuna göre alt endekslerde de eğitim düzeyi ile doğru orantılı bir ilişki olduğu gözlenmiştir. İlköğretim mezunu bireyler 2016 yılına göre tüm alt endekslerde en fazla artışı sağlayan kategori olarak öne çıkmıştır. En düşük ve en yüksek eğitim düzeylerindeki fark, kullanım ve erişim endekslerinde sırasıyla 1.7 ve 2.6 puan azalırken etkinlik endeksinde 0.7 puan artmıştır. Buna karşın her iki yılda da özellikle kullanım ve etkinlik alt endekslerinde farklı eğitim düzeylerindeki kategoriler arasındaki sayısal farklılık dikkat çekmektedir. Bu durum özellikle düşük eğitim düzeylerine sahip fertlere yönelik çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Gelir durumuna göre genel ve alt endeks değerleri, 2016-2017

Yıllar	Gelir Dilimleri	Genel	Kullanım	Etkinlik	Erişim
2016	1	26.0	31.0	13.9	55.3
	2	39.4	47.1	24.2	72.7
	3	45.6	55.4	29.6	76.8
	4	54.1	64.9	37.8	83.6
	5	67.8	79.4	53.7	87.6
	TR	41.1	49.2	26.5	70.9
2017	1	28.8	34.7	15.8	58.1
	2	42.0	50.6	26.2	73.9
	3	49.0	59.1	32.5	79.8
	4	57.9	68.6	42.6	83.8
	5	70.1	82.0	56.2	88.2
	TR	45.2	53.9	30.4	73.4

Gelir durumu arttıkça genel ve alt endeks değerleri de artış göstermiştir. Genel endeks ile kullanım ve etkinlik alt endeks değerlerinde en fazla artış dördüncü gelir diliminde bulunan bireylerde görülmüştür. Erişim alt endeksinde ise üçüncü gelir dilimindeki fertler endeks değerini 3 puan artırmıştır. En yüksek ve en düşük gelir düzeyine sahip bireyler arasındaki sayısal bölünme 2016 yılına kıyasla 0.6 puan azalarak 41.2'ye düşmüştür. Alt endeks değerlerinde ise söz konusu fark kullanım ve erişimde sırasıyla 1.1 ve 2.2 puan azalırken etkinlikte 0.6 puan artmıştır. Bu durumda gelir durumu itibarıyla sayısal ayrımın genel, kullanım ve erişim endeksleri bakımından azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.5. Endeksin Duyarlılık Analizi

Bu bölümde farklı yöntem kombinasyonları kullanılarak elde edilen sonuçların endeks ile tutarlılığı ölçülmüş, çalışmanın güvenilir sonuçlar üretme durumu duyarlılık analizi ile sorgulanmıştır.

Endeks hesaplamasında HBTKA sonuçlarından üretilen ve optimum veri setini karşılaştıran, elde edilen bulguları daha anlaşılır bir yapı üzerinden aktaran bir tasarım oluşturulmuştur. Endeksin duyarlılık analizinde ise yöntem güvenilirliği sorgulanacağı için dönüştürülmüş yapı yerine ham endeks sonuçları kullanılmıştır. Ham endeks sonuçlarının kullanılması dolayısıyla analizde örnek olarak sunulan 2017 yılı Düzey-1 Bölge sonuçlarının içsel sıralamasında farklılık olduğu bunun endeks yorumlarında dikkate alınmaması gerektiği unutulmamalıdır.

Endeksin geçerliliğinin araştırılması amacıyla ilk olarak korelasyon matrisi elde edilmiştir. Korelasyon matrisinin incelenme sebebi bu matristen elde edilen değerlerin karesinin belirleme katsayısına eşit olmasıdır. Belirleme katsayısı bir model veya bileşik bir endeks çalışmasında bağımlı / hedef değişkendeki değişimin bağımsız değişkenler tarafından açıklama oranını vermektedir.

Ham endeks sonuçları ile yöntem kombinasyonları arasındaki korelasyon matrisi hesaplanmış, hem yöntemler arasındaki ilişki düzeyi hem de endeksin açıklama durumu ortaya konmuştur. Bu aşamadan sonra 2017 yılı Düzey-1 genel endeks sıralamalarının göreceli durumları karşılaştırılmıştır.

Hesaplanan endeks değerleri ile kıyaslanması amacıyla yenilik, ekonomik ve sosyal endeks sıralamalarında sıklıkla tercih edilen yöntem kombinasyonları tercih edilmiştir. Bu yöntemler formülleri ile birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6.1 Duyarlılık analizinde hesaplanan değişken ve endeks formülleri †

Yöntem	Değişken	Endeks	Açıklama
1	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t}{x_{EUj}^t}$	$\frac{\sum_{j=1}^m q_j y_{ij}^t}{\sum_{j=1}^m q_j}$	x_{ij}^t , i bölgesinin j. göstergede ve t zamanındaki değerini ifade etmektedir. q_j ise bileşik endekste kullanılan değişken ağırlığıdır.
2	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t - x_{EUj}^t}{\sigma_{EUj}^t}$		
3	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t - \min(x_j^t)}{\text{Değişim aralığı} (x_j^t)}$		
4	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t}{\text{Max}(x_j^t)}$		

† Tabloda yer alan formüller Avrupa Komisyonu'nun 2002 yılında Avrupa Yenilik Skoru için hazırladığı teknik çalışmadan alınmıştır.

Yöntemler her bir Düzey-1 Bölgesi için tabloda verilen formüller dâhilinde hesaplanmış ve endeks değerlerinden farklı bir sonuç verme durumu araştırılmıştır.

Tablo 8’de elde edilen sonuçlar değişkenler arasındaki korelasyonun %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Buna göre endeks değerleri ile yöntemlere ait korelasyon matrisi birbirine benzer sonuçlar üretmektedir.

Tablo 7. Endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonları korelasyon matrisi

	2017	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 3 -4
2017	1			
Yöntem 1	.98	1		
Yöntem 2	.96	.98**	1	
Yöntem 3 - 4	.98**	.99**	.97**	1

Üçüncü ve dördüncü yöntemin korelasyon matrisinde birlikte yer almasının sebebi endeks hesaplamasında değişkenlerin aldığı en düşük değerin sıfır olması dolayısıyla söz konusu yöntemlerin birbirine eşit hale gelmesidir.

Endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonlarına ilişkin korelasyon matrisi sonuçlarına göre, bileşik endeks değerlerinin farklı yöntem kombinasyonları ile ham endeks sonuçları (Tablo 7) arasında pozitif yönlü yüksek bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda tüm yöntemlerin benzer ve birbiri arasında tutarlı endeks sonuçları üreteceği değerlendirilmiştir.

Tablo 8. Endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonlarına ilişkin sıralama sonuçları

Düzey-1 Bölge	2017_Endeks	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 3 - 4
TR1	1	1	1	1
TR2	9	9	7	9
TR3	3	3	4	3
TR4	5	5	5	5
TR5	4	4	2	4
TR6	2	2	3	2
TR7	8	8	6	8
TR8	7	7	8	7
TR9	11	11	9	11
TRA	12	12	10	12
TRB	10	10	11	10
TRC	6	6	12	6

Sıralama sonuçlarına göre 2017 yılı ham endeks sonuçları ile birinci ve üç ile dördüncü yöntem arasında tam uyum olduğu görülmüştür. İkinci yöntemde de ise özellikle üst sıralarda yer alan bölgelerde tutarlılık sağlandığı belirlenmiştir.

Korelasyon matrisi ve sıralama sonuçlarının incelenmesinin ardından endeks sonuçlarının dönemler itibarıyla değişim durumu da sorgulanmıştır.

Tablo 9. Endeks ve yöntem kombinasyonlarının yıllara göre değişimi

Düzye-1 Bölge	Endeks		Yöntem 1		Yöntem 2		Yöntem 3 - 4	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
TR1	1	1	1	1	1	1	1	1
TR2	9	9	9	9	6	7	9	9
TR3	3	3	2	3	2	4	2	3
TR4	5	5	5	5	5	5	5	5
TR5	4	4	4	4	4	2	4	4
TR6	2	2	3	2	3	3	3	2
TR7	8	8	8	8	10	6	8	8
TR8	7	7	7	7	7	8	7	7
TR9	11	11	11	11	8	9	11	11
TRA	12	12	12	12	9	10	12	12
TRB	10	10	10	10	12	11	10	10
TRC	6	6	6	6	11	12	6	6

Ham endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonlarının kendi içinde yıllara göre değişimi incelenmiş genel olarak tutarlı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Yöntem 3-4 ve Yöntem 1'de Ege (TR3) ve Akdeniz (TR6) bölgeleri haricinde bir farklılık gözlenmemiştir. Yöntem 2'de ise Orta Anadolu (TR7) dışındaki bölgelerde küçük sapmalar saptanmıştır.

Endeks sonuçlarının duyarlılık analizi kapsamında ilk olarak endeksin yöntem kombinasyonları ile ilişkisi korelasyon matrisinde incelenmiş, sonrasında çalışma üretilen yöntemlerin sıralama sonuçları ile karşılaştırılmış ve son olarak yıllar içerisindeki değişim durumları ele alınmıştır.

Söz konusu incelemelere göre ham endeks sonuçlarının güvenilir ve tutarlı sonuçlar ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma rağmen, duyarlılık analizi HBTKA'daki yöntem değişimi nedeniyle 2016 ve 2017 yılları için yapılabilmektedir.

3. Tartışma ve Sonuç

Hazırlanan endeks çalışmasına ait değerlendirmeden önce BİT alanında hazırlanan uluslararası endekslerin yapısına değinilmesinde fayda görülmüştür. BİT Yaygınlık Endeksi, BİT Gelişmişlik Endeksi, Ağa Hazırlık Endeksi, E-Devlet Kalkınma Endeksi, E-katılım Endeksi, Özet Yenilik Endeksi ve Güney Kore Sayısal Bölünme Endeksi, kullanılan değişkenler ve hesaplama yöntemleri bakımından ele alınmıştır. İncelenen endeks çalışmalarında genel olarak aşağıda yer verilen hususlar dikkat çekmiştir.

- Endekslerin önemli bir kısmı uzman görüşüne dayalı olarak puanlama yolu ile hesaplanmıştır. Bu durumun kişilerin görüşlerine dayandığı, yöntemin ise subjektif sonuçlar vermesine yol açtığı değerlendirilmektedir.
- Değişken setlerinin belirlenmesi ve puanlama yapacak kişilerin, kurumların, kuruluşların seçimi tamamen uzman görüşüne dayanmaktadır.
- Alt endeksleri oluşturan bileşenler genellikle eşit olarak ağırlıklara ayrılmış, bu çalışmalarda diğer bileşenlere kıyasla daha fazla öneme sahip olabilecek göstergeler göz ardı edilmiştir.
- Çalışmaların önemli bir bölümünde uzmanların sağlıklı bir şekilde karar vermesi amacıyla bileşen sayısının kısıtlı tutulduğu gözlenmiştir.
- Alt bileşen (değişken) sayısının az olması ve bu bileşenlerde yıllar itibariyle önemli bir değişim yaşanması halinde genel endeks puanı önemli derecede etkilenerek, çalışmanın sürdürülebilir bir şekilde izlenmesi ve yürütülmesi zorlaşacaktır.

- Çok sayıda değişkene yer verilmesi halinde karar vericilerin fazla sayıda gözlemi aynı anda önem derecesine göre karşılaştırmak zorunda kalmasının karar verme sürecini olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca kişinin sadece en fazla ya da en az yoğunluğa odaklanması eğiliminden kaynaklı olarak güven kaybı yaşanabilecektir.

Bu hususlar göz önünde bulundurularak hazırlanan endeks çalışmasının tasarımında araştırmanın sayısal yöntemlere dayalı olmasına, mümkün olduğunca fazla sayıda değişken içermesine ve böylece değişkenlerde yıllar itibariyle dikkate değer bir değişim yaşanması halinde genel / alt endeks puanının önemli derecede etkilenerek çalışmanın sürdürülebilir bir şekilde izlenmesine ve yürütülmesine olanak tanınmasına önem verilmiştir.

Sayısal bölünme endeksinin hesaplanmasına yönelik oluşturulan yapı ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Endeks hesaplama yöntemi

- Uluslararası literatürde bilgi toplumu istatistiklerinin üretiminde en önemli araştırmalardan biri olarak kabul gören HBTKA endeks üretiminde veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda verinin temsil düzeyi ile ilgili herhangi bir soru işareti kalmamış, zaman ve maliyet açısından böyle bir endeksin oluşturulması için ek bir saha çalışmasına gerek duyulmamıştır.
- İkamet edilen coğrafi bölge, cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi ve eğitim seviyesine ilişkin dijital uçurumu sayısal olarak ortaya koyan, yıllar itibariyle takip edilebilir ve her yıl düzenli olarak yürütülen araştırma sonuçlarına dayalı olarak ağırlıkları dinamik şekilde değişen bir çalışma ortaya konmuştur.
- Alt endeksler istatistiksel yöntemler ile hesaplanan bulgulara göre oluşturulmuştur. Kavramsal anlamlılıklar dikkate alınarak uzman görüşü ile düzenlenen değişkenler ve bileşen sayılarının uyum durumu doğrulayıcı faktör analizi aracılığıyla test edilmiştir. Bu noktada alt endeksler ve bileşenlerinin objektif bir şekilde elde edilmesi sağlanmıştır.
- Temel bileşenler analizi ile elde edilen ham endeks sonuçları duyarlılık analizine tabi tutulmuş, endeks sonuçları uluslararası alanda geçerliliği kabul edilmiş yöntem kombinasyonları ile sınanmıştır. Hem sıralamalar hem de yıllar itibariyle değişimler bakımından endeksin güvenilir sonuçlar ürettiği sonucuna varılmıştır.
- Endeks değerlerine göre hesaplanan sonuçlar oransal hale getirilmiştir. Söz konusu düzenleme sonrasında elde edilebilecek en büyük endeks değeri 100 olacağı için bu sayede sayısal bölünmenin de kolayca yorumlanması sağlanmıştır. Bu doğrultuda izlenecek olan endeks çalışmasının daha anlaşılabilir bir yapıya kavuşması ve yıllık değişimlerin sağlıklı izlenmesine imkân tanınmıştır.

Elde edilen sonuçlar

- Endeks sonuçlarına göre ikamet edilen coğrafi bölge bakımından TR1 İstanbul ve TR5 Batı Anadolu bölgeleri ülke ortalamasının üzerinde yer alırken aynı zamanda bir önceki yıla göre en fazla artış gösteren iki bölge olarak dikkat çekmiştir. Özellikle az gelişmiş bölgelerdeki sayısal uçurum, bölgelerin değişim oranlarına kıyasla azalmamaktadır. En gelişmiş bölge olan TR1 İstanbul Bölgesi ile en düşük endeks değerine sahip olan TRA Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi arasındaki fark artmıştır. Sayısal ayırım erişim alt endeksinde neredeyse aynı kalırken, kullanım ve etkinlik endekslerinde ise artmıştır.
- Genel olarak fertlerin yaşlarının artışı ile birlikte endeks değerlerinin düştüğü açıkça görülmektedir. 65-74 yaş grubu erişim alt endeks değeri hariç olmak üzere tüm yaş grupları ve alt endeksler düzeyinde 2016 yılına göre artış yaşanmıştır. Sayısal bölünme ise yaş gruplarına göre açılmıştır.
- Cinsiyete göre genel endeks değerlerinde kadın ve erkekler arasındaki fark 2016 yılına göre değişmeyerek 11 puanda kalmıştır. Buna göre, dijital farklılığın kadın ve erkekler arasında azalmadığı sonucuna varılmıştır.
- Eğitim durumuna göre genel endeks puanlarında eğitim seviyesi arttıkça endeks değerlerinin yükseldiği görülmüştür. Her eğitim kategorisinde bir önceki yıla göre artış görülmüş, en fazla artışın ise ilköğretim mezunu bireylerde olduğu saptanmıştır. Bir okul bitirmeyen bireyler ile ön lisans ver üzeri fertlerin arasındaki sayısal fark ise 2017 yılında 1 puan düşmüştür.
- En yüksek ve en düşük gelir düzeyine sahip bireyler arasındaki sayısal bölünme 2016 yılına kıyasla düşmüştür. Alt endeks değerlerinde ise söz konusu fark kullanım ve erişimde azalırken etkinlikte artmıştır. Bu durumda gelir durumu itibariyle sayısal ayırımın genel, kullanım ve erişim endeksleri bakımından azaldığı görülmüştür.
- Analiz sonuçlarının ardından ham endeks değerleri yenilik, ekonomik ve sosyal endeks sıralamalarında sıklıkla tercih edilen yöntem kombinasyonları karşılaştırılarak endeks sonuçlarına yönelik duyarlılık analizi

gerçekleştirilmiştir. Endeks sonuçlarının duyarlılık analizi kapsamında ilk olarak endeksin yöntem kombinasyonları ile ilişkisi korelasyon matrisinde incelenmiş, sonrasında çalışma üretilen yöntemlerin sıralama sonuçları ile karşılaştırılmış ve son olarak yıllar içerisindeki değişim durumları ele alınmıştır. Söz konusu incelemelere göre ham endeks sonuçlarının güvenilir ve tutarlı sonuçlar ürettiği saptanmıştır.

Sınırlı alanlar

- Tartışma ve sonuç bölümünde detaylı olarak anlatılan sebeplerden dolayı endeks çalışması 2016 ve 2017 yılları için oluşturulmuş, bu durum ise endeksin başlıca kısıtlarından birini oluşturmuştur.
- Endeks sonuçlarının daha detaylı olarak elde edilmesi (örneğin ikamet edilen coğrafi bölgenin İBBS Düzey 2 bazında ele alınması, Düzey 1 bölgelerindeki cinsiyet sonuçlarının hesaplanması vb.) için daha büyük kitleler ile çalışılması gerekmektedir bu durum da zaman, işgücü ve maliyet açısından önemli bir kaynak ihtiyacını doğurmaktadır. Söz konusu durumun sorgulanarak buna göre araştırma tasarımının değerlendirilmesi sağlanabilir.
- İşgücü durumuna göre sayısal bölünme endeksi de hesaplanmış fakat kategoriler arasında yer alan işgücüne dâhil olmayanların kendi bünyesinde öğrenci, ücretsiz aile işçisi, irad sahibi vb. birbirinden tamamen bağımsız kitleleri barındırması endeks sonuçlarında sağlıklı bir izlenim sunmamıştır. Bu durumun grubun kendi yapısındaki heterojenliğe ve her yıl seçilen örnek birimlerinin rastgele olarak dağılımına bağlı olarak değişiminden kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Geliştirme alanları

- HBTKA soru formunda yer alan değişkenlerin mevcut yapısı ve araştırmanın varsayımları (örnek seçimi, tabaka kriterleri vb.) zaman serisinin sürdürülmesi için korunmalıdır. İlerleyen dönemde teknolojik gelişmeler ve politika öncelikleri dâhilinde değişkenlerin güncellenmesi ele alınabilir.
- HBTKA kapsamında elde edilen sonuçlar endeks skorları ile büyük ölçüde örtüşmektedir. Araştırma kapsamında derlenen ana gösterge sonuçlarındaki önemli değişimler uygulama döneminde dikkatle incelenmelidir.
- Çalışan ve işsiz kategorilerinin temsil düzeylerine ve endeks skorlarının seyrine bağlı olarak işgücü durumunun endekse dâhil edilmesi ilerleyen dönemlerde tekrar değerlendirilebilir.
- Duyarlılık analizindeki incelemelere göre ham endeks sonuçlarının güvenilir ve tutarlı sonuçlar ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma rağmen, duyarlılık analizi HBTKA'daki yöntem değişimi nedeniyle 2016 ve 2017 yılları için yapılabilmştir. Sayısal bölünme endeksinin ilerleyen dönemlerde de üretilmeye devam edilmesi halinde duyarlılık analizinin tekrarlanmasında fayda görülmektedir.
- Endeks sonuçlarının daha detaylı olarak elde edilmesi hususuna ek olarak engel durumu, tarım işçileri, ev kadınları, düşük gelirli vb. kesimlere yönelik endeks sonuçlarının hesaplanması temsil düzeyleri baz alınarak ve detaylı metaveri çalışmaları yapılarak yeniden göz önünde bulundurulabilir.

Kaynakça

- Castells, M., 2002, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business and Society*, Oxford.
- Center for the Digital Future, 2004, *The digital future report: surveying the digital future*, Year four: Ten years, Ten trends, Los Angeles: USC Annenberg School.
- Chen, W. ve Wellman, B., 2003, *Charting and bridging digital divides: Comparing socio-economic, gender, life stage and rural-urban Internet access and use in eight countries*, Transforming Enterprise, Cambridge MA: MIT Press 2004.
- Choi, D., 2008, *Bridging the Digital Divide for the e-Inclusive Society*, Korea Information Society Development Institute, ICT World Today, 2008 Spring.
- Cisler, S., 2000, *Subtract the Digital Divide: Online Essay*, San Jose Mercury News, January 16.
- Cornfield, M., ve Rainie, L. 2003, *Untuned keyboards: Online campaigners, citizens, and portals in the 2002 elections*, [online],
- http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2003/PIP_IPDI_Politics_Report.pdf, [Ziyaret Tarihi: 7 Mart 2018].
- Cruz-Jesus F., Oliveira T., Bacao F., 2012, *Digital divide across the European Union*, Information & Management 49:278–291.

- DiMaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C., and Shafer, S., 2004, *Digital inequality: From Unequal Access to Differentiated Use: A Literature Review and Agenda for Research on Digital Inequality*, [online], <http://www.webuse.org/pdf/DiMaggioEtAl-DigitalInequality2004.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 5 Mart 2018].
- Ebo, B., 1998, *Cyberghetto or cybertopia?: Race, class, and gender on the Internet*, Westport, CT: Praeger.
- Elyıldırım, G., 2018, Bilgi Toplumu İstatistiklerinde Sayısal Bölünme Endeksi, TÜİK Uzmanlık Tezi, Ankara.
- European Commission, 2010, *A Digital Agenda for Europe Report*, Brussels.
- Fox, S., 2004, *Older Americans and the Internet*, Washington, [online], <http://www.pewinternet.org/2004/03/28/older-americans-and-the-internet/>, [Ziyaret Tarihi: 4 Mart 2018].
- Hoffman, D., Novak, T., and Schlosser, A., 2000, *The evolution of the digital divide: How gaps in Internet access may impact electronic commerce*, [online], <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1083-6101.2000.tb00341.x>, [Ziyaret Tarihi: 19 Mart 2018].
- Horrigan, J., ve Rainie, L., 2004, *The broadband difference*, Washington, DC: Pew Internet & American Life.
- ITU, 2003, *World Telecommunication Development Report*, [online], <http://www.itu.int/net/wsis/documents/index1.html>, [Ziyaret Tarihi: 12 Mart 2018].
- Katz, J. E., ve Rice, R. E., 2003, *Comparing internet and mobile phone usage: Digital divides of usage, adoption, and dropouts*, *Telecommunications Policy*, 27:597–623.
- Kennedy, T., Wellman, B., and Klement, K., 2003, *Gendering the digital divide*, *IT&Society*, 1:5, 72-96.
- Łabędowicz J. K., 2017, *The issue of digital divide in rural areas of the European Union*, *Economic Problems of Services*, No:1/2017 (126) vol. 2.
- Le Blanc, J., and Anderson, R., 2000, *Access and accessibility*, *Communications Policy and Practice*, 2:26.
- Lenhart, A., Horrigan, J., Rainie, L., Allen, K., Boyce, A., Madden, M., ve O’Grady, E., 2003, *The ever-shifting Internet population: A new look at Internet access and the digital divide*, [online], <http://www.pewinternet.org/2003/04/16/the-ever-shifting-internet-population-a-new-look-at-internet-access-and-the-digital-divide/>, [Ziyaret Tarihi: 21 Mart 2018].
- Losh, S. C., 2004, *Gender educational, and occupational digital gaps*, *Social Science Computer Review*, 22(2):152–166.
- McLaren, J. ve Zappal’a, G. 2002, *The “Digital divide” among financially disadvantaged families in Australia*, [online], <http://www.firstmonday.dk/ojs/index.php/fm/article/view/1003/924>, [Ziyaret Tarihi: 3 Mart 2018].
- Novak, T. P., Hoffman, D. L., and Venkatesh, A., 1997, *Diversity on the Internet: The relationship of race to access and usage*, [online], <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.492.2902&rep=rep1&type=pdf>, [Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2018].
- NTIA, 1995, *Falling Through the Net: A Survey of the "Have Nots" in Rural and Urban America*, [online], <https://www.ntia.doc.gov/report/1995/falling-through-net-survey-have-nots-rural-and-urban-america-html>, [Ziyaret Tarihi: 11 Mart 2018].
- OECD, 2001, *Understanding the Digital Divide*, OECD Publications, s:5.
- OECD, 2018, *Going Digital in a Multilateral World*, An Interim Report to Ministers, s: 14.
- Pick, J.B., Azari, R. (2008), *Global Digital Divide: Influence of Socioeconomic Governmental, and Accessibility Factors on Information Technology*, *Information Technology for Development*, 14 (2): 91–115.
- Robinson, J. P., Dimaggio, P., and Hargittai, E., 2003, *New social survey perspectives on the digital divide*, *IT & Society* 1(5):1–22.
- Spooner, T., ve Rainie, L., 2001, *Hispanics and the Internet*, [online], <http://www.pewinternet.org/2001/07/25/hispanics-and-the-internet>, [Ziyaret Tarihi: 13 Mart 2018].
- World Bank, 2016, *Digital Dividens*, International Bank for Reconstruction and Development, Washington, s:2-11.
- Wareham, J., Levy, A., ve Shi, W., 2004, *Wireless diffusion and mobile computing: Implications for the digital divide*, *Telecommunications Policy*, 28:439–457.