

GSI JOURNALS



SERIE C
ADVANCEMENTS IN
INFORMATION SCIENCES
AND TECHNOLOGIES
(AIST)

VOLUME 1 ISSUE 1 YEAR 2018



GSI JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION
SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Volume: 1 Issue: 1

JOURNAL INFO (COPYRIGHT)

Journal Name	GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies
E-Mail	GSIJournalsC@gsico.org
Web	https://gsico.info/publications
Adress	Adress: Josipa Broza Tita 23A sprat II, PD97.KO Podgorica III - MONTENEGRO
Publisher	Hilmi Rafet Yüncü

GSI JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Volume: 1 Issue: 1

Chef in Editor

Saye Nihan Çabuk
(Assoc. Prof. – Eskisehir Technology University)

Co-Editor

Şükran Şahin
(Prof. - Ankara University)
Öner Demirel
(Prof. - Kırıkkale University))

Editorial Board

<i>Alper Çabuk</i> (Prof. – Eskisehir Technology University)	<i>Avinash Pawar</i> (Assoc. Prof. - University of Pune)
<i>Dileep Kumar</i> (Assoc. Prof. - BERJAYA University College)	<i>Francesco Greco</i> (Prof. - University of Niccolò Cusano)
<i>Dimitrios Diamantis</i> (Prof. - Les Roches Global Hospitality Education)	<i>Detlev Remy</i> (Assoc. Prof. - Singaporean Institute of Technology)
<i>Dragan Ciscic</i> (Prof. - University of Rijeka)	<i>M. Adel Atia-</i> (Assoc. Prof. Minia University)
<i>Halim Perçin</i> (Prof. – Ankara University)	<i>Jagbir Singh Kadyan</i> (Assoc. Prof. - University of Delhi)
<i>Haywantee Ramkissoon</i> (Assoc. Prof. - Curtin University)	<i>Mukhles Al-Ababneh</i> (Assoc. Prof. - Al-Hussein Bin Talal University)
<i>Jean-Pierre van der Rest</i> (Prof. - Leiden University)	<i>Sunil Kumar Tiwari-</i> (Prof - A.P.S.University)
<i>Jelena Janjusevic</i> (Assist. Prof. - Heriot-Watt University)	<i>Gamal S. A. Khalifa</i> (Assoc. Prof. - Lincoln University College)
<i>Judy Hou</i> (Manager - The Emirates Academy of Hospitality Management)	<i>Hilmi Rafet Yüncü</i> (Assoc. Prof. – Anadolu University)
<i>Mahdi Nasrollahi</i> (Assist. Prof. – Imam Khomeini Int. University)	<i>Athula Gnanapala</i> (Assoc. Prof. - Sabaragamuwa University)
<i>Mir Abdul Sofique</i> (Assoc. Prof. - University of Burdwan)	<i>Taki Can METİN</i> (Assist. Prof.-Kırklareli University)
<i>Onur Çakır</i> (Assist. Prof. – Kırklareli University)	<i>Cem Sayın</i> (Assist. Prof. – Anadolu University)
<i>Piyush Sharma</i> (Assoc. Prof. Amity University)	<i>Amitabh Upadhya</i> (Prof. - Skyline University College)
<i>Sonia Mileva</i> (Prof. - Sofia University)	<i>Sunil Kumar</i> (Assoc. Prof. - Alliance University)
<i>Stephanie Morris</i> (Assoc. Prof. - The Emirates Academy of Hospitality Management)	<i>Dejan S. Šabić</i> (Prof. - University of Belgrade)
<i>Verda Canbey Özgüler</i> (Prof. - Anadolu University)	<i>Melike Uluçay</i> (Assist. Prof. – Yaşar University)

GSI JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION
SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Volume: 1 Issue: 1

CONTENT

Ayşegül AKŞİT	Postmodern Yerleşmelere Doğru: Akıllı Kentler (Towards Postmodern Settlements: Smart Cities)	1-11
Arif Furkan MENDİ - Alper ÇABUK	Bitcoin'in Arkasındaki Güç: Blockchain (Power Behind Bitcoin: Blockchain)	12-23
Verda CANBEY ÖZGÜLER	Use of Information Communication Technology by Children in Turkey	24-34
Emre BEKTÖRE - Gökhan ERŞEN	Frig Vadisi Potansiyel Kamp Alanları ve Rotalarının CBS Aracılığıyla Belirlenmesi (Determination of Frig Valley's Potential Camp Areas and Routes By GIS)	35-50
Anıl Can BİRDAL - Engin KORKMAZ - Gökhan ERŞEN	İzmir İli Üzerindeki Olası Etkilerden Dolayı Oluşan İklim Değişikliğinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Modellenmesi (Modelling of Climate Change Caused by Possible Effects on Izmir Province with The Help of Geographical Information Systems)	51-64

GSJ JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Number: 1, Issue: 1, p. 1-11, 2018

Publication Process

Article Arrival Date	The Published Date
10.06.2018	25.07.2018

POSTMODERN YERLEŞMELERE DOĞRU: AKILLI KENTLER TOWARDS POSTMODERN SETTLEMENTS: SMART CITIES

Ayşecan Akşit¹

Özet

Gelişen ve nüfusu hızla artan kentlerde kaynakların verimli kullanmak, kentsel dinamikleri yönetebilmek ve sürdürülebilirliği sağlamak için yeni yöntemler aranmaktadır. Kentlerde yaşayan insan nüfusu kentleşme hızına paralel olarak artmaktadır. Kentlerin kaynaklarını daha etkin, bilgi ve iletişim teknolojilerinin verimli kullanıldığı çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanabildiği kentsel sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Akıllı kent ise bu noktada veriye dayalı çözümleri ileri teknoloji ile uygulayabilen sistemleri sunmaktadır. Veri ile veriye ilişkin teknoloji ve yöntemleri verimli bir şekilde kullanmak sürdürülebilirliğin sağlanması için önemlidir. Kentler yüksek hacim, çeşitliliğe ve hızla bağlı veriler üretmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir kentleri oluşturma da ona ilişkin yöntem ve teknolojilerle bir bütün olarak ele alınmasının kent uygulamaları açısından daha yararlı olacaktır. Bu çalışma da değişen dünya düzeni ve kentleri postmodernizm çerçevesinden ele alarak akıllı kentlerin bu değişimle ilişki üzerinde durulmuştur.

Anahtar sözcükler: Post Modernizm, Akıllı Kentler, Kentlerin Dönüşümü

Abstract

New methods are being sought for efficient use of resources, management of urban dynamics and sustainability in cities that are developing and populating rapidly. The population of people living in cities is increasing parallel to the rate of urbanization. Urban systems are needed where urban resources are more efficient, communication, and information technology are used efficiently, and environmental, economic and social sustainability is achieved. In this point, smart city offers systems that can implement solutions based on databases with advanced technology. Effective use of data and data technology and methods is essential to ensure sustainability. Cities produce high volume, diversity and speed dependent data. Hence, building sustainable cities as a whole with methods and technologies related to it will be more beneficial in terms of urban applications. This study focuses on the changing world order and cities from the frame of postmodernism and focuses on the relationship between intelligent cities and this change.

Keywords: Post Modernism, Smart Cities, Transformation of Cities

¹ Anadolu University, Research Institute of Earth and Space Sciences, aysecanaksit@gmail.com

1. GİRİŞ

Bu çalışmada iki temel kavram bulunmaktadır. Bunlardan ilki post modernizm, ikincisi ise akıllı kentlerdir. Değişim sürecinde olduğumuz pek çok düşünür, bilim insanı ve araştırmacı tarafından kabul edilmiş bir gerçektir. Bu değişim temelde teknolojinin gelişmesi ve buna bağlı üretim sistemlerinden toplumsal yapıya kadar yaşanan bu değişim kentler de etkilemektedir. Çünkü kentler tarih boyunca teknolojik gelişmelerin sosyal olayların toplumların kültürlerin mekânsal izdüşümleri olarak veya yansımaları olarak bulunmaktadır. Post modernizm nedir diye sorduğumuzda ortak kabul edilmiş bir tanım bulunmamaktadır. Ancak adından anlaşılacağı üzere bağımsız bir olgu değil modernizmle özdeşleştirilen bir kavramdır. Akıllı kent ise; sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarda kentlerin dolayısıyla insanlığın barınaklarının sürdürülebilir olması için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak geliştirilen uygulamalar sayesinde daha kentsel problemlerinde çözüm arayışlarını içeren bir kavramdır.

Postmodernizme geçiş sürecinin sebeplerinden olan teknolojik gelişmeleri gözetmeden anlamaya çalışmak pek çok boyuttan tanımlamayı eksik bırakacaktır. Bu sürece önemli etkisi olan temel bir olgu; değişimin çözümlemek için geleneksel yöntemlerden başka yollar aranması gerekmektedir. Bu noktada akıllı kentler önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojinin kentsel çalışmalarda kullanılması, veri işlenmesi ve depolanması için büyüyen karmaşıklaşan kentlerde işlemleri ve yönetimi kolaylaştırmaktadır. Bu sebeple kaynakların etkin kullanımı, bireylerin yaşam kalitesinin artırılması, çevresel ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanması için akıllı kent kavramını, yöntemlerini ve uygulamalarının kentsel formlara nasıl etkisi olduğunu sorgulamak bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır

2. POSTMODERNİZM VE KENT

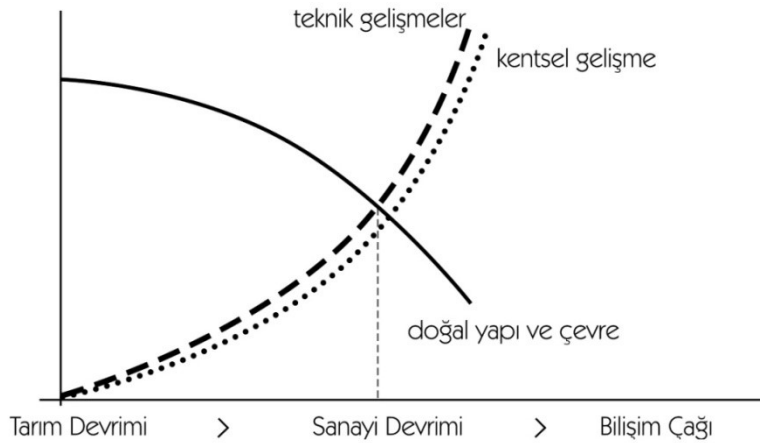
Kentin ne olduğunu anlamaya çalıştığımız zaman; her farklı coğrafya ve zamanda farklı içeriğe sahip olduğunu görmekteyiz. Kent kavramı tarihsel süreç içinde; toplumsal, teknolojik, ekonomik gelişmelerin etkisiyle farklı tanımlara sahip olmuştur. Antik Çağ'da, Orta Çağ'da ve Sanayi Devrimi sonrasında kent ve kırsal karşıtlığıyla var olan kent, kentleşme oranının artmasıyla değişip dönüşmüştür. İngiliz tarihçi Arnold Tonybee ise, 'A Study of History (1947)' isimli çalışmasında Batı'nın tarihinde dört dönem olduğunu söylemektedir. Bu dönemler, Karanlık Çağlar (675-1075), Orta Çağlar (1075-1475), Modern Çağlar (1475-1875) ve 1875'den günümüze kadar uzanan dördüncü aşamanın ise Postmodern Çağ olduğunu söylemektedir (Best and Kellner,1998). Kırsalda yaşayan nüfusun azalması kentin tanımını değiştirmektedir. Tarih boyunca farklı disiplinlerde çalışan araştırmacılar tarafından farklı bakış açılarıyla tanımlanan kenti günümüzde kapsayıcı doğru şekilde tanımlamak mümkün değildir.

Kent sosyal, ekonomik, fiziksel yapısıyla birlikte tanımlanmakta ve bu içerikler değiştikçe kentin tanımı da değişmektedir. "Kültür, kentlerde öğrenilecek ve yeni kuşaklara iletilecektir. Kente her gelen bireyin bu heterojen ve yoğun ortamda kentli

olacağı düşüncesi vardır” (Aslanoğlu,1998). Genel olarak kent tarihsel boyutta kent-kır karşıtlığı ile anlanmaktadır. Bu karşıtlık hem yaşam kültürü gibi sosyal boyutu hem de fiziksel koşulları bünyesinde barındırmaktadır. Ancak Sanayi Devrimi sonrası önemli bir değişimi beraberinde getiren iletişim teknolojileri kentlerde bu karşıtlığı değiştirmektedir. Kentleşme oranı, kentsel nüfus ve dinamikler her geçen gün artmakta; kentler nicel ve nitel olarak değişmektedir. Kent ve kent-kır karşıtlığı ile var olan tanımlar ve tanım içeriği değişirken; kentlerden ve kırlardan, yerleşim olarak bahsetmek daha doğru olacaktır. Çünkü gelişen teknolojiyle tüm yerleşimler kentleşmektedir. Bu noktada, kavramların içeriği değişirken yanılğıya düşmemek için kent ve kır yerine yerleşim kavramını kullanmak gereklidir.

Bu çalışmada, kent kavramı yerine yerleşme kavramı kullanılmaktadır. Bunun temel sebebi, mevcut kent tanımlarının değişen dinamikleri anlama ve açıklamada yetersiz kalmasıdır. Kentin nasıl tanımlandığını, hangi dinamiklerden etkilendiğini ve tarihsel gelişimde uğradığı dönüşümleri anlamak günümüz ve geleceğin kentlerini anlamamıza yardımcı olacaktır. Kentin ne olduğunu tanımlamak, tek bir çerçeveden ele almak mümkün değildir.

Dünyadaki yerleşme sistemlerinde yaşanan dönüşümleri kavrayabilmek ve onun geleceğine ilişkin öngörülerde bulunabilmek için önce bu dönüşümleri yaratan süreçleri ele almak gerekir. Çevresel, sosyal, ekonomik olarak yaşanan her değişim iz düşümünde kent formunu etkilemektedir. Keleş, kentin durağan değil aksine devingen bir toplumsal olgu olduğunu vurgulamıştır (Keleş, 2010).



Şekil 1: Teknik gelişme, kent ve doğal çevre ilişkisi

Kabul görülen yazılı tarihi incelediğimizde insan formuna ait kalıntıların yaklaşık 5000 yıl öncesine dayandığı görülmektedir. Yapılan araştırmalara göre insan türünün varlığını devam ettirmesi ve koruyabilmesi için araç ve gereç kullandığı görülmektedir. İnsan türünün alet üretip kullanabilme becerisiyle başlayan ve gelişerek ilerleyen teknik gelişmeler, bugün içinde yaşadığımız kentlerin temellerini oluşturmuştur (Childe, 1982).

Tarım Devrimi yaşanmadan önce, insanlar göçebe ve avcı-toplayıcı olarak yaşamlarını sürdürmekteydi. Kentlerin ilk ortaya çıkışı köylerin büyümesinden çok bu yerleşim alanlarının dinamiklerinin değişmesiyle gerçekleşmiştir. Zamanla kırsal yerleşimler büyüdükçe ticaret ve güvenlik amacıyla küçük yerleşmeler daha büyük kültürel, ekonomik ve politikmerkezlere evrilmeye başlamıştır (Weber, 1921).

Yerleşimler tarihinde yaşanan en büyük ikinci dönüşüm ise Sanayi Devrimi ile gerçekleşmiştir. Tarımsal üretime geçiş gibi Sanayi Devrimi de sosyo-ekonomik gelişmelerin mekânsal izdüşümü, kentlerde kendini göstermiştir. Sanayi Devrimi de aynı Tarım Devrimi gibi yerleşim kavramını yeniden ele aldırarak, kent-kır dengesinin sınırlarını yeniden çizen bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanayi Devrimi sonrası kent, Orta Çağ'daki idari ve dini işlevlerini kaybetmiştir. Yerine sanayi ve ticari faaliyetlerinin yoğunlaştığı çalışma ve barınma alanlarının dışında organik olmayan haberleşme, ulaşım enerji ağları barındıran mekânlar haline gelmiştir. Artan nüfusla kentsel mekân büyümüş, yapılar yükselmiş, yoğunluk artmış, yeni yollar ve ulaşım sistemleri eklenerek kentler daha karışık organizmalar haline gelmiştir. Orta Çağ'da daha iç içe olan farklı işlevler Sanayi Devrimi'nden sonra konut ve çalışma alanları gibi farklı bölgelerde yer seçmeye başlamışlardır. Oluşan sağlık problemleri iç içe olan kullanımları bölgelere ayırıştırmanın, bugün bildiğimiz ve içinde yaşamlarımızı sürdürmekte olduğumuz kentlerin temellerini atmıştır. Planlama disipliniyle kentte; konut alanı, ticaret alanı, sanayi alanı gibi bölgeler oluşmuştur (Burgess, 1925).

Modern kent, ve modernizm, Sanayi Devriminden sonra gelişen yeni üretim sistemleri ve bununla birlikte toplumda farklılaşan yeni kültürel ilişkilerin etkisiyle oluşmuştur. Sanayi Devrimi sonrası özellikle Avrupa'da tarımsal üretimin makineleşmesiyle üretim ve tüketim kitlesel hale gelmiştir. Yukarıda anlatıldığı gibi, üretim alanları yaşam alanlarından mekânsal olarak ayrılmıştır. Kentte, eğitim, siyaset, üretim kurumsallaşmış ve yaşam kalitesi artmıştır. Kırdaki iş gücüne ihtiyacın azalması ve kentte artan iş olanakları ve yaşam kalitesiyle kent bir çekim merkezi olarak kırdan kente göçü arttırarak, bugün Dünya nüfusunun büyük çoğunluğunun kentleşmesine sebep olmuştur.

Pek çok araştırmacı geleceğin sürdürülebilir kentlerinin yeni bir kentsel biçime sahip olacağını savunmaktadır. Teknolojik, sosyal ve çevresel etmenlerle gelişen kentler doğa tahribatıyla sürdürülebilir olmaktan çıkmaktadır. Gelecekte kentler, hâlâ insanlığın yaşam alanları olarak kullanılmaya devam edilecek ise mevcut kentsel biçimin değişmesi gerekmektedir. Araştırmacılar tarafından; geleceğin kentleriyle bugünün kentleri arasında ki fark, en az sanayi devrimi sonrası kentleri ile antik dönem kentleri arasında fark kadar keskin olacağı öngörülmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyük bir hızla yenilendiği ve geliştiği, esnek üretim ya da post-fordizm olarak nitelendirilen yeni bir üretim biçimine geçildiği, tüketiminin çok önemli olduğu bir dönemin içerisinde bulunmaktayız. Hem iletişim, hem teknolojik, hem sosyal bilimler hem de siyasi alanında yaşanan bu gelişmeler özellikle coğrafya disiplinince yeni bir zaman-mekan anlayışı yaratmaktadır.

Araştırmacılar, özellikle iletişim teknolojileri ile bilinen zaman-mekân kavramını değiştirmekte olduğunu öne sürerek, bu değişime “süper modernizm”, “ikinci modernizm”, “üst modernizm”, “post modernizm” gibi yeni kavramlar üretmekteler (Auge, 2016).

Andrieu, modernizmden post modernizme doğru değişen üretim ve tüketim biçimleri dolayısıyla evrim geçiren kentlerin nelerden etkilendiğini anlamak için post modern dönemde kentin nasıl şekilleneceğini ve hangi dinamikleri barındıracağını kavramanın gerekli olduğunu düşünmektedir (Andrieu, 1999). Modern kentin post modern kente evrilmesinin temelinde Lash ve Urry ‘e göre simülasyona kayma yatmaktadır (Lash & Urry, 1994). Bu değişim, şehrin içindeki gerçek yapıları, yaşamları medya yoluyla aslında ziyaret etmediğimiz bilmediğimiz yerlerin gerçekte var olduğuna inanmayla yani hiper-realite duygusuyla başlar (Lyon, 1994).

Post modern kavramının anlamı konusunda ortaklaşmış bir tanımlama bulunmamaktadır. Ancak modernizme karşı bir tepki, modernizmden bir kopuş olarak kavranmaktadır (Harvey, 1997). Lyotard postmodernizmi açıklamaya çalışırken; “postmodernizm modernizmin bir parçasıdır. Fakat postmodernizm, amacında modernizm değildir oluşumunda modernizmdir ve bu oluşum süreklidir” demektedir (Lyotard,1994). Lyotard, Baumann, Derrida ve Baudrillard’a göre modernizm ve postmodernizm arasında pek çok fark olduğunu ve postmodernizmin modernizmden kesin bir ayrılışı ifade ettiğini savunmaktadırlar. F. Jameson’un “geç kapitalizmin mantığı”, MarcArgue’nun “üst modernizm” A. Huyssen’nun ise “neo-modernizm”, kavramlaştırmaları modernizm ile postmodernizm arasında farklılıktan ziyade bir süreklilik olduğunu öne sürmektedir. Bu anlamda postmodernizm, modernizmin bir sancısı olarak görülmektedir. (Karakurt, 2006)

Andrieu, modernizmden post modernizme doğru değişen üretim ve tüketim biçimleri dolayısıyla evrim geçiren kentlerin nelerden etkilendiğini anlamak için post modern dönemde kentin nasıl şekilleneceğini ve hangi dinamikleri barındıracağını kavramanın gerekli olduğunu düşünmektedir (Andrieu, 1999).

Postmodernizm sanatın tüm alanlarında yer bulmuştur. Modernizm tepki olarak mı ortaya çıktığı ya da devamı mı olduğu yönünde bir görüş birliği bulunmasa da bir şeylerin değişmekte olduğu açıktır. Teknolojinin gelişmesi sosyal yapıyı değiştirmekte ve kendini sanatta göstermektedir. Çevreyi, sosyal yapıyı, ekonomiyi bünyesinde barındıran kentler de bu değişimden etkilenmektedir. Bu değişimin içinde post modern kentin nasıl bir mekan olduğunu sorgulamak gereklidir. Günümüz şartlarında, herkes tarafından doğru kabul edilen işlevselliğin evrensel tanımını yapmak kolay değildir. Bu tanımlı yapabilmek için bir düşünce sistemi yada kurama gerek vardır. Bu ise postmodernizm için pek mümkün değildir, çünkü postmodernizmde evrensel bir doğru yoktur; doğru, zaman ve yer (uzay) boyutları ile sınırlıdır (Şaylan,2002).

Harvey, kentsel tasarım ve mimarlık alanında postmodernizmi şu şekilde açıklamaktadır:“...kabaca, planlama ve gelişmenin geniş ölçekli, metropol çapında, teknolojik bakımdan rasyonel ve etkin kent planları üzerinde yoğunlaşması gerektiği konusunda ısrar eden

ve bunu kesinlikle yapmacılıktan uzak bir mimari ile destekleyen modernist düşünceden bir kopuş..." (Harvey,1997). Postmodernist düşünürler, bu denli büyüyen ve pek çok dinamiği içeren kenti kontrol altına almanın olanaksız olduğunu savunmaktadır. Kentsel tasarımın ve mekânların evrensel standartlardan ziyade bireylerin isteklere göre şekillenmesi gerektiğini ve eski ve yeni olanın özgürce harmanlandığı bir kentleşmeyi önermektedirler. Temel olarak postmodernist ve modernist düşünürler arasında ki fark mekânı algılayış biçimlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Temel olarak postmodern anlayışta bütüncül planlama anlayışı yok olmaktadır. Özellikle sanayi devrimi sonrası yaşanan teknolojik gelişmeler, yaşamımızda da bir dönüşümü beraberinde getirmektedir. Bu dönüşümün en önemli etkeni iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerdir.

3. AKILLI KENTLER

Teknolojik gelişmeler yaşamımızı değiştirmekte ve yaşama dair tüm alanlara dâhil olmaktadır. Hem insana hem de kente dair bir değişimi getiren teknolojik gelişmeler tarih yazında hep dönüşüme sebep olmuştur. Kentler devingen yapılarıyla her zaman üretimi, yeniliği, üretime akıllı ve bilgiyi bünyesinde barındırmıştır. Bu dönüşümlere baktığımızda doğanın hayatımızda daha önemli bir noktaya geldiğini; doğayla bilim ve doğayla toplum üzerine odaklandığını görmekteyiz. Bu noktada sorulması gereken önemli soru geleceğin kentleri oluşurken; "baskın paradigma nedeniyle bu ilişkiye bakış açımız doğal, var olan dünyayı yeniden şekillendirmek kaygısıyla hala bilimsel gelişme düşüncesinin etrafında mı oluşacağı yoksa "sürdürülebilirlik" tartışmasına dahil edilen daha karşılıklı ilişkilere doğru mu kayacağıdır." şeklindedir. (Thorns, 2004). Bugün dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 55'i kentlerde yaşamaktadır. Dolayısıyla kentleşme ve ekonomik gelişme bütünleşik süreçler olarak ilerlemektedir. Bugün geline nokta da yenilik, üretim ve teknoloji odaklı olarak gelişen kentlerimiz, yaşam kalitesini ve verimliliği artırmak, kaynakların etkin kullanımı, sürdürülebilirliği sağlamak adına yeni yöntemler aranmaktadır. Yeni yöntemlerin arandığı bu noktada teknolojik gelişmenin sosyal, ekonomik ve çevresel sonuçları olan yaşamın bireyden küresel ölçeğe kadar her yerine sirayet edebilen "akıllı" uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Akıllı kent kavramı zamanla, kentlerde kaynakların yoğun kullanımında baş gösteren sürdürülebilirlik ve verimlilik problemi ve bu probleme ilişkin yenilikçi çözümler noktasında ortaya çıkmaktadır. Kentsel sistemleri oluşturan bireylerin yaşam kalitesini arttıran kentsel problemlere çözüm arayışında teknolojik uygulamaların her geçen gün yaşamlarımızın içine sızmasıyla akıllı kent kavramı ortaya çıkmıştır. Şehir planlama disiplini, bilişim teknolojilerindeki gelişmelerden faydalanarak kentlerin planlanabilmesinin, kentsel verilerin izlenmesinin ve yönetilebilmesinin yöntemlerini aramaktadır.

Akıllı Kent kavramı literatüre bakıldığında, "Akıllı Kent" ya da "Akıllı Şehir" konusunda çok farklı tanımları içermektedir. Bu farklı tanımlara bağlı olarak akıllı uygulamalarının içerikleri de değişmektedir. Hâlâ gelişmekte olan bir kavram ve beraberinde gelen uygulama yöntemleri olduğu için tanımlanması sınırlarının konulması mümkün değildir, her geçen gün yeni bir boyutla içeriği gelişmektedir. Batty

ve diğ. (2012) akıllı kenti, bilgi ve iletişim teknolojilerinin geleneksel altyapılarla birleştiği ve yeni dijital teknolojileri kullanarak koordine ettiği ve entegre ettiği kent olarak tanımlamaktadır. Hall ve diğ. (2009) ise, akıllı kentleri; yollar, tüneller, köprüler, metrolar, raylar, havaalanları, deniz limanları, iletişim, su, güç ve hatta büyük binalar da dahil olmak üzere tüm kritik altyapılarının koşullarını izleyen ve bütünleştiren, kaynaklarını daha iyi optimize eden, önleyici bakım planını yapabilen ve güvenliğini temin edebilen kentler olarak tanımlamaktadır. Akıllı Kent; eğitim, yönetim, sağlık, ulaşım, kamu güvenliği, emlak ve kamu hizmetleri gibi kentsel dinamikleri ve altyapıya ilişkin bileşenleri daha bilinçli, etkin ve etkileşimli yapmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini verimli ve etkili bir biçimde kullanan kent olarak tanımlanır (aktaran, Bélissent, 2010).

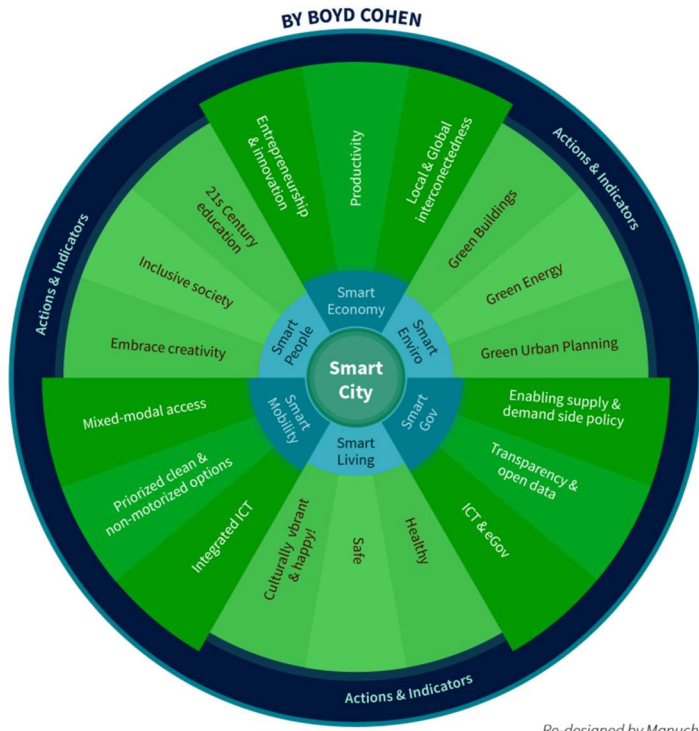
Ancak akıllı kentlere ilişkin, kabul gören ortaklaşmış bir tanım olmasa da, kentlerin kaynaklarını daha etkin kullanmaları, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, zaman ve kaynak tasarrufları ve yaşam kalitesinin artmasını sağlayan bir çaba olduğunu söyleyebiliriz. Kentler çevresel sosyal ve ekonomik boyutlarda sağladığı olanaklarla bireyler için cazibe merkezi konumundadır. Bu durum, kentleri kırsal kesimlere göre iş gücü olanakları konusunda daha başarılı kılmaktadır. Cazibe merkezi olma durumu yalnızca kır ve kent arasında değil aynı zamanda büyük kentler ile küçük kentler arasında da bulunmaktadır.

Cazibe merkezi olan kentlere baktığımızda diğer bir açıdan özellikle büyük kentlerin hızlı nüfus artışı, hızlı kentleşme, çevre kirliliği, alt yapının yetersiz kalması gibi pek çok sorunu beraberinde getirdiğini görmekteyiz. Büyüyen kentlerde, gelişen teknoloji ile birlikte dinamikler artmaktadır. Her dinamik bir sorunu da beraberinde getirmekte ve büyüyen kentlerin sorunları daha da karmaşıklaşmaktadır. Bu sorunlar, kentleri olumsuz etkilemekte dolayısıyla ekonomik, sosyal ve çevresel açılardan hem bireylere hem de kente dair problemleri büyütmektedir. İşte bu noktada akıllı kentler yaklaşımı, bu problemlere pratik çözümler üretme potansiyeline sahip olması nedeniyle gündeme gelen bir kavram olmuştur.

Akıllı kent, başta enerji ve haberleşme olmak üzere, kentsel altyapıların insan müdahalesine ve yönetimine gerek olmadan kendi kendini yönetebilmesine dayanmaktadır. Bu yaklaşımla bireylerin yaşam kalitesini yükseltme ve çevresel sürdürülebilirliği sağlama amaçlamaktadır. Akıllı kent kavramı, salt bilgi ve iletişim teknolojilerinin kent ölçeğinde uygulamasından daha çok bireylerin yaşam kalitesini arttırmayı ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda akıllı kente dair; bireylere daha etkin hizmet sunulması, yerel yönetimlerin rekabet düzeyinin artması ve ekonomilerinin gelişmesi, yaşam alanlarının daha sağlıklı bir çevreye kavuşması, enerji, ulaşım ve haberleşme gibi kentsel sistemlerin daha verimli hale getirilmesi temel taşları oluşturmaktadır. Uygulanan teknolojik çözümlerden öne çıkanlar temiz ve yenilenebilir enerji, su yönetimi, kent içi hareketlilik akıllı trafik kontrolü, e-devlet atık yönetimi ve kablosuz internet erişilebilirliği ile ilgili çözümler olarak sıralanabilir.

Akıllı kentlerin oluşmasında en önemli konu nesnelerin çevrimiçi olmaları yani internet erişimlerinin bulunmasıdır. Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanan birbirine internet aracılığıyla bağlı nesnelerin birlikte çalışması gelişmiş bir hizmeti mümkün kılan altyapı olarak tanımlanabilir. (Internet of Things Global Standards Initiative, 2012). Bu bağlantıları sağlayabilecek altyapının kurulması, verinin toplanması, verinin amaca dönük işlenmesi, depolanması, yönetimi akıllı kentlere dair temel adımlardır.

Akıllı kentlerin bileşenlerinin ortaya konulması sürecinin izlenmesi ile ilgili literatürde ve uygulamada çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan Avrupa Birliği (AB) tarafından da kabul edilen Cohen'in "Akıllı Kentler Çarkı (Smart Cities Wheel - SCW)" metodolojisi ön plana çıkmaktadır. Bu çarka göre;



Şekil 2: Cohen'in Akıllı Kentler Çarkı

Kaynak: <https://medium.com/iomob/blockchain-cities-and-the-smart-cities-wheel-9f65c2f32c36>

1. Akıllı ekonomi (Smart economy): Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak verimliliğin artırılması, ileri üretim ve tedarik sistemleri e-ticaret, iş ekosistemleri ile yaşayan laboratuvarlar gibi uygulamalar akıllı ekonomi bileşenin temellerini oluşturmaktadır.

2. Akıllı çevre (Smart environment): Mikro ağ yapıları, yenilenebilir enerji, akıllı şebekeler akıllı sayaçlar, ileri hava kirliliği izleme sistemleri, çevre dostu binalar ve kent planlaması, katı atık yönetimi, enerji verimli akıllı sokak aydınlatmaları, drenaj, akıllı su yönetim sistemleri gibi çözümleri kapsamaktadır.

3. Akıllı yönetim (Smart governance): Bu bileşen; birlikte çalışabilen bilgi ve iletişim teknolojileri çözümleriyle farklı seviyedeki paydaşlar arasında etkin ve etkili bir iletişim, kamu yönetiminde şeffaflık ve katılımcı karar alma mekanizmalarının oluşturulması sağlanmaktadır.

4. Akıllı yaşam (Smart living): Bilgi ve iletişim teknolojileriyle insanların yaşamları kolaylaştırılmakta, yaşam kalitelerini artırmak ve kent sakinlerine daha sağlıklı ve güvenilir bir ortam sağlanmayı amaçlamaktadır.

5. Akıllı hareketlilik/ulaşım (Smart mobility): Bu bileşen, en genel anlatımla, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli entegre ulaşım sistemlerini içermektedir. Bu bileşen kapsamında, gerçek zamanlı trafiğe dair bilginin üretilip sürücüler, yolcular ve operatörlerle paylaşılması öncelikli konuların başında gelmektedir.

6. Akıllı insanlar (Smart people): İnsanların bilgi ve iletişim teknolojileri kullanma ve üretme becerilerinin geliştirilerek yaratıcılığı teşvik eden kapsayıcı bir toplum oluşturulması amaçlanmaktadır.

Akıllı kentler, büyüyen kentlerin artan dinamiklerine ve kentlerin karmaşıklaşmasına tüm bu dinamiklerin birbiriyle ilişkisi, iletişimini sağlayan, verileri toplayan, depolayan, işleyen ve yönetebilen bireyden kent ölçeğine kadar tüm sistemleri kapsayan; temel olarak kentsel problemleri bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak çözmeyi amaçlayan bir kavramdır. Akıllı kentlere ilişkin ortaya konulan bileşenler amaçlanan konulara dair uygulamaya dönük önerileri ve yöntemleri içererek yol haritası çözmektedir.

4. SONUÇ

İnternetin (world wide web -www) hayatımıza girmesi Tarım ve Sanayi Devrimi gibi tüm yaşamımızı derinden etkileyen sonuçlar doğurdu. Sanayi Devrimi sonrasında bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesine bağlı küreselleşme süreci “ağ şehirlerin” planlamasından başlayarak kentsel hizmetler ve bilgi-iletişim teknolojileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (Castells, 1996). Akıllı kentler yaklaşımı temel olarak kentleşme sürecinin olumsuz etkilerinden teknolojiyi kullanarak korunmaya dair yöntemlerle ilgilenmektedir.

Sanayi devrimiyle değişen üretim biçimleri modern kenti ve modernizmi doğururken içinde bulunduğumuz süreçte üretim biçimlerinin değişmesi aynı şekilde sosyal değişikliklere de yol açmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyük bir hızla yenilendiği ve geliştiği, esnek üretim ya da post-fordizm olarak nitelendirilen yeni bir üretim biçimine geçildiği, tüketiminin çok önemli olduğu bir dönemin içerisinde bulunmaktayız. Tüm bu sürecin bir değişimi içerdiği kabul edilen bir gerçektir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan değişim, esnek üretim ya da post-fordist olarak yeni bir üretim biçimine geçilmesiyle, post modern kent, özellikle iletişim teknolojileri bağlı gelişimin sonuçlarını bünyesinde barındırmaktadır.

Post modern kent, yalnızca kentin değişimiyle ilgilenmez. Çünkü kent, hem sosyal hem ekonomik hem de çevresel öğelerle şekillenmektedir. Dolayısıyla post

modern kentte yaşama dair tüm süreçleri kapsamaktadır. Teknik gelişmelerle başlayan değişim, beraberinde sosyal yapıyı değiştirmekte ve bu değişim kendini önce sanatta sonra mimarlıkta ve sonrada sosyal ekonomik ve çevresel boyutlarıyla kentte kendini göstermektedir. Nasıl kenti anlamaya çalışırken tüm dinamiklerini gözetiyorsak değişimi anlamak için de tüm bu dinamiklerin değişimlerini gözetmek gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Andrieu, M. (1999). *Population growth: Facing the challenge*. The OECD Observer.
- Aslanoğlu, R. (1998), *Kent, kimlik ve küreselleşme*, Asa, Bursa.
- Auge, M. (2016). *Yok-yerler*. İstanbul: Daimon Yayınları.
- Batty, M.; Axhausen, K. W.; Giannotti, F.; Pozdnoukhov, A.; Bazzani, A., Wachowicz, M., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214 (1), 481-518.
- Best S. & Kellner, D. (1998), *Postmodern teori: Eleştirel soruşturmalar*, M. Küçük (Çev.). Ayrintı Yayınları, İstanbul.
- Bélissent, J. (2010). Getting clever about smart cities: New opportunities require new business models.
- Burgess, E. (1925). *The growth of the city: An introduction to a research project*. Chicago: University of Chicago Press.
- Castells, M. (2005). *Ağ toplumunun yükselişi*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Childe, G. (1982). *Tarihte neler oldu*. İstanbul: Alan Yayıncılık.
- Dameri, R. P. (2014). Comparing smart and digital city: Initiatives and strategies in Amsterdam and Genova. Are They Digital and/ or Smart?. içinde *Smart city* (pp. 45-88). Springer International Publishing.
- Harvey, D. (1997). *Postmodernliğin Durumu*, S. Savran (Çev.). İstanbul: Metis Yayınları.
- Hall, P. (2000). Urban Renaissance/New Urbanism, *Journal of the American Planning Association*, 66 (4), 359-360.
- Hall, R. ;E., Bowerman, B.; Braverman, J.; Taylor, J.; Todosow, H. & Von Wimmersperg, U. (2000). *The vision of a smart city* (No. BNL- 67902; 04042). Brookhaven National Lab., Upton, NY (US).
- Internet of Things Global Standards Initiative, (2012). <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx>. –
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Vintage Books.
- Karakurt, E., (2006). *Kentsel Mekân Düzenleme Önerileri: Modern Kent Planlama Anlayışı ve Postmodern Kent Planlama Anlayışı*. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.

Akşit, A. (2018) Towards Postmodern Settlements: Smart Cities. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 1 (1): 1-11.

- Knox, P. & Pinch, S. (2000). *Urban social geography*. Edinburg: Pearson.
- Keleş, R. (2010). *Kentleşme Politikası*. İstanbul: İmge Kitapevi.
- Lash, S. & Urry, J. (1994). *Economies of sign sand space*. London: Sage.
- Lyon, D. (1994). *Postmodernity*. Buckingham: Open University Press.
- Lyotard, J. F. (1994). *Postmodern durum*. A. Çiğdem (Çev.). İstanbul: Vadi Yayınları.
- Şaylan, G. (2002), *Postmodernizm*, Ankara: İmge Kitabevi.
- Thorns, D. (2004). *Kentlerin dönüşümü kent teorisi ve kentsel yaşam*. İstanbul: CSA Global Yayın Ajansı.
- Weber, M., (1921). *The city*. New York: The Free Press

GSJ JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Number: 1, Issue: 1, p. 12-23, 2018

Publication Process

Article Arrival Date	The Published Date
01.07.2018	25.07.2018

BITCOIN'İN ARKASINDAKİ GÜÇ: BLOCKCHAIN POWER BEHIND BITCOIN: BLOCKCHAIN

Arif Furkan MENDİ¹

Prof. Alper ÇABUK²

Özet

Son yıllarda finans piyasasında “Kripto Para” kavramı gittikçe popülerlik kazanmış, borsa gibi günlük işlem hacimleri takip edilir duruma gelmiştir. Kripto para denilince birçok insanın aklına ilk olarak Bitcoin gelmektedir. Bitcoin piyasaya çıkan ilk kripto paradır. Bitcoin’den sonra benzer nitelikte birçok kripto para birimi ortaya çıkmıştır. Bitcoin gibi bu para birimleri de işlem görmekte ve çeşitleri gün geçtikçe artmaktadır. Bitcoin ve ardından diğer kripto para birimlerinin bu denli bir popüleriteye ulaşması, arkasındaki teknolojik altyapı olan “Blockchain” sayesinde. Blockchain’in getirmiş olduğu avantajlar devrim niteliğinde gelişmelere sebep olmuş ve insanlar kripto paralar ile sanal ortamda güvenli bir şekilde işlem yapabilme imkânı elde etmiştir. Blockchain teknolojisi Bitcoin ile birlikte duyulmaya başlamış olsa da icadı Bitcoin’in ortaya çıkmasından çok daha önceye dayanmaktadır. 1991 yılında bulunan Blockchain’in tanımını yapmadan önce toplumda genel kanı olan; Bitcoin ile Blockchain’in aynı kavramlar olduğu yanlışlığına düzeltmek faydalı olacaktır. Blockchain teknolojisi, Bitcoin uygulamasının temelinde yer alan teknolojidir, iki kavram aynı anlama gelmemektedir. 2008 yılında ortaya çıkan Bitcoin’in popülerliğinin artması ile birlikte Blockchain teknolojisi çalışılmaya başlanmış ve yapabilecekleri ortaya kondukça ilgi odağı olmaya başlamıştır. Blockchain teknolojisinin dağıtık veri tabanı yaklaşımı, sunmuş olduğu; aracısız, şeffaf, güvenli işlem gibi avantajları sayesinde birçok firma tarafından tercih edilmeye başlanmış, firmalar yeni projelerini Blockchain teknolojisi ile geliştirmeye başlarken aynı zaman mevcut sistemlerini taşıma yönünde eğilim göstermeye başlamıştır. Bu makalede, Blockchain’in temel yapısı, sunmuş olduğu avantajları ve tüm avantajlarının yanında uygulamaya geçişteki yaşanan tereddütlerin sebebi anlatılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Blockchain, Bitcoin, Dağıtık Veri Tabanı Mimarisi, Açık Muhasebe Defteri

¹ Havelsan AŞ, ARGE, Teknoloji ve Ürün Yönetimi Direktörlüğü, afmendi@havelsan.com.tr

² Phd, Eskişehir Technical University, Faculty of Architecture and Design, acabuk@anadolu.edu.tr

Abstract

In recent years, the concept of "Crypto Money" has become increasingly popular in the financial market, where daily trading volumes such as the stock market have been tracked. Bitcoin is the most known crypto currency. Bitcoin is the first crypto currency on the market. After Bitcoin, many crypto currencies appeared in similar qualification. These currencies, such as Bitcoin, are also traded and their varieties are increasing day by day. Bitcoin and other crypto currencies have reached such a popular level by the "Blockchain", which is the technology behind it. With the revolutionary advantages that Blockchain brings, people have been able to operate securely in cyberspace with crypto money. Blockchain technology has begun to be heard with Bitcoin, but found long before the invention of the Bitcoin. Before introducing Blockchain which was found in 1991, it would be useful to point out that Bitcoin and Blockchain are not the same concepts. Blockchain technology is the technology that is the basis of Bitcoin application, the two concepts do not mean the same. With the rise of the popularity of Bitcoin in 2008, Blockchain technology became more popular and lots of application appeared. With the Blockchain distributed database approach; transparent, safe and no-intermediary processing capability are obtained. Thanks to these advantages, Blockchain has begun to be preferred by many companies, companies have begun to develop their new projects with Blockchain technology and at the same time have started to tend to move their existing systems. In this article the basic concept of Blockchain, the advantages that Blockchain serves, and the hesitations to move to Blockchain will be explained.

Keywords: Blockchain, Bitcoin, Distributed Database Structure, Open Ledger

1. GİRİŞ

Blockchain, sürekli büyüyen işlem kayıtlarının listesini çalınma veya değiştirilme gibi tehlikelerden koruyarak tutan dağıtık veri tabanı olarak tanımlanmaktadır. Bireysel işlemlerin yığınlarını tutan bloklardan oluşur. Her blok bir zaman damgası ve bir önceki bloğa bir bağlantı içerir (Nakamoto, 2008). Toplumda genel kanı olan; Bitcoin ile Blockchain'in aynı veya benzer kavramlar olduğu yanlışlığına düzelterek Blockchain teknolojisinin Bitcoin uygulamasının temelinde yer alan teknoloji olduğunu belirtmekte fayda vardır. Günümüz Internet dünyasında pek çok alanda (multimedya, haberleşme, web ara yüzü gibi) veri transferi yapılmaktadır. Blockchain teknolojisi ise, bu verilerin haricinde değer attığımız varlıkları da transfer etmemizi sağlayan dağıtık bir veri tabanıdır. "Satoshi Nakamoto" lakaplı gizli bir yazarın 2008 yılında önerdiği Bitcoin dijital parası ile birlikte dünyada yeni bir uluslararası para biriminin varlığından bahsedilmeye başlanmıştır. Bitcoin, başlangıçta sadece para olarak düşünülürken, sonradan Bitcoin'in temelinde yer alan Blockchain teknolojisinin daha genel kullanım alanları olabileceği fark edilmiştir.

Blockchain teknolojisi birbirini tanımayan veya güvenmeyen taraflara, sistemdeki tüm katılımcıların ortak kararı ile onaylanacak ve herkesi ilgilendirecek bir kayıt oluşturulmasının yolunu hazırlar. Blockchain, gerçekleri yaratmanın ve korumanın bir yoludur (The Economist, 2015). En genel ifadeyle, merkezi bir sunucunun veya güvenilir bir otoritenin kaldırılmasına olanak sağlayarak, merkezi güvenin yerine dağıtık bir veri tabanı yapısında ağdaki tüm katılımcılara şifrelenmiş şekilde verinin yayılmasını sağlar. Blockchain teknolojisi yaygın olarak Bitcoin ve Ethereum gibi sanal paraların altındaki teknoloji olarak bilinmektedir. Fakat bu teknoloji, sağladığı olanaklar ve çeşitlendirilebilir uygulamaları ile çok daha geniş bir yelpazeye sahiptir. 1991 yılın bulunmasına rağmen İlk olarak Bitcoin kripto parası için 2008 yılında kullanılmıştır. Blockchain teknolojisine olan ilgi, Bitcoin'in kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte giderek artmaktadır. Blockchain'e olan ilginin nedeni herhangi bir merkeze ihtiyaç duymadan güvenli işlem yapmaya izin vermesindendir. Bu makalede Blockchain'in temel yapısı, sunmuş olduğu avantajları ve tüm avantajlarının yanında uygulamaya geçişteki yaşanan tereddütlerin sebebi anlatılacaktır.

2. ÇALIŞMA PRENSİBİ

Blockchain sistemi; herhangi bir üçüncü taraf ihtiyacı olmaksızın; dağıtık veri yapısında, katılımcılar tarafından doğrulanan blokların sistematik bir biçimde uç uca eklenmesiyle zincirlerin oluşması prensibiyle çalışmaktadır (Swan, 2015). Bu mekanizmadaki bileşenleri üç sınıfta incelememiz mümkündür. Bunlar Blockchain veri tabanı mimarisi, blok yapısı ile birlikte zincir oluşma mantığı ve doğrulama mekanizması olarak sıralanmaktadır.

Veri Tabanı Mimarisi

Blockchain, tüm işlemlerin bloklar üzerinde şifrelenmiş olarak tutulduğu dağıtılmış bir işlem veri tabanı teknolojisi olup, alıcı ve satıcının, herhangi bir üçüncü

tarafın onaylaması gerekmeden doğrudan kendi aralarında güvenli bir alışveriş yapmasına olanak tanır. Bu işlemsel veri tabanı teknolojisinde kayıtlar; işlemlerin yapıldığı ve tüm kullanıcılara açık olan Dağıtık (Açık) Muhasebe Defterinde kaydedilir (Xu et al., 2016). Geleneksel yaklaşımda (merkezi veri tabanı), veri tabanı bir üçüncü tarafça kontrol edilirken, Blockchain yaklaşımında veri tabanının kopyası tüm katılımcılara açıktır. Blockchain teknolojisinde her bir katılımcı, başlangıçtan itibaren tüm kayıtların bir kopyasını tutar. Bu kayıtların değiştirilmesi özetlerin değişmesine yol açacağından dolayı, kayıtlar değiştirildiğinde bu durum fark edilir. Bu yüzden güvenilir ortamda merkezi bir veri tabanı ihtiyacı ortadan kalkar. Herkesin doğrulama yapabildiği dağıtık bir veri tabanı sistemi ile kimseye güvenmeye gerek kalmadan doğru bilginin tutulduğu ispatlanabilir. Dağıtık veri tabanı mimarisi ve getirmiş olduğu merkezi olmayan yaklaşım Blockchain'i diğer teknolojilerden öne çıkarmaktadır.

Blok Yapısı ve Zincir Oluşumu

Blockchain'de birçok kişisel bilgisayar, birbiriyle ilişki içerisinde bulunan bir ağda yer almaktadır. Her bilgisayarın blok adı verilen kendi veri kümesi vardır. Her blok, kriptografi kullanılarak ağa eklenir ve güvenli hale getirilir. Her blok, bir "hash kodu" ile önceki bloğa bağlanır. Ayrıca kaydın tam yaratılma zamanını tutmak için zaman damgası mevcuttur (Verma & Garg, 2010). Başka bir deyişle; bloklar ağ üzerinde güvenilmeyen işlemlerin devre dışı bırakılması adına uygulanan mantıklı bir yöntemdir. Bu noktada işleyiş oldukça basittir. Bloklar üzerinde yapılan işlemler gruplandırılır ve tüm ağ için görüntülenebilen tek bir zincir bulunur. Zincirde yer alan her bir blok bir sonraki bloğa referans olur.

Merkezi otoritenin olmadığı ve P2P (kullanıcıdan kullanıcıya) işlemlerin gerçekleştiği bu sistemde güven nosyonu bir otoriteye değil, tarafların birbirine güvenmesine ihtiyaç duymayan sistem tasarımına ve çalışma mantığına adreslenmiştir. İletişimin güvenliği, kayıtların tutarlılığı ve değiştirilemezliği başta olmak üzere tüm güvenlik konuları da genelde kriptolama algoritmaları ile sağlanmaktadır. Bu sistemde alım, gönderim yapmak isteyen kullanıcı bir "private key" ve ona bağlı bir "public key"e sahip olmalıdır. Private key, sahip olduğumuz varlığı başkasına gönderebilmek için uygulamamız gereken dijital imzalama işleminde ihtiyaç duyduğumuz anahtardır. Onunla ilişkili olan public key de hem bize başkalarının bitcoin gönderebilmesi için adres görevi görür, hem de bizim başkasına bitcoin gönderme sürecimizde gerek alıcının gerekse sistemdeki tüm aktörlerin söz konusu işlemin geçerliliğini denetlerken private key'imizle şifrelediğimiz mesajı açabilmelerini ve içeriğini kontrol edebilmelerini sağlar. Eğer bizim imzalayarak şifrelediğimizi iddia ettiğimiz mesaj bizim public key'imizle açılmıyorsa biz doğru bir iddiada bulunmuyoruz demektir ve transfer işlemi geçersiz kılınır.

Private key'le imzalanan transfer işlemi P2P network'e yayınlanır. Yani mesaj sadece alıcıya değil tüm ağa duyurulmak üzere bizim bağlantıda olduğumuz tüm düğümlere gönderilir. Mesajı ilk kez alan düğümler de işlemin kurallara uygun ve geçerli olduğunu denetledikten sonra onu bağlı oldukları düğümlere yayımlar. Böylece

kısa sürede işlem, bizim alıcımız da dâhil tüm ağa yayılır. Mesajı alan düğümler bizim public key'imizi kullanıp, mesaj içeriğini açmaya yani "decrypt" etmeye ve içeriği kontrol etmeye çalışır. İşlem başarılı bir şekilde onaylanınca uygun zincirin son bloğuna eklenir. Eğer doğrulama işlemi başarısız olursa mesaj reddedilir ve işlem başarısız sayılır.

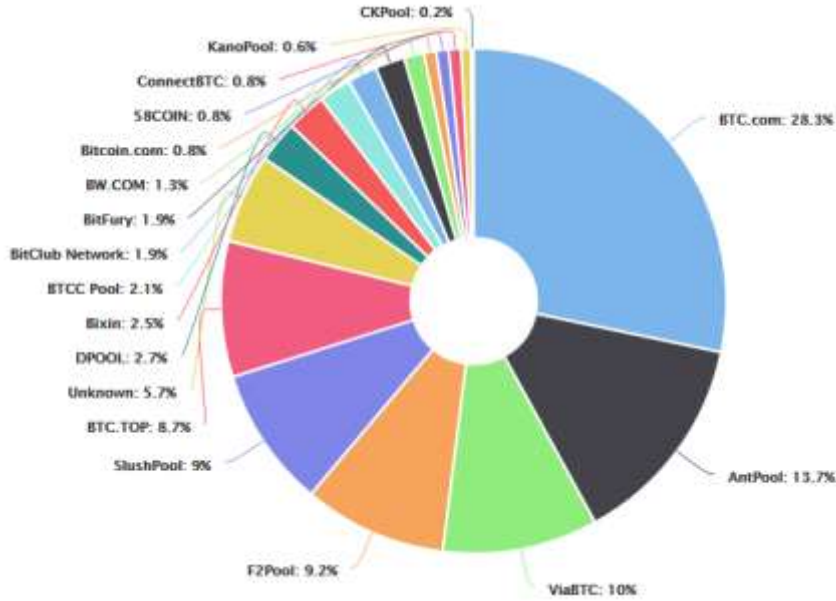
Ağ Üzerinde Doğrulama

Başarılı transaction'lar "Madenci" adı verilen düğümlerde "Teyit Edilmemiş İşlem Havuzu" olarak tanımlanan bir listeye alınır. Burada geçerliliği kontrol edilmiş, kurallara uygun bulunmuş bloklar zincire eklenmek için bekletilmektedir. Madenciler bu teyit edilmemiş işlemlerden "blok" adı verilen belirli bir büyüklüğü aşmayan bir liste oluşturmak için yarışır. Her blok için o bloğun içine konulan tüm "transactionlara" bağlı olarak değişen ve bir önceki geçerli bloğa da referans veren, standart bir formülle hesaplanamayan ancak çok fazla sayıda deneme ile bulunabilecek özel bir koşulu ""Hash" kodunu bulmaya çalışır. Bu değeri ilk bulan madenci yeni bloğunu, blok için bulunduğu hash değerini ve bu hash'e ulaşmak için yaptığı deneme yanılmalar sonunda o hash'e ulaşmasını sağlayan "Nonce" adı verilen bir başka sayısal değeri ağa yayımlar. Bu işlemi ilk bitirip işlem kuyruğundaki ilk bloğu zincire ekleyen madenci fikir birliği işlemi tamamlamış olur ve işlemin ödülünü alır. Madencilerin gerçekleştirmiş olduğu bu hesaplama yoğun işleme "Madencilik" adı verilir. Bu işlem çok fazla işlemci gücü gerektirdiği ve geçerli bir hash ve nonce bulunması yapılan doğrulama çalışmasının ispatı niteliğinde olduğu için "Proof of Work(PoW)" olarak nitelenir (Tasca & Tessone, 2017).

Fikir birliği, farklı Blockchain teknolojilerine ve ihtiyaçlarına göre değişmektedir, her fikir birliği mekanizması, farklı özelliklere dayalı avantajlar ve dezavantajlar getirmektedir. Bu sebeple Blockchain sistem ihtiyaçlarına göre çeşitli fikir birliği yöntemleri mevcuttur (Mattila, 2016). En revaçta olan fikir birliği yöntemlerine baktığımızda karşımıza Proof of Work ve Proof of Stake(PoS) metotları çıkmaktadır. PoS metodu ağdaki işlemleri doğrulamanın bir diğer türüdür. Bu yöntem aslında madencilik bile değildir çünkü kullanıcıların yeni para üretmeleri için herhangi bir işlem yapmalarına gerek yoktur. Bu nedenle madencilik olarak değil para basmak olarak nitelendirilmektedir. Bu yöntemde para kazanmak için elektronik cüzdanınızda para bulundurmalısınız. Kazanacağınız ödül cüzdanınızda tuttuğunuz para miktarı ile doğru orantılıdır. Cüzdanınızda ne kadar çok paranız varsa o kadar çok ödül kazanırsınız yani yeni para üretirsiniz.

Proof of Work(PoW) metodunda kazdığınız blok kadar ödül kazanırsınız. Ayrıca bu doğrulama yönteminde bloğun zincire eklenmesi için gerekli algoritmayı çözen ilk kişi ödülü alır. Bu tarz madencilik, yatırımcıların veri bloklarını doğrulamada aktif bir rol almasını gerektirir bu da işlemlerin doğrulanmasını ve yeni paraların üretilmesini sağlar. Bu madencilik türünde blok doğrulaması için aktif olarak çalışmazsanız hiçbir ödül almazsınız. Ödül, yeni bloğu çözen ilk kişiye verildiği için ve blok algoritmasını çözmek için işlemci gücü gerektiğinden dolayı, en yüksek işlemci gücüne sahip kişilerin

ödülü alma ihtimali en yüksektir. Bu da madencilik işleminin kurumsallaşmasına ve milyonlarca yüksek kapasiteli işlemcinin çalıştığı büyük madencilik çiftliklerinin kurulmasına yol açmıştır (Resim 1). Kullanıcıların artık evlerindeki masaüstü bilgisayar ile bitcoin madenciliği yapması imkânsız hale gelmiştir. Bu da Bitcoin gibi birçok kripto paranın ilk çıkış fikri olan bir merkeze bağlı olmama düşüncesini günden güne zedelemektedir.



Resim 1: Bitcoin Madenci Havuzunun Dağılımı ("Bitcoin Hashrate," 2018)

PoS yöntemi ise PoW'a göre binlerce kez daha çok maliyetten tasarruf sağlar. Elektrik tüketim maliyeti neredeyse sıfırdır. Ayrıca yatırımcıları ödül cüzdan bakiyesi bazlı olduğu için yatırımcıları daha fazla yatırım yapmaya teşvik eder. PoS metodu ilk olarak 2012 yılında bazı alternatif kripto paralar tarafından kullanılmaya başlandı. Şuanda popüler kripto paralardan olan Ethereum PoW'dan PoS'a geçme hazırlıkları yapmaktadır (Steven Buchko, 2018). Benzer şekilde birçok kripto para PoS metoduna geçiş yönünde çalışmalar yapmakta, ayrıca piyasaya çıkan yeni kripto paraların bir kısmı bu yöntemi seçmektedir.

3. AVANTAJLAR VE UYGULAMADA YAŞANAN ZORLUKLAR

Blockchain teknolojisinin özellikle Dağıtık Muhasebe defter veri yapısı sayesinde popüler teknolojiler arasına girdiğini ve birçok firma tarafından kullanılmaya başlandığını görmekteyiz. Güncel çalışmalardan bazı popüler olan örnekleri incelediğimiz zaman:

- Hollanda Bankaları (ABN Amoro, ING, RaboBank) 2014 sonunda Blockchain konusuna çalışmaya başlamıştır (Petkovic & Arnab, 2018).
- Master Card, Blockchain üzerine çalışmalarının devam ettiğini açıkladı. Hatta anlık Blockchain ödeme işlemleri için patent başvurusunda bulundular (Zhao, 2018).

- Hindistan'ın en büyük bankası olan Hindistan Merkez Bankası(SBI) önümüzdeki dönemde Blockchain teknolojisine yatırım yaptıklarını ve kullanıma alacaklarını açıkladı (Agarwal, 2018).
- AKBANK Türkiye'de bir ilk olarak Ripple firması yardımıyla Blockchain teknolojisini kullanarak para transfer işlemini gerçekleştireceğini duyurdu. Blockchain teknolojisinin Bitcoin'den ibaret olmadığını vurgulayarak, sağlamış olduğu avantajların farkında olduklarını ve kullanmayı hedeflediklerini açıkladılar ("Akbank Blockchain," 2018).
- Türkiye'de ise Merkez Bankası Blockchain için çalışma grubu kurulacağını duyurdu. Bankacılık Düzenleme Denetleme Kurumu, Sermaye Piyasası Kurulu ve Hazine Bakanlığı'nın dâhil olacağı çalışma grubuna Maliye Bakanlığı'nın da katılmasının beklendiği açıklandı (Papuççıyan, 2017).
- Kanada yeni dijital kimlik sisteminde Blockchain teknolojisine geçileceğini açıkladı. IBM desteği ile SecureKey Technologies Inc. tarafından geliştirilen sistem ile 2018'in ilk yarısında tüketicilerin bu yeni dijital kimlik sistemine kaydolabileceği duyuruldu. Bu sayede kullanıcıların bankalara, telekom hizmet sağlayıcılarına ve hatta resmi makamlara karşı kimliklerini anında doğrulayabilmeleri sağlanacaktır (Alexander, 2018).

Tüm bu örnekler Blockchain teknolojisine olan ilginin artmakta olduğuna işaret etmektedir. Bunun yanında, Blockchain teknolojisinin neden tercih edilmekte olduğuna baktığımızda karşımıza çıkacak avantajları 5 başlık altında toplayabiliriz. Bunlar; Dağıtık Veri Tabanı Mimarisi, Şeffaflık, Otomatikleşmiş Algoritma Yapısı, Güvenlik, Uçlar arası iletişimidir. (Mooney, 2011).

Dağıtık Veri Tabanı Mimarisi

Blockchain sistemi dağıtık veri tabanı mimarisinin sağlamış olduğu avantajlar ile herhangi bir üçüncü taraf ihtiyacı olmaksızın; dağıtık veri yapısında, ağdaki katılımcıların onaylaması ile birlikte zincirler oluşturulmakta, bu şekilde sistemin merkezi bir otorite ihtiyacı olmaksızın sağlıklı bir şekilde çalışması sağlanmaktadır (Swan, 2015). Sistemde tüm işlemler, işlemlerin yapıldığı ve tüm kullanıcılara açık olan dağıtık muhasebe defterinde kaydedilir. Geleneksel yaklaşımda (merkezi veri tabanı), veri tabanı bir üçüncü tarafça kontrol edilirken, Blockchain yaklaşımında veri tabanının kopyası tüm katılımcılara açıktır. Bu sayede verinin değiştirilmesi, tahrip edilmesi, manipüle edilmesi engellenir. Böylelikle güvenilir, merkezi bir otorite ihtiyacı ortadan kalkar. Herkesin doğrulama yapabildiği dağıtık veri tabanı sisteminde kimseye güvenmeye gerek kalmadan bilgi muhafaza edilir.

Şeffaflık

Tüm etkinlik kayıtları açık muhasebe defterinde tutulduğu için, ağdaki tüm katılımcıların sistemdeki tüm verileri görüntülemesi mümkündür, böylelikle şeffaflık bir sistem elde edilmiş olur (Xu et al., 2017). Bir zincirdeki her düğümün veya kullanıcının, onu tanımlayan benzersiz bir kriptografik şifreli adresi vardır. Ağ üzerindeki tüm işlemler şeffaf bir şekilde takip edilebilir, böylece veri manipülasyonu

engellenir. Sistemdeki varlığın hangi kaynaktan çıktığı ve hangi kullanıcıların kullanımına geçtiğini ve nerede olduğunu takip etmek için ideal bir platformdur.

Otomatikleşmiş Algoritma Yapısı

Açık muhasebe defteri ile Blockchain işlemlerinin sayısallaştırılmış mantığı sayesinde kullanıcılar düğümler arası işlemleri otomatik olarak tetikleyen algoritmalar ve kurallar oluşturabilmektedir (Mooney, 2011). Böylelikle işlem adımları esnek ve otomatik olarak gerçekleştirilebilmektedir.

Güvenlik

Güvenlik konusu Blockchain'in popüler olmasındaki en önemli avantajlardan biridir. Açık muhasebe defterine bir işlem eklendikten ve tüm ağda yayınlandıktan sonra kayıtlar değiştirilemez. Bunun sebebi, her bir bloğun kendinden önce gelen blok ile bağlantısının kuruluyor olmasıdır. Zincirde yer alan herhangi bir blokta yapılacak bir değişikliğe veya tahribata karşı korumalıdır. Değişikliğe uğrayan bloğun şifre kodu değişeceği için, zincirdeki bütünlük kaybolacak yani bir sonraki blok, değişikliğe uğramış olan bloğu adreslemiyor olacaktır. Zincirdeki bütünlük kaybolduğu için zincir geçerli olmayacak, ağdaki diğer kullanıcılar tarafından onaylanmayacaktır (Mooney, 2011).

Blockchain, kayıtların geri döndürülemez olduğu ve tek yönlü kriptografik karma işlevleri sayesinde taklit edilemediği, manipülasyona karşı güvenli bir sistemdir. Güvenlik göreceli bir kavram olsa da, kullanıcıların yalnızca özel bir anahtarı varsa verileri aktarabilmeleri nedeniyle blokların nispeten güvenli olduğunu söyleyebiliriz. Özel anahtarlar, bir kullanıcının gönderdiği her bir işlem için bir imza oluşturmak için kullanılır. Bu imza, işlemin kullanıcıdan geldiğini doğrulamak için kullanılır ve ayrıca, işlem yapıldıktan sonra diğer kullanıcılar tarafından değiştirilmesini de engeller (Tasca & Tessone, 2017).

Yapılacak bir siber saldırı da saldırganların sistemi ele geçirmesi için, ağdaki düğümlerin çoğunluğunu ele geçirmesi gerekmektedir ki düğümlerin dağıtık yapıda olması, bu olasılığı da oldukça düşürmektedir. (Mugla et al., 2017). PoW fikir birliği metodunda, her değiştirilecek blok için zincirdeki tüm blokların değiştirilmesi gerekmektedir. Aksi durumda işlem doğrulanmayacak ve diğer katılımcılar tarafından reddedilecektir. Yalnızca ağdaki düğümlerin çoğunluğunun ele geçirilmesi durumunda kural dışı onaylamalar ile veri manipülasyonu yapılabilmektedir. Bu saldırıya %51 saldırısı adı verilmektedir. Bu tip bir saldırı teorik olarak mümkün olsa da pratikte olası olmayacağı ve olsa bile etkisinin kısa süreli olacağı belirtilmektedir (Learn Cryptography, 2018). PoS fikir birliği metodu kullanıldığında ise ilgili saldırıyı gerçekleştirecek olanın sistemdeki tüm varlık miktarının (Ethereum vb. kripto paralar gibi) %50'sinden fazlasına sahip olması gerekmektedir (Steven Buchko, 2018). Her ne kadar bu ihtimal teorikte mümkün olsa da kripto para konsorsiyumlarının, sağlıklı bir şekilde çalışan sistemlerinin bu tür bir manipülasyona uğramasına izin vermeyeceğini,

dolayısıyla sistemin çoğunluğunu tek bir kullanıcıya vermeyeceğini düşünerek bu ihtimalin pratikte pek mümkün olmadığını söyleyebiliriz.

Uçlar Arası İletişim

İletişim, merkezi bir düğüm yerine doğrudan eşler arasında gerçekleşir. Her düğüm diğer tüm düğümlere bilgi depolar ve iletir. Özel anahtarla imzalanan aktarım işlemi P2P ağına yayınlanır. Yani, mesaj sadece alıcıya değil, ağ üzerinde bağlı olunan tüm düğümlere gönderilir. Mesajı ilk kez alan düğümler ayrıca işlemin meşru ve geçerli olduğunu kontrol eder ve ardından bağlı oldukları düğümlere serbest bırakır. Yani kısa bir süre içerisinde, alıcı da dahil olmak üzere, tüm ağda işlem yayılır. Mesajı alan düğümler, içeriğin şifresini çözme ve kontrol etme ile mesaj içeriğini açmaya çalışmak için ortak anahtarımızı kullanır. Bu doğrulama başarısız olursa, mesaj reddedilir ve işlem başarısız sayılır (Mooney, 2011).

Listelemiş olduğumuz avantajların yanında, Blockchain teknolojisini uygulama noktasında henüz standartların oluşmamış olmasının sorun teşkil etmekte olduğunu görmekteyiz. Açık kaynaklı sistem; pek çok farklı yazılım grubu tarafından, farklı idealler doğrultusunda, farklı şekilde kurgulanması bir standart oluşturulmasını engellemektedir. Tüm firmalar kendi altyapılarını ve kurdukları sistemi kullanmakta, standart bir altyapı bulunmamaktadır. Bu problemi çözmek için LINUX Açık Kaynak Kod topluluğunun koordinesinde; aralarında IBM, Cisco, Fujitsu gibi büyük teknoloji firmalarının ve J.P. Morgan, Accenture gibi finans kuruluşlarının bulunduğu 54 şirketten oluşan bir grup, “Hyperledger” adlı bir açık kaynak kod topluluğunu kurmuştur (Hyperledger, 2018a). Topluluk, yapmış olduğu çalışmalar sonrası Temmuz 2017’de “Fabric 1.0” versiyonunu piyasaya sürdüler. Şubat 2018’de ise Sawtooth 1.0 versiyonunu piyasaya sürdüler. Bu versiyonların dışında Iroha, Indy, Burrow gibi sürümleri de mevcuttur. Kullanıma sundukları farklı versiyonlar ile geliştiricilerin kullanımlarının ardından verdikleri geri bildirimlerin değerlendirilmesinin ardından olgun bir sürüm ortaya çıkarmayı hedeflemektedirler (Hyperledger, 2018b). Olgun seviyeye getirilmesi çalışmaları devam eden bu şirketler birliği faaliyetleri ile şirketler, sektörler arası para aktarımını sağlayacak dev bir altyapı oluşturulması isteniyor. Bu altyapı ile internet dünyasında, finans alanında farkındalık yaratılabileceği düşünülüyor.

4. SONUÇ

Bitcoin’in öncülüğünde kripto paraların yakalamış olduğu popülerlik ile birlikte finans alanına yeni bir kavram daha eklenmiş ve kripto para borsası oluşmuştur. Kripto paraların yakalamış olduğu bu popülerliğin temelinde Blockchain sistemi ve getirmiş olduğu göz kamaştırıcı avantajlar yer almaktadır. Günümüz İnternet dünyasında pek çok alanda (multimedya, haberleşme, web ara yüzü gibi) veri transferi yapılmaktadır. Blockchain teknolojisi ise, bu verilerin haricinde değer atfettiğimiz varlıkları da transfer etmemizi sağlayan dağıtık bir veri tabanıdır. “Satoshi Nakamoto” lakaplı gizli bir yazarın 2008 yılında önerdiği Bitcoin dijital parası ile birlikte dünyada yeni bir uluslararası para biriminin varlığından bahsedilmeye başlanmıştır. Her ne kadar

başlangıçta yalnızca Bitcoin'in temelindeki teknoloji olarak bilinse de, teknolojinin incelenmesi ile birlikte çok daha fazla kullanım alanları olabileceği fark edilmiştir. Blockchain, sürekli büyüyen işlem kayıtlarının listesini çalınma veya değiştirilme gibi tehlikelerden koruyarak tutan dağıtık veri tabanı olarak tanımlanmaktadır. Bireysel işlemlerin yığınlarını tutan bloklardan oluşur. Her blok bir zaman damgası ve bir önceki bloğa bir bağlantı içerir. Sistem herhangi bir üçüncü taraf ihtiyacı olmaksızın; dağıtık veri yapısında, katılımcılar tarafından doğrulanan blokların uç uca eklenmesiyle zincirlerin oluşması prensibiyle çalışmaktadır. Dağıtık veri tabanı mimarisi sayesinde kullanıcılar üçüncü bir taraf ihtiyacı olmaksızın, işlemlerin tüm katılımcılara açık olduğu dağıtık muhasebe defteri ile verinin kontrolünü ve doğruluğunu sağlamaktadır. Tüm katılımcıların doğrulama yapabildiği dağıtık bir veri tabanı sistemi ile kimseye güvenmeye gerek kalmadan doğru bilginin tutulduğu ispatlanabilir. Blockchain ağ yapısında her katılımcının blok adı verilen kendi veri kümesi vardır. Verilerin tutulduğu her blok, kriptografi kullanılarak paketlenir ve ağa eklenmek üzere hazır hale getirilir. Uygunluğu kontrol edilmiş bloklar zincire eklenmek üzere havuzda bekletilir. Bu blokların sistem üzerinde doğrulanması için çeşitli fikir birliği metodları vardır. Uygulanan popüler yöntemlere baktığımız zaman PoW ve PoS metodları en popüler olanlarıdır. PoW metodunda madenciler blokları ağ üzerinde doğrulayabilmek için matematiksel doğrulama problemi çözmek için çalışırken, PoS metodunda ise madenci kavramı yoktur ve herhangi bir matematiksel doğrulama problemi çözülmez. Burada kullanıcının cüzdanında ne kadar çok para var ise o kadar fazla doğrulama yapma yetkisine sahiptir. PoW metodu Bitcoin başta olmak üzere birçok kripto para birimi için kullanılıyor olsa da PoS metodu yeni çıkan ve hesaplama gücü gerektirmemesi sebebiyle popülerliği gittikçe artan bir fikir birliği metodudur. Blockchain teknolojisi, sağlam bir şekilde kurgulanmış çalışma prensibi ile birçok avantaj barındırmakta ve firmaların ilgi duymasına sebep olmaktadır. Dağıtık veri tabanı mimarisinin sağlamış olduğu; merkezi olmayan sistem, işlemlerin şeffaf bir şekilde takip edilebilmesi, otomatikleşmiş algoritma yapısı ile kullanıcı dahlinin minimum seviye indirilmiş olması, sistemin yüksek seviyede korunaklı olması sebebiyle veri tahribatının çok zor olması, merkezi doğrulama yerine uçlar arası iletişim imkânı sağlayarak fikir demokrasisi getirmesi gibi avantajlar Blockchain'i cazibe odağı haline getirmiştir. Bu ilgi çekici avantajları sayesinde birçok büyük firma Blockchain teknolojisine karşı kayıtsız kalamamış ve geçiş çalışmaları başlatmıştır. Tüm bu avantajlarının yanında, firmaların farklı idealler doğrultusunda sistemi farklı şekillerde kurgulaması henüz bir standardın oluşturulamamasına sebep olmaktadır. Bu sorunun çözümü için; LINUX Açık Kaynak Kod topluluğunun koordinesinde; aralarında IBM, Cisco, Fujitsu gibi büyük teknoloji firmalarının ve J.P. Morgan, Accenture gibi finans kuruluşlarının bulunduğu 54 şirketten oluşan bir grup, "Hyperledger" adlı bir açık kaynak kod topluluğunu kurmuştur. Bu topluluk, yürütmekte olduğu çalışmalar neticesinde piyasaya çeşitli sürümler çıkartmaktadır. Bu sürümlerin kullanımı sonrası alınacak geri bildirimler neticesinde daha olgun bir sürümün elde edilmesi hedeflenmektedir. Blockchain sisteminin mükemmel kurgulanmış çalışma prensibi ile sağladığı avantajlar değerlendirildiğinde standartlaşmanın da sağlanması durumunda başarılı uygulama

sayılarının artacağını, kripto para alanının dışında başka faaliyet alanlarında da Blockchain'in yaygın bir şekilde kullanılacağını öngörebiliriz.

KAYNAKÇA

- Agarwal, M. (2018). SBI to create blockchain-based exchange for recovering NPA's. Retrieved June 04, 2018 from <https://inc42.com/buzz/sbi-to-create-blockchain-based-exchange-for-recovering-npas>
- Akbank Blockchain. (2018). Retrieved June 14, 2018 from <https://www.akbanklab.com/tr/guncel/basinda-biz/blockchain-teknolojisi-Turkiyede-ilk-kez-akbankta>
- Alexander, D. (2018). Canadians to use blockchain for digital IDs - Bloomberg. Retrieved June 14, 2018 from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-14/forget-iris-scans-canadians-to-use-blockchain-for-digital-ids>
- Bitcoin Hashrate. (2018). Retrieved June 14, 2018 from <https://blockchain.info/tr/pools>
- Hyperledger. (2018a). Hyperledger Community. Retrieved June 14, 2018 from <https://www.hyperledger.org/announcements/2017/07/25/hyperledger-adds-cisco-as-a-premier-member>
- Hyperledger. (2018b). Hyperledger Projects - Hyperledger. Retrieved June 18, 2018 from <https://www.hyperledger.org/projects>
- Learn Cryptography. (2018). Learn Cryptography - 51% Attack. Retrieved June 18, 2018 from <https://learncryptography.com/cryptocurrency/51-attack>
- Mattila, J. (2016). The blockchain phenomenon the disruptive potential of distributed consensus architectures. *ETLA Working Papers*, 38(38), 26. <https://doi.org/10.1098/rsnr.2016.0036>
- Mooney, C. (2011). The truth about. *Scientific American*, (August), 80-85. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2005.11.001>
- Mugla, E. K.; Akba, M. F.; Katip, I.; & Karaarslan, E. (2017). Blok Zinciri Tabanlı Siber Güvenlik Sistemleri (Blockchain Based Cyber Security Systems), (October). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25889.71529>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, <https://doi.org/10.1007/s10838-008-9062-0>
- Papuççayan, A. (2017). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Blockchain Çalışma Grubu. Retrieved June 18, 2018 from <https://webrazzi.com/2017/10/02/turkiye-cumhuriyet-merkez-bankasi-blockchain-icin-calisma-grubu-olusturuyor>
- Petkovic, S., & Arnab, S. (2018). Ideation to realization: how dutch banks are harnessing blockchain. Retrieved June 10, 2018 from <https://www.coindesk.com/ideation-realization-dutch-bank-harness-blockchain/>
- Steven B. (2018). Ethereum PoS movement. Retrieved June 18, 2018 from

- <https://coincentral.com/when-will-ethereum-mining-end/>
- Swan, M. (2015). *Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media, Inc. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Tasca, P., & Tessone, C. J. (2017). *Taxonomy of blockchain technologies*. Principles of Identification and Classification. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2977811>
- The Economist. (2015). The great chain of being sure about things - Blockchains. Retrieved June 14, 2018 from <https://www.economist.com/briefing/2015/10/31/the-great-chain-of-being-sure-about-things>
- Verma, A. K. & Garg, M. A. (2010). Blockchain: An analysis on next-generation internet. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(8), 429–432. Retrieved June 10, 2018 from <http://ijarcs.info/index.php/Ijarcs/article/view/4769/4195>,
- Xu, X.; Pautasso, C.; Zhu, L.; Gramoli, V.; Ponomarev, A.; Tran, A. B. & Chen, S. (2016). The blockchain as a software connector. *Proceedings - 2016 13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture, WICSA 2016*, 182–191. <https://doi.org/10.1109/WICSA.2016.21>
- Xu, X.; Weber, I.; Staples, M.; Zhu, L.; Bosch, J.; Bass, L. & Rimba, P. (2017). A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design. *Proceedings - 2017 IEEE International Conference on Software Architecture, ICSA 2017*, 243–252. <https://doi.org/10.1109/ICSA.2017.33>
- Zhao, W. (2018). Mastercard patent would put credit cards on a public blockchain. Retrieved June 10, 2018 from <https://www.coindesk.com/mastercard-patent-would-put-credit-cards-on-a-public-blockchain/>

GSJ JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Number: 1, Issue: 1, p. 24-34, 2018

Publication Process

Article Arrival Date	The Published Date
08.06.2018	25.07.2018

USE OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY BY CHILDREN IN TURKEY

Prof. Verda CANBEY-ÖZGÜLER¹

Abstract

Information communication technologies (ICT) have launched a new era of “non-industrial” communities. Today, ICT is recognized to greatly influence the primary, secondary, and tertiary sectors of the economy, that is, agriculture, industry, and services, respectively. Education affects every dimension of social life with the increasing number of new applications such as intelligent robots, big data, cloud services, Internet of things, artificial neural networks, and 3D printing². In this context, every part of society must use these technologies effectively. Unfortunately, there are inequalities in the use and ownership of ICT. The concept of digital divide refers to the gap between ICT owners and non-ICT owners. ICT can reshape the global economy. An important problem in this regard is to develop skilled man power that will be able to use and adopt these technologies and develop new ones. This study analyses ICT use by children, who will be knowledge workers of the future, by using current reports and data.

Keywords: Information Communication Technologies (ICT), Digital Divide, Information Society, Children in Turkey

¹ Phd, Anadolu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Labour Economics and Industrial Relations, vcanbey@anadolu.edu.tr

² The form of production that is shaped by these technologies is now called Industry 4.0 (Schwab, 2016: 24).

1. INTRODUCTION

Information communication technologies³ (ICT) have now become increasingly important owing to rapid developments in computers and computer network structures. ICT has greatly influenced people's daily life and work and their relationship with the state. ICT has become a new key factor promoting rapid growth and prosperity in the global economy. In this transformation, the production, storage, and transmission of knowledge are of great importance. The extension of ICT can change the public and society. The integration of computer networks in contemporary institutions and enterprises have enabled activities to be run quite rapidly and in a coordinated manner. Therefore, ICT is expected to have several beneficial effects on the economy in the long term (Norris, 2006).

However, the current global information age is also characterized by increasing disparities in Internet and ICT access. Developed western countries have been able to successfully incorporate ICT in their educational, social, and economic activities and in their democratic process, with Internet penetration reaching 25% in such countries and as high as 50% in the US and Scandinavian countries. In developing countries, Internet penetration is lower, with scientists, academicians, and students enjoying greater access compared with ordinary citizens. In these countries, the Internet could enable vital access to global information resources including full-text databases and e-periodicals (Canbey-Özgüler, 2007).

Historically, ICT covers many infrastructural systems that are developed and operated independently of each other. The 'Internet of Things (IoT)' standard published by the International Telecommunication Union (ITU) in 2005 indicates that many new elements can be connected to telecommunication networks. The 'Big data' produced by numerous connected IOT devices can result in new applications in many areas such as agriculture, healthcare, climate change, and disaster management. IoT, defined as a 'global infrastructure for the information society' by the ITU, enables various ICT (physical and virtual) devices to be connected.

The Internet has expanded quite rapidly. Radio took 38 years to gain 50 million users and become a mass medium; television and the telephone system respectively took 13 and 74 years. By contrast, the Internet took only 4 years. No other industry has grown as quickly and created as much wealth in such a short time (Canbey-Özgüler and Aşan, 2007). ICT and the Internet, a concrete manifestation of ICT, have reshaped the public and trade. With the redefining of the social and economic statuses of countries, the term, 'fourth-world countries' has emerged to describe countries that are underdeveloped in terms of both capabilities and resources. Despite the rapid

³ ICT sector consist of; hardware, software, services and equipment. According to OECD Classification main ICT products; office, accounting and communications machinery, insulated wire and cable, electronic valves and tubes and other electronic components, instruments and appliances, instruments and appliances for measuring, checking, testing, navigating etc. industrial process equipment. Relating to ICT services, equipment, wholesale, retail, telecommunication and computer services.

expansion of the Internet, it cannot be considered universal. With regard to ICT and Internet access, polarizing issues such as Internet access ownership and number of Internet users are not debatable.

The imbalanced and unequal distribution of ICT among countries has resulted in a 'digital divide'. Without the cooperation of international organizations, governments, the private sector, and nongovernmental organizations, ICT and its accompanying rapid technological developments will create a huge divide between poor and wealthy countries that will only increase with time.

The digital divide concept should be examined in terms of technology and man power as well as in terms of individual-, region-, and gender-based differences. First, the 'global digital divide' in ICT and Internet access between developing and developed countries constitutes an important dimension of this concept. Second, the digital divide concept defined according to the income level of countries emphasizes the social aspects of this issue. Third, the democratic dimension of the digital divide considers the role of digital technologies in securing democratic rights. The definitions of digital divide in terms of ICT expansion are also debatable. The digital divide concept also considers ICT use differences in terms of the financial state, capability needs, and requirement of these technologies as well as how they are shaped by social, economic, political and geographical differences among countries.

This study analyses ICT use by children who will be knowledge workers of the future and analyses current reports and data. It also makes a comparison within the frame of the digital divide concept among countries benefiting from the use of ICT data by children by considering the case of Turkey. Related data is taken from 'Survey on ICT Usage in Households and by Individuals has been Widened to include children between 06-15 in 2013'. Within this scope, the following indicators have been calculated for children: 'Computer and Internet usage', 'Mobile phone usage', and 'TV viewing habits'. Turkey's ICT data are discussed in comparison with global data.

2. GLOBAL DIGITAL TECHNOLOGY USAGE

The number of Internet users is increasing worldwide. By the end of 2018, 4 billion people are expected to be online worldwide, and this number will continue increasing rapidly. Today, ~40% of the world's population is online (www.internetstats.com). In developed countries, 70% of the population is online, and in Iceland, the Netherlands, and Norway, more than 90% of the population is online. However, this rate is only ~20% in developing countries. Although Internet connections worldwide have increased sevenfold in the last five years, differences between regions continue. A European user has 25 times more international Internet use capacity than an African one (ITU, 2011; ITU, 2015). Nonetheless, Internet use in Africa is increasing rapidly. In 2018, the number of Internet users increased by 20% compared to the previous year (www.worldometers.com).

Table 1. Worldwide Population and Number of Internet Users (1993–2013)

	Worldwide Population	Population of Age 0–14 Years⁴	Number of Internet Users	Internet Penetration Rate (%)⁵
1993	5,578,865,110	1,794,000,000	14,161,570	0.3
2003	6,357,991,750	1,835,000,000	778,555,680	12.2
2013	7,162,119,430	1,898,000,000	2,712,239,573	37.9
2018	7,593,000,000	1,939,000,000*	4,021,000,000	53

* **2016 Source:** <http://www.itu.int/> ; <http://wearesocial.com>, <https://data.worldbank.org/>

Table 1 shows how the number of Internet users as a proportion of global population has increased rapidly from 0.3% in 1993 to 37.9% in 2013 and further to 53% in 2018.

According to Table 2, in 2017, mobile phone use in developed, developing, and least-developed countries (LDCs) was 113.3%, 8.0%, and 0.9%, respectively. Furthermore, in 2017, the proportion of the population using the Internet in developed, developing, and least-developed countries was 81.0%, 41.3%, and 17.5%, respectively⁶ ICT applications have not expanded universally, and they have mostly been used by wealthy and educated people. Although the Internet could potentially benefit poor countries, many researchers have doubted this idea. For example, it is impossible to effectively use the Internet in countries where the education level is not sufficiently high, and therefore, Internet access will not afford much benefit. Studies have shown that people do not need special skills to use a telephone, but they do need skills additional to speaking skills to use e-mail and other Internet services.

Among ICT indicators, fixed and mobile phone users and Internet users are frequently addressed at region or country level. Table 2 shows that worldwide fixed telephone usage increased from 19.1 per 100 people in 2005 to 37.3 per 100 people in 2017. Similarly, mobile phone usage rose increased from 33.9 per 100 people in 2005 to 103.5 per 100 people in 2017. Mobile phone usage rates generally increased in all regions, and they increased by more than two times in LDCs.

The number of Internet users worldwide increased from 15.8 per 100 people in 2005 to 48 per 100 people in 2017. When fixed telephone subscribers are considered along with mobile phone subscribers and Internet users, mobile phone subscribers are

⁴ World Bank staff estimates using the World Bank's total population and age/sex distributions of the United Nations Population Divisions World Population Prospects: 2017 Revision.

⁵ Internet Penetration Rate is the percentage of internet users in the total population. By 2018, Internet penetration rates were 34% in Africa, 73% in the Americas, 48% in the Asia-Pacific region, 80% in Europe and 65% in the Middle East.

⁶ 24.4% of children aged 06-15 have their private computers, while 13.3% have mobile phones and 2.9% have game consoles in Turkey (<http://www.turkstat.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15866>).

seen to have shown the largest increase. As seen in Table 2, a similar tendency was seen in all regions. This table also clearly shows the large gap between the number of users in developed and developing countries.

Table 2. Proportion of Fixed and Mobile Telephone Users and Internet Users Worldwide (per 100 people)

	Fixed Telephone Users			Mobile Telephone Users			Internet Users		
	2005	2010	2017	2005	2010	2017	2005	2010	2017
Worldwide	19.1	44.6	37.3	33.9	76.6	103.5	15.8	28.9	48.0
Developed Countries	47.2	44.6	37.3	82.1	113.3	127.3	51.3	66.5	81.0
Developing Countries	12.7	11.9	8.0	22.9	68.5	98.7	7.7	20.6	41.3
Least-Developed Countries	0.9	1.0	0.9	5.0	33.1	70.4	0.8	4.3	17.5

Source <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/definitions/regions.aspx>

3. ICT USE BY CHILDREN IN TURKEY

Children and teenagers comprise roughly 60% of the global population. Children and teenagers are greatly affected by social, economic, technological, and political changes. In particular, it is important to educate children in the skills required for using new technologies. Toward this end, the first step is to provide children with access to education instead of engaging in child labour. Obviously, this issue is closely related to a country's socioeconomic status; nonetheless, children's education should be prioritized at a national level. As shown in Table 2, developed countries enjoy good ICT access. Developing countries need to eliminate child labour and provide childhood education to derive benefits from ICT; otherwise, bridging the digital divide may get harder.

In fact, when used judiciously, ICT can support different aspects of the learning and development processes of young children, including language, creativity and problem-solving skills. Children can also play and learn together using ICT, which can foster their ability to communicate and collaborate. Moreover, ICT facilitates more personalized learning, and thus, it can diversify and increase learning opportunities for every child, including those with special educational needs. The benefits of ICT in children's learning and development are particularly high when applications are educational, play-based, free of harmful contents and stereotypes; encourage collaboration; and allow children to be in control of their learning processes (Umayahara, 2014).

In USA, the percentage of children with home access to computers increased steadily from 15% in 1984 to 76% in 2003 and 85% in 2012. In addition, the percentage of children with home access to the Internet increased from 11% in 1997, the first year for which such estimates are available, to 42% in 2003 and 62% in 2012. However, both computer ownership and Internet usage at home decreased in 2013 to 79% and 57%, respectively (<https://www.childtrends.org/indicators/home-computer-access>).

According to Conrad (2018), in a typical day, children consume just over 3 h of media. This includes computer use, cell phone use, tablet use, music, and reading. Two-thirds of this time is spent with “screen media” (TV, computers, the Internet, etc.), and reading accounts for less than 20 min per day. The time spent with on-screen media has increased dramatically from toddler to preschool to school-age years. Children under two have an average screen time of 53 min per day. This increases to almost 2.5 h per day for children of age 2–4 years and almost 3 h for children of age 5–8 years. Although the use of computers, the Internet, and electronic devices is increasing steadily among children, children continue to spend most of their time with the television. In fact, 65% of children under 8 years of age watch television daily. On average, they spend 100 min watching TV every day. As a group, these children spend an average of 25 min per day playing video games. Furthermore, 66% of all children under 2 years of age have watched television. Television watching typically begins at 9 months of age. Compared to watching television, playing video games starts later, but nearly half of all children aged 2–4 years have played video games. This proportion increases dramatically with children aged a few years more—81% have played video game console games and 90% have used computers. Furthermore, 10% of children under 8 years of age have used educational software; 6% have used a computer for homework; and 11% use a cell phone, iPod, or iPad/tablet. Listening to music actually decreases from birth to 8 years of age. Children up to 1 year of age spend an average of 39 min per day listening to music; however, this decreases to 30 min for ages of 2–4 and just 23 min for ages of 5–8. By age of 8 years, 96% of children have watched TV, 90% have used a computer, 81% have played console video games, and 60% have played games or used apps on a portable device (cell phone, handheld gaming system, iPod, or tablet) (<http://www.techaddiction.ca/media-statistics.html>).

The Survey on ICT Usage in Households which was carried out in May 2013 has been widened to include children aged 6–15 years⁷. In this survey; computer, Internet, and cell phone usage with frequency and purpose aspects along with relations with media have been examined at aggregated levels for the age group of 6–15 and broken down for age groups of 6–10 and 11–15 to better observe the differences.

⁷ According to wordbank statistics 0-14 age group population is 25,302,042 in Turkey. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS>, The proportion of the population in the 0-14 age group is 23,6%, <http://www.tuik.gov.tr/HbGetirHTML.do?id=27587>

Table 3. Average Starting Age of Using Computers, Internet, and Mobile Phone by Age Group, 2013

	6–15 years	6–10 years	11–15 years
Computers	8	6	10
Internet	9	6	10
Mobile Phone	10	7	11

Source: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15866>

Mobile phone use among children aged 6–15 years starts at age of 10 years on average whereas that in children aged 6–10 and 11–15 years starts at age of 7 and 11 years, respectively. Most children used mobile phones for speaking (92.8%), followed by gaming (66.8%), messaging (65.4%), and Internet access (30.7%). Among children of ages 6–10 and 11–15 years, 80% and 62.9% used mobile phones for playing games and 29.4% and 76.2% used them for messaging, respectively.

Table 4. Children's Computer, Internet, and Mobile Phone Usage by Age Group in Turkey, 2013 (%)

	6–15 years			6–10 years			11–15 years		
	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female
Computer	60.5	62.6	58.3	48.2	49.7	46.8	73.1	75.4	70.6
Internet	50.8	53.7	47.8	36.9	38.3	35.4	65.1	68.9	61.0
Mobile Phone	24.3	26.1	22.4	11.0	11.0	11.0	37.9	41.0	34.5

* Since more than one option can be selected, the sum may not be 100.

Source: <http://www.tuik.gov.tr/>

Computer, Internet, and cell phone usage by children of ages 6–15 was 60.5%, 50.8%, and 24.3% respectively. The corresponding numbers for children of ages 6–10 were 48.2%, 36.9%, and 11%, respectively, and those for children of ages 11–15 were 73.1%, 65.1%, and 37.9%, respectively.

Table 5. Proportion of Children Who Have Private Devices by Age Group, 2013

	6–15 years			6–10 years			11–15 years		
	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female
Computer (Desktop (PC), Notebook, tablet, netbook vb.)	24.4	25.2	23.7	19.6	20.2	19.0	29.4	30.1	28.7
Mobile Phone (including smart phone)	13.1	14.2	11.9	2.5	2.4	2.6	24.0	26.0	21.9
Gaming Console	2.9	3.9	1.8	2.6	3.5	1.7	3.2	4.3	1.9
Nothing	68.3	66.6	70.1	78.5	77.4	79.5	58.0	56.0	60.1

Among children of ages 6–15 years, 24.4%, 13.3%, and 2.9% have private computers, mobile phones, and gaming consoles, respectively.

Table 6. Mobile Phone Usage Aims by Age Group, 2013 (%)

	6–15 years			6–10 years			11–15 years		
	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female
Mobile Phone Usage	24.3	26.1	22.4	11.0	11.0	11.0	37.9	41.0	34.5
Aim of Mobile Phone Usage									
Calling	92.8	92.2	93.6	83.8	80.0	87.6	95.5	95.4	95.6
Text (SMS or MMS)	65.4	65.0	65.9	29.4	29.4	29.4	76.2	74.5	78.2
Gaming	66.8	71.8	60.7	80.0	85.0	74.9	62.9	68.2	56.0
Internet	30.7	32.3	28.8	11.8	15.5	8.1	36.3	36.7	35.8

* Since more than one option can be selected, the sum may not be 100.

Source: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15866>

To teach fundamental skills, it is necessary to recognise the role of technology in learning; to revise schools' organization structure and administration as well as teaching, educating, and training; to make promote lifelong learning; to properly understand the role of the family; to provide better conditions and opportunities to teachers; to encourage families to educate their own children; and to increase information-based education opportunities. These are all necessary to reach higher computer literacy levels. However, the use of computers and the Internet by children shows that this is not the case in Turkey. There is no problem in terms of ownership when considering the digital divide; however, the issue of effective use is quite problematic.

4. CONCLUSION

Economic, social, and geographical borders impede the individual development of millions of children. The digital divide created among countries by the availability of Internet access can be significant. At the same time, it is also crucial for women, the disabled, and the elderly to benefit from new technologies. Training children in ICT in the future is vital to increase their living standards in the 21st century. Studies must investigate issues such as health, living conditions, access to clean water, good nutrition, environment quality, and child mortality rate; however, thus far, such studies remain inadequate. Worldwide, one out of every six children is engaged in child labour, which impacts them physically and psychologically and hinders their mental development. The long-term goal of countries must be to eliminate child labour.

Without educated youth and individuals, harmony cannot be achieved in global workforce requirements. Good high-paying jobs require education and training. According to the International Labour Organization's (ILO) estimates, although the global workforce (460 million) growth rate will decrease in the next decade, the number of people seeking jobs will increase. In particular, youth unemployment can be a problem in developing countries. Balanced regulations are required along with economic growth strategies. Countries facing the pressures of globalization and competition have to make investments to train and educate their workforce and to enhance their abilities.

ICT can create new jobs, increase productivity, and serve as a new growth engine, thereby offering various options to developing and industrialized countries in entering global markets. ICT is also effective for humanistic development fields such as providing healthcare, social aid, education, and experience. These technologies can affect our lives drastically. However, those who cannot directly access such technologies owing to geographical isolation, ignorance, and cultural borders will find it difficult to increase their living standards. Technology, on its own, cannot solve socioeconomic problems in countries. For instance, although India has gained stature worldwide owing to software development and ICT, poverty remains a problem.

In addition, the replacement of old technologies with new ones may not last long. Human experiences, habits, abilities, and new technologies may exist together in the long term for various reasons. If new technologies are used beneficially, their replacement will become simpler.

Many people worldwide have not yet even used a telephone. Efforts to address issues such as malnutrition and environmental problems are still underway. Although large amounts of information have become available, education is still lagging. Internet usage cannot impede ignorance on its own, and certain skills and abilities are required to access available information. It is necessary to benefit from global information and experiences to achieve certain goals such as reducing poverty.

Healthy democratic societies require educated and learned citizens to thrive. The ability to adopt, organize, convert, and deliver information worldwide is greatly influenced by ICT. Computer and ICT literacy gained through education are therefore quite important.

Computer literacy is as important as being well-off economically. Internet access is increasing and, in parallel, new technologies are being developed swiftly. As economies transition to information economies, the importance of information and information literacy is increasing gradually to compete globally.

As a result of these developments, many manufacturing industries have disappeared and new professions requiring computer literacy have emerged. Lifelong learning has become increasingly important to keep improving old skills and learning new ones.

There is a digital divide between industrialized and developing countries. ICT expansion can create differences between the prosperity and income levels of countries. Viewed optimistically many “digital opportunities” currently exist. Globalization may help to reduce the digital divide. With free access to technology across borders, this may be achievable. However, there are certain limitations to the easy availability of technology. For example, factors such as developing countries’ infrastructure, ICT availability, and income may be limiting factors. Therefore, children and youth should be supported and encouraged to realize their potential. Companies such as Facebook and Google are the best examples of what the youth can create to achieve real change.

REFERENCES

- Canbey-Özgüler, V. (2007). Knowledge workers of future: the children, are falling into the digital divide. *International Symposium on The Changes and Transformations in The Socio-Economic and Political Structure of Turkey Within The EU Negotiations*, 16-18 March 2006 Kütahya.
- Canbey-Özgüler, V.& Aşan, Z. (2007). Kadınların bilişim iletişim teknolojileri (BİT) kullanımı: Türkiye örneği, *Cahit Talas Anısına Güncel Sosyal Politika Tartışmaları*, Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Ya. No. 595, s.213-247.

- ITU (2011). ITU (International Telecommunication Union), Retrieved from <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/material/pdf>, (Accessed on 08.08.2012).
- ITU (2015). Facts and figures. Retrieved from <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2015.pdf>, (Accessed on 27.06.2016).
- Norris, P. (?). Digital divide. Retrieved from <http://ksghome.harvard.edu/~pnorris/Books/Digital%20Divide.htm>, (Accessed on 09.02.2006).
- Schwab, K. (2016). *Dördüncü Sanayi Devrimi*, (Z. Dicleli, Çev.). İstanbul: Optimist Yayın Dağıtım San. Ve Tic. Ltd. Şti.
- Umayahara, M. (2014). Benefits and risks of ICT Use in Early Childhood, Retrieved from <http://www.unescobkk.org/education/ict/online-resources/databases/ict-in-education-database/item/article/benefits-and-risks-of-ict-use-in-early-childhood/>, (Accessed on 27.06.2016).
- <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/default.aspx>, (Accessed on 27.06.2016).
- <http://wearesocial.com>, (Accessed on 10.03.2018).
- <https://www.childtrends.org/indicators/home-computer-access>, (Accessed on 17.01.2018).
- <http://www.internetstats.com>, (Accessed on 12.04.2018).
- <http://www.itu.int/>, (Accessed on 17.01.2018).
- <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS>, (Accessed on 07.04.2018).
- <http://www.techaddiction.ca/media-statistics.html>, (Accessed on 17.01.2018).
- <http://www.tuik.gov.tr/HbGetirHTML.do?id=27587>, (Accessed on 11.01.2018).
- <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15866>, (Accessed on 23.05.2018)..
- <http://www.worldometers.com>, (Accessed on 02.01.2018)

GSJ JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Number: 1, Issue: 1, p. 35-50, 2018

Publication Process

Article Arrival Date	The Published Date
10.07.2018	25.07.2018

FRIG VADİSİ POTANSİYEL KAMP ALANLARI VE ROTALARININ CBS ARACILIĞIYLA BELİRLENMESİ DETERMINATION OF FRIG VALLEY'S POTENTIAL CAMP AREAS AND ROUTES BY GIS

Gökhan Erşen¹

Emre Bektöre²

Özet

Frig vadisi, Afyonkarahisar, Ankara, Eskişehir ve Kütahya sınırları içerisinde çok geniş bir alana yayılmaktadır. Vadi sahip olduğu kaynaklarla kültür ve doğa turizmi açısından önemli bir bölgedir. Alanda doğa yürüyüşü, bisiklete binme, olta balıkçılığı, piknik, çadırlı kamp gibi turizm etkinliklerinin yapılıyor olması kamping potansiyeli taşıdığını göstermiş ve bu potansiyele sahip alanlar belirlenerek turizme kazandırılabilirdiği düşünülmüştür. Bu düşünceden hareketle Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) araçları kullanarak; vadideki potansiyel kamp alanları belirlenmiş, yürüyüş ve bisiklet rotaları oluşturulmuştur. Bu süreçte Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin en çok bilinen ve çok kullanılan ileri konumsal analiz tekniklerinden biri olan çok katmanlı ağırlıklı çakıştırma yöntemi çalışmada uygulanmıştır. Belirlenen kriterlerin kendi içlerinde olan ağırlıklarının belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) tekniği kullanılmıştır. Gezi rotalarının belirlenebilmesi için bir veri tabanı oluşturulmuş, veri tabanının varlıkları bir gezinin seyahati esnasında ihtiyaç duyabileceği nesnelerle belirlenmiştir. Yapılan uygunluk analizleri sonucu ortaya çıkan harita yorumlandığında vadide kamp alanına en uygun bölge 1208 km² olarak tespit edilmiş, en uygun kamp alanı kriteri de diğer kriterlere eklenerek vadide uygun rotalar belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: CBS, Turizm Rotası, Ağırlıklı Çakıştırma, Rekreasyon Aktiviteleri

¹ Anadolu University, Eskişehir Vocational School, gokhannersen@gmail.com

² Anadolu University, Research Institute of Earth and Space Sciences, emrebetore@gmail.com

Abstract

The Frig valley is spread over a very wide area within the borders of Afyonkarahisar, Ankara, Eskişehir and Kütahya. The valley is an important region in terms of culture and nature tourism with its resources. It has been suggested that tourism activities such as hiking, cycling, angling, picnicking, tent camping are carried out with the potential of camping and it is thought that the areas with these potentials can be identified and tourism can be gained. With this thought, you can use Geographic Information Systems (GIS) tools; potential camp sites in the valley were identified, walking and cycling routes were established. In this process, multi-layered weighted overlay method which is one of the most known and widely used advanced positional analysis techniques of Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods has been applied in the study. The Analytical Hierarchy Process (AHP) technique was used to determine the weights of the determined criteria within themselves. A database has been created to determine the trip routes, and the objects of the database are determined by the assets that a traveller needs during his / her travel. When the resulting maps were interpreted as a result of the conformity analyses made, the most suitable region for the camp site was identified as 1208 km², and the most suitable camp site criterion was added to the other criteria to determine suitable routes.

Key Words: CBS, tourism route, weighted overlay technic, tourism activities

1. GİRİŞ

Turizm, işgücü yaratması ve bölgede yaşayan insanların ekonomik ve sosyal olarak kalkınması açısından önemli bir ekonomik faaliyettir. Sürdürülebilir turizmin gerçekleştirilebilmesi için turizmi bir bütün olarak değerlendirmeliyiz ve turizme olan talebi belirli aylardan ziyade yılın oniki ayına yaymaya çalışmalıyız. Böylece turizm kaynaklı gelirler artırılarak, mevcut turizm yatırımlarından elde edilen gelirlerin daha verimli kullanımı sağlanacaktır. Dünya turizminde artan rekabet içerisinde yer alabilmek ve neticesinde turizm gelirlerini korumak ve turizmden elde edilen payı artırabilmek için alternatif turizm ön plana çıkmaktadır (McGehee 2002). Alternatif turizm, mevcut olan doğal kaynak envanterlerini koruyarak yaşanabilir bir çevre oluşturmayı, bölge halkının turizm turizme katılmalarını teşvik ederek turizmden ekonomik fayda elde edebilmelerini amaçlamaktadır. Bu sebeple sürdürülebilir gelişimin dayandığı ilkeler ile alternatif turizm kavramı arasında yakın bir bağ bulunmaktadır. (Pearce1992 & Durgun 2006).

Birçok ülke, değişen tüketici profili talebini dikkate alıp, kitle turizm hareketlerinden uzaklaşarak alternatif turizm hareketlerine yönelmiştir. Öyle ki, alternatif turizm kavramı özü ve dayandığı ilkeler bağlamında kitle turizminden farklılaşmaktadır. Alternatif turizm ürünü çevre ve doğayla bütünleşik, karlılığın optimum seviyelerde tutulduğu, turizmden elde edilen gelirlerden yerel halkında fayda sağlayabildiği yani yerel kalkınmayı önemseyen, turizm gelişiminin daha yavaş ve gerekli planlamaların yapıldığı uzun süreçlere yayılan bir kavramı ifade etmektedir. Bununla birlikte, alternatif turizm kavramı ele alındığı bakış açısına göre değişiklikler gösterebilir. Örneğin, kitle turizminde grup olarak bir tüketim söz konusu iken alternatif turizmde bireysel turlar talep edilmektedir veya kitle turizmine katılan bireyler büyük konaklama tesislerini talep ederken alternatif turizm ürününe yönelen bireyler küçük, hatta butik işletmeleri tercih etmektedirler. Bu anlayışa göre, turistler konaklama ihtiyaçlarını, yerel ve kültürel turistik unsurların bir araya getirildiği tarzda döşenmiş küçük ve butik konaklama işletmelerinde gerçekleştirmekte, seyahatler de ise charter gibi toplu yani kitle taşımacılığı yerine bireylerin seyahatlerini kendilerinin planlayabileceği tarifeli seferler ya da deniz, hava, kara yolu ulaşım araçlarının birbirine alternatif olarak kullanılabilmesi gerekmektedir. Birçok alternatif turizm çeşidinden bahsetmek mümkündür. Bunlardan bazıları; dağ yürüyüşü (trekking), dağcılık, rafting, kayak, kuş gözlemciliği, fotoğrafçılık, kırsal gastronomik ürün festivalleri, çiftlik ve yayla turizmi şeklinde örnek verilebilir.

Frig Vadisi alternatif turizm kapsamında ele alındığında önemli bir turizm potansiyeline sahiptir ve birçok çalışmada bölgenin turizm açısından kalkınabilmesinde özellikle burada gerçekleştirilecek alternatif turizm türlerinin önemli olduğu belirtilmektedir. Frig Vadisi Afyonkarahisar, Ankara, Eskişehir ve Kütahya sınırları içerisinde çok geniş bir alana yayılmaktadır. Vadinin büyük bir kısmı volkanik tüflerle kaplı olduğundan, metal aletler kullanarak taşları oymuş tapınak ve anıtlar inşa etmişlerdir. Vadinin büyük oranda volkanik yapıda olması sebebiyle kayalar zamanla

deformasyona uğrayarak Nevşehir’de bulunan peri bacalarının bir benzeri de burada oluşmuştur.

İlgili literatür incelendiğinde Frig Vadisi’nin birçok çalışmaya konu edildiği görülmektedir. Araştırmacılar Gustav ve Koerte 1901 yılında Gordion’da yer alan timülüs ve höyüklerde kazılar gerçekleştirmiş ve günümüzde İstanbul Arkeoloji Müzesinde sergilenmekte olan sanat eserlerine ulaşılmıştır. Bu çalışmayı takiben, Pennsylvania University Museum 1950 yılında Gordion’da gerçekleştirdiği kazılarda son derece önemli buluşlara yol açarak Frig sanatı ve kültürü hakkında bilgilere ulaşarak araştırmalara yeni boyutlar kazandırmıştır. Bu çalışmalara ek olarak, bugün Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi ve bir bölümünün de Gordion’da bulunan müzede sergilenen buluntuların çoğunluğu da Amerikan araştırmacıların kazılarında ele geçirilmiştir. Frig uygarlığının, dünya kültürüne kazandırılması için, 1937-1958 yıllarında Hollandalı arkeolog Emilie Haspels’in, kazı çalışmaları katılmış ve kazı çalışmalarını fotoğraflarla belgelendirmiştir. Vadi, araştırmacı Rodney S. Young tarafından Gordion projesi kapsamında 1950-1973 yılları arasında 16 sezon kazılmıştır. Young’un 1974 yılında geçirdiği trafik kazasında hayatını kaybetmesinin ardından kazılar araştırmacılar Mary M. Voigt ve Kenneth Sams başkanlığında 1988 yılında tekrar başlamıştır. Yabancı araştırmacılara ek olarak ilgili yerel yönetimler tarafından da, Vadiyi turizme kazandırmak ve bölgeyi turizmle kalkındırmak amacıyla bazı proje ve çalışmalar yapılmıştır. Bakanlar Kurulu kararıyla 2009’ yılında Kütahya, Eskişehir ve Afyonkarahisar il özel idarelerinin birlikte kurduğu Frigya Kültürel Mirasını Koruma ve Kalkınma Birliği (FRİGKÜM) faaliyete geçirilmiştir. Bu birlik Frig Vadisi projesi ile Vadinin canlandırılması korunması için çalışmalar yapmaktadır. Frig Yolu projesi bunlardan biridir. Bu proje ile toplamda 500 km’lik 3 farklı rota belirlenmiş. Bu rotalarda bazı işaretlemelerle belirlenmiş ve bu rota üzerinde konaklama alanları belirtilmiştir. Ancak çalışmalarda bazı eksiklikler mevcuttur.

Doğantan (2014)’e göre “Kamp” çadır veya geçici konaklama şeklindeki konaklama yeri; “Kamping” ise söz konusu konaklama alanlarında gerçekleştirilen birlikte yaşantı şeklinde ifade edilmiştir. Kamp ve kamping kırsal alandaki en önemli turizm faaliyetlerindendir. Karavan turizmi ise, öncelikle yöre halkına duyarlı, doğanın dengesini gözetken, gerçekleştirildiği alanın ekolojik değerlerini koruyup yöre insanına katkı sağlamayı amaçlayan alternatif bir turizm türü olarak ifade edilebilir. İnsanlara özellikle doğal güzelliklerden yararlanma fırsatı ve istenilen yerde mola verme rahatlığı sağlamaktadır. İnsanlar karavan turizmi amacıyla seyahatlerini rastgele yerlere park ederek değil de, ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli donanımına sahip kamplarda konaklayarak gerçekleştirdikleri için günümüzde “kamp” ile “karavan” kelimeleri birlikte kullanılarak kamp ve karavan turizmi adı altında tek bir turizm çeşidi olarak kullanılmaktadır (Doğantan, 2014).

Yürüyüş: Yürüme eylemi, işi veya biçimine, şekline denir. Yürüyüş yapmak ise, bir yerden başka bir yere yürümek işine denir (Doğru 1989). Yürüyüş başlı başına bir spor dalı olarak görülmektedir. Yürüyüşte yaş sınırlaması olmadığından ve herhangi bir

kapalı alana ihtiyaç duyulmadığından yoğun olarak yapılmaktadır. Sadece gerçekleştirildiği yere göre değişiklik gösterebilmektedir (Doğru 1989).

Dağ bisikleti etkinliği: Ülke çapında olandan kısa olan gezintilere varan sportif ve kültürel etkinlik olarak tanımlanır (Anonim). Birçok yaş grubunda insan farklı nedenlerle bisiklete biner. Bu çalışmada bisiklet rotalarıyla dağ bisikleti rotaları oluşturmaktır. Dağ bisikletinde amaç maksimum keyif yaşamakla birlikte çevredeki doğal ve kültürel güzellikleri görmektir.

Bu çalışmada; Frig vadisi içerisinde uygun kamp alanı belirlenmesi ve alternatif turizm olanakları olarak var olan yürüyüş ve bisiklet rotalarından farklı rotalar belirlemek amaçlanmıştır.

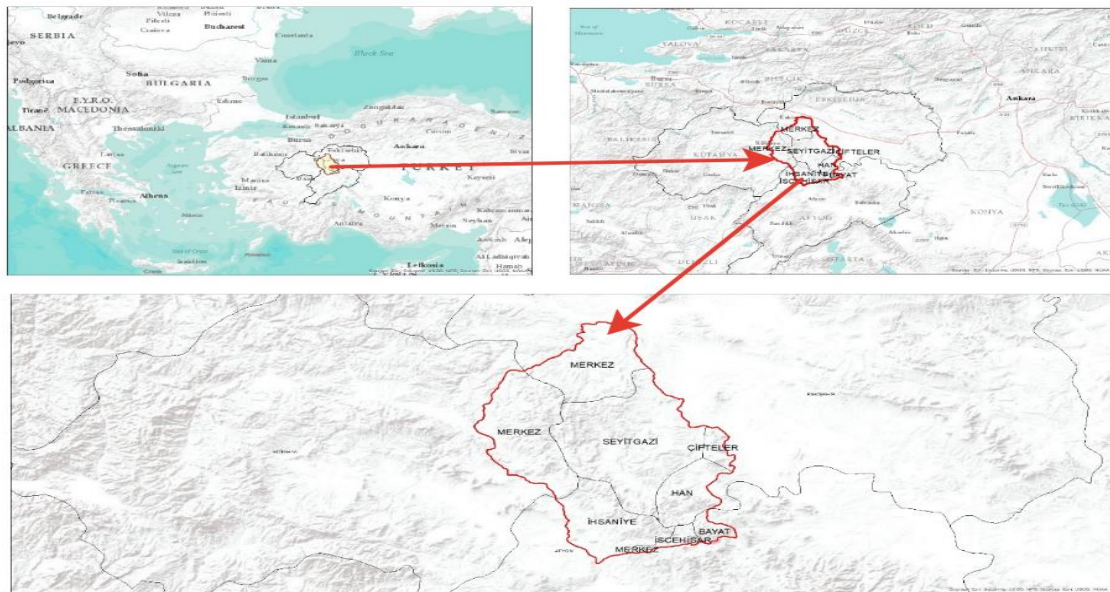
Oluşturulacak rotalarla ve kamp alanları ile:

- Alternatif konaklama önerisi,
- Turizm sektörü karar vericilerine yol göstermesi,
- Frig bölgesinin tanınırlığının artırılması,
- Bahsi geçen bölgenin turizm gelirinin artırılması,
- Yerel halkın turizmden gelir elde edebilmesi,
- İlgili literatüre katkı sağlanması

amaçlanmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANI:

Çalışma alanı olarak belirlenen Frig Vadisi (**Şekil 1**), Eskişehir, Afyonkarahisar ve Kütahya illerinin bazı merkez ve çevre ilçelerine sınır teşkil eder. Eskişehir'de Seyitgazi ve Han ilçelerini, Afyonkarahisar'da, İşçehisar ilçesi, İhsaniye ilçesi ve Bayat ilçelerinin tamamını ile merkez ilçeyi, Emirdağ ilçesi ve Bolvadin ilçelerinin bir kısmını, Kütahya'da Tavşanlı ilçesi ve merkez ilçelerinin bir bölümünü içine almaktadır.



Şekil 1. Frig Vadisi Lokasyon Haritası

Alan için kullanılan “vadi” terimi, coğrafi bir sınırı değil Friglerin sözü edilen üç il arasında uygarlıklarına ait zengin izler oluşturdukları bölümü ifade etmektedir. (Aşılıoğlu, Memlük 2010)

Bu çalışmada Frig vadisinin çalışma alanı olarak seçilmesinin nedenleri:

- Vadi, hem kültürel hem de doğal kaynakları nedeniyle kültür ve doğa turizmi açısından önemli bir bölgedir,
- Sahip olduğu doğal ve kültürel peyzaj özellikleri kırsal turizm kapsamında ele alınabilecek öneme sahip olması,
- Alanın sit alanı içinde yer almaması,
- Alanın yakın çevresinde geleneksel dokunun hâkim olması,
- Alanda doğa yürüyüşü, bisiklete binme, olta balıkçılığı, piknik, çadırli kamp gibi turizm etkinliklerinin yapılıyor olmasına dayanarak kamping potansiyeli taşıdığının ve bu potansiyele sahip alanların belirlenerek turizme kazandırılabilceğinin düşünülmesi,
- Yol niteliğinin iyi ve ulaşımın kolay olmasıdır.

3. YÖNTEM:

Çalışma materyali konu ile ilgili literatür taraması sonucu ulaşılan kaynaklar, benzer çalışmalardan elde bilgiler, çalışma alanı ile ilgili kurum kuruluşlardan ve uydu görüntülerinden elde edilen görüntülerden oluşmaktadır. Kullanılan materyaller tablo 1’de gösterilmektedir. Çalışmada yapılan mekânsal analizler için ESRI-ArcGIS yazılımı kullanılmıştır.

Tablo 1: Kullanılan Veriler

Veri	Veri Kaynağı
DEM Verisi 12,5 M Çözünürlük (1:25000)	Alaska Satellite Facility, Alos Polarsar Uydusu
Erozyon haritası	USDA Natural Resources Conservation Service (nrcs.usda.gov)
1:25000 ölçekli 36 pafta	Harita Genel komutanlığı
Kapsama Alanı Haritası	
Tarihi Veriler (Kale, Altar, Nekropol, Höyük)	Tamsü, R. Phrgy Kaya Altarları, “Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler” Enstitüsü Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, 2004.
Altılık Haritalar	S.A.S Planet Portalı, Bing Uydusu

Sosyal Veriler (Sağlık Tesisi Varlığı, AVM, Benzinlik, Market, Eczane, Dinlenme Noktası)	Google Maps Uydusu
--	--------------------

Bu araştırma, Frig vadisi potansiyel kamp yeri ve rotalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) aracılığıyla belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı olarak seçilen Frig Vadisi yüzölçümü yaklaşık 11.000 km² dir.

En uygun kamp yeri seçimi, belirli kriterler çerçevesinde istenilen koşulları sağlayan çadırli kampa olanak tanıyacak yerlerin bulunması ve bu yerlerin çalışma alanı üzerinde belirlenerek çıktı haritasına dönüştürülmesi sürecidir. Bu bağlamda, mekânsal verilerin birbiriyle entegre edilmesi ve en uygun kamp yeri belirleme sürecine etki edecek bütün faktörlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Sürecin birden fazla bileşen içermesi ve bu bileşenlerin bir arada değerlendirilerek bir sonuç elde edilecek olması karar verme destek sistemleri ve gerekli analizlerin yapılabilmesine olanak tanıyacak yazılımların kullanımını gerekli kılmaktadır.

Bu süreçte, CBS ve Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden faydalanılmıştır. Bu sayede, çalışma alanı için bütün kriterler bir arada değerlendirilecek ve çadırli kamp yeri seçimi için ihtiyaç duyulan alanlar bulunabilecektir. Malczewski (1999) ÇKKV farklı kaynaklarından farklı formatlarda gelen çok çeşitli verilerin ve bilgilerin, kullanıcının tercihleri çerçevesinde bir araya getirilerek tek bir ana hedefe yönelik olarak uygun ve bütünsel olarak değerlendirilmesi süreci olarak tanımlamıştır. Birçok ÇKKV yönteminden söz edilebilir. Bu yöntemler arasında, en çok bilinen ve çok kullanılan ileri konumsal analiz tekniklerinden biri olan çok katmanlı ağırlıklı çakıştırma yöntemi bu çalışma için uygun görülmüş ve çalışmada uygulanmıştır. Bu yöneme göre, ağırlıklı çakıştırma analizinin yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan raster formattaki girdi katmanlarının önem derecelerine göre puanlanarak analiz edilmesi sonucu istenilen ağırlıklarla normalize edilerek çakıştırması tekniğine dayanmaktadır. Özetle, ağırlıklı çakıştırma yönteminin mantığı, raster formatındaki iki faktörün her bir pikseline ait puanlar verilir Sonrasında iki faktörün kendi içerisinde toplanması ve sonuç haritaya ulaşılması aşamasında da her bir piksel ait olduğu faktörün genel ağırlık değeri ile çarpılır ve denkleme o şekilde girer.

Bu yöntemin çalışmada kullanılabilmesi için öncelikle ağırlıklı çakıştırma sürecinde kullanılabilecek faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, çalışma alanı olarak belirlenen Frig vadisin kamp yeri seçimi ve en uygun rotaların oluşturulması amacıyla öncelikle ölçek, Doğal Faktörler ve Kültürel Faktörler olmak üzere iki ana faktörden oluşmaktadır. Söz konusu iki ana faktör altında Doğal faktörlerde Bakı, Eğim, Yükseklik, Arazi kullanımı olmak üzere toplam dört alt faktör, Kültürel Faktörler ise Ulaşım olanaklarına yakınlık ve Sağlık tesisi varlığı olmak üzere iki alt faktörden oluşmaktadır. Belirlenen faktörlerin aynı birimden değerlendirilebilmesi için her bir kriter 100 puan üzerinden alan uzmanları tarafından puanlanmıştır. Ağırlıklı çakıştırma analizinin yapılabilmesi için belirlenmiş olan

kriterlerin kendi içlerinde olan ağırlıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda literatürden yararlanılabileceği gibi bu çalışmada da kullanılan uzman görüşleri alınarak AHP (Analytic Hierarchy Process) tekniğinden faydalanılmıştır. Her bir kriter çiftler halinde bir birleri ile kıyaslanarak 1-9 (1; az üstün, 9; yüksek derecede üstün) arasında üstünlük dereceleri ile değerlendirilmiştir. Uzmanlardan alınan değerlendirmeler, AHP analizine olanak tanıyan Expert Cohice programında analiz edilerek, ağırlıklı çakıştırma yönteminde kullanılacak faktörlerin ağırlık oranları elde edilmiştir (**Şekil 2**). Analiz sonunda, Frig vadisi potansiyel kamp yerleri uygunluk dereceleri elde edilmiştir (uygun değil, 1.dereceden uygun ve 2.dereceden uygun) ve uygunluk değerleri sonuç haritalarında gösterilmiştir. (**Tablo 2**)

4. GEZİ ROTALARI İÇİN VERİTABANI TASARIMI

Gezi rotalarının oluşturulması için hazırlanan veri tabanında varlık oluşturulmasında, bir gezginin seyahati esnasında nelere ihtiyacı olabileceği düşüncesinden yola çıkılmıştır. Belirlenen varlıklar yol (çizgi) nesnesi, il ve ilçe sınırları (poligon) konumsal nesnesi, yerleşim merkezleri (nokta) nesnesi, bölgenin su birikimini gösteren göl (poligon) ve akarsu (çizgi) nesneleri, tarihsel dokuyu modelleyen kültür (nokta) konumsal nesnesi, bölgedeki sağlık, güvenlik, konaklama vb. ihtiyaçların tanımlandığı sosyal (nokta) nesneleridir. Veri tabanı oluşumun da ihtiyaç duyulan varlık sayısı oldukça fazla olduğundan ortak özellikli varlıklar bir nesne yapısı içinde alt tiplerle modellenmişlerdir. (Örneğin nokta verisi olarak modellenen tarihi dokuyu tarif eden Höyük, Kale, Nekropol ve Sunak nesneleri tek bir tablo altında farklı alt tiplerle tanımlanmıştır.) Verilerin elde edilmesinde HGK'nın 1:25000'lik paftaları, arazi çalışmaları, uydu görüntüleri ve ücretsiz veri paylaşım platformlarından faydalanılmıştır. Arazi kullanım kabiliyetleri için 1:25000'lik paftalar ve Landsat 8 uydu görüntüleri, sayısal yükseklik verisi için Alos Palsar uydusunun verisi, altlık haritalar için Bing Maps verisi, yol bilgisi için Open Street Map verisinden ve tarihsel doku için de bölgede geçmişte yapılmış arkeolojik çalışmalardan faydalanılmıştır.

Veri tabanının tasarım adımları olarak öncelikle veri tabanına neden ihtiyaç duyacağımız ve ne amaçla kullanacağımız belirlenmiş. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan varlıkların belirlenmesinden sonra bunların hangi değer alanlarına sahip olmaları gerektiği belirlenmiş ve sonrasında nasıl gruplanacağı üzerinde düşünülmüştür. Sonrasında kullanılacak ilişkiler belirlenmiş ve veri alanlarının hangi veri değerliklerine sahip olacağı planlanmıştır. Son olarak oluşturulan yapının veri tabanı kurallarına uygunluğu kontrol edilmiş ve uygulama aşamasına geçilmiştir.

Verilerin girişinden sonra yol verisinin kullanıcının ulaşım bilgisi sorgulamalarına cevap verebilmesi için bir ağ veri seti oluşturulmuştur. Oluşturulan ağ veri seti için sorgulamalarda ihtiyaç uyulabilecek veri alanları da planlanmış ve öznitelik bilgileri oluşturulmuştur (**Şekil 3**).

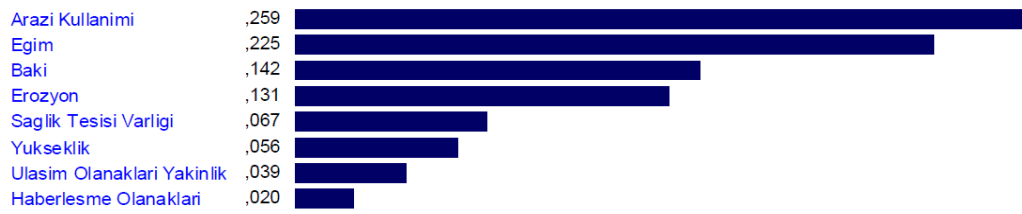
Goal: En Uygun Kamp Yeri



Synthesis: Summary

Synthesis with respect to: Goal: En Uygun Kamp Yeri

Overall Inconsistency = ,09



Şekil 2. AHP Yöntemi ile Belirlenen Ağırlıklar

DEĞERLENDİRME FAKTÖRLERİ		ALT FAKTÖRLER	UYGUNLUK DEĞERLERİ	PUAN
DOĞAL FAKTÖRLER	Eğim (Topay,2003; Gök, Y.2011)	%0-6	1	2
		%6-12	2	1
		%12- üstü	0	0
	Bakı (Topay,2003; Eminağaoğlu vd. 2016)	G-GD-GB	1	2
		D-B	2	1
		KD-KB-K	0	0
	Yükseklik grupları (Topay, 2003; Eminağaoğlu vd. 2016)	0-250 m	1	2
		250-500 m	2	1
		500-üzeri m	0	0
	Erozyon (Eminağaoğlu vd. 2016)	Yok – hafif	1	2
		Orta şiddetli	2	1
		Şiddetli	0	0
KÜLTÜREL FAKTÖRLER	Arazi kullanımı (Gök,Y. 2011; Topay,2003; Eminağaoğlu vd. 2016)	Sit alanları	0	0
		Tarım alanları	0	0
		Mera- çayır	1	2
		Orman alanları	1	2
		Yerleşim	2	1
	Ulaşım olanaklarına yakınlık (Topay,2003; Eminağaoğlu vd. 2016)	0-1 Km	1	2
		1-2 Km	2	1
		2 km- üzeri	0	0
	Sağlık tesisi varlığı (Eminağaoğlu vd. 2016)	0-1 Km	1	2
		1-2 Km	2	1
		2 km- üzeri	0	0
	Haberleşme olanakları (Eminağaoğlu vd. 2016)	0-1 Km	1	2
		1-2 Km	2	1
		2 Km- üzeri	0	0

Tablo 2. Belirlenen Kriterler, Uygunluk sınıfları

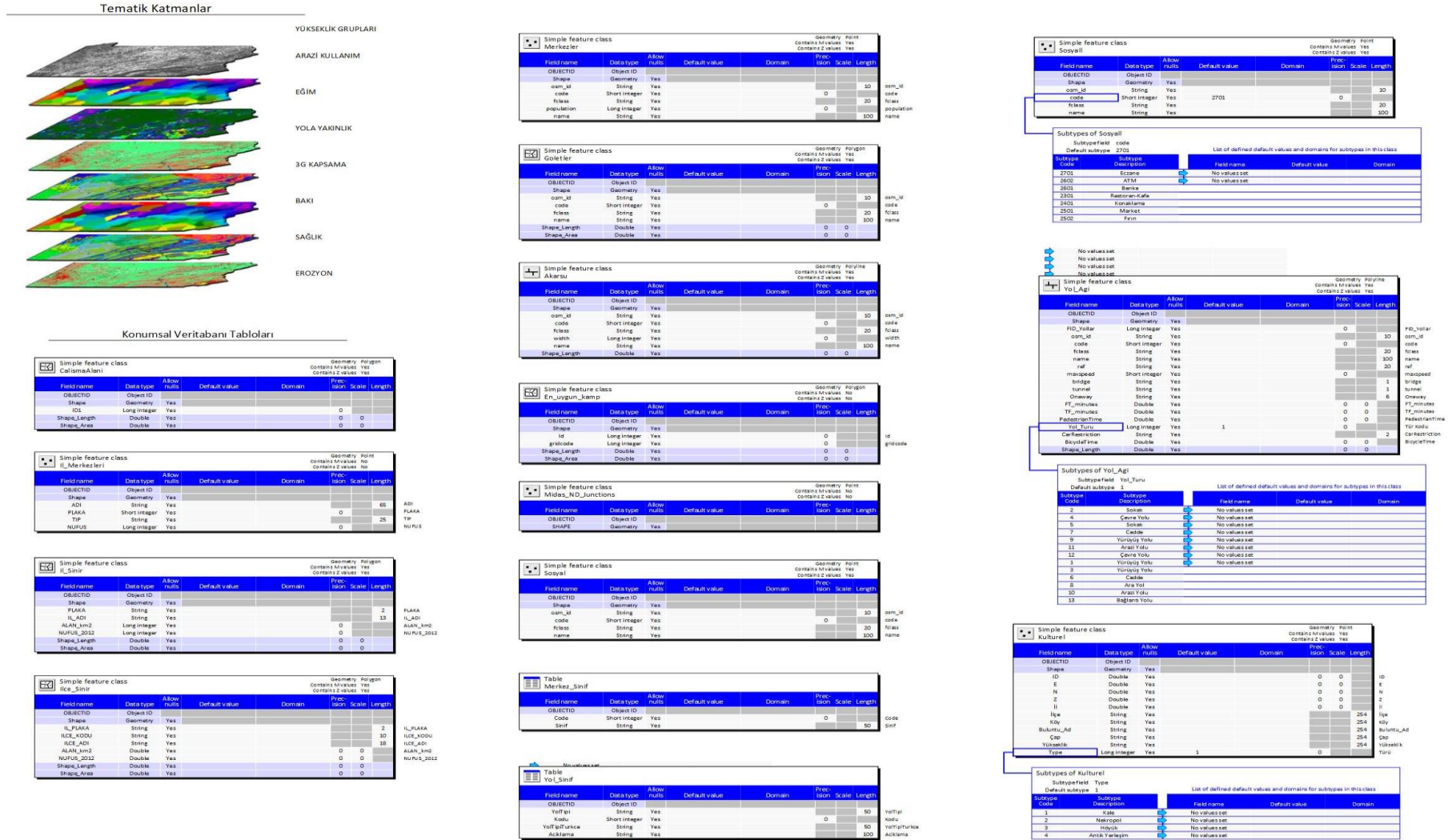
5. ANALİZ VE YORUMLAR:

Belirlenen kriterler çerçevesinde çalışma alanına ait bakı, eğim, yükseklik grubu, erozyon, ulaşım olanaklarına yakınlık, sağlık tesisi varlığı, haberleşme olanakları, arazi kullanım kabiliyet haritaları oluşturuldu. Oluşturulan haritalar çakıştırma analizinde kullanılmak üzere yeniden sınıflandırıldı (**Şekil 4**). Yeniden sınıflandırmada 0, 1, 2 ve 2 puan değeri kullanıldı. Yapılan analizlerde çalışma alanına ait sonuç haritası oluşturuldu (**Şekil 5**).

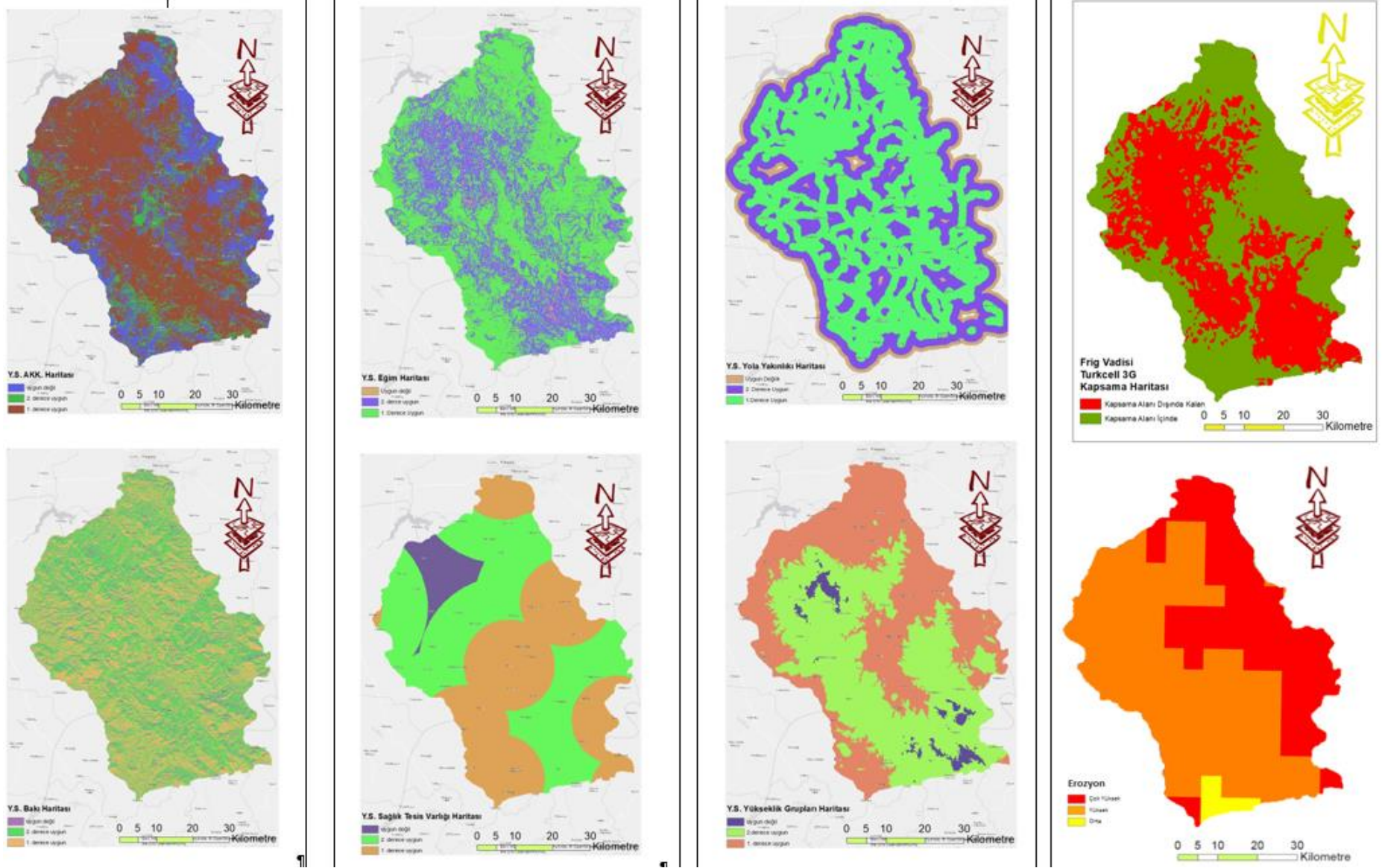
Oluşturulan haritalar yorumlanırsa: Bölgede kamp alanına en uygun olan alan: 1208 km², uygun olan alan: 1910 km², ve uygun olmayan alanın: 488 km² olduğu görülmektedir (**Şekil 5**).

Çalışma alanına ait en uygun kamp yerleri belirlendikten sonra, eğim akı, haberleşme olanakları ve sağlık olanakları kriterleri kullanılarak alanda uygun olan rotalar belirlenmiştir (**Şekil 6**).

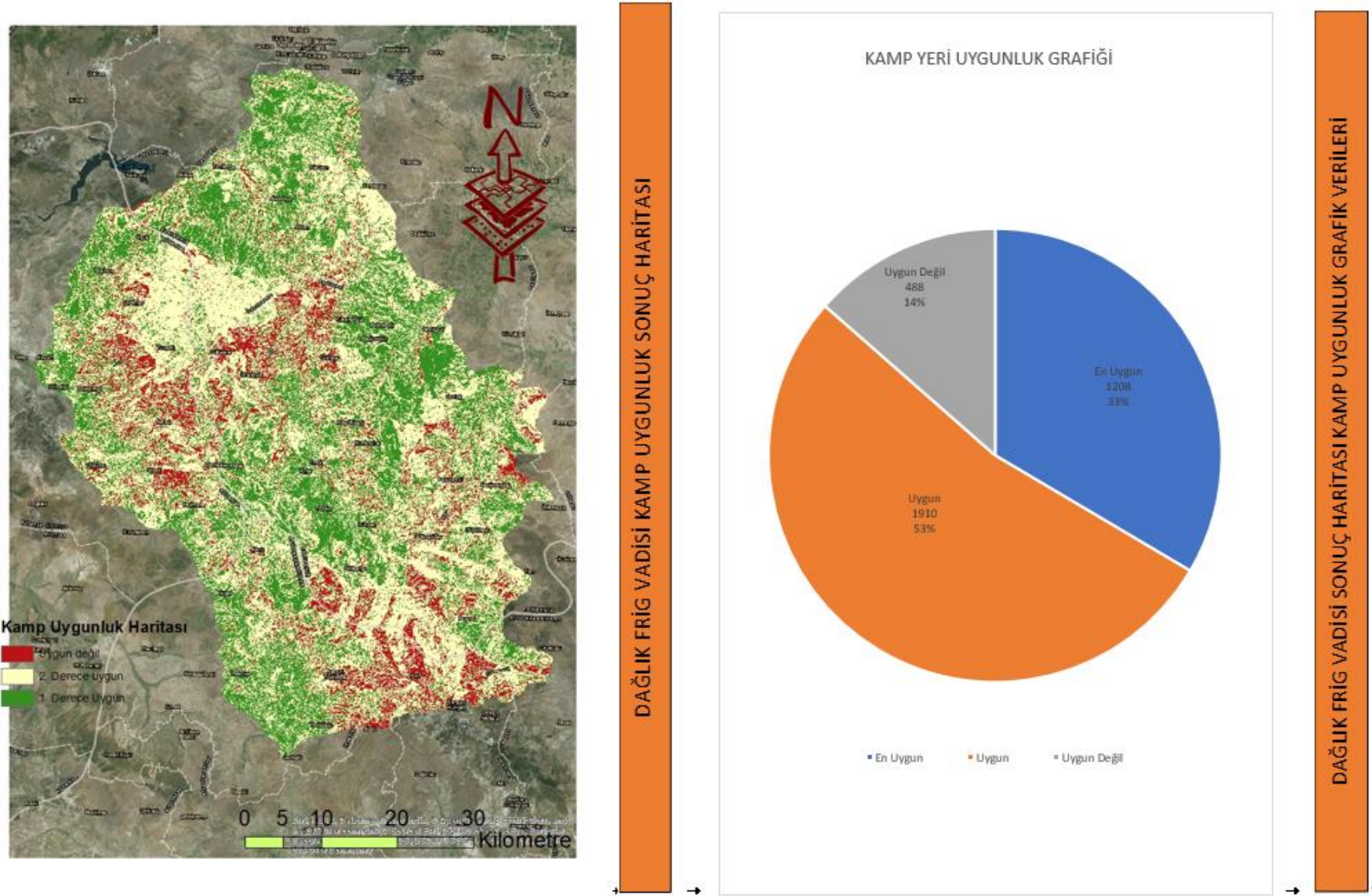
FRİĞ VADİSİ GEZİ ROTASI VE KAMP ALANLARININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VERİ MODELİ



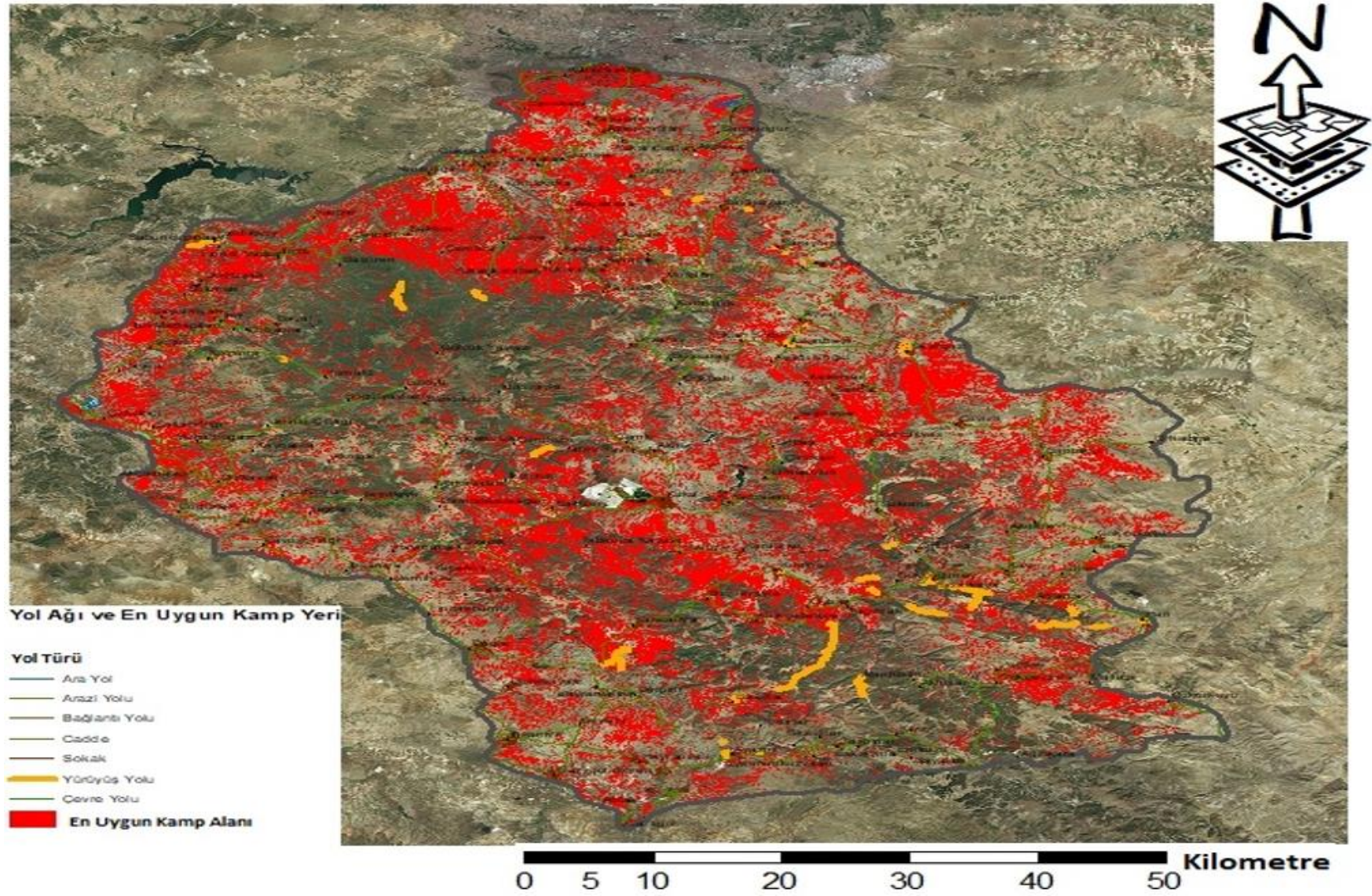
Şekil 3. Gezi Rotaları İçin Oluşturulan Veri Tabanına Ait Data Model



Şekil 4. Yeniden Sınıflandırılmış Kriterler



Şekil 5. Kamp Uygunluk ve Alternatif Rota Sonuç Haritaları



Şekil 6. Çalışma Alanda Oluşturulan Alternatif Rotalar

6. SONUÇ

Kampingler ve kamp yerleri için en uygun alanların seçilmesinde ve rotaların belirlenmesinde CBS'den etkin bir planlama aracı olması yönüyle yararlanmak mümkündür. CBS, planlama, bilgi toplama, analiz etme, sonuçları değerlendirme, sonuçlara göre karar verme ve tasarlama gibi birçok önemli aşamada, bilgiyi depolayabilme, bilgiyi yönetebilme, iki veya üç boyutlu sonuçlar türetebilme, istenilen parametrelerde sorgular yapabilme ve yeni bilgiler üretebilme fonksiyonlarına sahip önemli bir araçtır. Bu sebeple, planlama çalışmalarında yaygın bir kullanım alanına sahip olan bu araçtan turizm planlamasında da etkin bir şekilde yararlanılmalıdır.

Araştırmada, Frig Vadisi içerisinde yapılabilecek bisiklet rotaları, kamping/ kamp ve dağ yürüyüşü (trekking) gibi turizmde alternatif türler için en uygun alanlar analizlerle belirlenmiştir. Oluşturulan rotalar, bütünleşik bir oluşum için insanların ihtiyaç duyabilecekleri kaynaklar ve daha iyi zaman geçirebilecekleri etkinlikler kapsamında belirlenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre bölgenin kamping ve çadırli kamp alanına uygun olduğu oraya konulmuştur. Ayrıca mevcut rotalara alternatif birçok potansiyel rotanın da oluşturulabileceği ve bununla turizmin çeşitlendirilebileceği ortaya çıkarılmıştır.

Araştırma sonucunda alana ait doğal kaynak zenginlikleri ve kültürel veriler envanterlenmiş ve elde edilen bu veriler CBS aracılığıyla sayısal ortama aktarılmıştır. Bilgisayar ortamına sayısallaştırılarak aktarılan veriler araştırma yöntemine uygun olarak ihtiyaç duyulan parametrelere göre analiz edilerek vadede en uygun kamp yerleri saptanmıştır. Bulgular sonuç haritalarına dönüştürülmüştür ve çalışma sonucu olarak Kamp alanı için en uygun alanın 1208 km² olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Aşlıoğlu, F. & Memlük, Y. (2010). Frig Vadisinin kültür mirasının belirlenmesi ve değerlendirilmesi, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, (2)185-194,
- Doğantan, E. (2014). *Frigya bölgesinde alternatif konaklama tesisi önerisi*. karavancılık, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Doğru, M. (1989). *Dağcılık ve yüksek irtifa*. Ankara: Dağcılık Federasyonu Yayınları.
- Eminağaoğlu Z.; Surat H.; Özalp Y. A. & Yaman K. Y. (2016). Borçka baraj gölü ve çevresi rekreasyonel alan kullanım olanaklarının belirlenmesi, *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 348-361, 2016.
- Gök Y. (2011). *Kozan Baraj Gölü ve çevresinin rekreasyonel alan kullanım kararlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Durgun, A. (2006). Bölgesel Kalkınmada Turizmin Rolü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- McGehee, N.G. (2002). Alternative tourism and social movements. *Annals of Tourism Research*, 29 (1): 124-143.

- Erşen, G. & Bektöre, E. (2018). Determination of Frig Valley's potential camp areas and routes by GIS. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 1 (1): 35-50
- Pearce, D. G. (1992). *Alternative tourism: concept classification, and questions*. Tourism Alternatives International Academy for The Study of Tourism Usit.
- Topay M. (2003). Bartın-Uluyayla Peyzaj Özelliklerinin Rekreasyon-Turizm Kullanımları Açısından Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- www.kutahyakulturturizm.gov.tr, Kütahya İl Kültür Turizm Müdürlüğü Resmi İnternet Sitesi, (Accessed on 12.05.2018).

GSJ JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Number: 1, Issue: 1, p. 51-64, 2018

Publication Process

Article Arrival Date	The Published Date
26.05.2018	25.07.2018

İZMİR İLİ ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERDEN DOLAYI OLUŞAN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA MODELLENMESİ

MODELLING OF CLIMATE CHANGE CAUSED BY POSSIBLE EFFECTS ON İZMİR PROVINCE WITH THE HELP OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

Anıl Can Birdal¹

Engin Korkmaz²

Gökhan Erşen³

Özet

İklim Dünya üzerinde yaşamın var olmasını sağlayan en önemli etkenlerden biridir. İklim, canlı ve cansız bütün varlıklar üzerindeki etkisinden dolayı tarih boyunca birçok bilim insanı tarafından incelenmiştir. Araştırmacılar iklimi oluşturan parametreleri (sıcaklık, yağış, nem güneşlenme süresi, rüzgâr, evapotranspirasyon vb.) farklı yöntemlerle birlikte kullanarak birçok iklim sınıflandırma yöntemleri ortaya koymuştur. Bu sınıflandırmaları ortaya koyarken farklı kriterleri dikkate almışlar ve bu kriterlere göre farklı sınıflandırma indisleri ortaya çıkarmışlardır. Sınıflandırmalarla alakalı birçok formül mevcuttur. Bu formüllerin bazıları kısa ve basit, bazıları çok uzun ve karmaşıktır. Araştırmacılar bu formülleri kullanarak farklı bölgelerde farklı iklim tipleri ortaya çıkarmışlardır. Çalışmada iki ayrı iklim sınıflandırma yönteminin kullanılması ile Türkiye Meteoroloji Genel Müdürlüğü veri tabanından alınan 1980-2011 arasındaki meteorolojik verilerinin dönemler halinde incelenmiş, belirlenen sınıflandırma yöntemlerine göre düzenlenmiştir. Düzenlenen veriler coğrafi bilgi sistemleri yazılımları yardımı ile De Martonne ve Erinc sınıflandırma formüllerine uygun şekilde işleme konulmuş ve çalışma alanı olarak seçilmiş olan İzmir ilinin iklim değişikliği modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle 1980-1989 ve 2006-2011 yılları arasında İzmir ilinde gösterilen iklim değişiklikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, De Martonne İklim Sınıflandırması, Erinc İklim Sınıflandırması, İklim Değişikliği, İklim Modellemesi

¹ Cumhuriyet University, Department of Geomatic Engineering, anilcanbirdal@gmail.com

² Anadolu University, Research Institute of the Earth and Space Sciences, enginkorkmaz83@hotmail.com

³ Anadolu University, Eskişehir Vocational School, gokhanersen@anadolu.edu.tr

Abstract

Climate is one of the most important factors that enable the existence of life on Earth. The climate has been studied by many scientists throughout the history for its influence on all living and non-living beings. Researchers have used climatological parameters (temperature, humidity, rainfall, sunshine duration, evapotranspiration etc.) with different methods and created a variety of methods. When putting these classifications into consideration, they have taken different criteria into account and have produced different classification indices according to these criteria. Some of these formulas are short and simple, some are very long and complex. Using these formulas, researchers have developed different climatic types in different regions. Using two separate climate classification methods, in this study, meteorological data from 1980-2011, which was taken from Turkish State Meteorological Service data service, were examined periodically and arranged according to determined classification methods. The data were processed in accordance with De Martonne and Erinc classification formulas with the help of geographical information systems software and the model of climate change of İzmir province which was chosen as the study area has been realized. Thus, the climate changes shown in İzmir province between 1980-1989 and 2006-2011 time periods have been determined.

Keywords: Climate Change, Climate Modelling, De Martonne Climate Classification, Erinc Climate Classification, Geographical Information Systems

1. GİRİŞ

İklim geniş alanlarda, uzun zaman boyunca gözlenen hava olaylarının (sıcaklık, yağış, nem, basınç, rüzgâr) ortalamasına denir. Hava durumu ise daha küçük alanlarda kısa zaman içinde görülen hava olaylarıdır. Tanımlardan da anlaşılacağı gibi iklimin hava durumundan farkı geniş alanı kapsaması (Türkiye iklimi, Akdeniz Bölgesi İklimi, Marmara Bölgesi iklimi. vb.) ve uzun süre gözlemlenmesi (Bu süre yeterli veri varsa 30 yıl) İklimi oluşturan çeşitli parametreler vardır bunlar: sıcaklık, yağış, nemlilik, basınç ve rüzgârdır. Bu parametrelere iklim elemanları da denir. Birbirlerini etkileyen bu parametreler tek başlarına veya beraber atmosferi etkilemekte ve kısa vadede hava durumunu uzun vadede ise iklimin oluşmasını sağlamaktadır. Bu parametreleri ve bu parametreler sonucunda oluşan iklimi inceleyen bilim dalına Klimatoloji denir.

Bir yerin iklimini o yerin enlemine, yükseltisine, yer şekillerine ve denizlere olan uzaklığına bağlıdır. Enlem iklimi etkileyen en önemli etmendir, güneş ışınlarının geliş açısını etkiler. Genel olarak güneş ışınlarının geliş açısına göre aşağı enlemler daha sıcak, yukarı enlemler daha soğuktur. Yükselti de iklim üzerinde etkilidir. Yüksekçe çıktıkça her 200 m'de 1C° azalmakta, yüksekte aşağı indikçe sürtünmenin de etkisiyle her 100 m'de 1C° artmaktadır. Deniz yoğun nem kaynağıdır nem de sıcaklık ve yağış üzerinde etkilidir.

Geçmişten bugüne, iklim insanların yaşamlarını, yerleşimlerini, geçim kaynaklarını ve benzeri yaşam ortamlarını etkilemektedir. Bir bölgenin ikliminin bilinmesi o bölgede gerçekleşen ve gerçekleşmesi olası hava olaylarını, tahmin etmemizde ve bu tahmine göre önlem almamızda çok önemli bir yere sahiptir.

“Uzun yıllar boyunca birçok bilim insanı iklim üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarla sayısız denebilecek kadar çok iklim tipi ortaya koymuşlardır. Ancak her bilim dalında olduğu gibi, klimatolojide de dağınık olan tiplerin, az çok ortak yanlı olanlarını bir araya getirerek büyük iklim kuşakları ortaya çıkartılmıştır”. (Dönmez, Y. 1984)

Günümüze kadar birçok bilim insanı, çok çeşitli iklim sınıflandırmaları yapmışlardır. Bilim insanları arasında bu konuda çok farklılık vardır. Bu durum çeşitli araştırmacıların görüşleri arasındaki ayrılıkları ortaya koyduğu gibi her alanda kusursuz sonuç vermiş bir formülün bulunamamış olması şeklinde de yorumlanabilir. Formüllerin bir kısmı çok basit, bir kısmı ise oldukça karmaşıktır. Fakat bu durum en uzun formül en doğru sonucu verecek şeklinde de yorumlanamaz. Araştırmacıların iklim analizinde dikkate aldığı kriterler farklıdır. Bunlardan bazıları; yağış – sıcaklık oranı, yağış – buharlaşma oranı, yağış rejimi ve bitki örtüsüdür (Klimatoloji Şube, 2014).

Bütün sınıflandırmalarda ortak nokta hazırladıkları formüllerin payına gelirleri (yağış), paydasına ise giderleri (transpirasyon, evapotrasprasyon) yazılır gelir ve gider dengesine göre bir sınıflandırma oluşturulur.

Bu çalışmamada Elimizde bulunan güncel veya eski tarihli sıcaklık ve yağış verilerinden yola çıkılarak, enterpolasyon yöntemiyle oluşturulacak olan, çalışma

alanına ait raster verisi üzerinde belirlenen yöntemin kriterlerine göre iklim sınıflandırılması yapılacaktır. Bu raster veriler en eski tarihli bulunabilecek olan alt verilerden ve güncel olarak elimizde bulunan verilerden oluşturulacaktır. Böylelikle belirlenmiş iki tarih arasında çalışma alanındaki iklim değişikliği sorgulanacaktır. Meteoroloji genel müdürlüğünden alınan 1980-2016 yıllarını kapsayan yağış, sıcaklık, nem, güneşlenme süresi, evapotranspirasyon verileri ile De Martonne, Erinc sınıflandırma yöntemleri kullanılarak İzmir ilinin verilen yıllar arasındaki veriler ile dönemler halinde yağış sıcaklık ve nem haritası çıkarılarak dönemler arasındaki farklara incelenip iklim değişimi belirlenecektir.

İklim değişiminin birçok tanımı mevcuttur. Bunlardan biride Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) iklim değişikliği: "karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan yada dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik" olarak tanımlanmıştır (Gönençgil, B.,2014) İklim değişimi birçok faktörle birlikte ortaya çıkmaktadır. Bu faktörlerin bazıları doğal, bazıları beşerî (insan etkisi)nedenlerle ortaya çıkmaktadır. Bu faktörler şu şekilde sıralanabilir:

Doğal Nedenler:

- Güneşten gelen enerjideki değişim;
- Güneş lekeleri
- Dünyanın hareketleri
- Güneşlenme süresi
- Atmosfer bileşenlerindeki değişim;

Atmosferde %78 azot, %21 oksijen ve %1 oranında asal gazlar (su buharı, karbondioksit, metan) vardır. Bu oranlardaki değişim özellikle karbondioksitteki değişim sera etkisine ve küresel ısınmaya neden olmaktadır.

- Yeryüzünün fiziki coğrafya şartlarındaki değişim;
- Bu durum yeryüzündeki orojenik (dağ oluşum hareketleri) ve epirojenik (kıta oluşum hareketleri) hareketlerin, yüzey karakterini, eğim bakı ve yükseltiyi değiştirdiği için iklimlerde de bir değişim olabileceği ön görülür.

Beşerî Nedenler:

- Yüzey Değişikliği;
- Yüzey değişikliği insanın dünya üzerinde yapmış olduğu faaliyetlerle o alanda yapmış olduğu değişikliklerdir. Artan nüfus artışı ile insan ihtiyaçlarını karşılamak için ormanların yok edilmesi, tarım arazilerinin açılması, yoğun şehirleşme ve betonlaşma, albedo oranlarında (güneş ışını yansıtma oranı) değişime neden olmuştur.
- Şehirleşme süreci;

19ncu yüzyıldan itibaren artan nüfus ile birlikte yoğun bir şehirleşme yaşanmıştır. Yoğun şehirleşme ile çarpık kentleşmeye neden olmuş şehrin kurulduğu alanlarda yoğun bozulmalar meydana gelmiş ve şehirlerin kurulduğu alanlar doğal özellikleri kaybolmuş ve şehirler adeta bir antropojenik (insan tarafından yapılan ve etki gösteren) adaya dönüşmüştür. Yoğun şehirleşme ile birlikte şehirlerde hava kirliliği artmış bununla birlikte şehirlerde sera etkisi daha yoğun hissedilmiş ve "şehir ısı adası" kavramı doğmuştur.

➤ Sera Gazı salınımları;

Küresel ısınmaya neden olan sera gazları, fosil yakıtların yakılması ile oluşmaktadır. Atmosferde sera gazı olarak en fazla dikkat çeken CO₂'dir. CO₂ volkanik patlamalar, canlıların soluması gibi nedenlerden doğal, fosil yakıtların yoğun kullanılması gibi beşerî nedenlerle değişebilmektedir (Gönençgil, B.,2014).

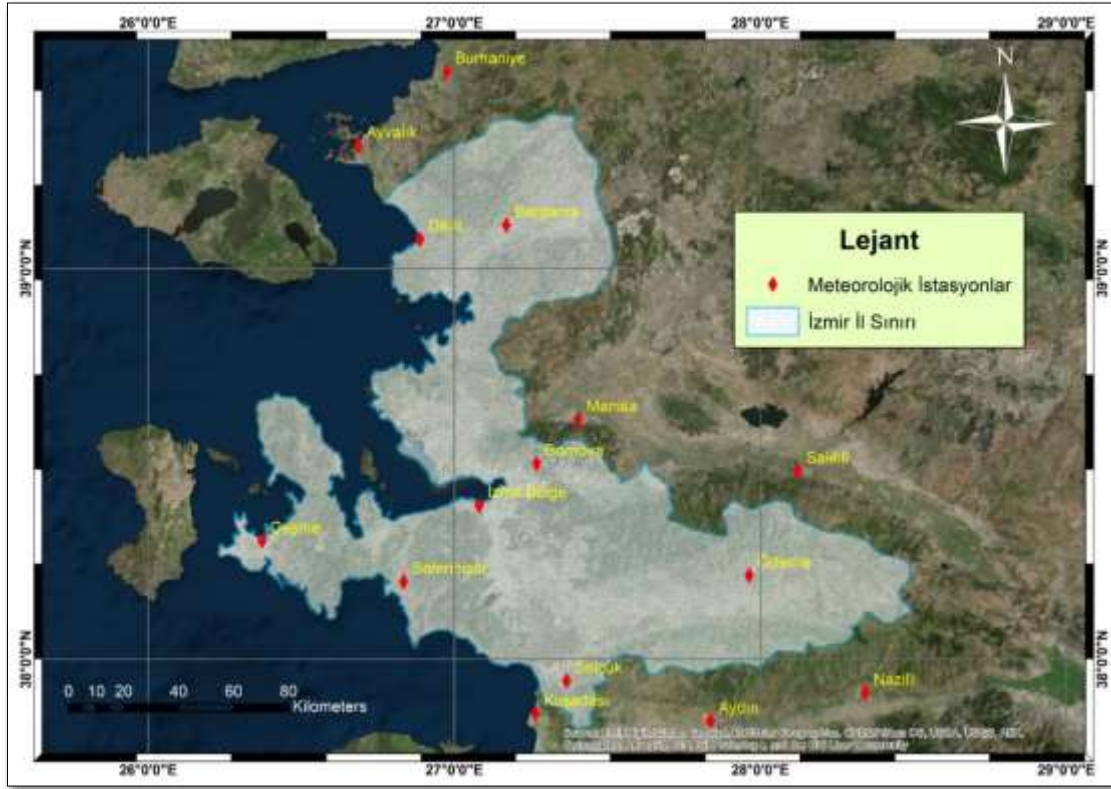
2. MATERYAL

Çalışma alanı

Çalışma alanı olarak İzmir ili seçilmiştir (Şekil 1). İzmir, Türkiye'nin üçüncü büyük kentidir. Kuzeyde Madra Dağları, güneyde Kuşadası Körfezi, batıda Çeşme Yarımadası'nın Tekne Burnu, doğuda ise Aydın, Manisa il sınırları ile çevrilmiş İzmir ili, batıda kendi adıyla anılan körfezle mevcuttur.

İzmir ili içinde Ege Bölgesi' nin önemli akarsularından olan Gediz Nehri'nin aşağı çıkışı ile Küçük Menderes akarsuyu bulunur. Kıyı kesimi dağlarının uzanışından dolayı girintili çıkıntılıdır.

İzmir ili Orta Enlem kuşağında, denizsel etkilere açık, iç deniz özelliği gösteren körfez yapısı ile Kıyı Ege şeridinin tektonik özelliğine göre iklimsel karakter göstermektedir. Orta Enlem kuşağında yer alması ve kıyı şehri olması nedeni ile Akdeniz iklimi karakteri hâkimdir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve bol yağışlı, bahar ayları ise geçiş özelliği gösterir. Güneşlenme potansiyeli yüksektir. Rüzgâr durumu denize açık kıyı şeridine farklı topografik yapıları bir arada bulundurması nedeni ile önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Güneşlenme süresi ve yeterli düzeyde yağış miktarına bağlı olarak toprak yapısı tarımsal açıdan uygun iklim özelliğine sahiptir (Atalay, İ.,1994).



Şekil 2: Meteorolojik istasyonlar

3. YÖNTEM

Farklı yöntemleri kullanan birçok iklim sınıflandırması mevcuttur. Çalışmamızda biri tüm dünyada kullanılan ilk sınıflandırma çalışması yapan ve kendi adıyla adlandırılan De Martonne ve ülkemizde en çok kullanılan ve ülke sınırları için en uygun görülen Erinc sınıflandırmaları kullanılacaktır.

De Martonne İklim Sınıflandırması:

De Martonne iklim sınıflandırmasında sıcaklık ve yağış dikkate alınmıştır. De Martonne iklim sınıflandırması diğer sınıflandırmalardan farklı olarak yıllık ortalama yağış ve sıcaklıkla birlikte Temmuz ve Ocak ayının sıcaklık ve yağış ortalamaları hesaplamada dikkate alınır. Yıllık yağış miktarı ile yağışlı ve kurak iklimler bulunabilir. Kurak iklimlerin tespitinde aylık yağışlarla birlikte buharlaşmada hesaba katılır. Bu duruma göre De Martonne ve Gottman geliştirdikleri iklim sınıflandırma formülü şu şekildedir (Klimatoloji Şube, 2014):

$$I_a = \frac{\left(\frac{P}{T+10}\right) + \left(\frac{12 \times p}{t+10}\right)}{2}$$

Formül elemanlarını açıklamak gerekirse:

(10 sayısının eklenmesinin sebebi) = Sıcaklığın 0°C'nin altında olduğu yerlerde t'yi pozitif yapmaya yarayan sabit sayı

P = Uzun yıllar toplam yağış (mm),

T = Uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı (°C),

p = En kurak ayın yağışı (mm),

t = En kurak ayın ortalama sıcaklığı (°C).

Çizelge 1’de sonuç ürünlerine ait sınıflandırma indisleri bulunmaktadır.

Çizelge 1: De Martonne formülüne göre hazırlanmış indis karşılıkları (I_a):

İklim Tipi	Kuraklık İndisi
Çöl	0 - 5
Step (Yarı Kurak)	5 - 10
Step – Nemli Arası	10 - 20
Yarı Nemli	20 - 28
Nemli	28 - 35
Çok Nemli	35 - 55
Islak	>55
Kutupsal	<0 (T < -5 C)

Erinç İklim Sınıflandırması:

Erinç oluşturduğu bu sınıflandırmada yağış miktarını doğrudan ortalama sıcaklıklara oranlamıştır ve bu şekilde sınıflandırma indislerini oluşturulmuştur. Ancak oluşturulan bu indiste karasal iklimin olduğundan daha nemli olmasına neden olmuştur. Erinç bunu önlemek için; ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı almıştır. Maksimum sıcaklıklar 0C° altına düştüğü aylarda evapotranspirasyondan bahsedemeyeceğimiz için bu aylar dikkate alınmamıştır.

Erinç’in hazırladığı indis şu şekildedir (Şensoy, S., 2012) (Erinç, S., 1984):

$$I_m = \frac{P}{T_{om}}$$

Formül elemanlarını açıklama gerekirse:

I_m = Yağış etkinlik elemanı,

P = Yıllık toplam yağış (mm),

T_{om} = Yıllık ortalama maksimum sıcaklık.

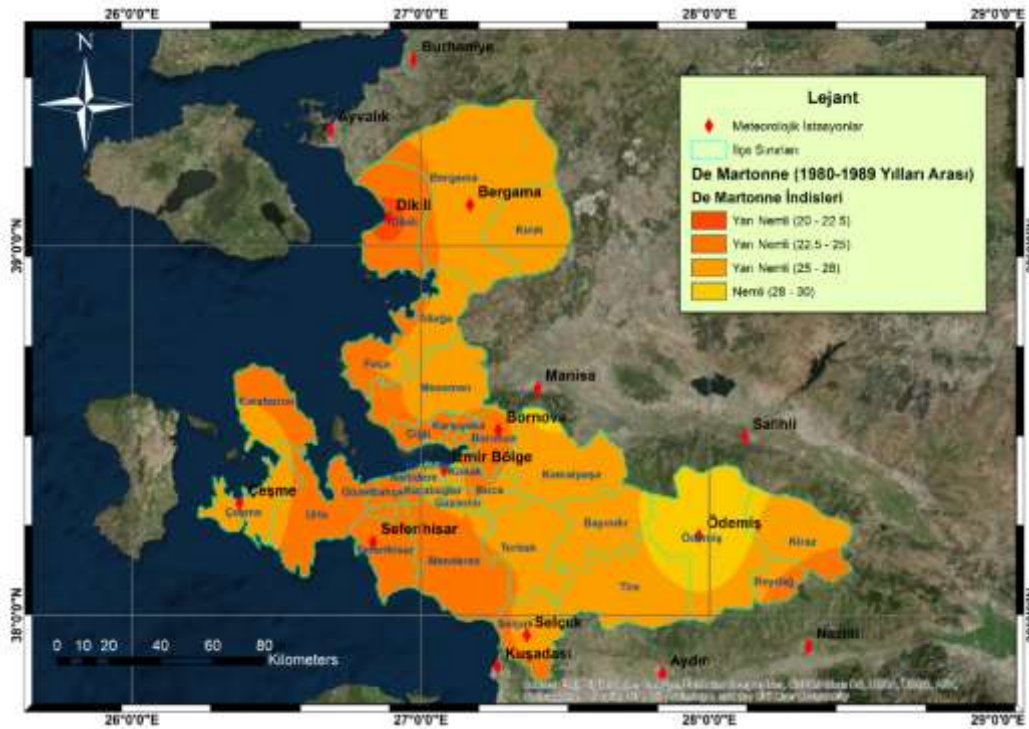
Çizelge 2: Erinc formülüne göre hazırlanmış indis karşılıkları:

İklim Sınıfı	İndis Değeri (I _m)	Bitki Örtüsü
Tam kurak	< 8	Çöl (Tam Kurak)
Yarı kurak	8 - 15	Çöl – step (Kurak)
Yarı kurak	15 - 23	Step (Yarı-kurak)
Yarı nemli	23 - 40	Park görünümlü kuru orman (Yarı-nemli)
Nemli	40 - 55	Nemli orman (Nemli)
Çok nemli	>55	Çok nemli orman (Çok Nemli)

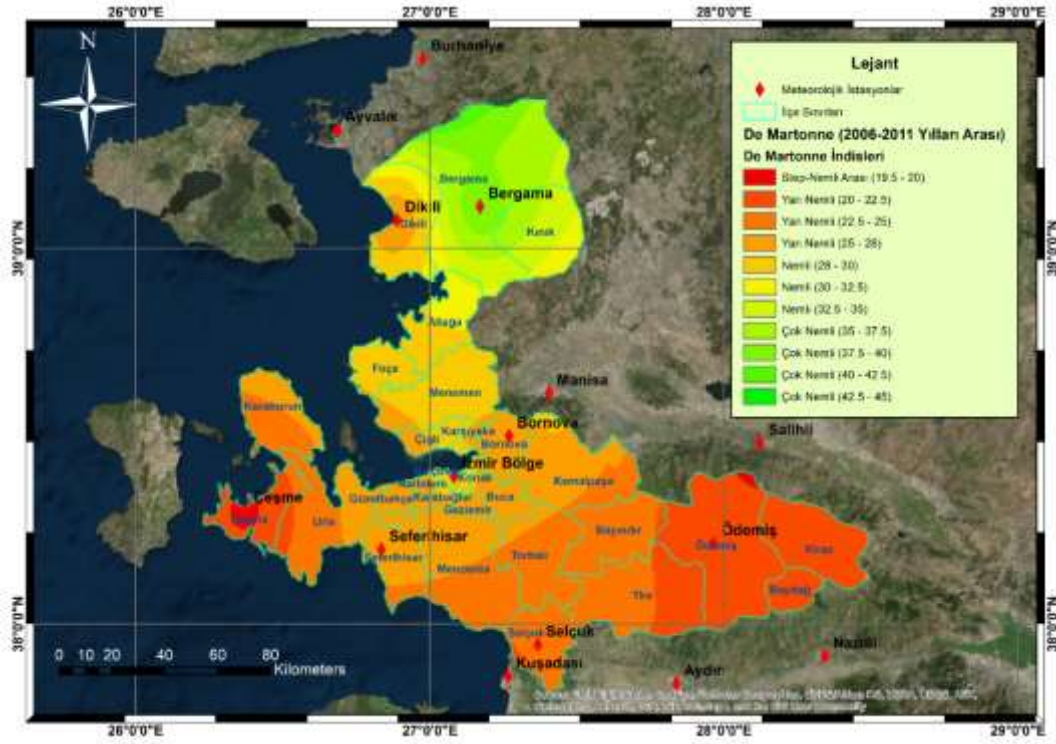
4. BULGULAR

De Martonne yöntemi:

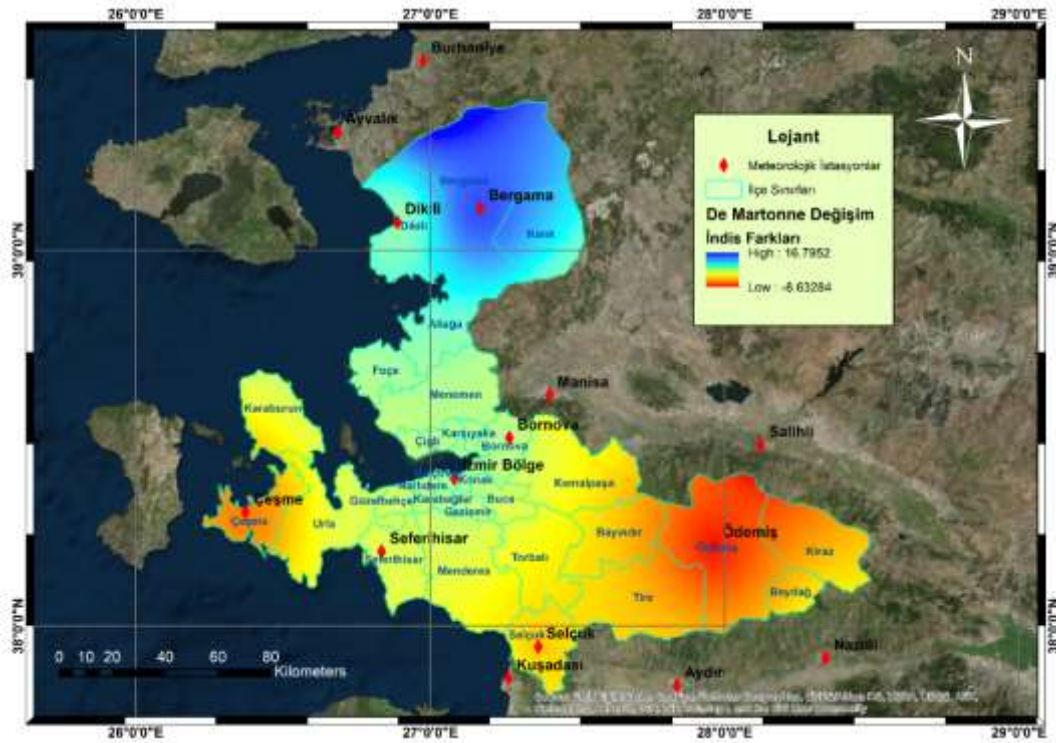
1980 ile 1989 arası meteorolojik veriler kullanılarak hazırlanan iklim sınıflandırmasına göre İzmir sadece “Yarı Nemli” ve “Nemli” indislerine sahip iken 2006 ile 2011 arası iklim sınıflandırmasına göre özellikle Bergama taraflarında olacak şekilde “Çok Nemli” indislerine sahip olmaya başlamıştır. Bergama bölgesi “Yarı-Nemli” sınıfından “Çok-Nemli” sınıfına geçiş yapmıştır. Ödemiş bölgesinde ise “Nemli” sınıfından “Yarı-Nemli” sınıfına geçiş söz konusu olmuştur. Konak-Balçova-Bornova taraflarında ise “Nemli” bölgesinden “Yarı Nemli” bölgesine doğru geçişler mevcuttur (Şekil 3 ve 4).



Şekil 3: De Martonne (1980-1989 Yılları Arası)



Şekil 4: De Martonne (2006-2011 Yılları Arası)

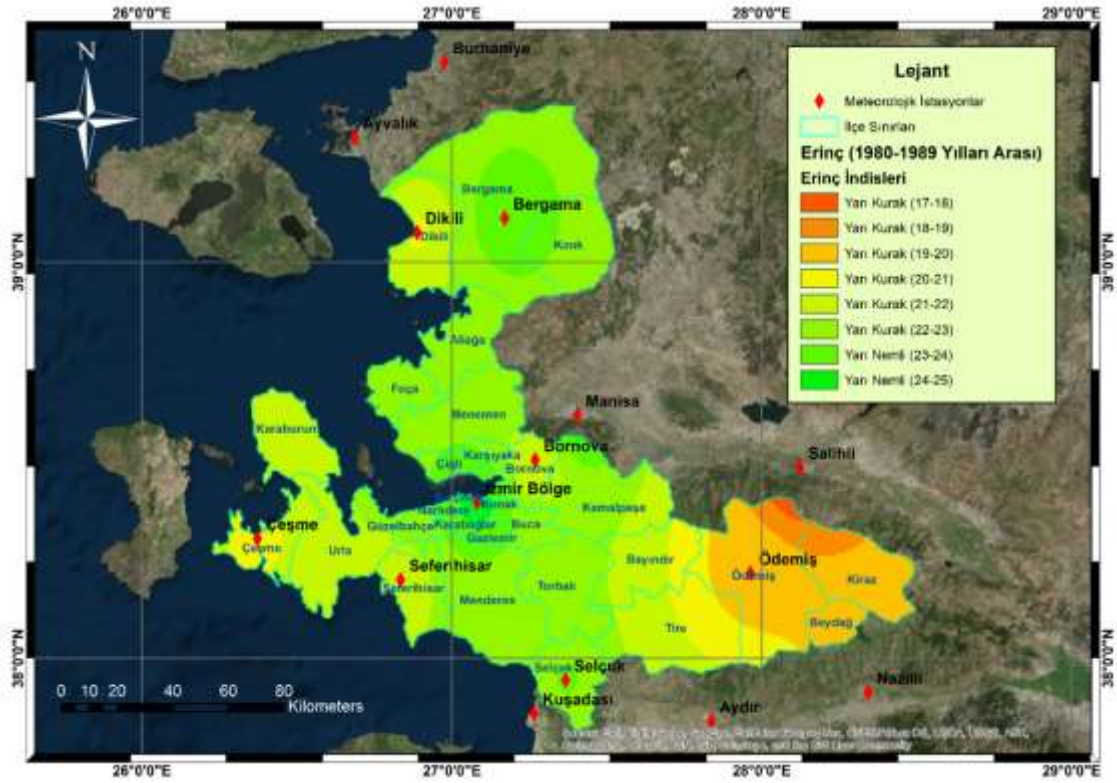


Şekil 5: De Martonne Yöntemine 1980-1989 ile 2006-2011 Yılı Arası Değişimleri

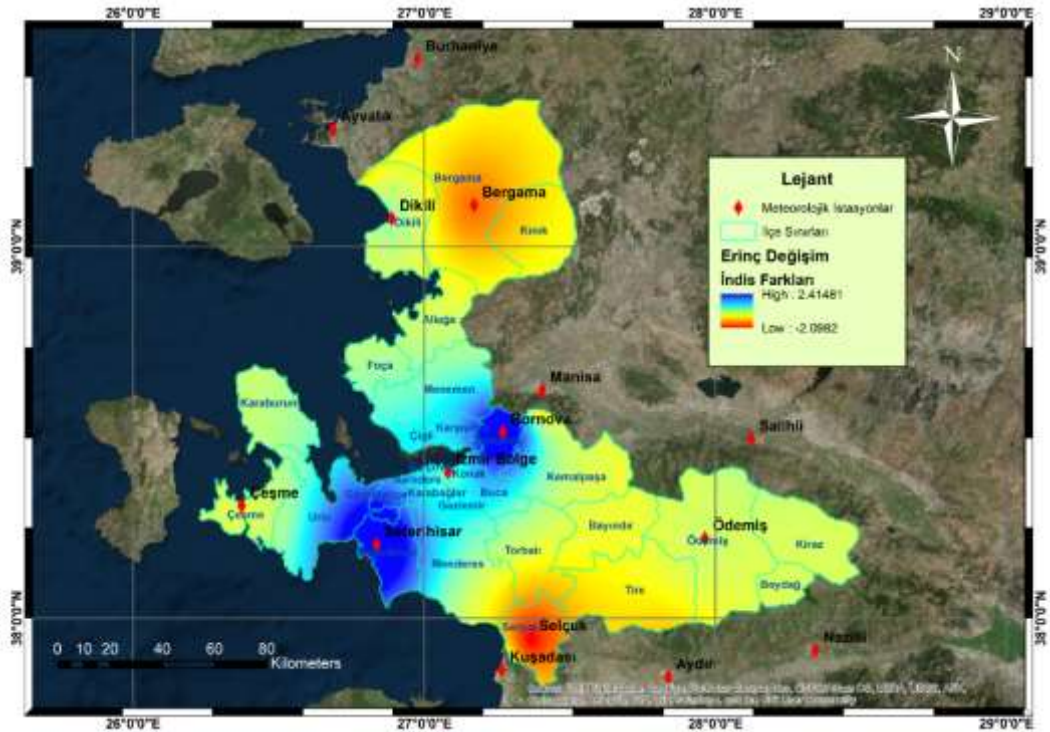
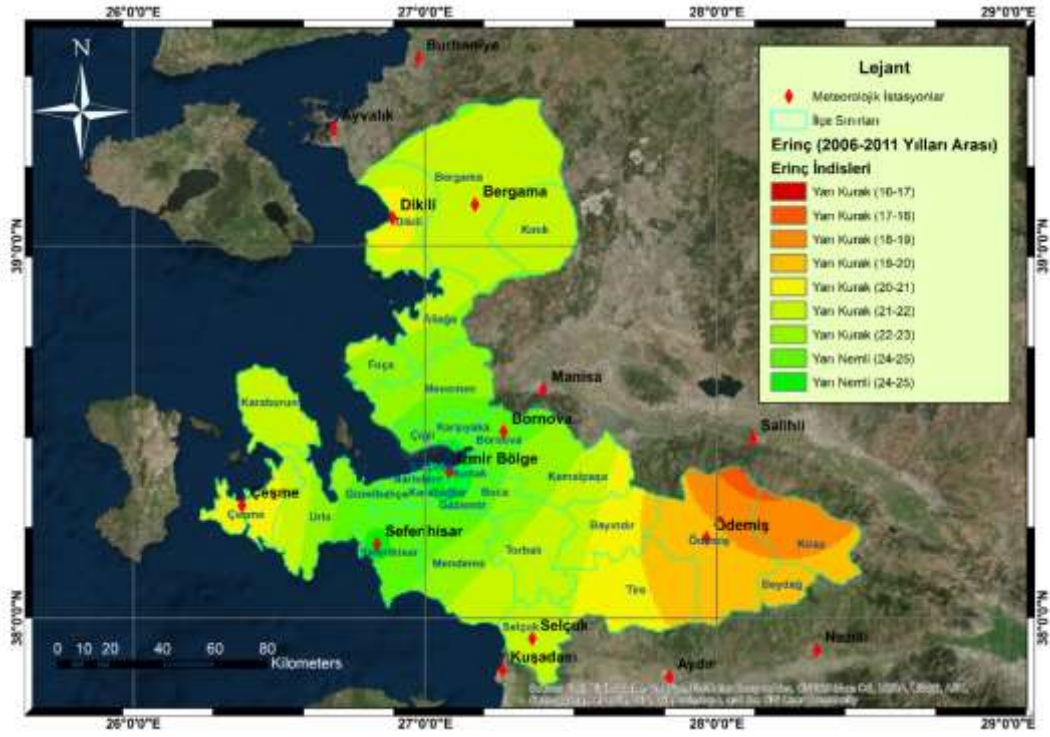
De Martonne'a göre iki zaman serisi arasında değişimlerde artmalar nemli iklime doğru hareketi temsil ederken, azalmalar kurak iklime doğru hareketi temsil etmektedir. Değişim haritası incelendiğinde en büyük değişimin Bergama bölgesinde olduğu gözlenmiştir (Şekil 5).

Erinç Yöntemi:

1980 ile 1989 verileri ve 2006 ile 2011 verileri kullanılarak hazırlanan sınıflandırmalar incelendiğinde; Urla bölgesinde nemliliğe doğru bir değişiklik mevcuttur. Dikili, Ödemiş ve Tire bölgelerinde az da olsa kuraklığa doğru bir eğilim mevcuttur (Şekil 6 ve 7).



Şekil 6: Erinç (1980-1989 Yılları Arası)



Şekil 8 incelendiğinde Erinç yöntemine göre Seferihisar, Karşıyaka, Bornova, Konak civarlarında indiste artmalar görülmektedir. Erinç yöntemine göre bu artışlar kuraklıktan nemliliğe doğru hareket etmeyi göstermektedir. De Martonne iklim sınıflandırmasının aksine Bergama bölgesi “Yarı Nemli” sınıfından “Yarı Kurak” sınıfına doğru gitmesine rağmen hala “Yarı Nemli” sınıfı içinde kalmaktadır. Selçuk bölgesinde ise Bergama bölgesi gibi indiste azalmalar mevcuttur.

Erinç yöntemine göre ilçeler bazında büyük çaplı sınıf değişiklikleri oluşmamıştır.

5. SONUÇLAR

De Martonne ve Erinç formülleri kullanılarak coğrafi bilgi sistemleri yazılımları yardımıyla oluşturulan indisler ve indislerin ifade ettiği iklim tiplerini incelediğimizde her iki yöntemle göre görülen değişiklikler birbirinden oldukça farklı olduğu ortaya çıkmaktadır. De Martonne sınıflandırmasında İzmir’in Kuzey kesimleri yarı nemliden nemliye, Güneydoğu kesimlerinde ise yarı nemliden az nemliye geçiş görülmektedir. Erinç yönteminde ise ilçeler bazında büyük değişimler olmadığı ancak Kuzey kesimlerde bir miktar kuraklığa doğru geçiş olduğu görülmektedir. De Martonne ve Erinç arasındaki farklar söz konusudur. Bunun nedeni her iki yöntemin sınıflandırma özellikleri birbirinden farklılığıdır. Ayrıca Erinç’in formülünü Türkiye iklimine göre hazırladığı da bilinmektedir. Örnek olarak Erinç’in indisinde 8’den küçük değerleri alan bölgeler çöl sayılırken De Martonne’da bu değer 5 ve aşağısı olarak ayarlanmıştır. Erinç yöntemine göre çok nemli iklim 55 ve üzeri olarak tanımlanmışken De Martonne’da bu değer 35 ile 55 arası olarak bilinmektedir.

TEMA Vakfı’nın 2015 yılında hazırlamış olduğu raporda (TEMA Vakfı, 2015), İzmir’de yaşayan kişiler için düzenlenmiş ankette aşağıdaki belirtilen konu başlıklarında iklim değişikliği yüzünden oluşan etkiler anlaşılmaktadır:

1. Kuraklığın artması
2. Tarımsal verimliliğin azalması
3. Su kaynakları üzerindeki baskının artması ile azalması
4. Doğal afetlerde meydana gelen artış (sel, heyelan vs.)
5. Mevsim zamanlarında oluşan değişiklikler
6. Deniz suyu sıcaklığının değişmesi ile daha sıcak iklimlerde yaşayan türlerden olan denizanası, balon balığı vb. balık türlerinin sıklıkla görülmesi

Bunların dışında TEMA Vakfı raporunda (TEMA Vakfı, 2015) iklim değişikliklerinin Ege bölgesi ve İzmir iline etkileri konusunda başka açıklamalarda yer almaktadır. Tarım ürünlerinin olgunlaşma süreleri ile değişiklik göstermesi ve ürün veriminin azalması başlıca olumsuz etki olarak tanımlanmaktadır. Yer altı ve yer üstü su seviyelerinin azalması ile tarım topraklarının olumsuz anlamda etkilenmesi ön planda tutulmaktadır. Belirsiz mevsimlerin oluşması sebebi ile daha sıcak ve kurak yazlar, daha soğuk geçenler kışlar oluşmaya başlamıştır. Deniz suyu sıcaklığının artması ile denizde yaşayan canlılarının çeşitliliği azalmaya başlamıştır. Sıcaklığın artması ile

soğutma işlemi için klima kullanımı artmış bu sebeple solunum yolları hastalıklarında da artışlar görülmüştür. Aşırı yağışların taşıdığı topraklar yüzünden erozyon afetlerinin hızlandığı ve arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu yağışlar yüzünden tarım arazileri ve yerleşim alanlarının su altında kaldığı da tespit edilmiştir. Aşırı rüzgâr ve hortum olayları yüzünden yaşama alanlarında tahribatlar oluşmuştur. Sağlıklı enerji üretimi için kurulmuş olan rüzgâr enerji santrallerinin fizibilite çalışmaları yapılmadan kurulmuş olmasının sosyal, ekonomik ve ekolojik anlamda problemler yaratmaktadır (TEMA Vakfı, 2015).

Rüzgâr enerji santrallerinin sorunsuz enerji üretimi sağlaması düşünülerek çevresel etkilerinin göz önünde bulundurulmadan yapılması Bayındır ve Tire gibi hayvancılığın öneme sahip olduğu yerlerde olumsuz etkiler yaratacağı düşünülmektedir. Aynı durumun Karaburun bölgesi içinde geçerli olduğu söylenebilir. Yenilenebilir enerji tiplerinin en kısa zamanda uygulamaya geçirilmesi fakat gerekli fizibilite çalışmalarının yapıldıktan sonra harekete geçilmesi gerekmektedir. Böylelikle karbon salınımı yüksek olan fosil yakıtlardan biri olan kömür kullanımının önüne geçilebilir. Yağmur yağlarının daha verimli kullanılabilmesi ile temizlik ve ev ihtiyaçlarında harcanarak su miktarlarının azaltılması sağlanabilir. Geri dönüşüme verilen önemin artması gerekmektedir. İklim değişiklikleri ile mücadele ile ilgili bireylerin kazanılması ve eğitilmesine önem verilmelidir (TEMA Vakfı, 2015).

Yapılan çalışma sonucunda uzun yıllar boyunca alınan veriler ile oluşturulan sınıflandırmalar göstermiştir ki İzmir ili Türkiye iklim değişimlerinin yaşanabileceği riskli illerden birisini oluşturmaktadır. Özellikle de ülkemizin güney ve Batı yani Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgeler iklim değişikliklerine çok duyarlı bölgelerimizi oluşturmaktadır. Bu duruma göre ülkemizde kuraklığın etkilerinin en çok hissedileceği iklim bölgesi Akdeniz İklim sahası olacaktır. Ancak bu noktada özellikle yağışların ani ve aşırı düşme olmasına bağlı olarak sel ve taşkın olaylarının yanı sıra heyelan olaylarının da daha fazla görülme riskinin ortaya çıkması önemli riskleri oluşturmaktadır.

Çalışmanın faydaları göz önünde bulundurulursa:

- Çalışma sonuçları sayesinde, tarımsal faaliyetlerde meydana gelebilecek değişiklikler göz önünde bulundurularak yeni reformlar düzenlenebilir.
- İzmir ilinin, dünya üzerinde etkili olan küresel ısınma etkisinden en az zararla çıkabilmesi için tedbirler alınabilir.
- İzmir ilinde görülen meteorolojik veri değişikliklerinden ötürü oluşacak yaşam kalitesi kaybının önüne geçilebilir.
- İl bazında iklim sınıflandırması çalışmalarının yapılabileceği kanıtlanmıştır.
- Bundan sonra yapılacak olan iklim sınıflandırma çalışmalarına ön hazırlık teşkil edecektir.

KAYNAKÇA

- Atalay, İ. (1994). Türkiye coğrafyası. Ege Üniversitesi Basımevi.
- Dönmez, Y. (1984). Umumi klimatoloji ve iklim çalışmaları. İ.T.Ü. Yayın No: 2506, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 102
- Gönençgil, B. (2014). Küresel iklim değişiklikleri. İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Lisans Programı Ders kitabı.
- Erinç, S. (1996). Klimatoloji ve metotları (Climatology and Methods). Alfa Basım Yayım: İstanbul.
- Klimatoloji Şube Müdürlüğü (2014). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Klimatoloji Şube Müdürlüğü Kalaba, Ankara, Türkiye.
- Sensoy, S. (2012). İklim sınıflandırmaları, MGM web sitesi
http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari.pdf (Accessed on 20.01.2018)
- TEMA Vakfı, 2015, TEMA ve WWF-Türkiye Proje Ekibi İklim Değişikliklerinin Yerel Etkileri Raporu, Omsan Ofset.