

KESİKLİ DÜNYA HARİTALARI

(INTERRUPTED WORLD MAPS)

Serdar BİLGİ
Cengizhan İPBÜKER

ÖZET

Son beş yüzyılda çeşitli uluslardan ve farklı disiplinlerden birçok mucit tarafından geniş bir yelpazede projeksiyonların kesikli düzenlemeleri önerilmiş veya tasarlanmıştır. Kesikli projeksiyonlar kullanılarak yapılmış dünya haritaları ile sürekli karşılaşılmıştır. Bu düzenlemeler sıkça eleştiriye uğramış çok az bir kısmı ise bir harita projeksiyonu olarak kullanım alanı bulmuştur. Bir düşünceye göre de, kesikli projeksiyon uygulamaları dünyanın göreceli olarak bozulmaya uğramamış parçalarını harita düzleminde biraraya getiren pratik bir alternatif sunmaktadırlar. Bu çalışmada geçmişten günümüze kesikli dünya haritalarının farklı örneklerinin tanıtılması amaçlanmıştır.

ABSTRACT

A wide variety of interrupted arrangements of projections have been proposed or devised by inventors from many disciplines and nations over the past five centuries. World maps constructed on *interrupted* forms of projections have appeared repeatedly. These arrangements are often controversial; few have made their way into the map projection use. In a sense, they represent a practical alternative to obtaining relatively undistorted views of parts of the earth. In this study, it is aimed to introduce various examples of interrupted world maps from past today.

1. GİRİŞ

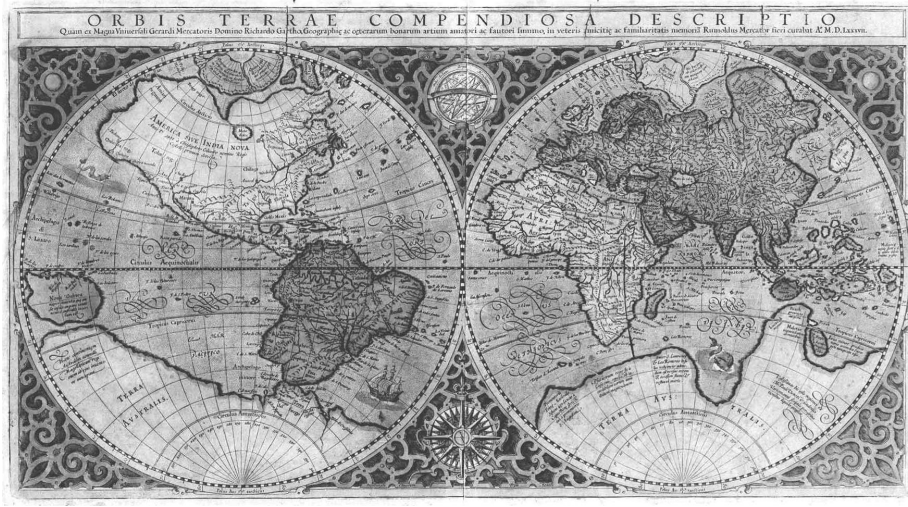
Yerkürenin bütünü bir arada gösteren ve çoğunlukla atlas haritalarında kullanılan projeksiyonlarda belirli bölgeler iyi denecek şekilde izdüşürülürken diğer bölgeler az ya da çok deformasyona uğrarlar. Genellikle ekvator ve orta meridyenden uzaklaştıkça deformasyonların hızla büyüdüğü görülür. Bu projeksiyonların çoğu alan koruma özelliği taşıdıkları için kıtalarda şekil benzerliği yoktur. Özellikle harita kenarlarına gelen kara parçaları gerçek şekillerinden farklı biçim alırlar. Projeksiyonlarda bu durumu bir oranda düzeltilemek için kesikli izdüşüm yöntemleri ortaya atılmıştır. Kesikli projeksiyonlarda prensip olarak tek bir orta meridyen yerine vurgulanmak istenen bölgelerin ortasından geçen meridyenler başlangıç seçilerek kulak memesini andıran çok sayıda projeksiyon dilimi oluşturulur. Bu dilimler genellikle ekvator olarak seçilen bir eksen üzerinde yan yana getirilerek harita bütünleştirilir. Bilinen projeksiyonlardan elde edilen bu kesikli projeksiyonlarda harita en az önemdeki yerlerinden kesilir ya da başka bir deyişle kesintiye uğratılır. Bilinen projeksiyon, yani kesikli projeksiyon için temel projeksiyon hangi nitelikte ise elde edilen kesikli projeksiyon da aynı nitelikte olur /7/.

Normalde tüm düzlem haritalar kesiklidir, çünkü bir haritada gösterimin bittiği bir dış sınır mutlaka vardır, oysaki yüzey yerküre üzerinde devam ediyor olabilir. Eğer yerkürenin ayrık ve küçük kısımlarının o bölgeye en iyi uyan bir projeksiyonda bağımsız haritalarını hazırlamak istiyorsak bu haritaları tek bir haritada biraraya getirebiliriz, fakat birçok süreksizliklere sahip olur /1, 8, 20/.

Eskiden kesikli projeksiyonlar ayırık parçaları dengeleyen katı bir simetriyi korurlardı. Fakat yirminci yüzyılda yaratıcılar bu katı simetriden uzaklaşmış ve belirlenen amaç için haritanın yararlılığını önemli ölçüde geliştirmişlerdir.

2. SİMETRİK KESİKLİ DÜNYA HARİTALARI

Simetrik kesikli düzenlemelerin bilinen eski tipleri farklı merkezlere sahip sürekli yarıkürelerdi. Doğu ve batı yarıküreleri gösteren bu projeksiyonlar haritanın eksenini oluşturan ekvator boyunca sürekliliği korurlardı. Şekil-1’de görülen Merkator’un 1587 tarihli dünya haritası buna güzel bir örnektir. Kuzey ve güney yarıkürelerin gösterimini yapanlar ise iki kutbu birleştiren bir meridyen boyunca sürekliydiler. Kara ve su alanlarının gösteriminin yapıldığı yarıküreler ise herhangi bir büyük daire haritanın eksenini olacak şekilde tasarlanmışlardır.



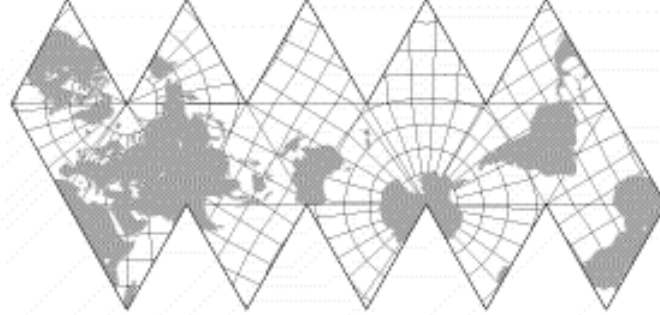
Şekil-1 : Merkator’un 1587 tarihli dünya haritası

Simetrik kesikli projeksiyonların diğer türlerinde ise kürenin orta enlemlerde bir bölgesinde süreklilik korunmaktadır. Cahill’in 1909’da takdim ettiği Şekil-2’de görülen kelebek (butterfly) projeksiyonu buna en çarpıcı örnektir. Bu düzenleme, 90° meridyenlerinde ve ekvatorunda yüzyüze gelen 8 parçadan oluşan düzgün çokyüzlü (polyhedron) temeline dayanmaktadır. Cahill’in literatürde yer alan üç haritasından en çok tanınanı Şekil-2’de görülen alan koruyandır /2, 3, 4, 6/.



Şekil-2 : Cahill’in kelebek (Butterfly) projeksiyonu (alan koruyun)

Başka çokyüzlüler kullanılarak yapılan tasarımlara örnek olarak 1943’de Fisher’in düzgün ikosaedronun 20 yüzü üzerinde Gnomonik projeksiyonu uygulayarak çizdiği Şekil-3’de görülen dünya haritası gösterilebilir /10, 11, 12, 17/.



Şekil-3 : Fisher'in 20 yüzlü düzlem üzerinde Gnomonik projeksiyon derlemesi

Bartholomew, *The Times Atlas of the World* (1958) gibi bir veya birkaç atlasta yer alan en az dört simetrik projeksiyon geliştirmiştir. Bölgesel (regional) projeksiyon kıtaların gösterimini yapmakta ve $22^{\circ}30'$ ve 80° kuzey enlemleri arasında sürekli olan bir konik projeksiyon içermektedir /5/. Benzer bir içerik ve tasarımla Lotus projeksiyonu $22^{\circ}30'$ ve 80° güney enlemleri arasında sürekliliğin korunduğu bir dünya batimetrik haritasının yapımında kullanılmıştır.

Projeksiyon merkezinin kutupta yer aldığı ve birçok ışımsal uzanımlarla bir kutup bölgesinde sürekliliğin korunduğu denemeler de vardır. Bu sınıfa giren yıldız projeksiyonlardan en çok bilineni Alman Hermann Berghaus tarafından 1879’da geliştirilmiş olanıdır (Bkz. Şekil-4). Normal konumlu azimutal bir projeksiyon karakteri taşımakta ve güney yarıküreyi 16, 88, 160 derece batı ve 56 ve 128 derece doğu meridyenlerinde kesintiye uğratmaktadır. Ondokuzuncu yüzyılın sonlarından itibaren birçok ders kitabı ve atlasta yaygın olarak kullanılmıştır. 1911’de Amerikan Coğrafyacılar Birliği’nin (Association of American Geographers) logosu olarak kabul edildikten sonra ise ünü artmıştır /19/.



Şekil-4 : Berghaus Star (yıldız) projeksiyonu

Şekil-5’de görülen Amerikan Coğrafyacılar Birliği logosu George Mason Üniversitesinden Mike DeHart tarafından Geocart yazılımı kullanılarak Berghaus star projeksiyonu gridi

üzerinde NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) Tiros N-serisi uydu görüntülerinin mozaiklenmesi ile yaratılmıştır.



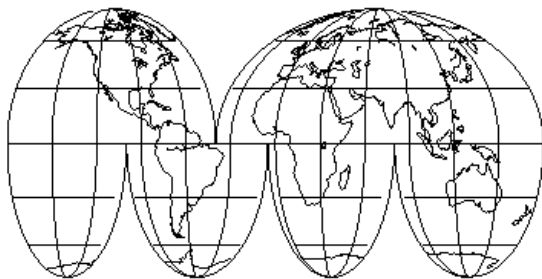
Şekil-5 : Amerikan Coğrafyacılar Birliği logosu

3. SİMETRİK OLMAYAN KESİKLİ DÜNYA HARİTALARI

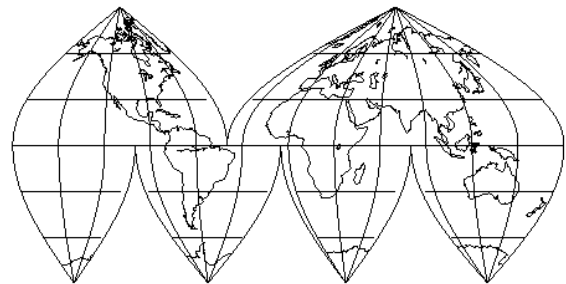
Simetrik olmayan pafta ağları simetrik olanlardan en azından iki yoldan ayrılır:

- ✓ Projeksiyon eksenleri ilgilenilen bölgelerin ortasından geçecek şekilde seçilir
- ✓ Harita parçalarının genişlikleri bu bölgelerde korunacak şekilde dengelenir.

Haritanın amacına uygun olarak yapılan bu dengelemeler sonucunda simetri ortadan kalkar. Bu grupta yer alan ve en yaygın kullanılan projeksiyonlar düz doğru şeklinde paralellere, eşit aralıklı eğrisel meridyenlere ve oval dış sınırlara sahiptirler. Şekil kesintiye uğrarken kuzey ve güney yarıküreler kulak memesi şeklinde dilimlere ayrılır fakat ekvator boyunca süreklilik korunur. Herbir dilimin orta meridyeni ilgilenilen parçaların (kara parçaları veya okyanuslar gibi) dağılımına uyacak şekilde seçilir. Kesikli Mollweide projeksiyonu ve kesikli Sinüzoidal projeksiyon bu gruba giren tanınmış örneklerdir. (Bkz. Şekil-6a ve Şekil-6b)

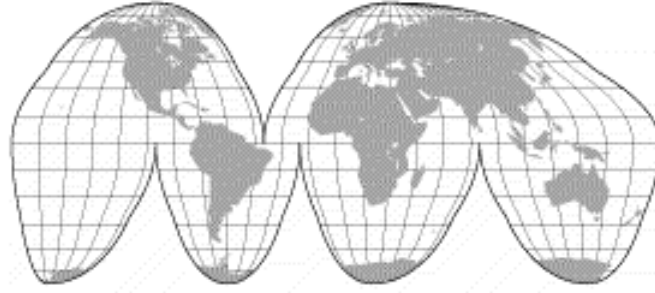


Şekil-6a : Kesikli Mollweide Projeksiyonu

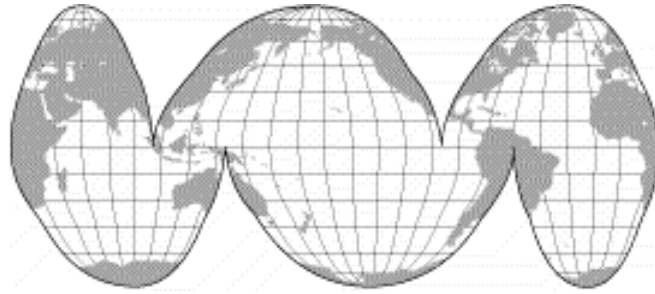


Şekil-6b : Kesikli Sinüzoidal Projeksiyon

John Paul Goode'nin (1862-1932) kesikli Homolosine projeksiyonu 1923'de bir okul atlasında (Goode's School Atlas) ortaya çıktı ve hızla tutuldu. Bu alan koruyan projeksiyon yüksek enlemlerde Mollweide projeksiyonunun, düşük enlemlerde ise Sinüzoidal projeksiyonun birleşiminden meydana gelmiştir. Meridyenlerdeki tuhafliklar kırkinci paraleller yakınında Mollweide'in ekliptik eğrileri ile Sinüzoidal projeksiyonun sinüs eğrileri birleşirken yaşanmaktadır. Homolosine projeksiyonunun kıtalar için standart bir düzenlemesi Şekil-7'de görülmektedir. Okyanuslar için olanı ise Şekil-8'de gösterilmektedir /9, 15/.

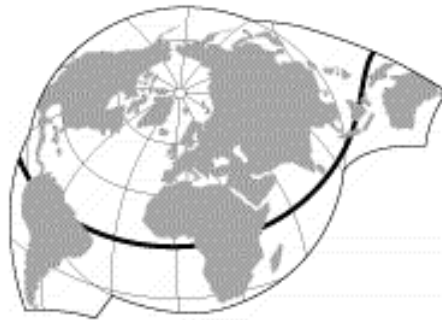


Şekil-7 : Goode'nin kesikli alan koruyan Homolosine projeksiyonu (kıtasal versiyonu)



Şekil-8 : Goode'nin kesikli alan koruyan Homolosine projeksiyonu (okyanussal versiyonu)

Bu örneklerin herbirinde projeksiyonlar Mollweide ve Sinüzoidal projeksiyonlarının altı ayrı bölümünün temel parçalarından oluşur. Kesikli projeksiyonlara farklı bir örnek olarak Alex Frye'nin 1895'de çizdiği harita gösterilebilir /13/. Frye ana kara parçalarını eğik konumlu uzunluk koruyan azimutal projeksiyonda Avustralya ve Güney Afrika'yı uzatılmış dilimlerde değişik bir yapıda göstermiştir.(Bkz. Şekil-9).



Şekil-9 : Frye'nin eğik konumlu uzunluk koruyan azimutal uzantılı yarıküre haritası

Frye'nin bu çalışmasını 20. yüzyılın ilk yarısında benzer birçok düzenleme izledi. Bazı kesikli projeksiyonlar kıtasal dağılımları göstermek için kuzey kutbuna, okyanus havzalarını

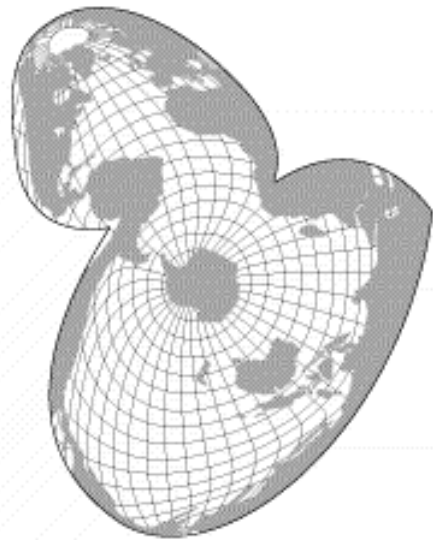
göstermek için ise güney kutbuna iliştirilmiş dilimlere sahiptirler. 1928’de Goode kıtaları göstermek için Kuzey Kutbuna teğet olan, Werner projeksiyonunun dokuz yönden görünümünü içeren karmaşık bir alan koruyan düzenleme ortaya koydu.

Dünya haritalarının okyanussal gösterimleri, okyanusların çok büyük alanlar kaplaması ve sınırlarındaki karmaşıklık nedeniyle caydırıcı zorluklara sahiptir. Karasal dağılımlarda olduğu gibi, bu gösterim için de kesikli projeksiyonlar tercih edilmiştir /18/. 1904’de Schjerner ana okyanusları gösteren alan koruyan bir projeksiyon ortaya koydu (Bkz. Şekil-10). Kalp şekilli Werner projeksiyonunun merkezlerini üç parça halinde Güney kutup merkezinde birleştirmiştir.



Şekil-10 : Okyanuslar için Schjerner’in alan koruyan projeksiyonu

Son yıllarda Athelstan Spillhaus okyanusların bir bütün halinde sürekli gösterimlerini yapmak amacıyla çeşitli kombinasyonları kullanarak farklı kesikli projeksiyonlar önermiştir. Spillhaus’un Şekil-11’de görülen okyanus haritalarından biri yaklaşık alan koruyan kesikli bir düzenlemedir ve buna kendisi “çılgın lale” ismini vermiştir.



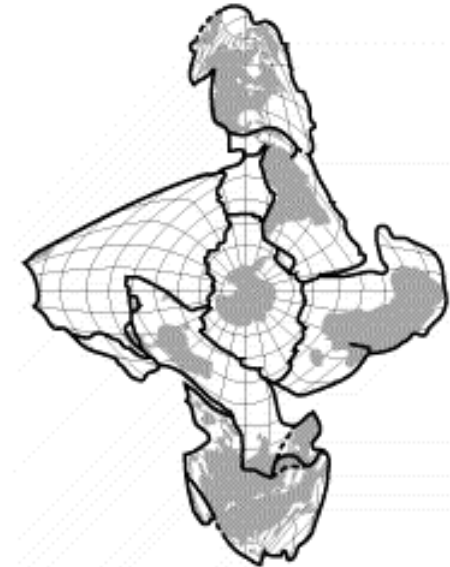
Şekil-11 : Güney kutup merkezli alan koruyan kesikli projeksiyon

Okyanusların sürekliliğini korumak birtakım zorlukları beraberinde getirir. Yakın tarihlerde bu probleme, Spilhaus ve Snyder tarafından üç dilim bazlı alan koruyan Hammer transversal projeksiyonları ile çözüm bulunmaya çalışılmıştır. Hammer'ın alan koruyan transversal konumlu projeksiyonu baz alınarak çizdirilmiş kesikli bir dünya haritası Şekil-12'de gösterilmektedir. Bu düzenleme Güney Kutup merkezlidir ve kıyı çizgileri sanki eğik pafta ağı çizgileriymiş gibi haritayı sınırlamak için kullanılmaktadır /21, 23/.



Şekil-12 : Güney kutup merkezli Hammer'ın transversal konumlu alan koruyan kesikli projeksiyonu

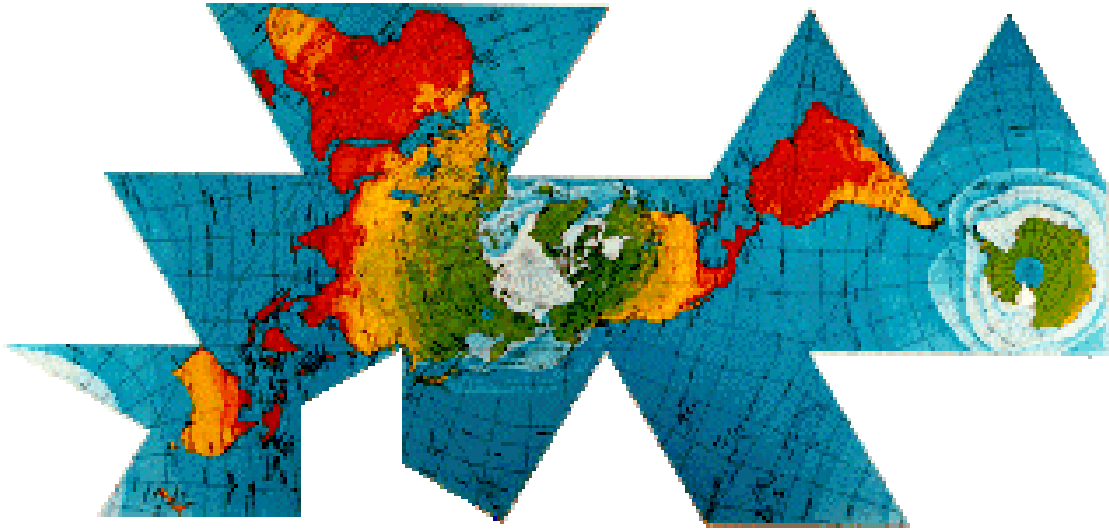
Spilhaus tektonik çalışmalar ve kıtasal levhaların gösterimi çabalarına, bazıları çokyüzlü düzenlemeler içeren sayısız haritalar ile katkıda bulunmuştur. Transversal konumlu alan koruyan sinüzoidal projeksiyonu dört dilime ayırarak çizdiği kesikli haritada yedi ana tektonik levhayı göstermektedir. Şekil-13'de görülen bu haritada levhaların şekilleri kabul edilebilir ölçülerde iyi korunmakta ve alanlarının karşılaştırılmalarına olanak sağlamaktadır. Spilhaus ayrıca ana levhaları düzensiz bir çokyüzlünün yedi yüzü üzerinde gösteren bir dünya haritası da yapmıştır /22/.



Şekil-13 : Güney kutup merkezli transversal konumlu, alan koruyan kesikli sinüzoidal projeksiyon

1943’de Buckminster Fuller, *Life* dergisinde Dymaxion harita adını verdiği simetrik olmayan kesikli bir dünya haritasını yayınladı. Dymaxion kelimesi ingilizce “dynamic + maximum + tension” kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir; dinamik, ve artistik olarak maksimum etkileyici anlamına gelmektedir. Bu isim, Buckminster Fuller Enstitüsü’ne ait tescilli bir isimdir /14, 16/.

Önceleri 6 kare ve 8 üçgenden oluşan düzlem tasarımı Fuller daha sonra 20 üçgenden oluşan ikosahedron ile değiştirdi. Fuller Projeksiyonu veya Dymaxion Harita, küresel veriyi düz bir yüzey üzerinde görüntüleme gibi çok eski bir problemi en az distorsiyona sahip bir transformasyon ile çözmektedir. Harita ayrıca yerküre üzerindeki anakaraları kesintisiz olarak göstermektedir. Coğrafi pafta ağının sınırları kara alanlarını hiçbir noktada kesmemektedir. Fuller’in metodu polyhedronu önce küre üzerine izdüşürüp daha sonra küresel polyhedronu büyük daire yayı parçası kenarları boyunca düzleme açma prensibine dayanır. Polyhedron kenarları boyunca ölçek korunur. Küresel yirmi yüzünün yönlendirilmesinde Fuller öyle bir seçim yapmıştır ki haritanın kenarları yalnızca okyanuslarda yer almaktadır /16/. (Bkz. Şekil-14)



Şekil-14 : Fuller’in *dymaxion* dünya haritası

Şekil-15’de, Fuller’in grid ağı kullanılarak uydu görüntülerinden tasarlanmış simetrik olmayan kesikli dünya haritaları için gösterilebilecek en yeni örneklerden biri görülmektedir. Yeryüzünden 820 km yüksekten NOAA meteoroloji uydusundan algılanmış yüzlerce bağımsız görüntünün mozaiklenmesi ile üretilmiştir. Görüntülerin bulutsuzluğu ve yeryüzü topografyasını çok güzel yansıtması bakımından anlamlıdır.



Şekil-15 : Uydu görüntüleri ile mozaiklenmiş dymaxion harita

4. SONUÇ

Kesikli projeksiyonlar, dünya atlaslarında, okul atlaslarında yer alan yerkürenin farklı temalarda gösteriminde, çeşitli kuruluşların, firmaların, yerbilimleri ile uğraşan kurumların logolarında, televizyon programlarında, konferanslarda veya bilgisayar yazılımlarında geri planda duvar kağıdı amacıyla çok sıklıkla kullanılmaktadır. Dünya haritalarında genellikle yerkürenin bütünü kesintisiz gösteriminin tercih edilmesi nedeni ile de sıklıkla eleştiriye uğramışlardır. Fakat bir haritanın kesintisiz olamayacağı gerçeği gözönüne alındığında bu eleştirilerin haklı olduğunu iddia etmek zordur. Bu çalışmada kesikli dünya haritaları ile ilgili olarak tanınmış ve çarpıcı örnekler birarada toplanarak, harita projeksiyonu seçimi gereksinimi duyan okuyucular için değişik alternatifler sunulması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- /1/ Boggs, S. W. ; "Cartohypnosis." *Department of State Bulletin*, Dec. 12, 1946
- /2/ Brunt, D. ; A form of projection suitable for a world weathermap: Royal Meteorological Society, *Quarterly Journal*, v. 59, no. 252, 1933, p.406-408
- /3/ Cahill, B.J.S. ; An account of a new land map of the world: *Scottish Geographical Magazine*, v. 25, no. 9, 1909, p. 449-469.
- /4/ Cahill, B.J.S. ; . "Projections for World Maps." *Monthly Weather Review* 57, no. 4: 1929 p.128-133
- /5/ Clark, R. ; Regional and world maps based on an octahedron: *Classroom Geographer*, Oct.1977, p. 17-20.
- /6/ Coleclough, J.K. ; The "Butterfly" map projection: *Nature*, v.130, no. 3286, 1932, p. 635. [See corrections by Cahill, B.J.S.: no. 3295, p.973-974.]
- /7/ Dahlberg, R.E. ; "Evolution of Interrupted Map Projections." *International Yearbook of Cartography* 2, 1962,36-54.
- /8/ Dahlberg, R.E. ; Interrupting the World Map, Matching the Projection to

- the Need, American Congress on Surveying and Mapping, 1997
- /9/ D'Hollander, M. ; Note sur la projection de Goode: Comités des Travaux Historiques et Scientifiques, Section de Géographie, Bulletin, v. 66, 1953 (1954), p. 177-184
- /10/ Fisher, D.J. ; A new projection protractor: *Journal of Geology*, v. 49, no. 3, p. 292-323; no. 4, 1941, p. 419-442.
- /11/ Fisher, I. ; A world map on a regular icosahedron by Gnomonic projection: *Geographical Review*, v. 33, no. 4, 1943, p. 605-619
- /12/ Fisher, I., Miller, O.M.; ; *World Maps and Globes*, Chapter 7. New York, Essential Books, 1944
- /13/ Frye, A.E. ; *The Child and Nature*. Boston: Ginn and Co., 1894, p.11-13.
- /14/ Fuller, B. ; *Dymaxion World: Life*, v. 14, no. 9, Mar. 1, 1943, p. 41.
- /15/ Goode, J. P. ; The world on the sinusoidal projection (interrupted). Goode's Series of Base Maps, no. 101S. 1917.
- /16/ Gray, R., W. ; Fuller's Dymaxion^(TM) Map", *Cartography and Geographic Information Systems*, Vol. 21, No. 4, 1994, pp. 243-246.
- /17/ Kasser, J. ; Gnomonische Projektion der Erdkugel auf einen Ikosaeder: *Vermessungstechniker*, v. 39, no. 1, 1967, p. 1-3.
- /18/ Marvin C. F., et al. ; "Projections for world maps." *Monthly Weather Review* 57, no. 4: 1929, p. 127-136.
- /19/ Pattison, W.D. ; 1960, The star of the AAG: *Professional Geographer*, v. 12, no. 5, p. 18-19
- /20/ Raisz, E. ; "Orthoapsidal World Maps." *Geographical Review* 33, no. 1: 1944, p.132-134
- /21/ Spilhaus, A. ; "To see the oceans, slice up the land." *Smithsonian* 10, no. 8: 1979, p. 116-127.
- /22/ Spilhaus, A. ; "Plate tectonics in geofoms and jigsaws." *Proceedings of the American Philosophical Society* 128, no. 3: 1984, p. 257-269.
- /23/ Spilhaus, A., John P. Snyder, J.P. ; "World maps with natural boundaries." *Cartography and Geographic Information Systems*. 1990.