



COĞRAFYA ÖĞRETİMİNDE KARTOGRAMLARIN KULLANIMI

Bahaddin Şahin

DOKTORA TEZİ

TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZİRAN, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 36 (otuzaltı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Bahaddin
Soyad : Şahin
Bölümü : Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
İmza :
Teslim Tarihi : 24.06.2019

TEZİN

Türkçe Adı: Coğrafya Öğretiminde Kartogramların Kullanımı
İngilizce Adı: The Use of Cartograms in Geography Teaching

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Bahaddin ŞAHİN

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Bahaddin ŞAHİN tarafından hazırlanan “Coğrafya Öğretiminde Kartogramların Kullanımı” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Salih ŞAHİN

(Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Doç. Dr. Salih ŞAHİN

(Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç.Dr. Mutlu YILMAZ

(Beşerî ve İktisadi Coğrafya Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi)

Üye: Doç.Dr. Nurcan DEMİRALP

(Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Dr.Öğr.Üyesi Leyla ERCAN

(Rehberlik ve psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Dr.Öğr.Üyesi Nazan KARAKAŞ ÖZÜR

(Bölgesel Coğrafya Anabilim Dalı, Çankırı Karatekin Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 12/06/2019

Bu tezin Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Eylöl 1987’de Okula Adım Attığım İlk Gün, Elimden Tutan
Babaannem Döndü Şahin’in Aziz hatırasına...*

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyip bana yol gösteren ve akademik gelişimime büyük katkı sağlayan danışman hocam Doç. Dr. Salih ŞAHİN' e,

Tez savunması jürisinde yer alan ve kıymetli katkılarını sunan Doç.Dr. Mutlu YILMAZ, Doç. Dr. Nurcan DEMİRALP, Dr. Öğretim Üyesi Leyla ERCAN ve Dr. Öğr.Üyesi Nazan KARAKAŞ ÖZÜR'e

Yüksek lisans ve doktora eğitimim süresince akademik anlamda kendisinden çok istifade ettiğim Prof.Dr. Servet KARABAĞ'a

Doktora sürecinde şahsımı sürekli manevi olarak destekleyen ve entelektüel kişiliğiyle yol gösteren Talim ve Terbiye Kurulu Başkan'ı Alpaslan DURMUŞ'a

Tez yazım sürecinde manevi destekleri ile bana güç veren kıymı dostlarım Süleyman YILDIZ, Mahmut Alper Koçak ve Serkan KIRKESER'e

Hayatım boyunca ihtiyaç duyduğum her anımda bir kutup yıldızı misali bana yol gösteren ve her zaman desteğiyle yanımda olan canım annem Songül ŞAHİN'e,

Doktora eğitimim süresince kendilerinden esirgediğim zaman için eşim Hülya ŞAHİN ile çocuklarım Elif Berra ŞAHİN ve Ahmet Selim ŞAHİN'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

COĞRAFYA ÖĞRETİMİNDE KARTOGRAMLARIN KULLANIMI

(Doktora Tezi)

Bahaddin Şahin

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran, 2019

ÖZ

Haritalar geçmişten günümüze gerek akademik coğrafya araştırmalarında gerekse coğrafya eğitimi ve öğretiminde en temel görselleştirme araçlardan biri olagelmıştır. Günümüzde farklı alanlarda ve çok büyük miktardaki veri akışı bir mekânsal görselleştirme aracı olarak tematik haritaları ön plana çıkarmıştır. Bir tematik harita çeşidi olan alan kartogramları, özellikle akademik coğrafyada ve coğrafya eğitiminde nicel veriler için önemli bir görselleştirme aracıdır. Alan kartogramları boyut veya mesafenin yeryüzünün boyutu veya uzaklık birimi dışındaki bir değişkene göre ölçeklendirildiği bir tematik harita çeşidi olarak tanımlanabilir. Koroplet, korokromatik, nokta, dereceli sembol ve akış haritaları gibi geleneksel tematik haritalarda, harita üzerindeki birimler yüzölçümlerine göre gösterilirken; alan kartogramlarında bu alanlar gösterilmek istenen verinin büyüklüğü ile orantılı olarak gösterilmektedirler. Böylece yüzölçümü büyüklüğünün, gösterilen mekânsal verinin dağılışına bakılmaksızın haritayı perdelemesinin ve harita okuyucusunun görsel algısını etkilemesinin önüne geçilmektedir. Bu durum alan kartogramlarını diğer tematik haritalardan ayıran en önemli özelliktir. Alan kartogramlarının bir diğer önemli özelliği ise altlık harita üzerindeki her bir birimin kartogram üzerinde, seçili veri setinin gerçek değeriyle gösterilmesidir. Bu sayede kartogram haritalama tekniğinde diğer tematik haritalama tekniklerinde olduğu üzere veri sınıflandırması olmadığı için kayıp veri sorunu da oluşmamaktadır.

19.yüzyılın sonlarından itibaren gazete, dergi ve ders kitaplarında bir görselleştirme aracı olarak kullanılmaya başlayan alan kartogramlarının, akademik coğrafya çalışmalarında kullanımı 20.yüzyılın ikinci yarısından sonra olmuştur. Alan kartogramlarının daha ziyade beşerî coğrafya çalışmalarında ve beşerî coğrafya öğretiminde etkin olarak kullanılabileceği

görülmektedir. Bu durumun nedeni alan kartogramı haritalama tekniğinin kullanılabilmesi için alansal bir veriye ihtiyaç duyulmasıdır. Bir başka ifadeyle alan kartogramları alan özellikli mekânsal nicel verilerin görselleştirilmesinde etkin olarak kullanılabilir.

Bu araştırmada bir tematik haritalama tekniği olan alan kartogramlarının tematik haritalama teknikleri içerisindeki yerinin ne olduğu ve coğrafya eğitiminde nasıl kullanılacağı amaçlanmıştır. Araştırma yöntemi olarak karma yöntem modeli kullanılmıştır. Araştırma konusuyla ilgili olarak alanyazın taraması ve doküman analizi yoluyla araştırma amacı doğrultusunda nitel veriler toplanmıştır. Araştırmanın bir diğer veri kaynağı ise nicel verilerdir. Araştırmada yer alan kartogramı çizimleri için kullanılan nicel veri setleri çeşitli resmi kurumların veri tabanlarından elde edilmiştir. Homojen dağılım gösteren ya da negatif değer içeren veriler alan kartogramı çizimine uygun değildir. Bu nedenle araştırma sorularının yanıtlanmasında alan kartogramı çizimi için kullanılacak nicel veri setleri homojen dağılım gösterip göstermediklerine ve negatif değer içerip içermediklerine göre sınıflandırıldıktan sonra homojen dağılım göstermeyen ve negatif değer içermeyen veri setleri seçilmiştir.

Araştırma sonucunda, alan kartogramlarının beşerî coğrafyada hemen hemen her araştırma alanında kullanılmakla beraber en yaygın olarak kullanıldığı araştırma alanlarının nüfus ve seçim coğrafyası olduğu belirlenmiştir. Ortaöğretim coğrafya derslerinde ise coğrafya dersi öğretim programı içerisinde nicel mekânsal verilerin yaygın olarak yer aldığı, Beşerî Sistemler ve Küresel Ortam: Ülkeler ve Bölgeler ünitelerinde yer alan kazanımların büyük kısmının alan kartogramı kullanımına uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Coğrafya eğitimi, harita, tematik harita, alan kartogramı

Sayfa Adedi : 175

Danışman : Doç. Dr. Salih ŞAHİN

THE USE OF CARTOGRAMS IN GEOGRAPHY TEACHING
(Ph.D Thesis)

Bahaddin Şahin

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June, 2019

ABSTRACT

From past to present, maps have been one of the most fundamental visualization tools, not only in academic geography researches, but also in geography education and training. Today, data flow in different areas and in vast amounts brings thematic maps to the forefront as a tool of visualization. As a type of thematic map, area cartograms are significant tools of visualization particularly for quantitative data in the fields of academic geography and geography education. Area cartograms can be defined as a type of thematic map in which dimension or distance is scaled according to a variable other than the dimension or distance of the earth's surface. Units are displayed in proportion to their surface areas in traditional thematic maps like choropleth, chorochromatic, dot, proportional symbol and flow maps, whereas the same areas are shown in proportion to the size of the data intended to be displayed in area cartograms. In this way, size of the surface area is prevented from dominating the map regardless of the distribution of the depicted spatial data and also from distorting the visual perception of the map-reader. This is the most important feature separating cartograms from other thematic maps. Another important feature of cartograms is that each unit represented on the base map is indicated with the real value of the selected data set on the cartogram. Since there is no data classification in the cartogram mapping technique as in other thematic mapping techniques, there is also no lost data problem.

Area cartograms, which were started to be used as a tool of visualization in the newspapers, magazines and textbooks as of the late 19th century, started to be used in academic geography studies following the second half of the 20th century. It is seen that area cartograms can be effectively used rather in human geography studies and human geography teaching. The reason behind that is spatial data is needed to use the cartogram mapping

technique. In other words, area cartograms can be effectively utilized in the illustration of area-specific spatial data.

The purpose of this study is to describe where area cartograms, as a thematic mapping technique, stand among the thematic mapping techniques and how they will be used in geography education. Mixed method model has been used as a research method. Qualitative data were collected in parallel with the purpose of the research, through literature review and document analysis in relation to the subject of the research. Quantitative data are also another source of data for the research. The quantitative data sets used for drawing area cartograms included in the research have been obtained from the databases of various government agencies. Homogeneously distributed data or data with negative value are not suitable for drawing area cartograms. In answering the research questions, after quantitative data sets to be used for drawing area cartograms have been classified depending on whether they are homogeneously distributed and contain negative value, the data sets that are not homogeneously distributed and that do not contain negative values are preferred.

As a result of the research, population and electoral geography have proven to be the research areas where area cartograms are most widely used, in addition to almost every research area within human geography. With regards to school geography, it has been concluded that quantitative spatial data are widely included in the geography curriculum and that majority of the outcomes from Human Systems and Global Environment: Countries and Regions units are convenient for the use of area cartography.

Key Words : Geography education, map, thematic map, area cartogram

Page Number : 175

Supervisor : Assoc. Prof. Salih ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

ÖZ	vii
ABSTRACT	ix
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durum	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Varsayımlar	7
1.6. Tanımlar	7
BÖLÜM II	9
KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Harita Nedir?	9
2.2. Haritaların Sınıflandırılması	11
2.2.1. Tematik Haritaların Sınıflandırılması	15
2.3. Tematik Haritalama Teknikleri	16
2.3.1. Geleneksel Tematik Haritalama Teknikleri	17
2.3.1.1. Korokromatik (Chorochromatic) Haritalama Tekniği	18
2.3.1.2. Koropleth (Choropleth) Haritalama Tekniği	19

2.3.1.3. İzoritmik (Isarithmic) Haritalama Tekniği	21
2.3.1.4. Noktalama (Dot) Haritalama Tekniği.....	23
2.3.1.5. Oransal Sembol (Proportional symbol)Haritalama Tekniği.....	24
2.3.1.6. Akış (Flow) Haritalama Tekniği	25
2.3.2. Kartogram (Cartogram) Haritalama Tekniği	26
2.3.2.1. Çizgisel (Linear) Kartogramlar	29
2.3.2.2. Alan (Area) Kartogramları	30
2.3.2.2.1. Bitişik (Contiguous) Kartogramlar	31
2.3.2.2.2. Bitişik Olmayan (Noncontiguous) Kartogramlar	32
2.3.2.2.3. Dorling Kartogram	34
2.3.2.2.4. Dikdörtgen (Rectangular) Kartogram	37
2.3.2.2.5. Psödo (Yalancı) Kartogramlar	38
2.3.2.2.6. İki Değişkenli (Bivariate) Kartogramlar	39
2.3.2.2. Bir Projeksiyon Yöntemi Olarak Kartogramlar.....	41
2.3.2.3. Kartogram Çizim Yöntemleri.....	42
2.3.2.3.1. Kartogramların El İle (Manuel) Çizimi	42
2.3.2.3.2. Kartogramların Bilgisayar İle Çizimi.....	43
2.3.2.3.3. Kartogram Çizimi İçin Özel Olarak Tasarlanmış Yazılımlar.....	45
2.4. Tematik Haritalar ve Etik.....	48
2.5. Coğrafya Öğretiminde Tematik Haritaların Kullanımı	49
2.6. İlgili Araştırmalar	51
BÖLÜM III	63
YÖNTEM.....	63
3.1. Araştırma Modeli.....	63
3.2. Verilerin Toplanması.....	64

3.3. Verilerin Analizi.....	64
3.3. Kartogram Çiziminde Kullanılan Yazılımlar	65
BÖLÜM IV	67
BULGULAR	67
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	67
4.1.1. Fiziki Coğrafyada Alan Kartogramlarının Kullanımı	67
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	72
4.2.1. Beşeri Coğrafyada Alan Kartogramlarının Kullanımı	72
4.2.1.1. <i>Nüfus Coğrafyasında Alan Kartogramlarının Kullanımı</i>	75
4.2.1.2. <i>Seçim Coğrafyasında Alan Kartogramlarının Kullanımı</i>	91
4.2.1.3. <i>Ekonomik Coğrafyada Alan Kartogramlarının Kullanımı</i>	102
4.2.1.4. <i>Sağlık Coğrafyasında Alan Kartogramlarının Kullanımı</i>	109
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	111
4.3.1. Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Alan Kartogramlarının Kullanımı	111
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	122
4.4.1. Alan Kartogramı Kullanımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri	122
BÖLÜM V	131
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	131
5.1. Sonuç	131
5.2. Öneriler	134
KAYNAKLAR.....	137

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1 Rais 'a Göre Haritaların Konularına Göre Sınıflandırılması.....	12
Tablo 2 Bilgin 'e Göre Haritaların Konularına Göre Sınıflandırılması	13
Tablo 3 Alansal kartogram Algoritmaları	45
Tablo 4 Coğrafya Dersi Öğretim Programında Yer Alan ve Alan Kartogramı Kullanımına Uygun Olan Kazanımlar	116

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Andrews’ın harita tanımlarından ortaya çıkardığı başlıca kelimelerden oluşan kelime bulutu.....	10
<i>Şekil 2.</i> Haritaların sınıflandırılması.....	14
<i>Şekil 3.</i> Tematik haritaların sınıflandırılması.....	16
<i>Şekil 4.</i> Tematik haritalama teknikleri.....	17
<i>Şekil 5.</i> Geleneksel tematik haritalama teknikleri.....	17
<i>Şekil 6.</i> Türkiye genelinde deprem bölgelerinin dağılışını gösteren korokromatik harita ...	18
<i>Şekil 7.</i> Afrika genelinde başlıca madenlerin dağılışını gösteren bir korokromatik harita...	19
<i>Şekil 8.</i> Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren kroplet harita.....	20
<i>Şekil 9.</i> Dünya temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılışını gösteren bir izometrik harita.....	21
<i>Şekil 10.</i> Çin’in nüfus yoğunluğunu gösteren bir izoplet harita.....	22
<i>Şekil 11.</i> Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren noktalama yöntemiyle yapılmış harita.....	23
<i>Şekil 12.</i> Geçici koruma altındaki Suriyeli nüfusun Türkiye’deki dağılışını gösteren bir oransal sembol tekniğiyle yapılmış harita.....	25
<i>Şekil 13.</i> 2007 yılında ABD’ye yapılan dış göçleri gösteren bir akış haritası.....	26
<i>Şekil 14.</i> 2017 Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre mekânsal dağılışının nokta, koroplet, dereceli sembol ve alan kartogramı haritalama tekniği ile gösterimi.....	27
<i>Şekil 15.</i> Dünya nüfusunun dağılışını gösteren bitişik (contiguous) alan kartogramı.....	28
<i>Şekil 16.</i> Kartogramların sınıflandırılması.....	29

Şekil 17. Çizgisel kartogram.....	30
Şekil 18. Dünya genelinde kahve tüketimini gösteren bir bitişik kartogram.....	31
Şekil 19. Dünya genelinde 0-4 yaş grubu nüfusun dağılışını gösteren bitişik kartogram.....	32
Şekil 20. ABD’de nüfusun dağılışını gösteren bitişik olmayan kartogram.....	33
Şekil 21. ABD’de seçim sonuçlarının dağılışını gösteren bitişik olmayan kartogram.....	33
Şekil 22. 2014 İskoçya Bağımsızlık Referandumunun sonucunu gösteren dorling tipi bir kartogram.....	34
Şekil 23. ABD’de genelinde obezite oranını gösteren dorling kartogram.....	35
Şekil 24. ABD’de 2012 başkanlık seçimi sonuçlarını gösteren dorling kartogram.....	36
Şekil 25. Kaliforniya’da nüfusun dağılışını gösteren bitişik, bitişik olmayan ve dorling kartogram çeşitleri.....	36
Şekil 26. ABD’de nüfusun dağılışını gösteren dikdörtgen (rectangular) kartogram.....	37
Şekil 27. Avrupa genelinde demiryolu hattı ve tren ile seyahat eden yolcu oranını gösteren dikdörtgen kartogram.....	38
Şekil 28. ABD’de nüfusun dağılışını gösteren bir psödo kartogram.....	39
Şekil 29. Avrupa genelinde ülkelere göre işsizlik oranını gösteren iki değişkenli kartogram.....	39
Şekil 30. Ülkelerin gayri safi milli hasılasına göre üniversitelerin sıralamasını gösteren iki değişkenli kartogram	40
Şekil 31. Amerika Birleşik Devletleri’nin batısındaki ölüm oranlarını gösteren el ile çizilmiş dikdörtgen alan kartogramı kartogram.....	42
Şekil 32. Hayali bir adaya ait el ile çizilmiş bir kartogram örneği.....	43
Şekil 33. Bilgisayar aracılığıyla çizilen ilk alansal kartogram.....	44
Şekil 34. Kartogram çizmek için tasarlanmış java temelli bir yazılım olan Scape Toad.....	46
Şekil 35. Kartogram çizmek için tasarlanmış java temelli bir yazılım olan MAPresso.....	47
Şekil 36. GeoDa yazılımının arayüzü.....	47

<i>Şekil 37.</i> Hennig tarafından worldmapper projesi kapsamında hazırlanan ve dünya genelinde Müslüman nüfusun dağılışı gösteren bitişik alan kartogramı.....	52
<i>Şekil 38.</i> HIV/ AIDS virüsünün dünya genelinde dağılışı gösteren bitişik alan kartogramı.....	54
<i>Şekil 39.</i> Sun ve Lie (2010)'nin araştırmalarında kullandıkları geleneksel tematik haritalar ve alan kartogramları.....	55
<i>Şekil 40.</i> 2004 Yılında George W. Bush ve John F. Kerry arasında geçen başkanlık yarışını temsil eden koroplet harita ve bitişik alan kartogramı.....	57
<i>Şekil 41.</i> Vancouver'da suç oranı dağılışı gösteren bitişik alan kartogramı.....	58
<i>Şekil 42.</i> Çin ve çevresindeki ülkelerin rekabet gücünü gösteren bitişik alan kartogramı.....	59
<i>Şekil 43.</i> Dünya genelinde nüfusun dağılışı ile küresel deprem riski arasındaki ilişkiyi gösteren bitişik alan kartogramı.....	61
<i>Şekil 44.</i> Dünya yıllık ortalama yağış dağılışı gösteren bitişik alan kartogramı.....	68
<i>Şekil 45.</i> Türkiye genelinde illere göre yıllık ortalama yağış miktarına gösteren bitişik alan kartogramı.....	69
<i>Şekil 46.</i> Türkiye genelinde illere göre yıllık ortalama yağış miktarına gösteren dorling kartogramı.....	70
<i>Şekil 47.</i> Dünya nüfusunun dağılışı ile küresel deprem risk yoğunluğunu gösteren iki değişkenli bitişik alan kartogramı.....	71
<i>Şekil 48.</i> Avrupa genelinde deprem yoğunluğu ve yer hareketi ivmesini gösteren bitişik alan kartogramı.....	71
<i>Şekil 49.</i> Leicestershire'da kişi başına düşen ortalama araba sayısının kroplet harita ve dorling kartogramla gösterimi.....	73
<i>Şekil 50.</i> Beşeri kartografya ve mekân – zaman diagramı.....	74
<i>Şekil 51.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre İstanbul'da nüfusun dağılışının gösteren farklı tematik haritalama teknikleri.....	76
<i>Şekil 52.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre İstanbul'da nüfusun dağılışı gösteren bitişik alan kartogramı.....	78

<i>Şekil 53.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Ankara’da nüfusun dağılışını gösteren bitişik Kartogram.....	78
<i>Şekil 54.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre İzmir’de nüfusun dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	79
<i>Şekil 55.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren koroplet harita.....	80
<i>Şekil 56.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren nokta yoğunluklu harita.....	80
<i>Şekil 57.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	81
<i>Şekil 58.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	82
<i>Şekil 59.</i> 2017 Yılında geçici koruma altındaki Suriyeli nüfusun illere göre dağılışı.....	83
<i>Şekil 60.</i> T2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren bitişik olmayan alan kartogramı.....	84
<i>Şekil 61.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren dorling kartogram.....	85
<i>Şekil 62.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre İstanbul’da nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren dorling kartogram.....	86
<i>Şekil 63.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusu kayıtlı olunan ile göre nüfusun dağılışını gösteren dorling kartogram.....	86
<i>Şekil 64.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de illere göre nüfusun dağılışı ve net göç hızını gösteren iki değişkenli bitişik kartogram.....	87
<i>Şekil 65.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de illere göre nüfusun dağılışı ve net göç hızını gösteren iki değişkenli dorling kartogram.....	88
<i>Şekil 66.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre İstanbul’da ilçelere göre nüfus miktarı ve ölüm sayısını gösteren iki değişkenli dorling kartogram.....	88

<i>Şekil 67.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun dağılışını gösteren bitişik, bitişik olmayan ve dorling kartogram tipleri.....	89
<i>Şekil 68.</i> 2018 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren üç boyutlu dorling kartogram.....	91
<i>Şekil 69.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa değişikliği halk oylamasında “evet” oyu oranının illere göre dağılışını gösteren koroplet harita.....	91
<i>Şekil 70.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa değişikliği halk oylaması sonucunu gösteren oransal sembol haritalama tekniğiyle çizilmiş tematik harita.....	93
<i>Şekil 71.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında “evet” oyu oranının illere göre dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	94
<i>Şekil 72.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren koroplet harita.....	95
<i>Şekil 73.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında geçerli oy sayısı ve “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	96
<i>Şekil 74.</i> 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı Seçiminde Recep Tayyip Erdoğan’ın illere göre oy dağılımını gösteren bitişik Kartogram alan kartogramı.....	97
<i>Şekil 75.</i> 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı Seçiminde Muharrem İnce’nin illere göre oy dağılımını gösteren bitişik alan kartogramı.....	98
<i>Şekil 76.</i> 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı Seçiminde Selahattin Demirtaş’ın illere göre oy dağılımını gösteren bitişik alan kartogramı.....	98
<i>Şekil 77.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında geçerli oy sayısı ve “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren bitişik olmayan alan kartogramı.....	99
<i>Şekil 78.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında geçerli oy sayısı ve “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren dorling kartogram.....	101

<i>Şekil 79.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında geçerli oy sayısı ve “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren üç boyutlu dorling kartogram.....	101
<i>Şekil 80.</i> 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında “evet” oyu oranının illere göre dağılışını gösteren üç boyutlu dorling kartogram.....	102
<i>Şekil 81.</i> 2018 Yılında Dünya nüfusunun ve dünya genelinde gayri safi yurtiçi hasılanın dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	103
<i>Şekil 82.</i> Avrupa genelinde nüfusun dağılışı ve işsizlik oranını gösteren bitişik alan kartogramı.....	104
<i>Şekil 83.</i> 2017 Yılında Türkiye’de mısır üretiminin illere göre dağılışını gösteren koroplet harita.....	104
<i>Şekil 84.</i> 2017 Yılında Türkiye’de mısır üretiminin illere göre dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	105
<i>Şekil 85.</i> Dünya üzerinde ekili arazilerin dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.....	106
<i>Şekil 86.</i> 2017 Yılında İllere göre gerçekleştirilen ihracat miktarını gösteren bitişik alan kartogramı.....	106
<i>Şekil 87.</i> ABD genelinde her yüzbin kişiye düşen Starbucks sayısının dağılışını gösteren bitişik olmayan alan kartogramı.....	107
<i>Şekil 88.</i> Türkiye’nin Avrupa ülkelerine göre ithalatını gösteren dorling kartogram.....	108
<i>Şekil 89.</i> 2017 Yılında Türkiye’de mısır üretiminin illere göre dağılışını gösteren dorling kartogram.....	108
<i>Şekil 90.</i> 2017 Yılında İllere göre gerçekleştirilen ihracat miktarını gösteren dorling kartogram.....	109
<i>Şekil 91.</i> Dünya genelinde kızamık hastalığının dağılışını gösteren tek değişkenli bitişik kartogram.....	110
<i>Şekil 92.</i> Türkiye’de illere göre dolaşım sistemi hastalıklarına bağlı olarak ölen kişi sayısını gösteren tek değişkenli bitişik alan kartogramı.....	110

<i>Şekil 93.</i> Türkiye’de illere göre dolaşım sistemi hastalıklarına bağlı olarak ölen kişi sayısını gösteren tek değişkenli dorling kartogram.....	111
<i>Şekil 94.</i> Woodbridge tarafından 1837’de yapılan kartogram benzeri gösterim.....	112
<i>Şekil 95.</i> 1875 yılında Levasseur tarafından yayınlanan, Fransa ve kolonilerinin yüzölçümünü ve nüfusunu karşılaştıran kartogram benzeri gösterim.....	112
<i>Şekil 96.</i> Raisz tarafından çizilen ABD genelinde nüfusun dağılışını gösteren dikdörtgen kartogram.....	113
<i>Şekil 97.</i> Coğrafya Dersi Öğretim Programında yer alan üniteler.....	115
<i>Şekil 98.</i> 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun ve aritmetik nüfus yoğunluğunun illere göre dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı (10.2.6 kazanımı)....	117
<i>Şekil 99.</i> Türkiye’de illere göre nüfus miktarı ve nüfus artış hızının dağılışını gösteren dorling Kartogram (10.2.6 ve 11.2.3 kazanımı).....	118
<i>Şekil 100.</i> Türkiye’de illere göre kişi başına düşen milli geliri gösteren üç boyutlu dorling kartogram (10.2.9 kazanımı).....	118
<i>Şekil 101.</i> Türkiye’de illere göre kişi başına düşen milli geliri gösteren bitişik alan kartogramı.....	119
<i>Şekil 102.</i> Türkiye’de illere göre kayısı üretimini gösteren bitişik alan kartogram.....	119
<i>Şekil 103.</i> Türkiye’de illere göre bal üretimini gösteren dorling kartogram.....	120
<i>Şekil 104.</i> Türkiye’de illere göre bal üretimini gösteren bitişik kartogram.....	120
<i>Şekil 105.</i> Türkiye’de illere göre bal üretimini gösteren bitişik olmayan kartogram.....	121
<i>Şekil 106.</i> Alan kartogramları ile birlikte verilebilecek ek bilgiler.....	123
<i>Şekil 107.</i> Deformasyon gridi.....	124
<i>Şekil 108.</i> Alansal kartogramlarda veri sınırlılığı.....	125
<i>Şekil 109.</i> Alan kartogramı iletişim modelinde harita okuyucusu ve kartografin görevleri.....	127
<i>Şekil 110.</i> Genel ağ ortamında sunulan bir animasyon bitişik alan kartogramı.....	128

<i>Şekil 111.</i> Karekod uygulamasının kullanıldığı Milli Eğitim Bakanlığı Coğrafya 9 Ders Kitabı.....	129
---	-----

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
CDÖP	Coğrafya Dersi Öğretim Programı
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Haritalarla yalan söylemek sadece kolay değil aynı zamanda gereklidir. Haritanın kritik bilgileri ayrıntılı bir sis altında saklamaktan kaçınmak için, seçici ve eksik bir gerçeklik görünümü sunması gerekir. Kartografik paradokstan kaçış yoktur. Kullanışlı ve doğru bir görünüm sunmak için doğru bir harita beyaz yalanlar söylemelidir.

Mark Monmonier (1991)

1.1. Problem Durum

Bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin önemli yansımalarından biri de giderek daha çok veriye ihtiyaç duyulması ve daha çok veri üretilmesidir. Bu kadar karmaşık ve dağınık verinin bir araya toplanarak kolay algılanabilir görseller aracılığıyla anlaşılır, yorumlanabilir hale getirilmesi ise hem bilimsel araştırmaların hem de eğitim öğretim sürecinin önemli kaygılarından biridir. Benzer şekilde gerek coğrafya bilimi gerekse coğrafya eğitimi içinde de veri görselleştirilmesi oldukça önemli olup, ayrı bir uzmanlık gerektirmektedir.

Söz konusu veri görselleştirme araçlarından biri olan haritaların, mekânsal verilerin görselleştirmesi içerisinde ayrı bir yeri bulunmaktadır. Özellikle son çeyrek yüzyıldaki büyük veri akışı tematik kartografyayı ve tematik haritaları ön plana çıkarmıştır. Tematik kartografya özellikle sosyal, politik ve ekonomik konulara odaklanarak görselleştirme yöntemlerini birleştiren ve farklı harita okuyucusu kitlelerini hedefleyen bir haritacılık çeşidi olarak tanımlanabilir (Bandrova, Konecny & Zlatanova, 2014). Konuyla ilgili olarak, Dent (1999), son otuz yılın tematik haritalar çağı olduğunu ve bu sürecin gelecekte de devam edeceğini belirtmektedir. Tematik haritalar, genel (referans) haritalardan farklı olarak belirli bir verinin ya da temanın dağılımının mekânsal değişikliğine odaklıdır. Bu yönleriyle lokasyon odaklı olan genel haritalardan ayrılırlar. Diğer bir ifadeyle genel haritaların aksine

tematik haritalar, genellikle tek bir amaç göz önüne bulundurularak yapılır. Bu amaç genellikle bir veya iki veri setinin mekânsal dağılımını ortaya koymakla ilgilidir. Bu durum tematik haritaları aynı zamanda bir karar verme aracı haline de getirmektedir (Dent, 1999). Bu nedenledir ki yukarıda bahsedilen büyük veri çağı ve veri akışı ile birlikte bilgi iletişim teknolojileri ve coğrafi bilgi sistemlerindeki gelişmeler, tematik haritaları yalnızca coğrafya bilimi ve coğrafya eğitimi özelinde değil birçok farklı disiplin açısından son derece önemli bir veri görselleştirme aracı haline getirmiştir.

Haritalar, doğası gereği gerçek coğrafi alanın seçici ve sembolik olan genelleştirilmiş bir grafik gösterimidir (Tyner, 2010). Bu durum tematik haritalarda daha da ön plandadır. Çünkü tematik haritalarda kartograf, haritanın amacına uygun olarak seçtiği bir veya daha fazla veri setinin mekânsal dağılışı ve değişimini belirli semboller ve teknikler kullanarak görselleştirmeye çalışır. Kullanılan sembol ve tekniğin, dağılışı gösterilmek istenen veri ya da temanın özelliklerine uygun olması doğru bir kartografik gösterim için çok önemlidir.

Genel haritalar ve onların altlık harita olarak kullanılmasıyla oluşturulan geleneksel tematik haritalar insan ve insan faaliyetlerinin mekânsal dağılışı göstermek için tasarlanmamıştır (Dorling, 2012). Geleneksel haritalar üç boyutlu olan küresel yüzeyin seçili özellik ve niteliklere bağlı olarak iki boyutlu bir düzleme aktarılmasıyla oluşturulur. Bu işlem yön, mesafe, açı, alan gibi özellikler ön plana alınarak, seçilen projeksiyona göre gerçekleştirilir. Bir başka ifadeyle bu haritalar temelde yön, mesafe ve alan göstermek için tasarlanmıştır. Dolayısıyla genel haritalar ve onlardan türetilen geleneksel tematik haritalarda (Korokromatik, koroplet, izoplet, noktalama, oransal sembol ve akış haritaları) özellikle insan ve insan faaliyetlerine bağlı mekânsal bilgilerin gösteriminde tek başlarına yeterli değildirler. Çünkü geleneksel haritalar üzerinde, doğal ya da beşeri her bir unsur söz konusu mesafe, yön ve alan ilişkisine göre gösterilir. Örneğin dünya genelinde nüfusun dağılışı gösteren bir tematik haritaya bakıldığında harita üzerinde en geniş alanı Rusya'nın kapladığı görülür. Çünkü geleneksel haritalar üzerinde yer alan her bir birim yüzölçümüne göre gösterilir. Buna karşın Rusya nüfus büyüklüğü açısından dünya ülkeleri arasında 9.sırada yer almaktadır. Dünya'nın en fazla nüfusa sahip ülkeleri olan Çin ve Hindistan ise harita üzerinde Rusya'ya göre çok daha az yer kaplamaktadır. Türkiye ölçeğinde düşünüldüğünde ise en fazla nüfusa sahip il olan İstanbul, yüzölçümü bakımından ise 64.sırada yer almaktadır. Bu durum özellikle beşerî temelli mekânsal bilgilerin büyük çoğunluğu için geçerlidir ve harita okuyucusunun ilgili verinin mekânsal dağılışına yönelik algısını da

büyük oranda etkilemektedir. Çünkü ilgili verinin küçük olmasına rağmen yüzölçümün büyük olduğu alanlar haritayı baskılayarak gerçek görünümü perdeleyebilmektedir.

Nicel verilere dayalı geleneksel tematik haritalardaki bir diğer problem ise ilgili verinin mekânsal dağılımını göstermek için bir veri sınıflandırmasına ihtiyaç duyulmasıdır. Örneğin yukarıda verilen örnekten hareketle dünya nüfusunun ülkelere göre dağılışını gösteren bir tematik haritada her ülkeyi sahip olduğu gerçek nüfus miktarıyla göstermek mümkün değildir. Çünkü böyle bir durumda harita lejantında ülke sayısı kadar renk ve sembol kullanmak gerekir. Ancak lejantta bu kadar çok sembol ve renk kullanmak mümkün değildir. Dolayısıyla verinin yani ülke nüfuslarının sınıflandırılarak harita lejantında gösterilmesi gerekir. Kullanılan veri seti içerisinde uç değerler arasındaki farkın büyük olması sınıflandırma işini daha da zorlaştırmaktadır. Bu nedenle nüfus miktarları çok farklı olan ülkeler aynı renk ya da sembolle gösterilmesi kayıp verilere neden olmaktadır. Tüm bu nedenlere bağlı olarak insan ve insan faaliyetlerinin mekânsal dağılımını doğru şekilde yansıtabilecek şekilde tasarlanmış olan tematik haritalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Alan kartogramları, çiziliş yöntemi itibarıyla geleneksel tematik haritaların eksikliklerini tamamlamak için bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Alan kartogramları belirli bir mekânsal veriyi göstermek için kullanılan temel (altlık) haritanın bir değişkenle orantılı şekilde kasıtlı olarak bozulmaya uğratılması yöntemiyle çizilmektedir (Nuñez, 2014). Bir başka ifadeyle kartogram haritalama tekniğinde amaca göre belirlenen istatistiksel veri ile coğrafi alan yeniden boyutlandırılmaktadır. Böylece yüzölçümü büyüklüğünün haritayı perdelemesi engellenerek veri büyüklüğü ön planda tutulmaktadır. Yukarıda verilen örnekten hareketle dünya nüfusunun ülkelere göre dağılışı alan kartogramı tekniği ile gösterildiğinde kartogram üzerinde en geniş alanı Rusya değil en fazla nüfusa sahip ülke olan Çin'in kapladığı görülür. Böylece yüzölçümü büyüklüğünün veri büyüklüğünü perdelemesinin de önüne geçilir. Monmonier (1991)'in ifadesiyle sis altındaki kritik bilgi de açığa çıkarılmış olur.

Kartogramların diğer bir önemli özelliği ise altlık harita üzerindeki her bir birimin kartogram üzerinde, seçili veri setinin gerçek değeriyle gösterilmesidir. Bu sayede kartogram haritalama tekniğinde diğer tematik haritalama tekniklerinde olduğu üzere veri sınıflandırması olmadığı için kayıp veri sorunu da oluşmamaktadır. Diğer taraftan altlık harita üzerindeki her bir birim kartogram üzerinde gerçek veri değeri ile karşılaştırılabilir (Dent, Torguson & Hodler, 2009). Bu özelliklerinden dolayı kartogramlar veri

görselleştirmesinde geleneksel tematik haritaların yanında alternatif bir tematik haritalama tekniği olarak kullanılmaktadır.

Haritalar, gerek akademik coğrafya araştırmaları ve öğretimi gerekse okul coğrafyası¹ için mekânsal algılamayı arttıran en önemli görselleştirme aracıdır. Genel haritalardan farklı olarak belirli bir konu ya da temaya odaklı olarak çizilen tematik haritalar, coğrafi olaylar arasındaki mekânsal ilişkilerin gösteriminde son derece etkilidir. Ancak herhangi bir mekânsal dağılıma ilişkin olarak kullanılacak tematik haritalama tekniği ya da tematik harita tipi, söz konusu mekânsal verinin doğru ya da gerçeğe en yakın şekilde gösterimi için çok önemlidir. Bu durum harita okuyucusunun söz konusu verinin mekânsal dağılımına ilişkin algısını büyük oranda etkilemektedir. Özellikle okul coğrafyasında bu durum daha da ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle ilgili mekânsal veriye uygun olarak doğru tematik harita tekniğinin kullanılması ve tematik haritanın tasarımı, hem akademik coğrafya araştırmalarında ve öğretiminde hem de okul coğrafyasında akademik başarıyı büyük oranda etkilemektedir.

Belirtilenlerden hareketle bu araştırmanın temel problemini bir tematik harita çeşidi olan alan kartogramlarının, akademik coğrafya araştırmaları ile ortaöğretim coğrafya derslerinde nasıl kullanılabileceği ve alan kartogramı kullanımında karşılaşılan başlıca sorunlar ile çözüm önerilerinin neler olduğu oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Haritalar, doğası gereği gerçek coğrafi alanın seçici ve sembolik olan genelleştirilmiş bir grafik gösterimidir (Tyner, 2010). Bu durum tematik haritalarda daha da ön plandadır. Çünkü tematik haritalarda kartograf, haritanın amacına uygun olarak seçtiği bir veya daha fazla veri setinin mekânsal dağılışı ve değişimini belirli semboller ve teknikler kullanarak görselleştirmeye çalışır. Kullanılan sembol ve tekniğin, dağılışı gösterilmek istenen veri ya da temanın özelliklerine uygun olması doğru bir kartografik gösterim için çok önemlidir.

Bu araştırmada bir tematik harita çeşidi olan alan kartogramlarının tematik haritalama teknikleri içerisindeki yerinin ne olduğunun yanı sıra akademik coğrafya araştırmaları ve

¹ Tez kapsamında akademik coğrafya dışındaki coğrafya eğitimi kastetmek üzere alanyazında da yaygın olarak kullanılan okul coğrafyası terimi kullanılmıştır.

ortaöğretim coğrafya derslerinde nasıl kullanılacağı amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

1. Fiziki coğrafyada alan kartogramları nasıl kullanılır?
2. Beşerî coğrafyada alan kartogramları nasıl kullanılır?
3. Ortaöğretim coğrafya derslerinde alan kartogramları nasıl kullanılır?
4. Alan kartogramlarının kullanımında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Haritaların mekânsal bilgilerin en iyi iletildiği görselleştirme aracı olması, haritaları tarihsel süreç içerisinde gerek coğrafyanın gerekse coğrafya eğitiminin en önemli unsurlarından biri haline getirmiştir. Haritalar ve diğer coğrafi veri görselleştirme biçimleri, sadece görsel hayal gücümüzü canlandırarak coğrafi fenomenleri anlaşılabilir hale getirmenin aydınlatıcı bir yolu değil, aynı zamanda temel verileri araştırmanın, yeni bilgi edinmenin ve ortaya çıkan yeni sorular sormanın bir yoludur (Hennig, 2013). Tarihsel süreç içerisinde geleneksel tematik haritalar kartografik görselleştirme tarihine hakim olmuştur. Sosyo-ekonomik mekansal bilgileri görselleştirmek için geleneksel tematik haritaları kullanmanın en yaygın yolu ise bir altlık harita üstünde sosyo-ekonomik verileri temsil etmek için semboller, gölgeler ve renkler kullanmak suretiyle nokta haritaları, orantılı sembol haritaları ve koroplet haritaları gibi tematik haritalar oluşturmaktır. Ancak geleneksel tematik haritalar; yerler, alanlar, mesafeler ve topolojik ilişkiler gibi coğrafi bilgileri farklı harita projeksiyonları kullanmak suretiyle kürenin yüzeyini dönüştürerek temsil etmede etkilidir. Bu bağlamda insan ve insana ilişkin mekânsal bilgilerin dağılışını göstermek için tasarlanmamışlardır. Bu nedenle dağılışı gösterilen mekânsal bilgilerin oluşturduğu örüntü ve eğilimi göstermede tek başına yeterli değildir (Tao, 2010). Bir başka ifadeyle doğal ve beşerî ortamın farklı boyutları günümüzde gittikçe artan bir şekilde birbiriyle bağlantılı ve birbirine bağımlı hale gelmektedir. Ancak bu ilişkileri ve karşılıklı bağımlılıkları haritalarla göstermenin geleneksel yolları, günlük yaşamımızı belirleyen süreçleri açıklamakta yetersizdir (Hennig, 2013).

Bir tematik harita çeşidi olan ve alan değerli haritalar olarak da adlandırılan alan kartogramları; altlık harita üzerindeki coğrafi alanların ya da ülke, eyalet, il ve ilçe gibi idari birimlerin; nüfus, kişi başına düşen milli gelir, buğday üretimi gibi belirli bir değişkenle

orantılı olarak yeniden boyutlandırılması tekniğiyle çizilir. Böylece kullanılan istatistiki veri ile coğrafi alan bir anlamda kombine edilmiş olur. Alan kartogramları istatistiksel ve coğrafi bilgileri bir araya getirdiklerinden dolayı dünya genelinde farklı bölgeler ya da ülkelerdeki mekansal örüntüleri, eğilimleri ve zıtlıkları diğer tematik haritalama tekniklerine nazaran çok daha başarılı bir şekilde yansıtmaktadırlar. Bu durum alan kartogramlarını geleneksel haritalardan ayıran en önemli özelliktir. Bu sayede alan kartogramları, harita okuyucusu için doğru bir mekânsal dağılışı sağlayarak çarpıcı ve etkili bir görselleştirme oluşturur. Alan kartogramlarının bu özelliği onları bir asırı aşkın süredir özellikle mekânsal örüntü ve eğilimleri göstermek için kullanılan popüler bir tematik harita çeşidi haline getirmiştir (Nusrat & Kobourov, 2016). Bu nedenle alan kartogramları sadece akademik coğrafya araştırmalarında değil okul coğrafyasına yönelik olarak da kullanılması gereken önemli bir görselleştirme aracıdır. Nitekim Wiegand (2006), öğrencilerin harita ve atlas becerilerini geliştirirken alan kartogramlarından sonuç çıkarabilmeleri gerektiğini belirtmektedir. Bununla birlikte Royal Geographic Society ve Institute of British Geographers gibi uluslararası kuruluşlarda kartogram kullanımı tavsiye etmektedir (Nuñez, 2014).

Alan kartogramları çok uzun süredir nüfus ve seçim coğrafyası ve kartografyası başta olmak üzere, beşerî coğrafya araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle Türkiye dışındaki alanyazında, kartogramlarla ilgili çok sayıda akademik araştırma bulunmaktadır. Ancak bu araştırmalar arasında alan kartogramlarının okul coğrafyasında kullanımıyla ilgili olarak yok denecek kadar az sayıda çalışma yer almaktadır. Türkiye alanyazınına bakıldığında ise kartogramlarla ilgili olarak hiçbir araştırmanın bulunmadığı görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye’de gerek akademik coğrafya araştırmalarında gerekse okul coğrafyasında bir tematik harita çeşidi olarak kartogramlar kullanılmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma Türkiye alanyazını açısından ilk olma özelliği taşımaktadır. Bu araştırmayı önemli kılan bir diğer faktör ise alan kartogramlarının coğrafya eğitiminde kullanımıyla ilgili olarak gerek Türkiye gerekse Türkiye dışındaki alan yazında gerçekleştirilen ilk doktora tezi olmasıdır. Araştırma kapsamında kullanılan alan kartogramlarının çok büyük bir kısmı bu araştırma için Türkiye ölçeğinde hazırlanmıştır. Diğer bir ifadeyle araştırma kapsamında kullanılan alan kartogramları sadece alanyazında var olan alan kartogramlarıyla örneklendirilmeyip, araştırmanın içeriğine göre Türkiye ölçeğinde hazırlanmıştır. Böylece bir anlamda alan kartogramlarından oluşan bir tematik atlas oluşturulmuştur. Bu durum araştırmayı önemli kılan bir diğer faktördür.

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırma alan kartogramlarıyla sınırlıdır.
2. Araştırma bitişik (contiguous), bitişik olmayan (non-contiguous) ve dorling kartogramların coğrafya öğretiminde kullanımıyla sınırlıdır.
3. Araştırma alan kartogramlarının akademik coğrafya araştırmaları ve öğretimi ile ortaöğretim coğrafya derslerinde nasıl kullanılacağı ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Araştırmanın belirtilen amaçlar doğrultusunda başlıca sınırlılıkları şunlardır;

1. Alan kartogramlarının akademik coğrafya araştırmalarında ve öğretiminde etkili bir görselleştirme aracı olarak kullanılabileceği,
2. Alan kartogramlarının ortaöğretim coğrafya derslerinde etkili bir görselleştirme aracı olarak kullanılabileceği,
3. Araştırmada kullanılan ArcGIS, QGIS, MapViever ve Scape Toad yazılımlarının doğru bir alan kartogramı görselleştirmesi oluşturduğu varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Tematik Harita: Belirli özellikleri veya kavramları göstermek için tasarlanmış haritalardır (Dent, 1999).

Kartogram: Mesafe ya da alan gibi ölçeklerden en az birinin kasten belirli bir değışkene bağı olarak bozulmaya uğratıldığı haritalardır (Dorling, 1996).

Temel (Altlık) Harita: Tematik haritalar için gerekli olan arka plan görünümünü sağlayarak ana hatları ve çeşitli türlerdeki özel verilerin çizilmesi veya sunulması için kullanılan haritalardır (Tyner, 2010).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

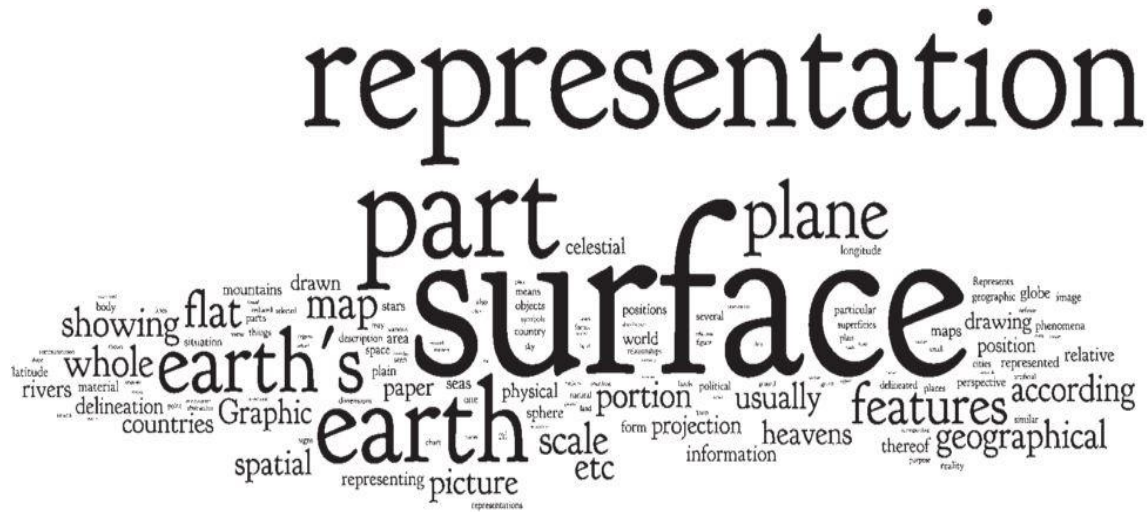
Araştırmanın bu bölümünde, konu ile ilgili kaynakların taranması yoluyla elde edilen bilgiler bir araya getirilerek kuramsal çerçeve oluşturulmuştur.

2.1. Harita Nedir?

Haritalar coğrafya araştırmaları için mekânsal bilgilerin en iyi iletildiği görselleştirme araçlarının başında gelmektedir. Öyle ki tarihsel süreç içerisinde harita, coğrafya ve coğrafyacılar için mekânsal bilgilerin gösteriminde kullanılan bir görselleştirme aracından çok daha fazlası olmuştur. Konuyla ilgili olarak Peter Haggett, coğrafyanın haritalanabilir olanın sanatı olduğunu ifade etmektedir. (aktaran: Bonnett, 2008). Hartshorne ise herhangi bir çalışmanın coğrafi kalitesinin test etmenin en basit yolunun temelde haritalarla çalışılıp çalışılmadığına bakmak olduğunu belirtmektedir (aktaran: Muehrcke, 1981). De Blij (2005)'e göre ise haritalar coğrafyanın dilidir. Bu bağlamda de Blij (2005) bir görselleştirme aracı olarak haritanın önemini “Sıklıkla bir resmin bin kelimeye bedel olduğu söylenir. Eğer öyleyse, o zaman bir harita bir milyon kelimeye belki daha da fazlasına bedeldir.” şeklinde ifade etmektedir. Tarihsel süreç içerisinde harita ve coğrafya adeta özdeşleştirilmiştir. Bu durumun temel nedeni ise haritaların mekânsal ilişkileri sınıflandıran, temsil eden ve ileten güçlü grafiksel araçlar olmalarıdır (Kitchin & Tate, 1999).

Harita nedir? Sorusunun hemen herkesin zihninde belirli bir yanıtı olmasına rağmen harita ile ilgili birçok farklı tanım bulunmaktadır. Bu nedenle herkes tarafından kabul gören bir harita tanımı yapmak oldukça zordur. Öyle ki Andrews (1996), 1649-1996 arasında sözlükler, ansiklopediler, coğrafya kitapları, makaleler ve diğer yazılı kaynakları tarayarak haritanın toplam 321 farklı tanımını ortaya çıkartmıştır. Bütün bu farklı tanımların ortak sözlüksel yaklaşımı ise hemen hepsinde haritanın yeryüzünün bir temsili olarak ele alınmasıdır (Wood, 2010) (Şekil 1). Her ne kadar yapılan tüm tanımların ortak bir noktası

olsa da birçok bilim insanı harita nedir? Sorusuna yukarıda da belirtildiği üzere farklı cevaplar veren tanımlar yapmışlardır. Şekil 1’de bu tanımlarda öne çıkan bazı kavramlara yer verilmiştir.



Şekil 1. Andrews'ın harita tanımlarından ortaya çıkardığı başlıca kelimelerden oluşan kelime bulutu. Wood, D. (2010). *Rethinking The Power of Maps*. Guilford Press.

Türkiye’deki alanyazında yer alan harita tanımlarına bakıldığında birbirine çok yakın tanımların yapıldığı görülmektedir. Bunlardan öne çıkanları şunlardır: İzbirak (1996)’a göre harita; “Yeryüzünün bir bölümünün alınan bir ölçeğe göre bir düzlem üzerinde çizilmiş durumu” harita olarak adlandırılmaktadır. Öngör (1975) ise “Yeryüzünün bütünü ile veya geniş, dar bir parçasının belli bir ölçeğe göre küçültülerek kuşbakışı görünüşü ile bir düzleme geçirilmiş şekli” haritadır. Gürsoy (1961) haritayı “Yeryüzünün bütünü veya bir parçasını muayyen bir nisbet dahilinde küçültülerek kağıt üzerinde gösterilmesi” olarak ele almaktadır. Atalay (2013)’a göre ise “Dünya’nın tamamı veya herhangi bir alanının belli bir projeksiyonla ve bir ölçek dâhilinde küçültülerek yatay bir düzlem üzerine (kağıt vb.) geçirilmesi” harita olarak tanımlanmaktadır. Çobanoğlu (2016) ise “İnsanoğlunun yaşadığı veya ilgilendiği alanın tamamında veya bir kısmında yer alan fiziksel detayların, bu detaylarla ilgili bilgilerin veya bu alanda meydana gelen olgularla ilgili bilgilerin, genellikle düz bir yüzey üzerinde, belli bir ölçekte gösterimi” şeklinde haritayı tanımlamaktadır. Ancak tüm bu tanımlarda dikkati çeken en önemli unsur haritanın yeryüzü ile sınırlandırılmasıdır. Böyle bir durumda Ay, Mars gibi diğer gök cisimlerin kuş bakışı görünüşünün belli ölçekte küçültülüp bir düzlem üzerine aktarılmasıyla elde edilen çizim harita değil midir? sorusu akla gelmektedir.

Haritayla ilgili olarak dünya genelinde farklı bilim insanlarının tanımlarına bakıldığında ise yine Türkiye’dekilere benzer tanımların yapıldığı görülmektedir. Bu tanımlardan ön plana çıkanlar şunlardır: Thrower (1996)’a göre harita “genellikle düzlem yüzeyinde yeryüzünün tamamının veya bir bölümünün ya da benzer diğer gök cisimlerinin göreceli boyutları ve konumu açısından bir grup özelliği gösteren bir gösterimdir”. Robinson ve Petchenik (1976)’e göre ise coğrafi ortamın grafik olarak gösterimi harita olarak adlandırılır. Raisz (1948) haritayı “birincil anlayışında Dünyanın yukarıdan görünüşünün bir desenidir.” Şeklinde tanımlamaktadır. Bir başka tanımda ise harita “insan dünyasında nesnelerin, kavramların, koşulların, işlemlerin veya olayların mekansal olarak anlaşılmasını kolaylaştıran grafik gösterimler” olarak tanımlanmaktadır (Woodward ve Lewis’den aktaran Kraak ve Fabrikant, 2017).

Uluslararası Kartografya Birliği (ICA, 2011) ise haritayı şu şekilde tanımlamaktadır ; “Harita, coğrafi gerçekliğin sembolize edilmiş seçili özellik ve niteliklerinin bir temsilidir. Yapımcısının seçilen bu özellik ve nitelikleri yaratıcı bir şekilde gösterme çabasından kaynaklanırlar ve mekânsal ilişkilerin birincil derecede ilgili olduğu zaman kullanılmak üzere tasarlanmışlardır” (ICA, 2011). ICA’nın tanımında haritanın iki yönünün ön plana çıktığı görülmektedir. Bunlardan ilki seçili özellik ve niteliklerin sembolize edilmesi diğeri ise mekânsal ilişkilerin yansıtılmasıdır. Bu durumda harita, seçilen özellik ve niteliklerin sembolize edilerek bunlar arasındaki mekânsal ilişkilerin yansıtıldığı bir gösterim olarak tanımlanabilir.

2.2. Haritaların Sınıflandırılması

Haritaları çeşitlerine göre sınıflandırmak son derece zordur. Birçok farklı sınıflandırma yöntemi olmakla birlikte bunlar içerisinde en yaygın olanı haritaları konularına göre sınıflandırmaktır. Ancak haritaların konularına göre sınıflandırılmasında bile kişilere göre önemli farklılıklar görülebilmektedir. Nitekim Dünya’nın farklı ülkelerinde ve Türkiye’de haritaların sınıflandırılması konusunda kabul görmüş ortak bir sınıflandırmadan söz etmek mümkün değildir (Tyner, 2010).

Amerikan kartografyasının en önemli figürlerinden biri olan Erwin Raisz, Genel Kartografya (General Cartography) adlı kitabında haritaların ölçeklerine ve konularına göre sınıflandırılabilirliğini ifade etmektedir. Raisz’a (1948) göre konularına göre haritalar genel haritalar ve özel haritalar olarak sınıflandırılabilir (Tablo 1).

Tablo 1

Rais (1948) 'a Göre Haritaların Konularına Göre Sınıflandırılması

Genel Haritalar (General maps)	Özel Haritalar (Special maps)
a. Büyük ölçekte çizilmiş topografik haritalar ve genel bilgi sunulan haritalar b.Kıtaları, ülkeleri ve diğer geniş alanları gösteren küçük ölçekli haritalar (Atlas haritaları bu grup içerisinde yer almaktadır. c.Dünya haritaları	a.Siyasi haritalar b.Şehir haritaları c.Demiryolu, karayolu ve havayolu gibi ulaşım haritaları d.Çeşitli bilimsel haritalar e. Ekonomik ve istatistiksel haritalar f. Sanat, illüstrasyon ve reklamcılıkta kullanılan haritalar g.Arazi mülkiyetini göstermek için büyük ölçekte çizilmiş kadaastro haritaları

Bilgin (1996), Genel Kartografya adlı kitabında Raisz’a benzer bir şekilde haritaları genel ve özel haritalar olarak konularına göre sınıflandırmıştır. Nitekim Bilgin’in, kitabının bir çok farklı yerinde Raisz’a atıf yaptığı dikkati çekmektedir. Bu bağlamda Bilgin (1996) genel haritaları şu şekilde tanımlamaktadır; “bunlar bir kısmı paftalar halinde parçalı olarak hazırlanan büyük ölçekli haritalardır. Bazıları mevcut topoğrafya haritaları üzerinde muayyen unsurların ilave edilmesiyle meydana getirilmişlerdir. Ekseriya geniş bir kitleye hitap ederler” (s.119). Buna göre Bilgin’in ifadelerinden genel haritaların tam olarak neyi ifade ettiği ile ilgili net bir anlatım görülememektedir. Bilgin (1996) özel haritaları ise şu tanımlamaktadır; “Muayyen bir mevzuaya ait olarak tertiplenen tematik haritalar ve daha ziyade istatistiki malumatın ifade edildiği kartogramlar veya diagramatik haritalar bu grubu teşkil ederler. Bu nevi haritalara bazen tatbiki haritalar da denir” (s.130). Tanımda da görüldüğü üzere Bilgin (1996) özel haritaların tematik ya da tatbiki harita olarak da adlandırılabilirliğini ifade etmektedir. Bununla birlikte Bilgin (1996), özel haritaların hazırlanmasının belirli bir uzmanlık gerektirdiğini ileri sürmektedir. Ancak bu genellemenin tüm tematik haritalar için yapılması düşündürücüdür. Örneğin Türkiye’de otomobil fabrikalarının dağılışı gösteren bir niteliksel tematik harita için ne ölçüde bir uzmanlığa

gereksinim duyulmaktadır. Genel anlamda Türkiye’de Bilgin (1996)’in harita sınıflandırmasının yaygın olarak kullanıldığı söylenebilir (Tablo 2).

Tablo 2

Bilgin (1996)’e Göre Haritaların Konularına Göre Sınıflandırılması

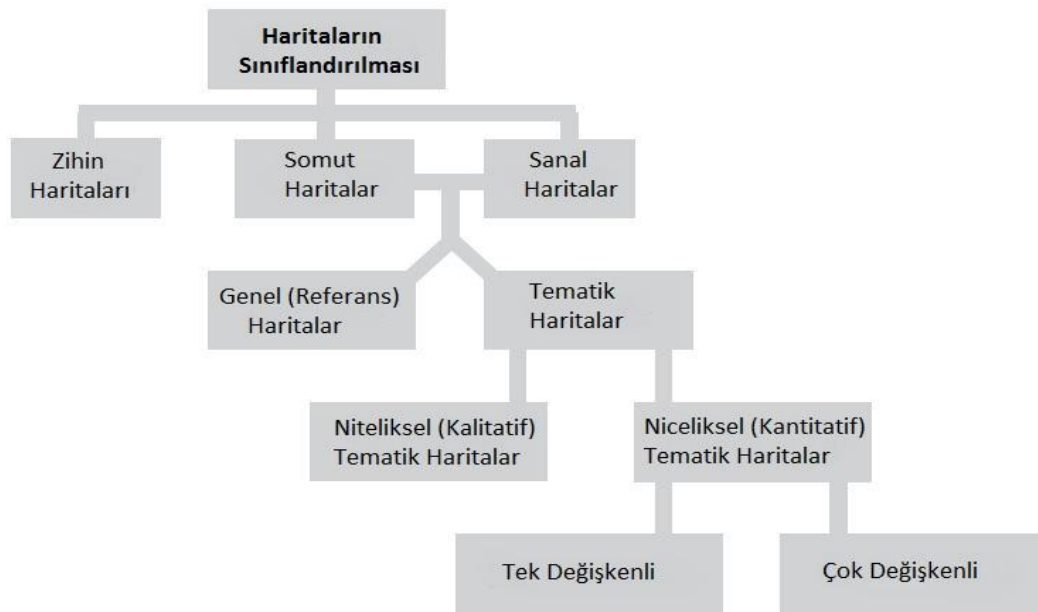
Genel Haritalar	Özel Haritalar
Topoğrafya haritaları	Morfoloji haritaları
Şehir haritaları	Jeolojik haritalar
Coğrafya haritaları	İdrografik haritalar
Atlas haritaları	Klimatik haritalar
Duvar haritaları	Toprak haritaları
Jeolojik haritalar	Biyocografik haritalar
Turist haritaları	Nüfus haritaları
Motorist haritaları	Yerleşme Haritaları
Hava uçuş haritaları	Ekonomik haritalar
Deniz haritaları	ve diğer özel haritalar
ve diğer genel haritalar	

Slocum, McMaster, Kessler & Howard (2005) ise haritaları genel ve tematik haritalar olarak sınıflandırmaktadırlar. Buna göre referans haritalar olarak da adlandırılan genel haritalar mekânsal fenomenlerin konumunu göstermek amacıyla kullanılan haritalardır. Örneğin topoğrafya haritaları üzerinden bir nehrin, yolun, evin ya da birçok doğal ve kültürel unsurun konumu belirlenebilir. Buna karşın tematik haritalar ise nüfus, gelir, sıcaklık gibi bir veya daha fazla coğrafi değişkenin oluşturduğu mekânsal dokuyu göstermek için kullanılan haritalardır. Bu nedenle genel haritalar bile bir yönüyle çok değişkenli bir tematik harita olarak görülebilir.

Tyner’e (2010) göre ise haritaları konularına göre genel amaçlı haritalar, özel amaçlı haritalar ve tematik haritalar olarak üç gruba ayırmak mümkündür. Genel amaçlı haritalar çeşitli coğrafi olayları (siyasi sınırlar, ulaşım hatları, şehirler, nehirler, vb.) gösterir ve bir alanın genel bir resmini sunar. Referans, planlama ve konum için kullanılırlar. Atlaslardaki eyalet veya bölgesel haritalar bu türdendir ve topografik haritalar genellikle bu kategoride yer alır. Özel amaçlı haritalar bir harita kullanıcı kitlesine yönelik özel olarak hazırlanan haritalardır. Jeoloji, toprak ve kadaströ gibi haritalar özel amaçlı haritalar içerisinde yer alır. Bu tür haritalar genellikle büyük ölçeğe sahip olmakla birlikte harita okuyucusu gösterilen konuya aşinadır. Rota bulmak amaçlı olarak hazırlanan her tür harita (denizyolu, karayolu, havayolu vb.) özel amaçlı harita içerisinde yer alır. Tematik haritalar ise normal olarak yalnızca tek bir dağılım veya ilişki içerir ve gösterilen diğer bilgiler (temel veriler) eşlenen

dağılımın yerini belirlemeye yardımcı olacak bir mekanik arka plan veya çerçeve görevi görür. Tematik haritalar, gazetelerde, dergilerde, raporlarda ve ders kitaplarında görülen temel harita türüdür.

Dent vd. (2009) konularına göre haritaları genel amaçlı haritalar ve tematik haritalar olarak sınıflandırmaktadır (Şekil 2). Genel amaçlı haritalar geleneksel olarak coğrafi çevredeki doğal ve beşeri nesneleri göstermektedir. Genel amaçlı haritalar lokasyon odaklıdır ve dünya'nın tamamının ya da bir bölümüne ait belirli özellikleri göstermektedir. Topoğrafya haritaları, ülke ve eyalet haritaları ve birçok atlas haritası genel amaçlı haritalar içerisinde yer almaktadır. Tematik haritalar ise özel, tek konulu ve istatistiki harita olarak da adlandırılabilir. Tematik haritaların amacı, belirli coğrafi dağılımın yapısal özelliklerini göstermektir. Dent vd. (2009) aynı zamanda farklı bir harita sınıflandırmasını da önermektedir (Şekil 2). Buna göre haritalar zihin haritaları, somut haritalar ve sanal haritalar olarak ayrılabilir. Somut ve sana haritaları da kendi içerisinde genel ve tematik haritalar olarak sınıflandırmak mümkündür.



Şekil 2. Haritaların sınıflandırılması. Dent, B. D., Torguson, J., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic Map Design* (6 edition). New York: McGraw-Hill Education.

Yukarıda verilen farklı bilim insanlarına ait harita sınıflandırmalarına bakıldığında yaygın olarak genel - tematik harita sınıflandırmasının yapıldığı dikkati çekmektedir. Bazı sınıflandırmalarda ise tematik ve özel harita terimleri eş anlamlı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte özel haritaların çizilmesi ve okunmasının ayrı bir uzmanlık

gerektirdiği vurgusuna yer verilmektedir. Ancak Böyle bir genellemenin yanlış olacağı düşünülmektedir. Çünkü bu durum kendi içerisinde bir çelişkiyi de beraberinde getirmektedir. Örneğin genel haritalar içerisinde yer alan topoğrafya haritalarının hem çizimi hem de okunması belirli bir uzmanlığı gerektirmektedir. Buna karşın Türkiye’de pamuk üretiminin dağılışını gösteren bir harita ise özel harita olarak değerlendirilmektedir. Pamuk üretimini dağılışını gösteren bir haritanın gerek çizimi gerekse okunması topoğrafya haritalarına göre çok daha kolaydır. Bu nedenle özel harita yerine tematik harita teriminin kullanılmasının söz konusu karışıklığı gidermek adına daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Diğer taraftan genel haritaların hemen herkesin kolayca çizip okuyabileceği haritalar olduğu algısının da yanlış olduğu düşünülmektedir. Genel haritalar referans haritalardır. Lokasyon odaklıdır ve üzerlerinde birçok doğal ve beşeri unsura ait mekânsal bilgileri taşıyabilirler. Örneğin bir topoğrafya haritasında akarsudan yerleşmeye birçok bilgiye ulaşılabilir. Bununla birlikte bir topoğrafya haritası üzerinden jeomorfoloji, hidroğrafya, yerleşme vb. birçok farklı doğal ve beşeri unsura ait tematik haritalar üretilebilir. Bu anlamda genel haritalar aynı zamanda bir altlık harita olabilme özelliğine de sahiptir. Referans harita olarak adlandırılmalarının bir sebebi de budur. Bu sebeple yukarıda sözü edilen gerekçelere bağlı olarak haritaların konularına göre genel ve tematik haritalar olarak sınıflandırılmasının daha doğru olacaktır.

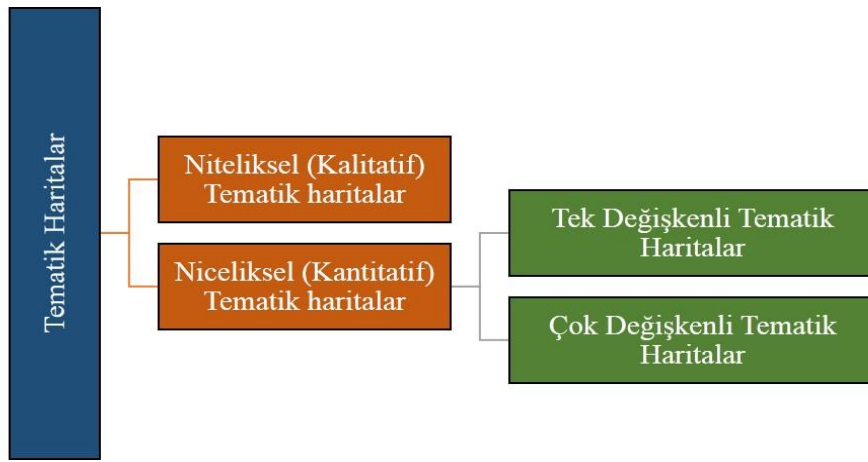
2.2.1. Tematik Haritaların Sınıflandırılması

Uluslararası Kartografya Birliği, tematik haritaları belirli özellikleri veya kavramları göstermek için tasarlanmış haritalar olarak tanımlamaktadır (ICA, 2011). Tanımdan da anlaşılacağı üzere tematik haritalar, belirli bir konuya yönelik olarak hazırlanan haritalardır. Bu yönleriyle genel haritalardan ayrılırlar. Bu nedenle tek konulu haritalar olarak da adlandırılmaktadırlar. Bununla birlikte bütün tematik haritaların amacı belirli bir coğrafi dağılımın yapısal özelliklerini göstermektir (Robinson’dan aktaran Dent, 1999).

Tematik haritalar kendi içerisinde niteliksel (kalitatif) ve niceliksel (kantitatif) haritalar olarak ikiye ayrılmaktadır (Şekil 3). Niteliksel tematik haritanın amacı belirli bir nominal verinin konumsal veya coğrafi dağılımını gösterebilmektir. Örneğin Türkiye’de bakır madeninin dağılışı niteliksel bir tematik haritayla gösterilebilir. Niteliksel tematik haritalarda göreceli büyüklük küçüklük ya da azlık çokluk dışında herhangi bir sayısal değer yer almaz. Buna karşılık niceliksel tematik haritalar sayısal bir verinin coğrafi dağılışını

göstermektedir (Dend vd., 2009). Örneğin Türkiye’de pamuğun illere göre üretim miktarı niceliksel bir tematik haritayla gösterilebilir. Niceliksel tematik haritalarda sayısal veriler sıralı ölçekle veya oransal ölçekle gösterilir.

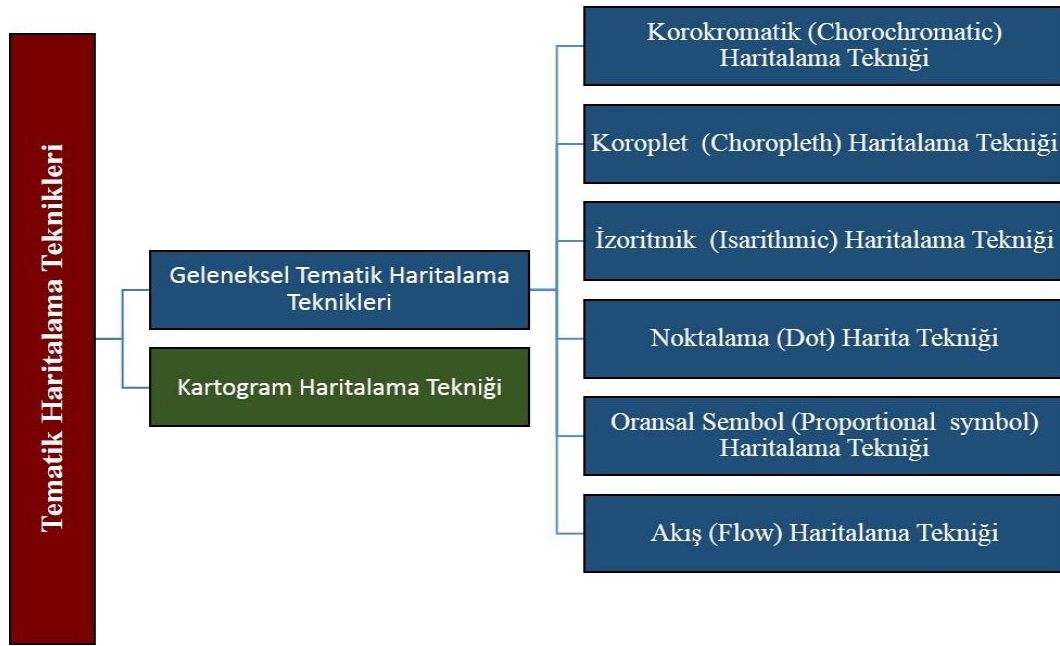
Niceliksel tematik haritalar kendi içerisinde tek ve çok değişkenli olarak ikiye ayrılmaktadır. Tek bir değişkene bağlı bir sayısal verinin dağılımı gösteren haritalara tek değişkenli niceliksel tematik harita, iki veya daha fazla değişkene bağlı sayısal verinin dağılımı gösteriliyorsa çok değişkenli niceliksel tematik harita olarak adlandırılır.



Şekil 3. Tematik haritaların sınıflandırılması. Dent, B. D., Torguson, J., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic Map Design* (6 edition). New York: McGraw-Hill Education.

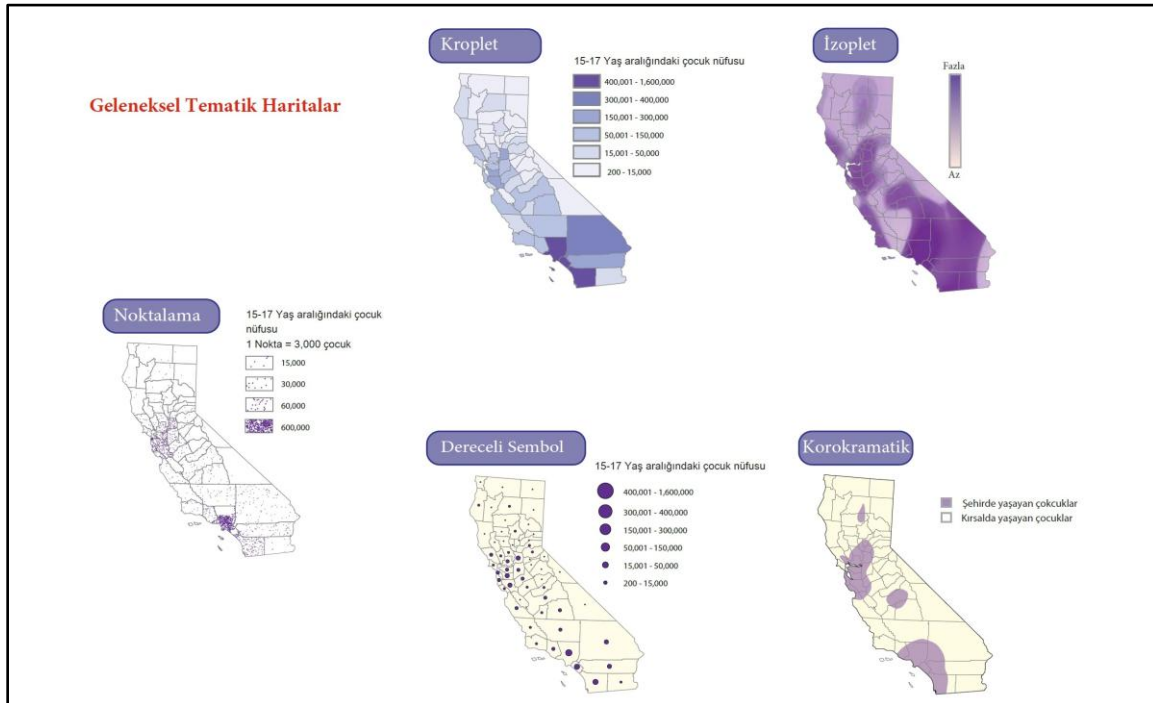
2.3. Tematik Haritalama Teknikleri

Tematik haritalar mekan merkezli bilimlerin temsilde çok önemlidir. Coğrafya veya mekansal planlama tematik haritalar olmadan yapılamaz. Mekansal tematik bilgileri haritalamak için birkaç farklı teknik vardır (Şekil 4). Her bir tekniğin gösterilen veriye bağlı olarak öne çıkan ya da dezavantajlı yönleri bulunmaktadır. Bu nedenle yapılacak olan tematik haritada hangi tekniğin kullanılacağına veriye bağlı olarak karar verilmelidir (Dent vd., 2009; Slocum vd., 2005; Ormeling, 2014). Tematik haritalama teknikleri içerisinde kartogramlar hem daha yakın bir geçmişe sahip olmaları hem de sıra dışı gösterim özellikleriyle diğer geleneksel tematik haritalama tekniklerinden ayrılmaktadırlar. Tematik haritalar bazı kaynaklarda dağılış haritaları (distribution map) olarak da adlandırılmaktadır (Bingin, 1996; Tanrıku, 2013). Ancak bütün haritaların belirli bir dağılışı gösterdiği gözönüne alındığında bu adlandırmanın yerinde olmadığı görülmektedir.



Şekil 4. Tematik haritalama teknikleri. Dent, B. D., Torguson, J., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic Map Design* (6 edition). New York: McGraw-Hill Education.

2.3.1. Geleneksel Tematik Haritalama Teknikleri



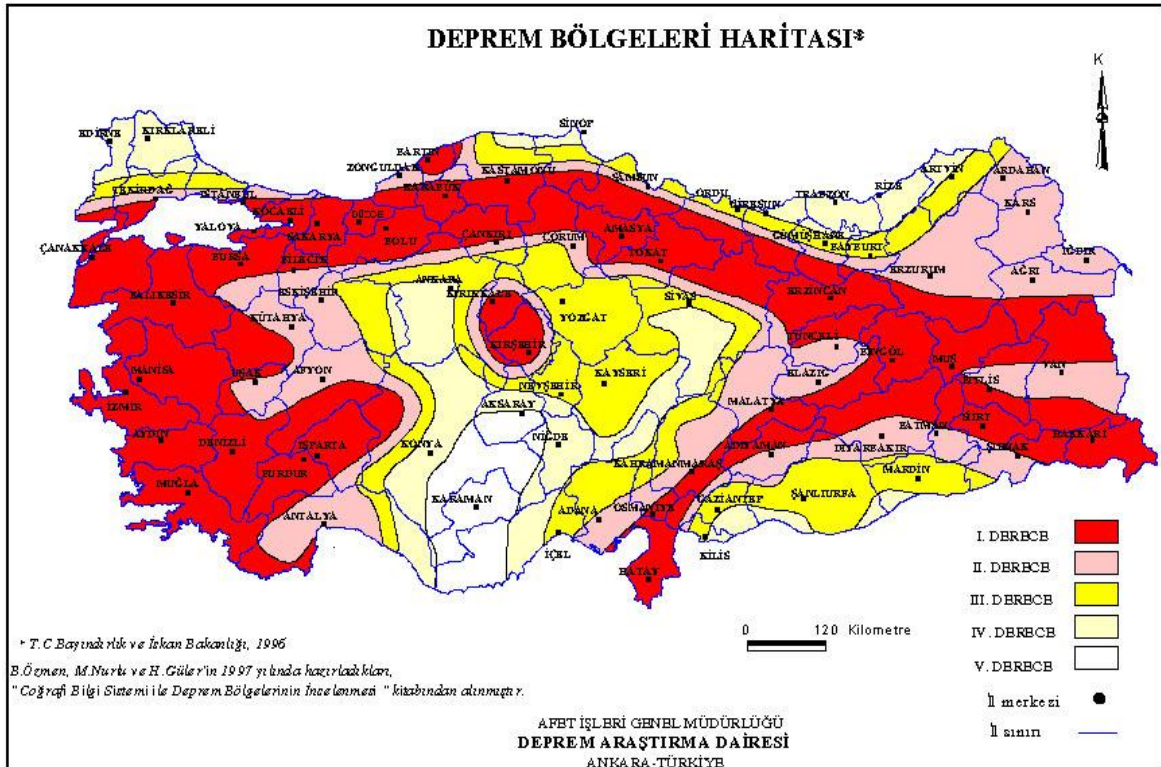
Şekil 5. Geleneksel tematik haritalama teknikleri.

http://mappingideas.sdsu.edu/CaliforniaAtlas/atlas/pages/10_types_of_maps.pdf sayfasından erişilmiştir.

Korokromatik (chorochromatic), koroplet (Choropleth), izoritmik (isarithmetic), noktalama (dot) ve oransal sembol (proportional symbol) haritalama teknikleri geleneksel tematik haritalama teknikleri içerisinde yer almaktadır (Şekil 5).

2.3.1.1. Korokromatik (Chorochromatic) Haritalama Tekniği

Korokromatik terimi eski yunancada bölge (choros) ve renk (chroma) kelimelerinin bir araya getirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Mozaik haritalar olarak da adlandırılırlar. Nominal bir verinin farklı renk veya desenlerle gösterildiği bir tematik haritalama tekniğidir (Kraak ve Ormeling, 2010) (Şekil 6-7). Bu nedenle korokromatik haritalarda belirli bir verinin sadece alansal dağılışı gösterilebilir. Herhangi bir sayısal verinin dağılışı gösterilmez. (Bilgin, 1996). Bu yönleriyle korokromatik haritalar niteliksel tematik haritalar içerisinde yer alır. Örneğin Dünya genelinde kömür yataklarının dağılışını, Türkiye genelinde çay üretiminin gerçekleştirildiği alanları, Avrupa genelinde toprak tiplerinin dağılışını ya da Avustralya kıtasında baskın olarak konuşulan dillerin dağılışını gösteren haritalar korokromatik tematik haritalar içerisinde yer alır.



Şekil 6. Türkiye genelinde deprem bölgelerinin dağılışını gösteren korokromatik harita.
http://www.jmo.org.tr/genel/jeoloji_harita.php sayfasından erişilmiştir.



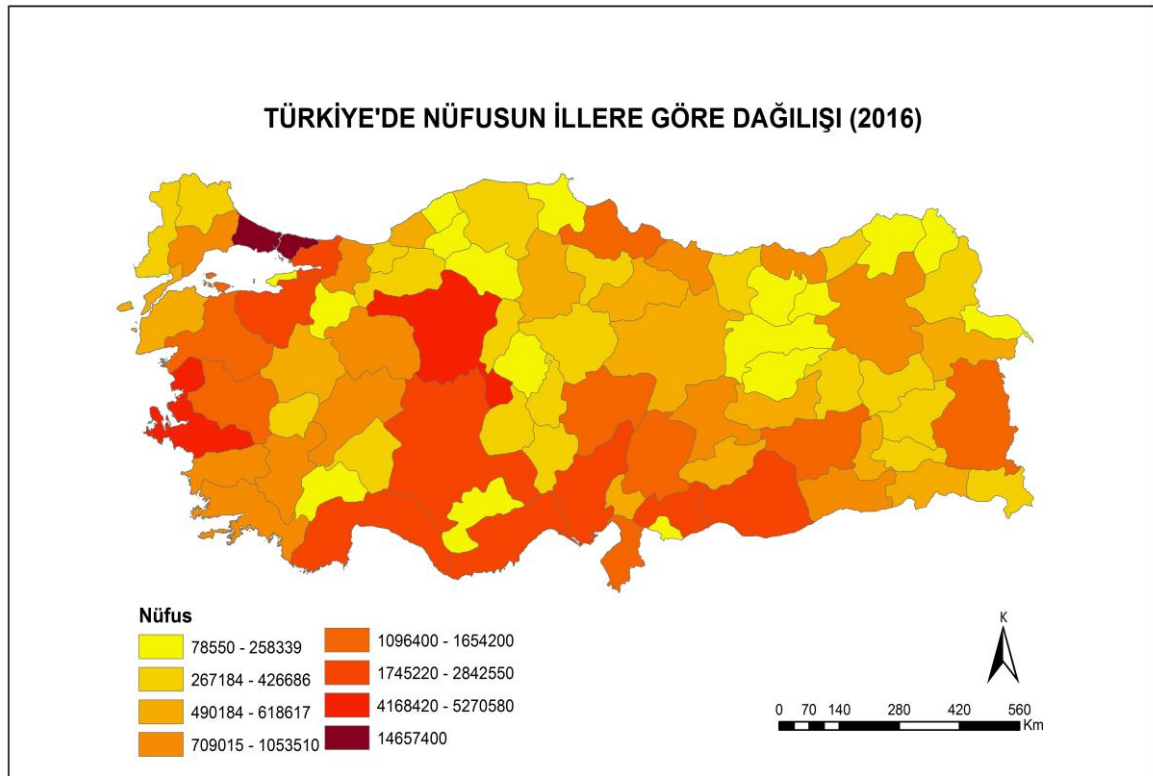
Şekil 7. Afrika genelinde başlıca madenlerin dağılışını gösteren bir korokromatik harita <https://www.economist.com/node/21547285> sayfasından erişilmiştir.

2.3.1.2. Koroplet (Choropleth) Haritalama Tekniği

Koroplet terimi iki yunanca kelimenin alan (choros) ve değer (plethos) bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur (Kraak ve Ormeling, 2010). 19.yüzyılın başlarında ortaya çıkan koroplet haritalar ilk kez Amerikan Nüfus Bürosu tarafından çeşitli istatistiksel atlaslarda kullanılmıştır. O günden günümüze halen profesyonel kartograflar ve coğrafyacılar tarafından en yaygın olarak kullanılan tematik haritalama tekniklerinden biridir (Dent vd., 2009). Uluslararası Kartografya Birliği, koroplet haritaları şu şekilde tanımlamaktadır ; “ Belirli sınırlar içerisindeki alanlara uygulanan ve ayırt edici renk veya gölgelendirme kullanılan bir kartografik gösterim yöntemidir. Bu alanlar genellikle istatistiksel veya idari alanlardır” (Meynen,1973). Bir başka ifadeyle koroplet haritaların bir veri değişkeniyle ilişkili olarak renk, gölge veya desen kullanılarak bölünmüş coğrafi alanları veya bölgeleri gösteren haritalar olduğu söylenebilir (Şekil 8).

Bilgin ise (1996) koroplet haritaları şu şekilde tanımlamaktadır; “Siyasi, idari ve istatistiki bakımdan tespit edilmiş belli hudutlarla ayrılan ünitelere veya bölümlere (memleket, bölge,

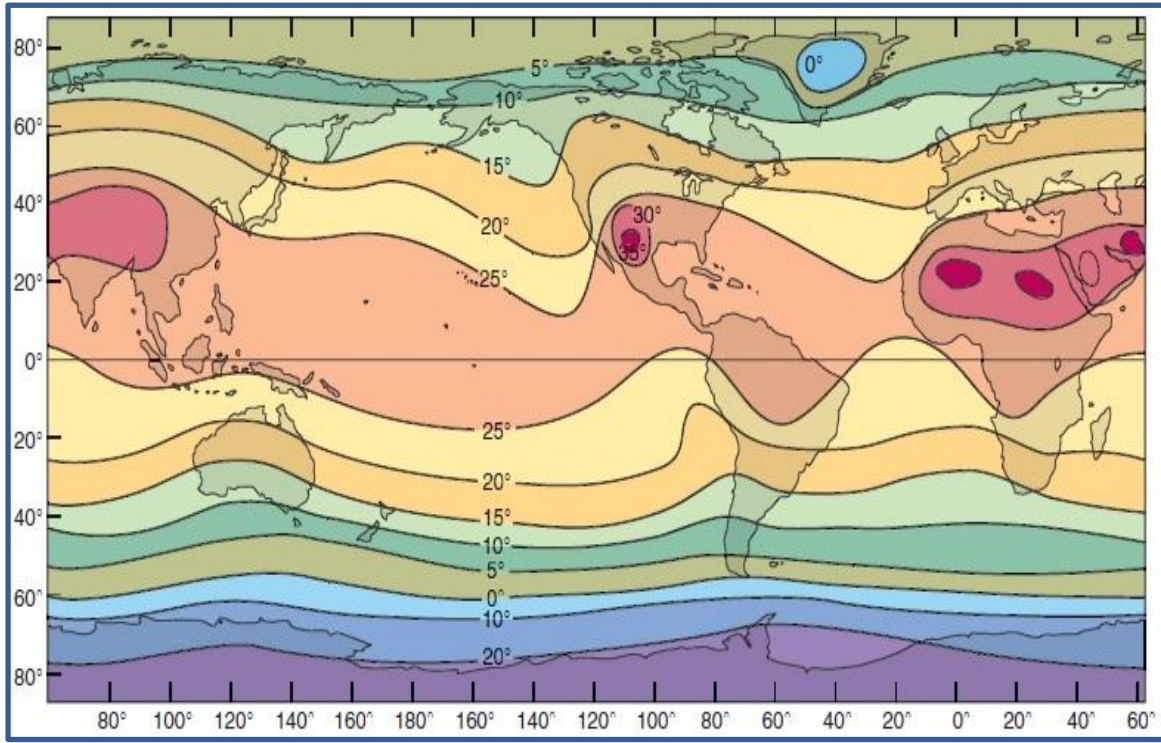
yöre, vilayet, kaza, nahiye ve diğer memleketlerde tatbik edilen idari bölümler) göre, muayyen değerlerin ve yoğunlukların dağılışı gösteren haritalar” (S.141). Bilgin’in tanımından da anlaşılacağı üzere koropleit haritalar niceliksel (kantitatif) tematik haritalar içerisinde yer almaktadır. Koropleit haritalama tekniğinde kartografin en önemli kaygısı veri sınıflandırması, alan sembolizasyonu ve lejant dizaynıdır. Bir koropleit harita yapımında öncelikli iş, veri sınıflandırmasının mümkün oldukça az veri kaybına sebep olacak şekilde yapılmasıdır. Diğer taraftan alan sembolizasyonunda kullanılacak renk ya da desenlerin seçimi de son derece önemlidir. Veri sınıflandırmasını temsil etmek için seçilen renk ya da desenler harita okuyucusu için karışıklığa neden olmayacak şekilde yeterince farklı olmalıdır. Bütün bu süreçlerin ardından lejant dizaynının harita okuyucusunun işini mümkün olduğunca kolaylaştıracak şekilde yapılması gerekir (Dent vd., 2009). Koropleit haritaların en önemli dezavantajı ülke, eyalet ya da il gibi birimler boyunca aynı veri genellemesinin yapılmasıdır. Örneğin ülkelere göre aritmetik nüfus yoğunluğunun gösterildiği koropleit tekniği ile yapılmış bir harita il genelinde aynı yoğunluğun var olduğu yanılgısı ön plana çıkmaktadır (Raisz, 1948).



Şekil 8. Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışı gösteren koropleit harita.

2.3.1.3. İzoritmik (Isarithmic) Haritalama Tekniği

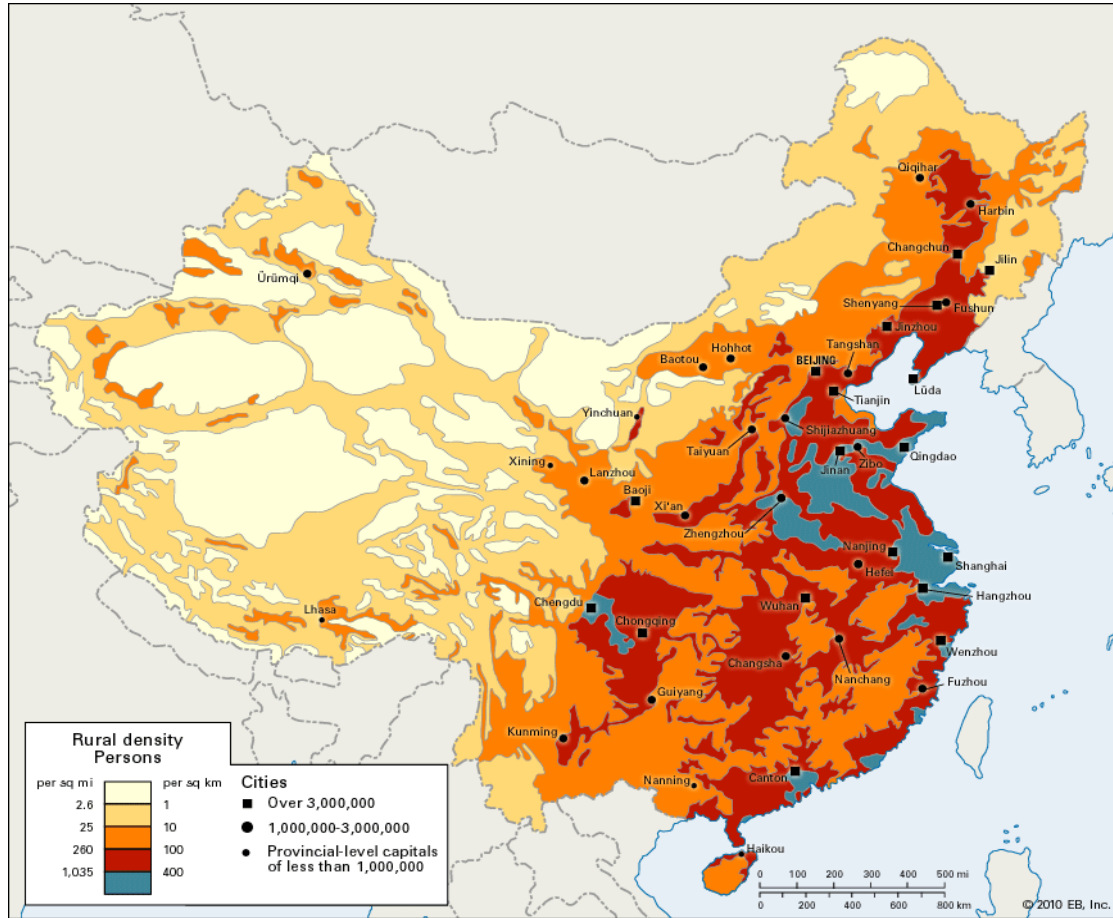
İzoritmik haritalama tekniği ; belirli bir ögenin eşit yoğunluk veya dağılım değerlerini birleştirilmesiyle oluşan hatların gösterilmesiyle oluşan bir tematik haritalama tekniğidir (Raisz, 1948). İzoritmik haritaları sembolize etmenin birkaç yolu vardır; tasarım yöntemi ne olursa olsun temsil edilen fenomen nicel bir sürekli alan olmalıdır. İzoritmik haritalama tekniği, koroplet haritalama tekniğinden sonra muhtemelen en fazla kullanılan tematik haritalama tekniğidir (Slocum vd., 2005). İzoritmik haritalama tekniği tarihi 16.yüzyılın ortalarına kadar dayanan en eski tematik haritalama tekniklerinden biridir (Dent vd., 2009). Diğer tematik haritalara göre farklı yüzeylere göre üç boyutlu düşünebilme becerisini gerektirmelerinden dolayı kavramsal açıdan belki de anlaşılması en zor olan tematik haritalardır.



Şekil 9. Dünya temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılışını gösteren izometrik harita. Gabler, R., Petersen, J., Trapasso, L., & Sack, D. (2008). *Physical geography*. Nelson Education.

İzoritmik haritalar kendi içerisinde izometrik (isometric) ve izoplet (izoplet) haritalar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Her iki haritanın da yapım özellikleri benzerlik göstermekle birlikte kullanılan veri türü birbirinden farklıdır. İzometrik haritalarda belirli noktalara ait gerçek veriler kullanılarak hatlar oluşturulur. Bu nedenle İzometrik haritalar, verilerin ölçülüp kaydedildiği örnekleme noktalarından oluşturulur. Örneğin yükselti, yağış, basınç

gibi belirli bir aletle ölçülen gerçek verilerden oluşturulan haritalar izoritmik haritalar içerisinde yer alır (Şekil 9). Buna karşın izoplet haritalarda ise belirli bir verinin bir coğrafi alan boyunca sürekli olduğu kabulüne göre hat oluşturulmaktadır. Örneğin nüfus yoğunluğu ya da dönüm başına düşen mahsül miktarı gibi verilere bağlı olarak oluşan hatlardan meydana gelen haritalar izoplet haritalar içerisinde yer alır (Bilgin, 1996; Dent vd., 2009) (Şekil 10).

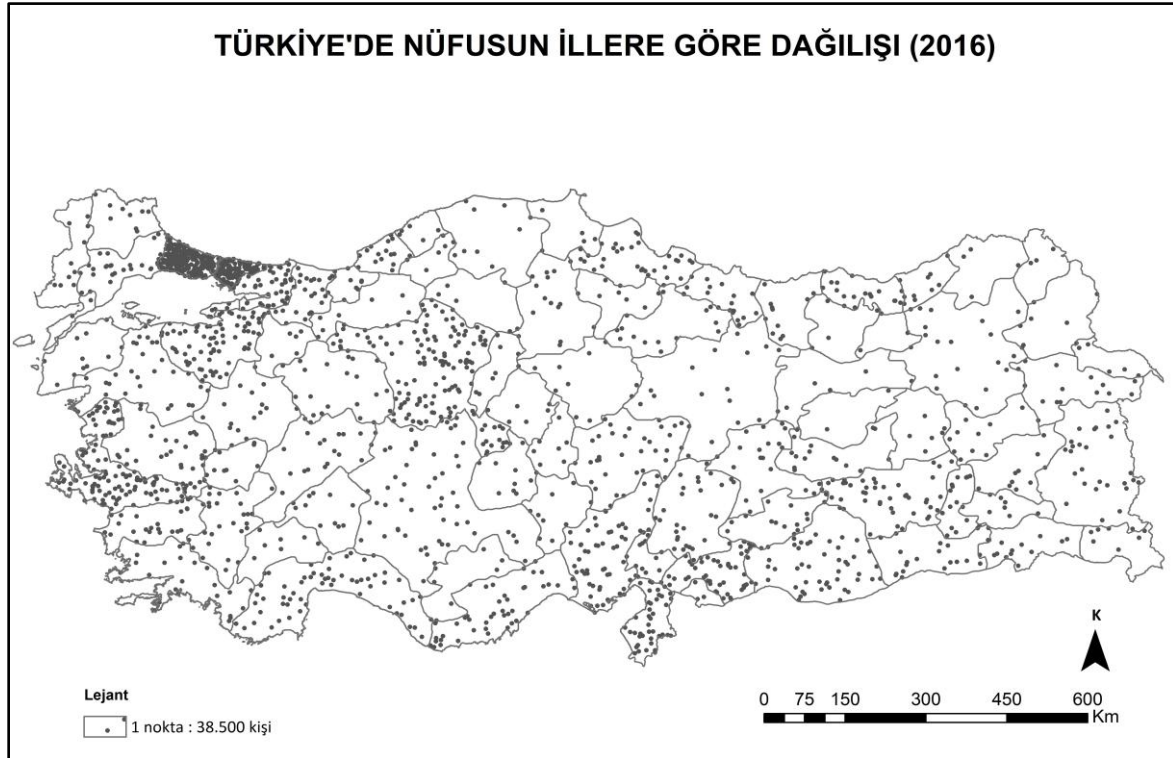


Şekil 10. Çin'in nüfus yoğunluğunu gösteren bir izoplet harita. <https://kids.britannica.com/students/assembly/view/143477> sayfasından erişilmiştir.

İzometrik haritaların en önemli avantajı mekânsal olarak değişen bir olgunun toplam dağılımını göstermesidir. Bununla birlikte belirlenen çeşitli genelleme seviyelerine ya da hassaslık derecelerine göre kolayca adapte edilebilirler. Bununla birlikte günümüzde kartografik teknolojilere bağlı olarak kolayca çizilebilmektedirler.

2.3.1.4. Noktalama (Dot) Haritalama Tekniği

Belirli bir verinin dağılışını mekânsal bir desenle göstermek için kullanılan bir tematik haritalama tekniğidir. Noktalama haritaları oldukça popüler olan bir tematik harita çeşidi olmakla birlikte 100 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır (Dent vd, 2009) Belirli bir verinin dağılımını göstermek için kullanılan noktalar; daire, kare, üçgen ya da başka bir şekilde de olabilir. Nokta haritaları, çok sayıda ayırık dağıtılmış tekil nesnenin dağılımını ve yoğunluğunu görselleştirmek için kullanılırken, referans haritalarının aksine her bir nesne gösterilmez. Ancak bir sembol sabit bir nesne sayısını temsil eder. Bu görselleştirme için basit veya resimsel nokta sembolleri kullanılabilir. Harita üzerindeki her bir nokta belirli bir miktarı temsil eder (Şekil 11). Örneğin bir nokta bir evi ya da bir sanayi tesisini temsil edebileceği gibi 1000 kişiyi de temsil edebilir. Eğer noktalar birden fazla bir değeri temsil ediyorsa dağılımın merkezine yerleştirilir. Noktalama haritalarının yapım amacı belirli bir verinin miktarını değil mekânsal dağılımı ve bu mekânsal dağılımın oluşturduğu deseni göstermektir. Dolayısıyla noktalar tek tek sayılarak miktar belirleme amacı yoktur (Tyner, 2010).



Şekil 11. Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren noktalama yöntemiyle yapılmış harita.

Noktalama haritaları yapabilmek için lokasyon ve miktar olmak üzere iki tür veriye ihtiyaç vardır. Bununla birlikte noktalama haritalarında genellikle tek bir verinin dağılışı gösterilmekle birlikte bazı durumlarda birden fazla verinin dağılışı da gösterilebilir. Böyle bir durumda farklı renkte noktalar kullanılabileceği gibi farklı şekiller de kullanılabilir (Bilgin, 1996 ; Dent vd., 2009 ; Tyler, 2010).

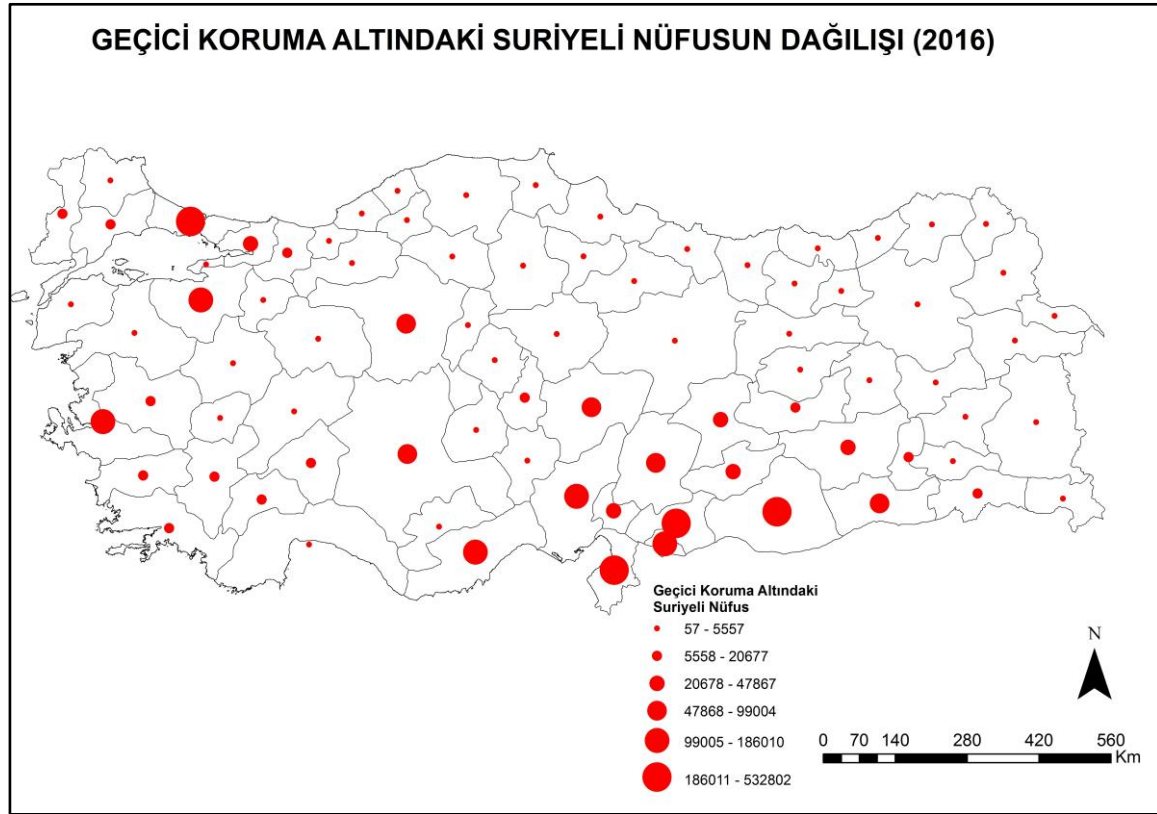
Noktalama haritalarının en önemli avantajı şüphesiz mekânsal dağılışı açık bir şekilde yansıtmasıdır. Ancak bu haritalama tekniğinin bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin veri değerlerindeki geniş aralıklar nedeniyle en yüksek ve en düşük yoğunluklu alanlar arasında görsel olarak kabul edilebilir tek bir nokta değeri seçmek çok zor olabilmektedir. Diğer taraftan CBS yazılımları ile noktalama haritalarını yapmak her ne kadar kolay olsa da yazılım noktaları rastgele yerleştirdiğinden dolayı gerçek mekânsal desen bozulmaya uğrayabilmektedir.

2.3.1.5. Oransal Sembol (Proportional symbol)Haritalama Tekniği

Orantılı bir sembol haritası temsil ettikleri özelliğin değerine göre boyut olarak değişen sembollere sahiptir. Örneğin daha yoğun nüfuslu alanlar daha büyük dairelerle temsil edilebilir (Şekil 12). Oransal sembol haritaları belirli veri tipleriyle sınırlıdır. Örneğin, oran ölçeği verileri kullanılabilir, ancak aralık ölçeği verileri kullanılamaz. çünkü sıfır değerini sembolize etmek zordur ve orantılı boyutlar kullanarak negatif değerleri sembolize etmek imkânsızdır (Tyner, 2010). Orantılı veya derecelendirilmiş nokta sembolleri 19.yüzyıldan beri yaygın olarak kullanılan bir tematik haritalama tekniğidir. En yaygın kullanılan sembol çizim kolaylığına bağlı olarak daire olmakla birlikte diğer geometrik şekiller de kullanılmaktadır. Bununla birlikte zaman zaman piktoral semboller de oransal sembollü haritalarda kullanılabilmektedir. Oransal sembol tekniğinde sembolleri doğru bir şekilde ölçeklendirmek çok önemlidir. Bu sembollerin boyutlarını belirlemenin en kolay yolu kendi alanlarını, tasvir edilecek değerlerle orantılı hale getirmektir. Yaygın olarak kullanılan bir diğer ölçeklendirme yöntemi ise kademeli ölçeklendirmedir. Harita okuyucunun farklı kategorileri temsil eden farklı boyutlu sembolleri kolayca ayırt edebilmesi veri farklı gruplar şeklinde sınıflandırılır (Dend vd, 2009).

Sembol fazlalığı ve yerleştirilecek harita alanın dar olması durumunda belirlenen orantılı sembollerin yerleştirilmesi oldukça zor olabilir. Böyle bir durumda muhtemel bir çözüm yöntemi olarak sembollerin yeri ve boyutları değiştirilebileceği gibi saydamlığı da

azaltılabilir. Orantılı sembollerin önemli bir avantajı, birden fazla değişkeni temsil etmek için kullanılabilmesidir (Tyner, 2010). Örneğin Türkiye’de yaşlı nüfusun dağılışını göstermek için oluşturulan oransal semboller bir ildeki toplam nüfusu gösterebilirken bu dairelerin rengi ise yaşlı nüfusun toplam nüfus içerisindeki oranını temsil edebilir.



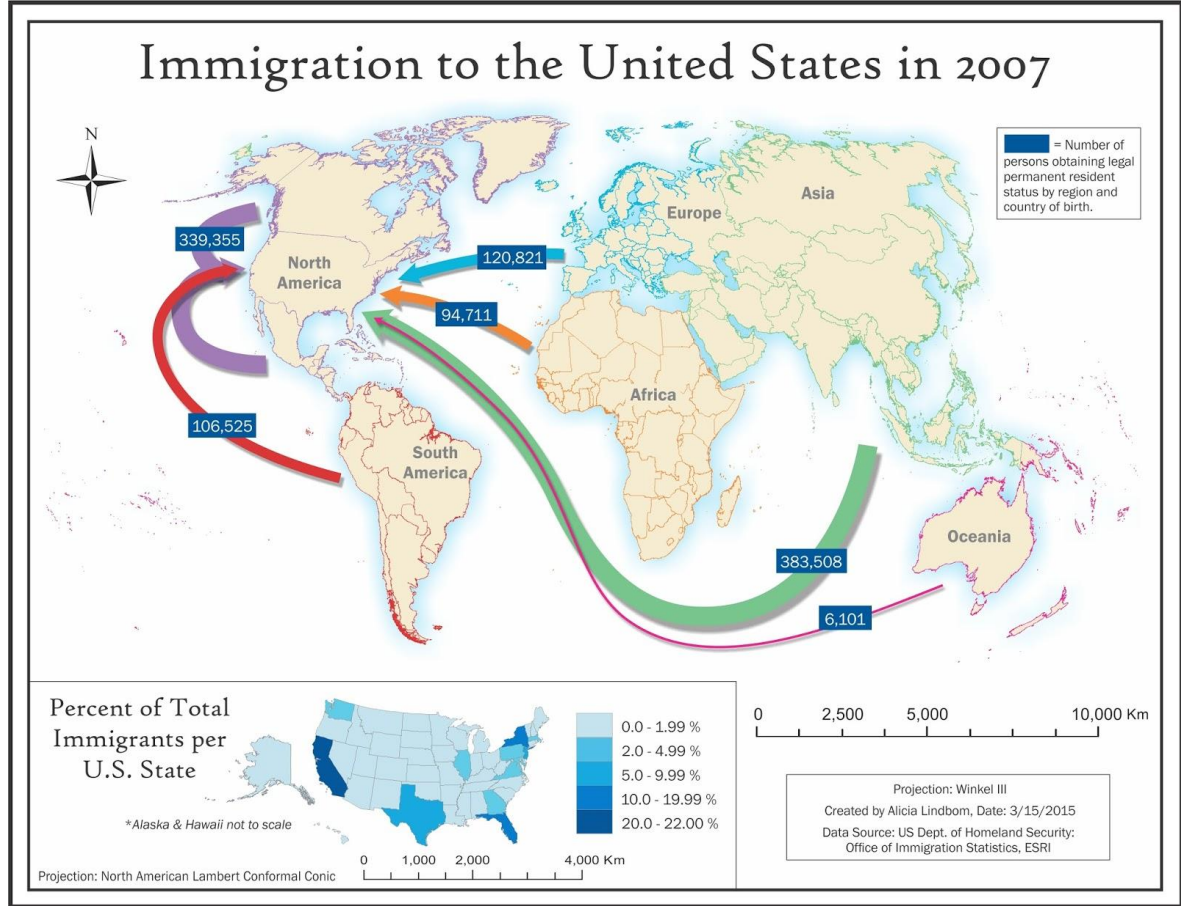
Şekil 12. Geçici koruma altındaki Suriyeli nüfusun Türkiye’deki dağılışını gösteren oransal sembol tekniğiyle yapılmış harita.

Oransal sembol haritalama tekniği ile ilgili bir diğer önemli sorun ise harita okuyucularının genellikle sembollerin kapladığı alanı tam olarak kestirememeleridir. Bir başka ifadeyle harita lejantında yer alan sembol büyüklüklerinin harita üzerindeki sembollerle ilişkilendirilmesi harita okuyucusu için zaman zaman kolay olamaya bilmektedir.

2.3.1.6. Akış (Flow) Haritalama Tekniği

Akış haritaları belirli bir verinin alansal dağılışını göstermek için kullanılmaktadır. Akım ya da dinamik haritalar olarak da adlandırılmaktadırlar (Bilgin, 1996). Akış haritaları ilk kez 1837’de Henry Drury Harness tarafından yapılmıştır. 20.yüzyılın başlarında ise coğrafya kitaplarında yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (Dent vd., 2009). Akış haritaları bir anlamda harita ile bir akış şemasının karışımıdır denilebilir. Akış haritaları belli bir zaman

aralığında insan başta olmak üzere canlıların ya da cansız unsurların (trafik, mal, nehir akışı vb.) bir yerden başka bir yere doğru olan hareketini gösterir (Şekil 13).



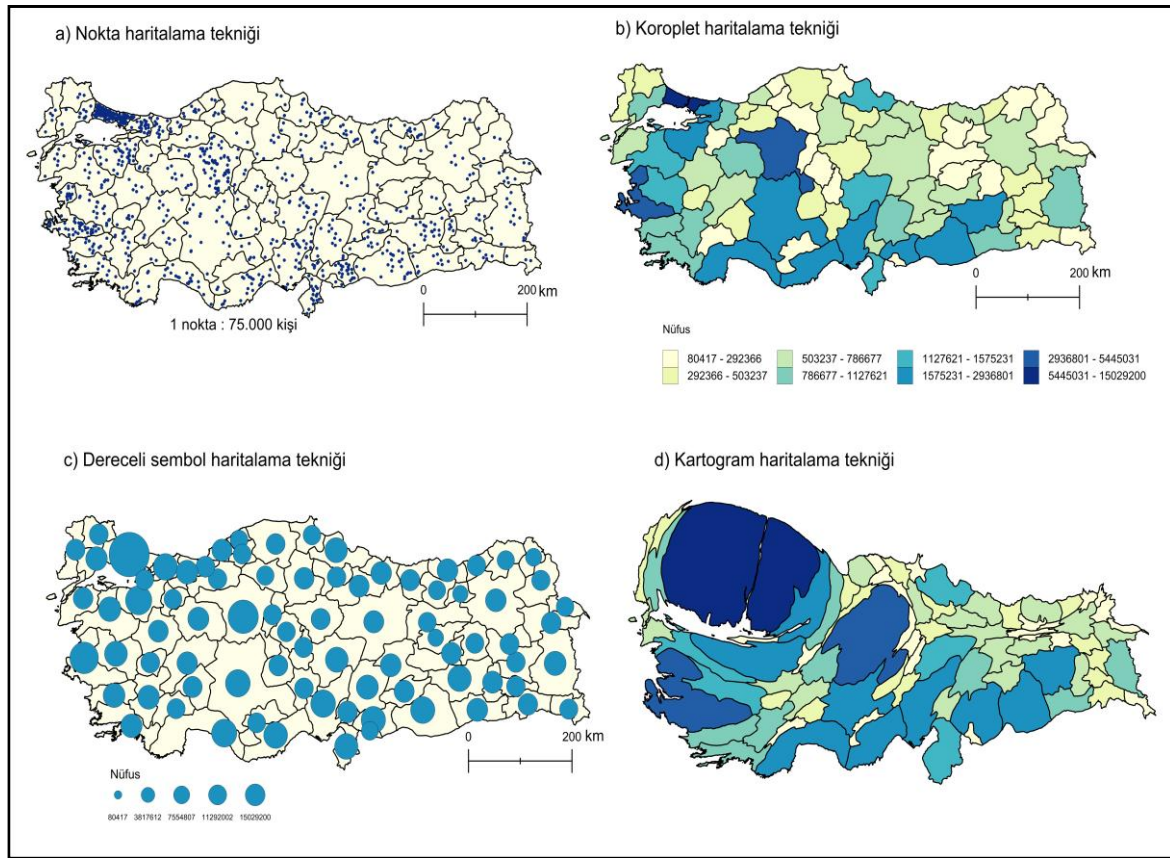
Şekil 13. 2007 yılında ABD'ye yapılan dış göçleri gösteren bir akış haritası. <http://aliciauwf.blogspot.com.tr/2015/03/module-9-flowline-mapping.html> sayfasından erişilmiştir.

2.3.2. Kartogram (Cartogram) Haritalama Tekniği

20. yüzyılın başlarından günümüze kadar kartogramlarla ilgili birçok farklı tanım yapılmıştır. Kartogramlarla ilgilili olarak ilk bilimsel çalışmayı yapan Erwin Raisz (1948), kartogramları diyagramatik haritalar olarak tanımlamaktadır. Thrower (2008)'a göre ise kartogramlar nicel verileri göstermek için normal ya da doğru bir ölçeğin kullanılmadığı soyut ya da basitleştirilmiş haritalardır. Tyner (2010) ise kartogramları boyut veya mesafenin yeryüzünün boyutu veya uzaklık birimi dışındaki bir değişkene göre ölçeklendirildiği bir coğrafi gösterim olarak tanımlamaktadır. Dorling tipi kartogramı geliştiren Dorling (1996)'e göre ise kartogramlar mesafe ya da alan gibi ölçeklerden en az birinin kasten belirli bir değişkene bağlı olarak bozulmaya uğratıldığı haritalardır. Görüldüğü üzere yapılan farklı

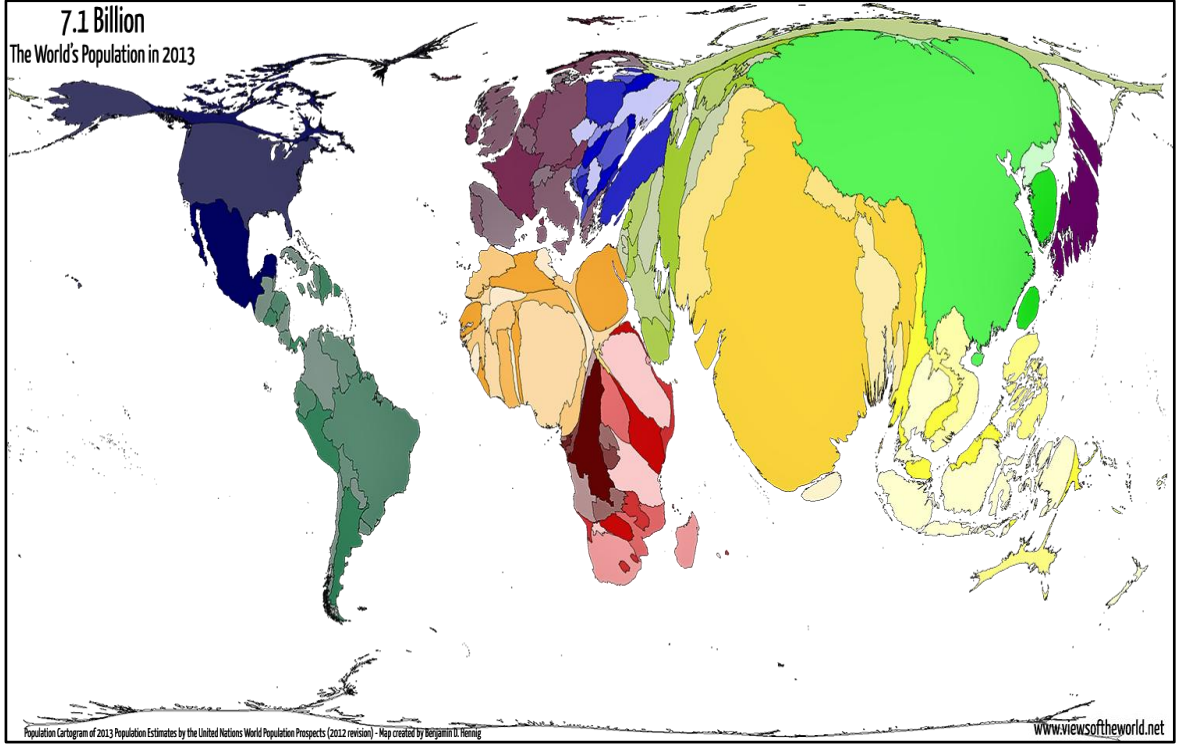
tanımların ortak özelliği kartogramların belirli bir mekânsal veriyi göstermek için kullanılan temel (base) haritanın bir değişkenle ilişkili şekilde kasıtlı olarak bozulmaya uğratılmış hali olmasıdır (Nuñez, 2014).

Alan kartogramları, amaca göre belirlenen istatistiksel veri ile coğrafi alanın yeniden boyutlandırıldığı bir çeşit tematik harita olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte kartogramları diğer tematik haritalardan ayıran en önemli özellik ise istatistiksel veri ile coğrafi alanı bir anlamda kombine etmesidir.



Şekil 14. 2017 Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre mekânsal dağılışının nokta, koroplet, dereceli sembol ve alan kartogramı haritalama tekniği ile gösterimi.

Harita okuyucuları ülke, eyalet, il vb. gibi harita üzerinde yer alan birimlerin yüzölçümüne göre gösterildiği klasik haritalara aşinadır. Örneğin bu tür geleneksel haritalarda Konya Ankara’dan, Ankara ise Bayburt’tan daha büyük gösterilir (Şekil 14-a,b,c). Yani harita üzerindeki her bir birim yüzölçümüyle orantılı olarak gösterilmektedir. Kartogramlarda ise bu birimler yüzölçümüne göre değil nüfus, milli gelir, buğday üretimi vb. gibi değişkenlerle orantılı olarak gösterilmektedir (Şekil 14-d).



Şekil 15. Dünya nüfusunun dağılışını gösteren bitişik (contiguous) alan kartogramı. <http://www.viewsoftheworld.net/wp-content/uploads/2013/06/Population7billion.png> sayfasından erişilmiştir.

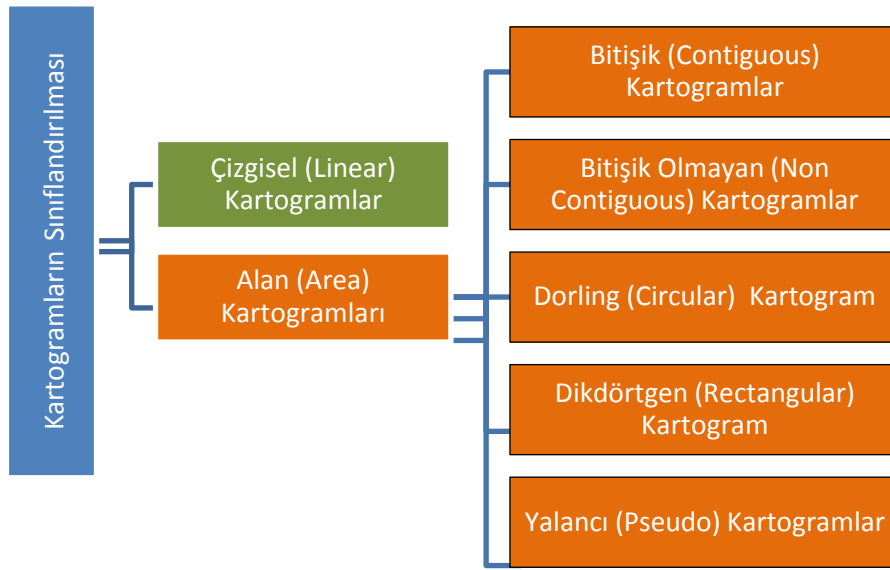
Örneğin Dünya’da nüfusun dağılışını gösteren geleneksel bir tematik haritada en geniş alanı yüzölçümü en fazla olan Rusya’nın kaplaması beklenirken nüfusun dağılışını gösteren bir alansal kartogramda en geniş alanı nüfusu en fazla ülke olan Çin kaplamaktadır (Şekil 15).

Geleneksel kantitatif tematik haritalarda veri görselleştirmesinde ortaya çıkan en önemli sorunların başında verilerin sınıflandırılması gelmektedir. Örneğin Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren bir kroplet haritada 81 ilin gerçek nüfus değerini harita üzerinde göstermek mümkün değildir. Bu nedenle veri sınıflandırması yapmak gerekmektedir. Ancak bu durum veri kaybına neden olduğu gibi çoğu zaman harita okuyucusu üzerinde yanlış bir algıya da neden olabilir. Bu sorun harita üzerinde gösterilen verinin uç değerleri arasındaki farkın fazla olmasına bağlı olarak artar. Buna karşın veri genellemesi olmaksızın alana verilen değer doğrudan gösterilmesi kartogramları veri kaybının hiçbir şekilde görülmediği tematik haritalar olarak karşımıza çıkartır. Bu nedenle alansal kartogramların veri sınıflandırmasını gerektirmemesine bağlı olarak kantitatif tematik haritaların en pür şekli olduğu söylenebilir. (Dent vd., 2009).

Kartogramlar diğer tematik haritalara göre güçlü bir görsel etkiye sahiptir. Herhangi bir alana ait bir verinin oluşturduğu mekânsal dokuyu sıra dışı bir şekilde yansıtır. Bu nedenle

de harita okuyucusu üzerinde çarpıcı bir etkiye sahiptirler (Tyner, 2010). Kartogramlar söz konusu bu özellikleri dolayısıyla gerek bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler gerekse coğrafi bilgi sistemlerindeki gelişmelere bağlı olarak giderek yaygınlaşmaktadır.

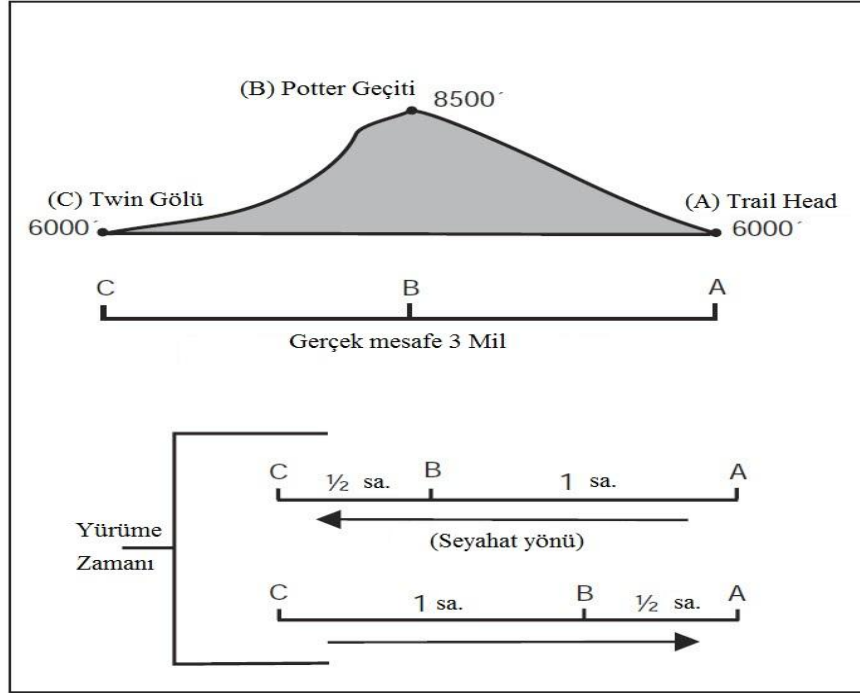
Kartogramlar kendi içerisinde çizgisel (linear) kartogramlar ve alan değerli (value-by-area) kartogramlar olarak sınıflandırmak mümkündür. Alan değerli kartogramlar alan kartogramı veya alansal kartogram olarak da adlandırılmaktadır (Dent vd, 2009; Nusrat & Kobourov, 2016; Tyner, 2010) (Şekil 16) .



Şekil 16. Kartogramların sınıflandırılması. Tyner, J. A. (2010). *Principles of Map Design* (1 edition). The Guilford Press.

2.3.2.1. Çizgisel (Linear) Kartogramlar

Çizgisel kartogramlar seçilmiş bir ağ sistemi içerisinde göreceli olarak zaman ya da mesafe göstermek için kullanılırlar (Şekil 17). Bu nedenle zaman-seyahat haritaları (time-travel map) olarak da anılırlar. Bir çizgisel kartogramda çizgi segmentlerinin uzunluğu haritalanan değişkene göre yeniden boyutlandırılır. Böylece belirli bir yerden başka bir yere olan seyahat süresinin uzunluğu gösterilir. Bir çizgisel kartogram aracılığıyla yolculuk süresi, yolculuk mesafesi, ulaştırma ve haberleşme maliyetleri gibi değişkenler gösterilebilir. Çizgisel kartogramların en yaygın olarak bilinen örnekleri ise metro ve bazı yol haritalarıdır (Kadmon,1982).



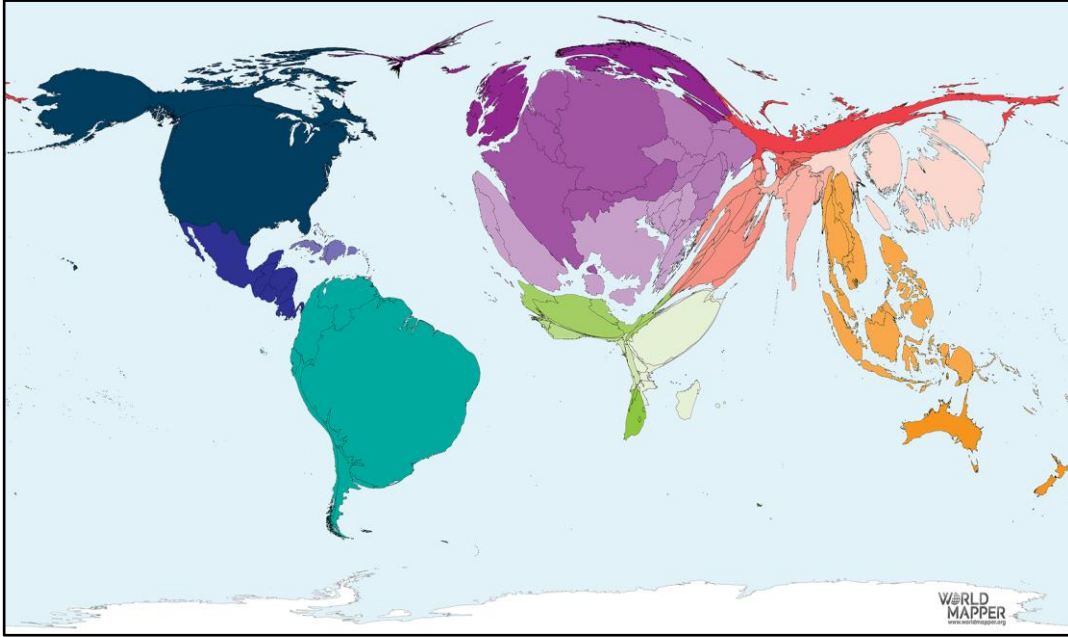
Şekil 17. Çizgisel kartogram. Tyner, J. A. (2010). *Principles of Map Design* (1 edition). The Guilford Press.

2.3.2.2. Alan (Area) Kartogramları

Yaygın olarak kullanılan kartogram türü alan (area) kartogramlardır. Alan kartogramları alan değerli haritalar (value by area map) isodemografik haritalar (isodemographic map) olarak da anılırlar (Dent vd., 2009,). Alansal kartogramlarla belirli bir coğrafi alan büyüklüğüyle değil bu alan üzerindeki herhangi bir temaya ait değerle temsil edilir. Diğer bir ifadeyle kapladığı coğrafi alana orantısız bir genişliğe göre gösterilen her bir birim (ülke,bölge gibi) alansal kartogramlarda temsil ettiği değere göre şekillenir. Örneğin Türkiye'nin nüfus dağılışı kartogramına bakıldığında harita üzerinde İstanbul, nüfusunun büyüklüğüne bağlı olarak en geniş alan kaplayan idari birim olarak görülür. Alan kartogramları kendi içerisinde bitişik (contiguous) kartogram, bitişik olmayan (non-contiguous) kartogram , dorling (circular) kartogram ve rectangular (dikdörtgen) kartogram olarak sınıflandırmak mümkündür (Dent vd., 2009; Kreveld & Speckmann, 2007 ; Nusrat, Alam % Kobourov ; Tyner, 2010).

2.3.2.2.1. Bitişik (Contiguous) Kartogramlar

Bitişik Kartogramlar deformasyon kartogramları olarak da adlandırılmaktadırlar (Nusrat, Alam ve Kobourov, 2018). Bitişik kartogramlar diğer bir ifadeyle sınır koruyan kartogramlarda harita üzerindeki ülke, bölge gibi birimler arasındaki topoloji yani sınır ilişkisi devam ettirilir (Şekil 18-19). Bitişik kartogramlarda her bir alan biriminin veya bölgenin harita topolojisini parçalamadan seçilen bir özellik tarafından bozulmasına izin veren algoritmalar kullanılır (Hennig, 2013). Bu durum bitişik olmayan kartogramlara göre harita üzerindeki bozulma oranını da arttırmasına rağmen harita okuyucusunun coğrafi üniteler arasındaki ilişkiyi daha rahat kurmasını sağlamaktadır. Bitişik kartogramları çizmek diğer kartogramlara göre daha karmaşık bir uğraştır (Dent vd., 2009). Fakat bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeye bağlı olarak topolojinin daha doğru oluşturulması günümüzde bu kartogram türünü daha yaygın hale getirmiştir (Tyner, 2010).



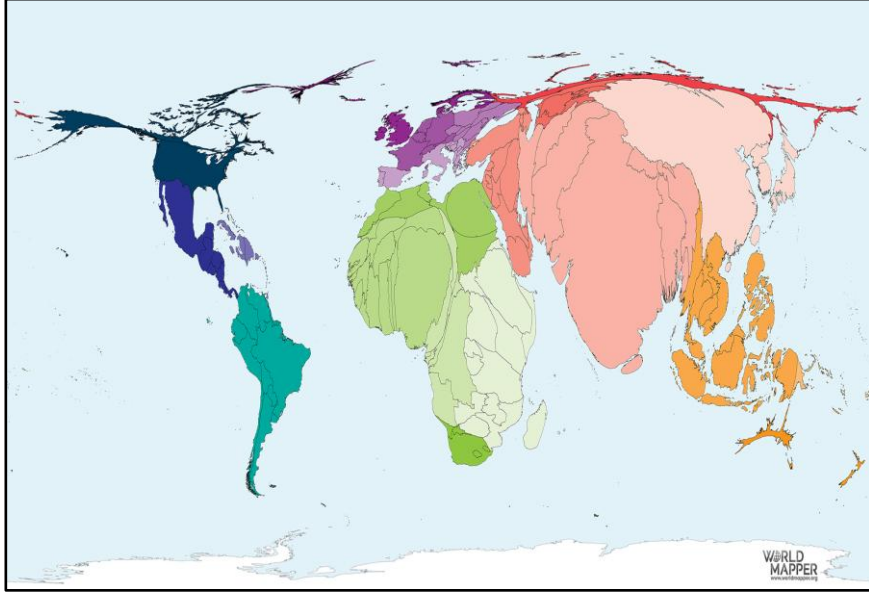
Şekil 18. Dünya genelinde kahve tüketimini gösteren bir bitişik kartogram
<https://worldmapper.org/maps/coffee-consumption-2014/> sayfasından erişilmiştir.

Bitişik kartogramların avantajları şu şekilde sıralanabilir (Dent, 1999 ; Tyner, 2010);

- ✓ Harita ve gerçek coğrafi alan arasındaki bağlantıyı güçlendirerek sınır ve yönlendirme ilişkileri sürdürülebilir.
- ✓ Harita okuyucusu haritanın gösterdiği tüm alanı zihinsel olarak tamamlayabilmek için ek bir çabaya ihtiyaç duymaz.
- ✓ Haritanın bütüncü şekli çok daha kolay bir şekilde korunur.

Bitişik kartogramların dez avantajları ise şunlardır (Dent, 1999 ; Tyner, 2010) ;

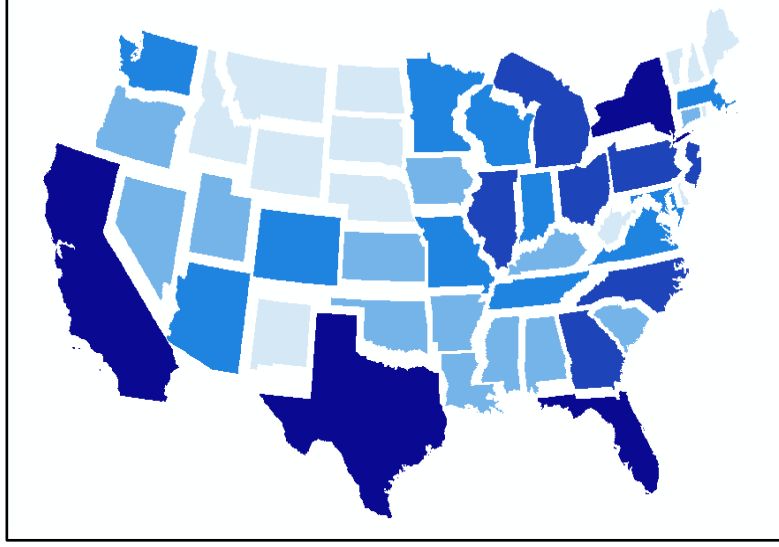
- ✓ Bazen sınır ve yönlendirme ilişkisinin bozulması o kadar fazla olabilir ki gerçek coğrafi alanla olan bağ, harita okuyucusunu zor duruma düşürebilir.
- ✓ Harita üzerindeki ülke, eyalet, il gibi birimlerin şekilleri tanınmayacak şekilde bozulmaya uğrayabilir.
- ✓ CBS ve benzeri teknolojiler kullanılmadığı takdirde diğer tematik haritalara göre çizilmesi son derece zordur.



Şekil 19. Dünya genelinde 0-4 yaş grubu nüfusun dağılışını gösteren bitişik kartogram.
https://worldmapper.org/maps/0to4-year-olds-2015/?sf_action=get_data&sf_data=results&_sft_product_cat=population sayfasından erişilmiştir.

2.3.2.2.2. Bitişik Olmayan (Noncontiguous) Kartogramlar

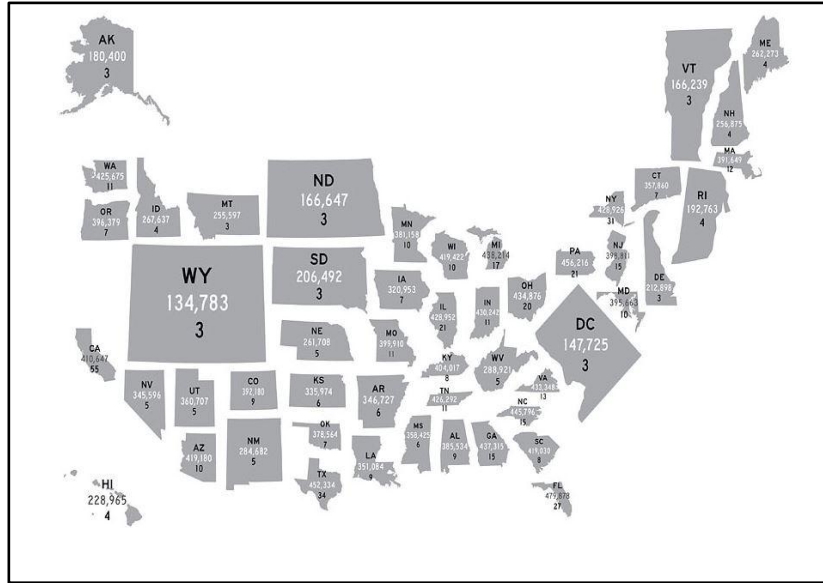
Bitişik olmayan kartogramlarda harita üzerindeki ülke, bölge gibi birimler arasındaki topoloji bir başka ifadeyle sınır ilişkisi korunmaz (Şekil 20-21). Fakat bu birimlerin oluşturduğu coğrafi alanların genel geometrisi belirli ölçüde devam ettirilir (Tyner, 2010). Bu tür kartogramlar coğrafi alanlar arasındaki sınır devamlılığını sağlamadığından dolayı harita okuyucusunun söz konusu devamlılığı anlamlandırması beklenir. Çizmek ve ölçeklendirmek bitişik kartogramlara göre daha kolaydır. Haritayı oluşturan ülke, bölge gibi birimlerin sadece boyutu değişirken gerçek coğrafi şekli korunur. Sınır devamlılığının sağlanmamasıyla oluşan boşluklar haritayı oluşturan birimler arasında karşılaştırma yapmak için kullanılarak genel dağılışın hızlı bir şekilde görsel değerlendirmesi yapılabilir (Dent vd., 2009).



Şekil 20. ABD’de nüfusun dağılışını gösteren bitişik olmayan kartogram
<https://gisgeography.com/wp-content/uploads/2016/09/Non-Contiguous-Cartogram-2.png> sayfasından erişilmiştir.

Bitişik olmayan kartogramların avantajları şu şekilde sıralanabilir (Dent, 1999 ; Tyner, 2010);

- ✓ Bitişik kartogramlara göre çizimi çok daha kolaydır.
- ✓ Coğrafi alanın bütünü ve ülke, eyalet, il gibi bütünü oluşturan parçaların şekli daha iyi korunabilir.
- ✓ Birimler arasındaki boşluklar toplam dağılımın hızla görsel değerlendirmesi amacıyla kullanılabilir

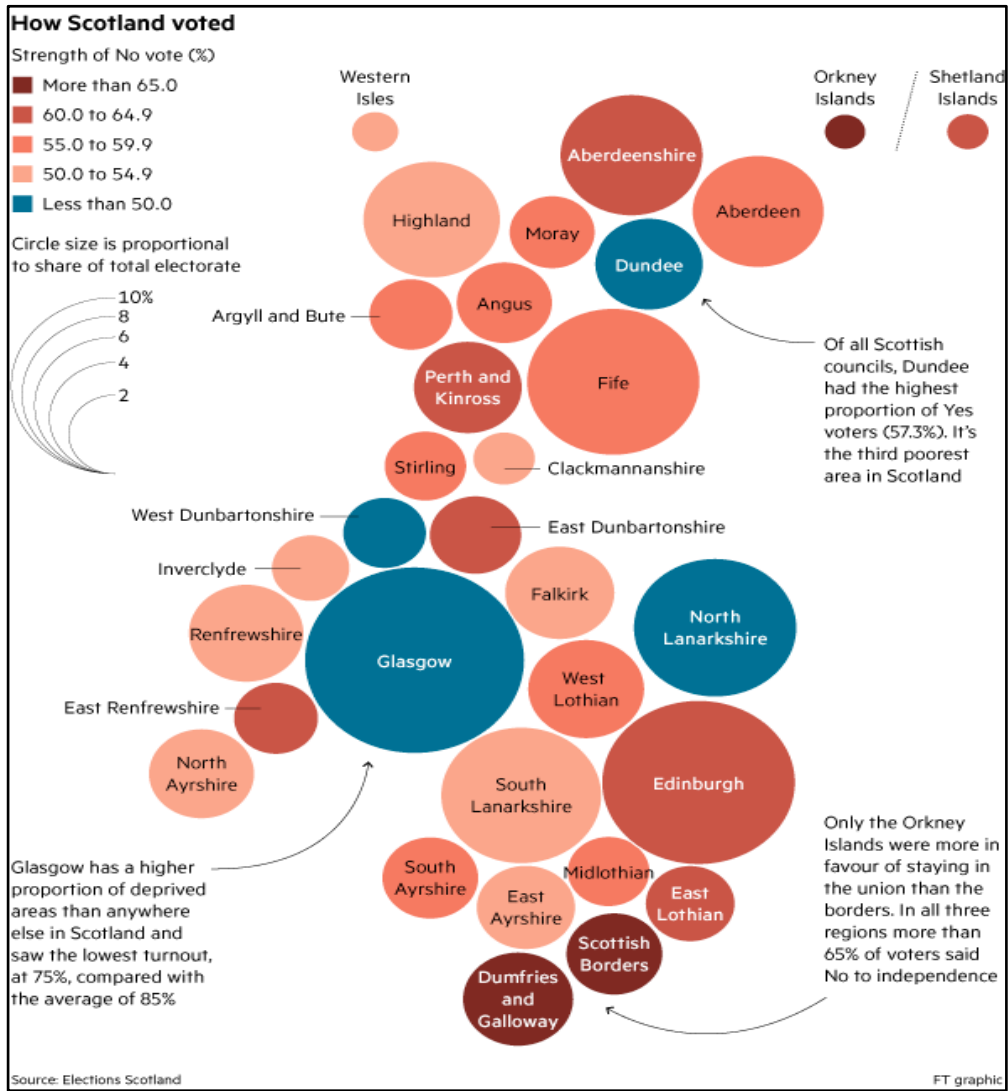


Şekil 21. ABD’de seçim sonuçlarının dağılışını gösteren bitişik olmayan kartogram.
https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2008/11/02/opinion/20081102_OPCHART.html?_r=0 sayfasından erişilmiştir.

Bitişik olmayan kartogramların dez avantajları ise şu şekilde sıralanabilir (Dent, 1999 ; Tyner, 2010);

- ✓ Coğrafi alanın bütünlüğü bozulur.
- ✓ Kompakt bir şekle sahip değildir.

2.3.2.2.3. Dorling Kartogram

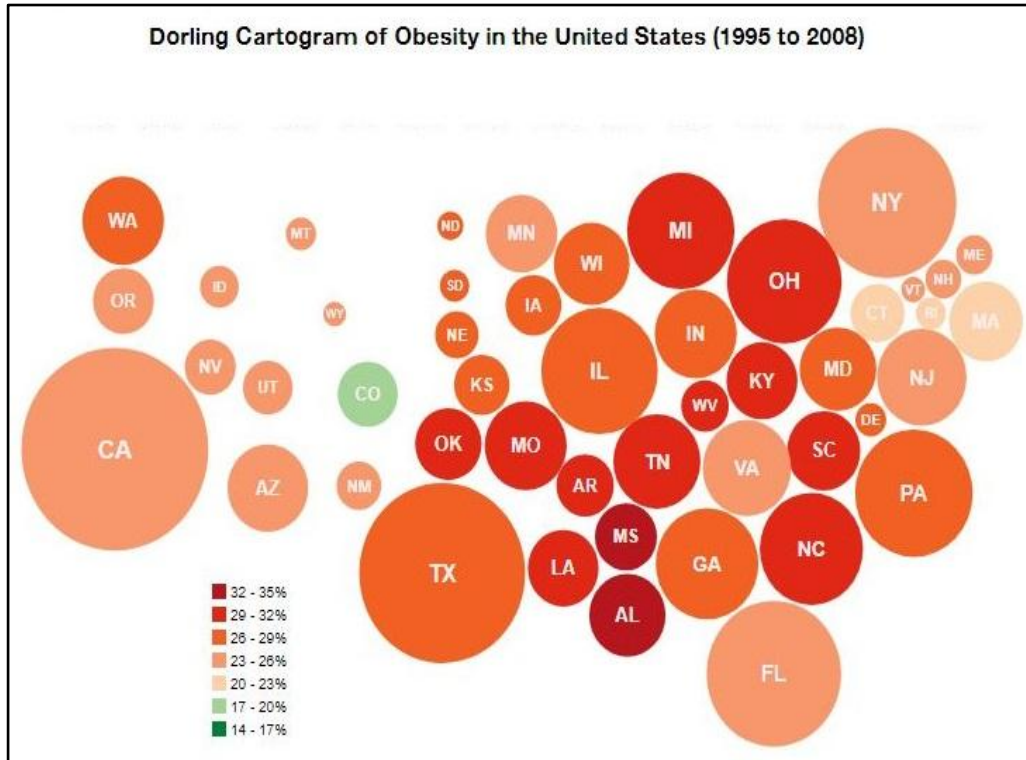


Şekil 22. 2014 İskoçya Bağımsızlık Referandumunun sonucunu gösteren dorling tipi bir kartogram. <https://www.ft.com/content/5d888e34-3ff0-11e4-a381-00144feabdc0> sayfasından erişilmiştir.

Daniel Dorling tarafından geliştirilen bu kartogram türünde haritada gösterilen coğrafi alanlar ve bu alanlara ait veriler dairelerle gösterilir (Şekil 22-23-24). Bu nedenle dairesel

(Circular) kartogram olarak da anılır (Nunez, 2014). Veri büyüklüğüne bağlı olarak dairelerin de boyutları değişmektedir (Nusrat & Kobourov, 2016). Bitişik ve bitişik olmayan kartogramların aksine dorling kartogramlarda ne alansal görünüm ne de topoloji korunmaz (Şekil 22-23-24). Bunun yerine harita üzerindeki her bir unsur daire biçiminde birbiri üzerinde çakışmayacak şekilde gösterilir. Böylece kartogram üzerindeki veri dağılışını hem karşılaştırmak hem de yorumlamak daha kolaydır.

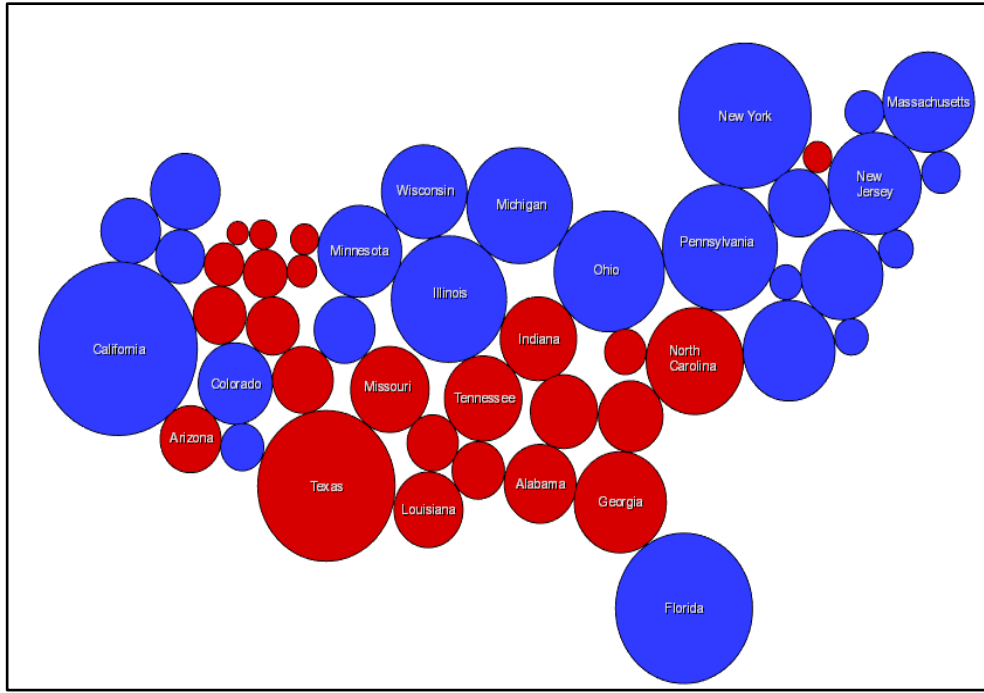
Dorling kartogramın bitişik ve bitişik olmayan kartogramlardan ayrılan en önemli özelliği ne gösterilen alanın bütününe ne de harita üzerinde yer alan birimlere ait herhangi bir şekil bilgisi vermemesidir. Bu nedenle harita okuyucusu için genel görünümüne aşina olunmayan alanlarda hem gösterilen alanın bütününe hem de haritada yer alan birimleri tanımada güçlükler ortaya çıkabilmektedir (Slocum vd., 2005).



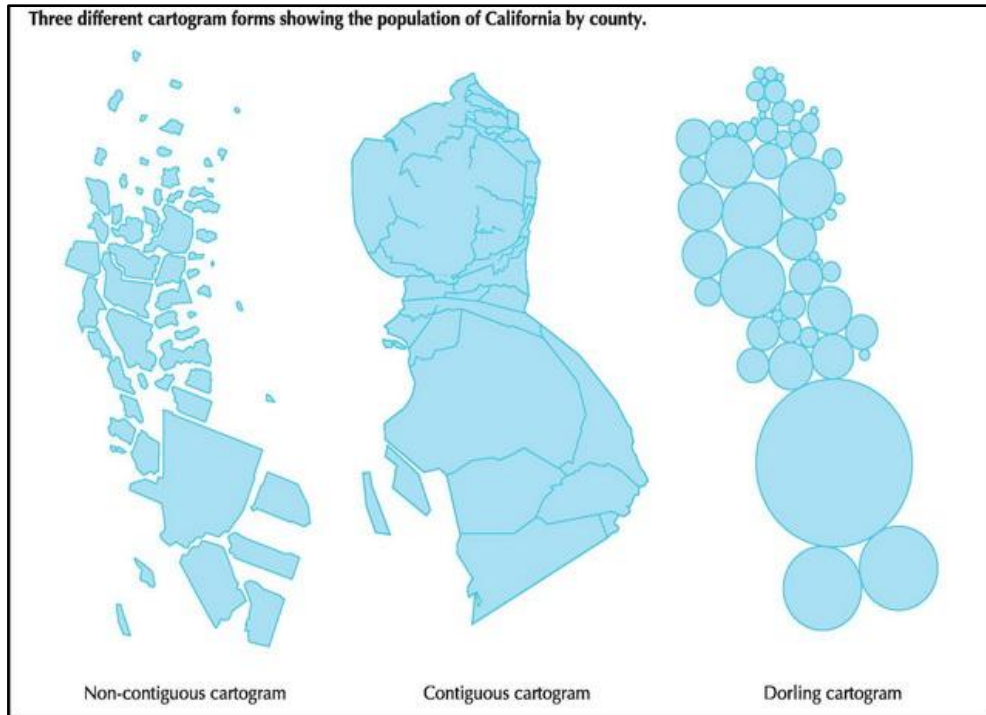
Şekil 23. ABD’de genelinde obezite oranını gösteren dorling kartogram.

<https://homes.cs.washington.edu/~jheer/files/zoo/ex/maps/cartogram.html> sayfasından erişilmiştir.

Şekil 23’de yer alan dorling kartograma bakıldığında ABD genelinde obezite oranının eyaletlere göre dağılımı etkili bir şekilde görülmektedir. Kartogramda her bir eyalet dairelerle gösterilmiştir. Dairelerin büyüklüğü nüfusu, renkler ise obezite oranını göstermektedir.



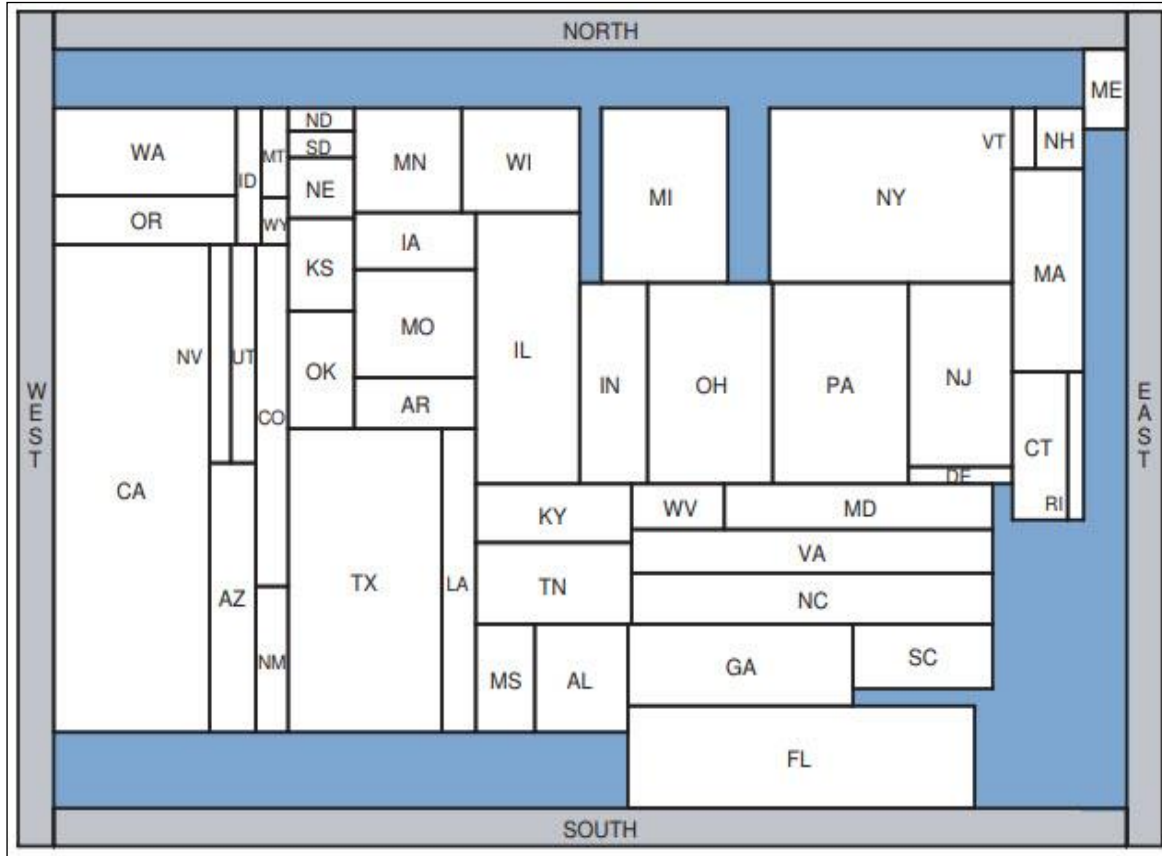
Şekil 24. ABD’de 2012 başkanlık seçimi sonuçlarını gösteren dorling kartogram.
<https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/cartograms> sayfasından erişilmiştir.



Şekil 25. Kaliforniya’da nüfusun dağılışını gösteren bitişik, bitişik olmayan ve dorling kartogram çeşitleri. http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram_Central/types.html sayfasından erişilmiştir.

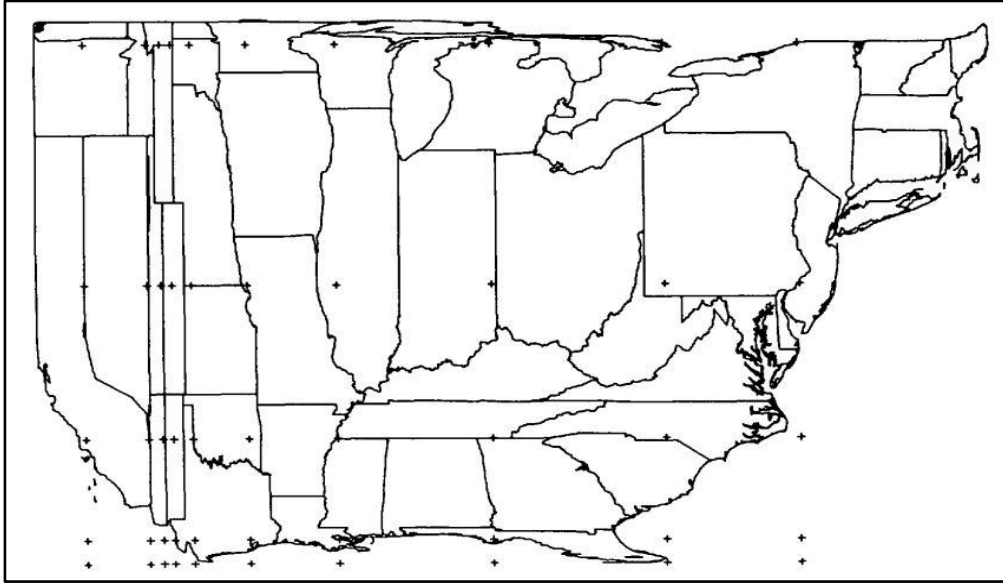
2.3.2.2.4. Dikdörtgen (Rectangular) Kartogram

Erwin Raisz tarafından geliştirilen kartogram tipidir (Nunez, 2014). Bu kartogram tipinde harita üzerindeki her bir birim dikdörtgenlerle gösterilmektedir (Şekil 26). Dikdörtgenlerin boyutu ise veri ile orantılı olarak değişmektedir (Nusrat ve Kobourov, 2016). Dikdörtgen kartogramlar tıpkı dorling kartogramlar gibi şekil korumazlar. Fakat dorling kartogramlara göre haritayı oluşturan birimler arasında daha az boşluk kalması dikdörtgen kartogramların öne çıkan yönüdür (Şekil 27). İyi bir dikdörtgen kartogram çizmek son derece zordur. Çünkü gösterilen birimler arasındaki doğru bitişikliğin yapılamaması harita okuyucusunun sezgisel anlayışını güçleştirebilir (Van Kreveld ve Speckmann, 2007).



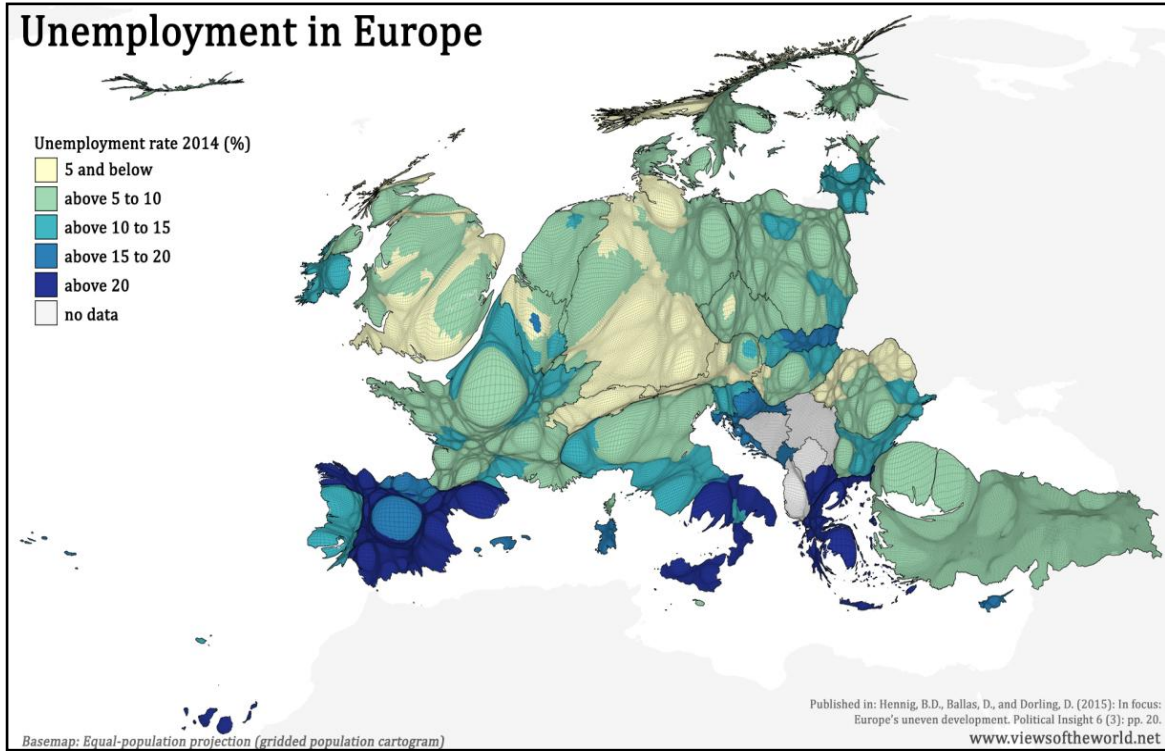
Şekil 26. ABD’de nüfusun dağılımını gösteren dikdörtgen alan kartogramı. Van Kreveld, M., & Speckmann, B. (2007). On rectangular cartograms. *Computational Geometry*, 37(3), 175-187. <https://doi.org/10.1016/j.comgeo.2006.06.002>

Şekil 26’da yer alan dikdörtgen kartogramda ABD’de nüfusun eyaletlere göre dağılımı gösterilmiştir. Kartogramda her bir eyalet dikdörtgen olarak gösterilmiştir. Bu dikdörtgenlerin boyutları nüfusla orantılı olarak çizilmiştir. Nüfusun fazla olduğu eyaletler daha büyük dikdörtgenlerle gösterilmiştir.



Şekil 28. ABD’de nüfusun dağılışını gösteren psödo kartogram. Tobler, W. (1986). Pseudo-Cartograms. *The American Cartographer*, 13(1), 43-50.

2.3.2.2.6. İki Değişkenli (Bivariate) Kartogramlar

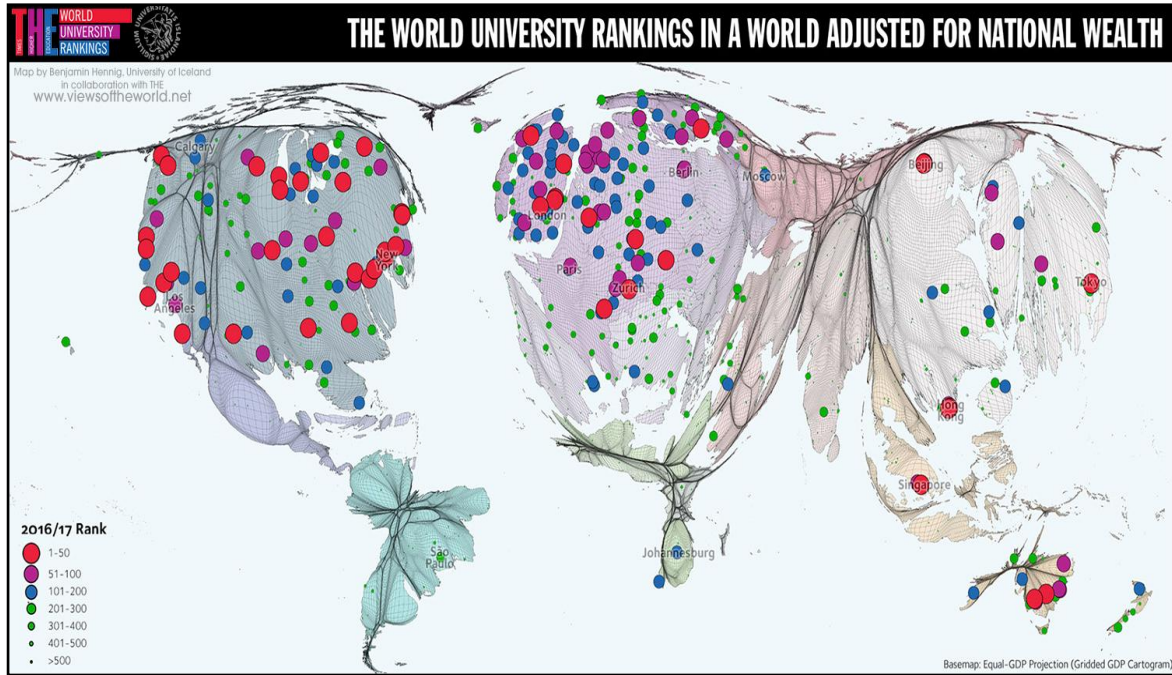


Şekil 29. Avrupa genelinde ülkelere göre işsizlik oranını gösteren iki değişkenli kartogram. http://www.viewsoftheworld.net/data/pi_12-2015_map1.jpg sayfasından erişilmiştir.

Diğer tematik haritalarda olduğu gibi kartogramlarda da birden fazla veri seti kullanılabilir. Böylece daha fazla değişkeni bir kartogram üzerinde gösterebilmek mümkündür (Dent vd.,

2009). Bir başka ifadeyle çok değişkenli kartogramlarda kartogramın kendisi temel harita olarak ortaya çıkarken bu temel harita üzerinde farklı değişkenler de gösterilebilir. Örneğin Avrupa genelinde ülkelerin nüfuslarına göre orantılı olarak gösterildiği bir kartogram temel harita olarak kullanılarak bu temel harita üzerinde ikinci bir değişken olarak ise bu ülkelerdeki işsizlik oranı gösterilebilir (Şekil 29). Bu ikinci değişkenin yani işsizlik oranının gösterimi ise tıpkı kroplet haritalarda olduğu gibi seçilen farklı tonlarına göre yapılabilir. Böylece iki değişkenli bir alan kartogramı oluşturulmuş olur.

İki değişkenli bir kartogramda ikinci değişken kroplet yöntemi dışında dereceli sembollerle de gösterilebilir. Örneğin ülkelere göre gayri safi yurtiçi hasılayı gösteren bir kartogram temel harita olarak kullanıldığında bu temel harita üzerinde dünya genelindeki üniversitelerin sıralamasını dereceli sembolleme yöntemiyle de gösterilebilir (Şekil 30). Fakat dereceli sembolleme yönteminde kullanılan sembolün kartogram üzerindeki ülke, eyalet, il vb. gibi birimlerin üzerini tamamen kapatmamasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde harita okuyucusunun ilk değişken ile ikinci değişken arasında ilişki kurabilmesi oldukça zorlaşacaktır. İki değişkenli kartogramlar özellikle sosyo-ekonomik verilen gösteriminde farklı değişkenleri karşılaştırma olanağı sağladığından dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 30. Ülkelerin gayri safi milli hasılasına göre üniversitelerin sıralamasını gösteren iki değişkenli kartogram. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=5423#more-5423> sayfasından erişilmiştir.

2.3.2.2. Bir Projeksiyon Yöntemi Olarak Kartogramlar

Batlamyus'dan günümüze değin harita projeksiyonlarının temel amacı küresel bir şekle sahip olan yeryüzünü en az hata oranıyla iki boyutlu bir düzleme aktarabilmek olmuştur. Geleneksel haritalara yönelik olarak projeksiyonlar aracılığıyla yön, mesafe ve alan korumak hedeflenmiştir. Böylece haritalarda oluşabilecek bozulma oranını mümkün olduğunca en aza indirmeye çalışılmıştır. Her harita projeksiyonu belirli bir amaca hizmet eder ve diğer kartografik uygulamalar için bir temel haritalar sağlar. Benzer bir durum kartogramlar için de geçerlidir. Örneğin contiguous kartogramlar topolojik ilişkiyi korumaya çalışırken non-contiguous kartogramlar ise coğrafi alanın şeklini korumayı amaçlar (Hennig, 2013).

Kartogram genellikle bir projeksiyon yöntemi olarak düşünülmemektedir. Çünkü kartogram tipi bir tematik harita gösterilen verinin zaman içerisindeki değişimine bağlı olarak değişir. Öyle ki söz konusu veri saatler içerisinde bile değişebilir (Tobler, 2017). Bununla birlikte ulusal düzeydeki verilerden oluşturulmuş bir kartogram yalnızca aynı cins veriler için bir temel harita olabilir. Örneğin Türkiye nüfusunun dağılışını gösteren bir kartograma dağ, nehir, yol gibi mekansal özelliklerin gösterilmesi mümkün değildir. Bu nedenle kartogramların diğer bilgiler için bir temel harita olarak kullanılabilmesi harita dönüşümünün dayandığı coğrafi birimlerin tasvir ettiği ayrıntı seviyesine büyük ölçüde bağlıdır (Hennig, 2013).

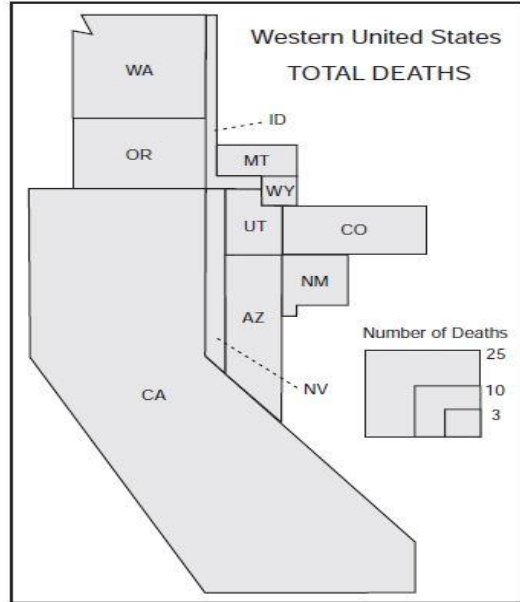
Tobler (2017) ise kartogramları belirli olaylara ait verileri bir harita üzerinde göstermek için kasti olarak bozulmanın gerçekleştirildiği bir projeksiyon yöntemi olarak ele almaktadır. Tobler (2004) kartogramların harita okuyucusu tarafından okunmasında yaşanan güçlüklerin kartogramların bir projeksiyon yöntemi olarak değil bir veri gösterim aracı olarak değerlendirilmesine bağlamaktadır. Benzer şekilde Dorling (2012)'de aslında geleneksel haritalarında bir kartogram olduğunu öne sürmektedir. Çünkü geleneksel haritalarda harita üzerindeki ilçe, il, eyalet ve ülke gibi birimler yüzölçümlerine göre yer kaplamaktadır. Yani geleneksel haritalarda kullanılan veri yüzölçümü büyüklüğüdür. Bu nedenle geleneksel haritalar bir anlamda bir çeşit alan kartogramı olarak kabul edilebilir.

2.3.2.3. Kartogram Çizim Yöntemleri

Kartogramlar el ile (manuel) ya da bilgisayar aracılığı ile çizilebilmektedir. Hangi yöntemle çizilirse çizilsin dikkat edilmesi gereken en önemli nokta kartogramın hangi amaçla çizildiğidir (Dent, 1999). Kartogram çizimindeki temel mantık bir temel haritayı belirli bir istatiksel veriye bağlı olarak yeniden boyutlandırmaktır. Ancak bu boyutlandırma sırasında temel harita üzerinde oluşacak bozulma (deformasyon) asla haritanın algılanabilme düzeyinin ötesinde olmamalıdır. Böyle bir durumda harita okuyucusunun coğrafi alan ile kartogramda gösterilen veri arasında ilişki kurabilmesi oldukça güçleşir.

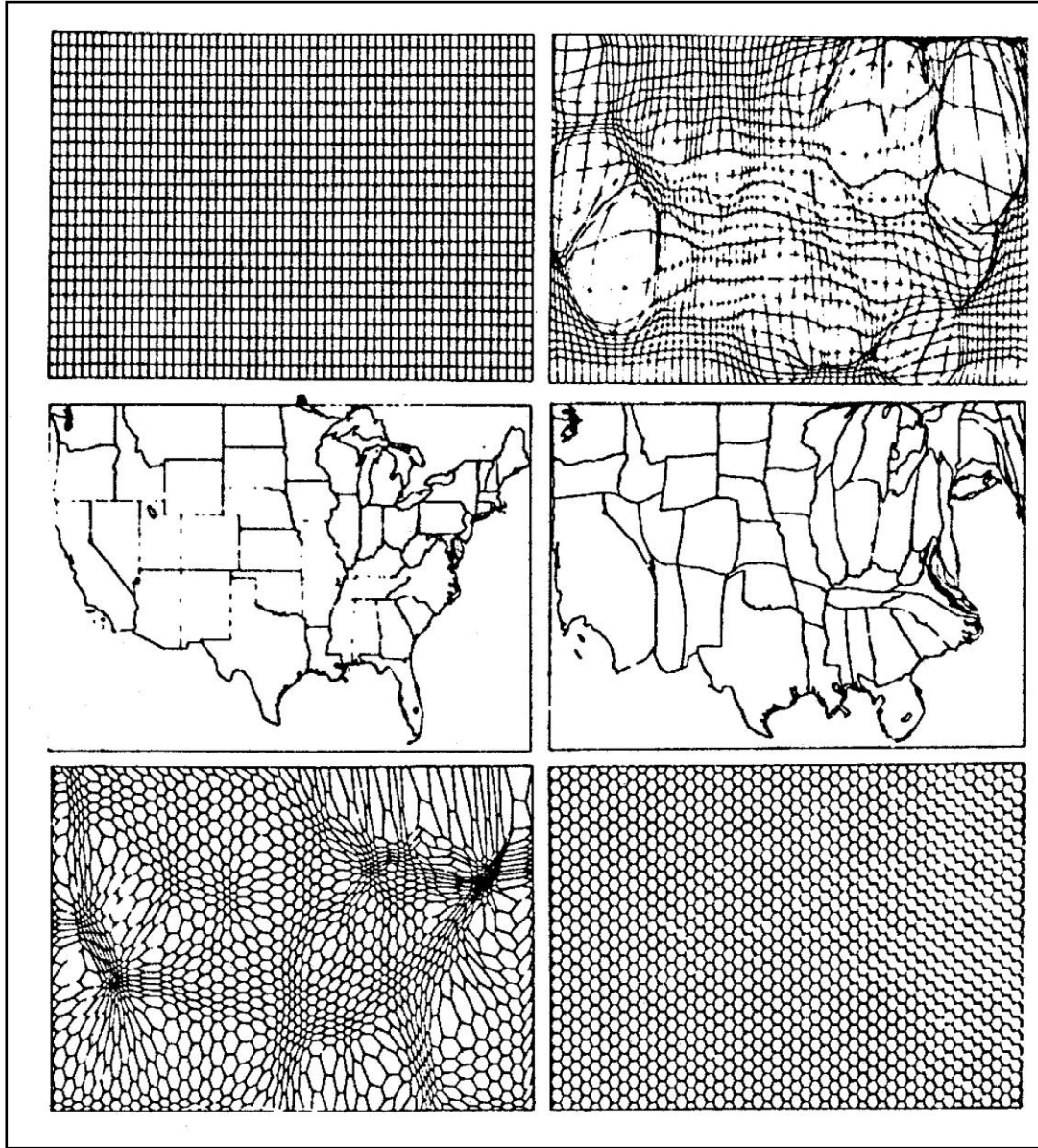
Kartogramlar her ne kadar el ile çizilebilse de bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak çok daha doğru ve estetik kartogramlar çizilebilmektedir (Tao, 2010). Bununla birlikte kartogram çizimi için geliştirilmiş çok sayıda otomasyon algoritması da bulunmaktadır. Her bir algoritmanın kendi içerisinde güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Kartogramların Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları ile çizilmesi ise henüz çok yeni olup pek çok yazılımın içerisinde kartogram çizme aracı bulunmamaktadır. Bununla birlikte sadece kartogram çizmek için tasarlanmış olan yazılımlarda bulunmaktadır.

2.3.2.3.1. Kartogramların El İle (Manuel) Çizimi



Şekil 31. Amerika Birleşik Devletleri'nin batısındaki ölüm sayısını gösteren el ile çizilmiş dikdörtgen alan kartogramı. Tyner, J. A. (2010). *Principles of Map Design* (1 edition). The Guilford Press.

Bilgisayar kullanılarak çizilen ilk kartogram 1973 yılında Tobler tarafından çizilmiştir (Şekil 33). Tobler tarafından çizilen bu ilk kartogram ABD'nin nüfus kartogramı olup 99 iterasyonun ardından %68'lik doğruluk oranı ile çizilmiştir (Tobler, 1973). Aradan geçen neredeyse yarım asır içerisinde kartogram çizimine yönelik olarak 30'a yakın algoritma geliştirilmiştir. Bununla birlikte her bir algoritmanın kendi içerisinde güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır.



Şekil 33. Bilgisayar aracılığıyla çizilen ilk alansal kartogram. Tobler, W. (1973). A continuous transformation useful for districting. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 219(1), 215-220. https://www.geog.ucsb.edu/~tobler/publications/pdf_docs/A-Continuous-Transformation.pdf sayfasından erişilmiştir.

Tablo 3

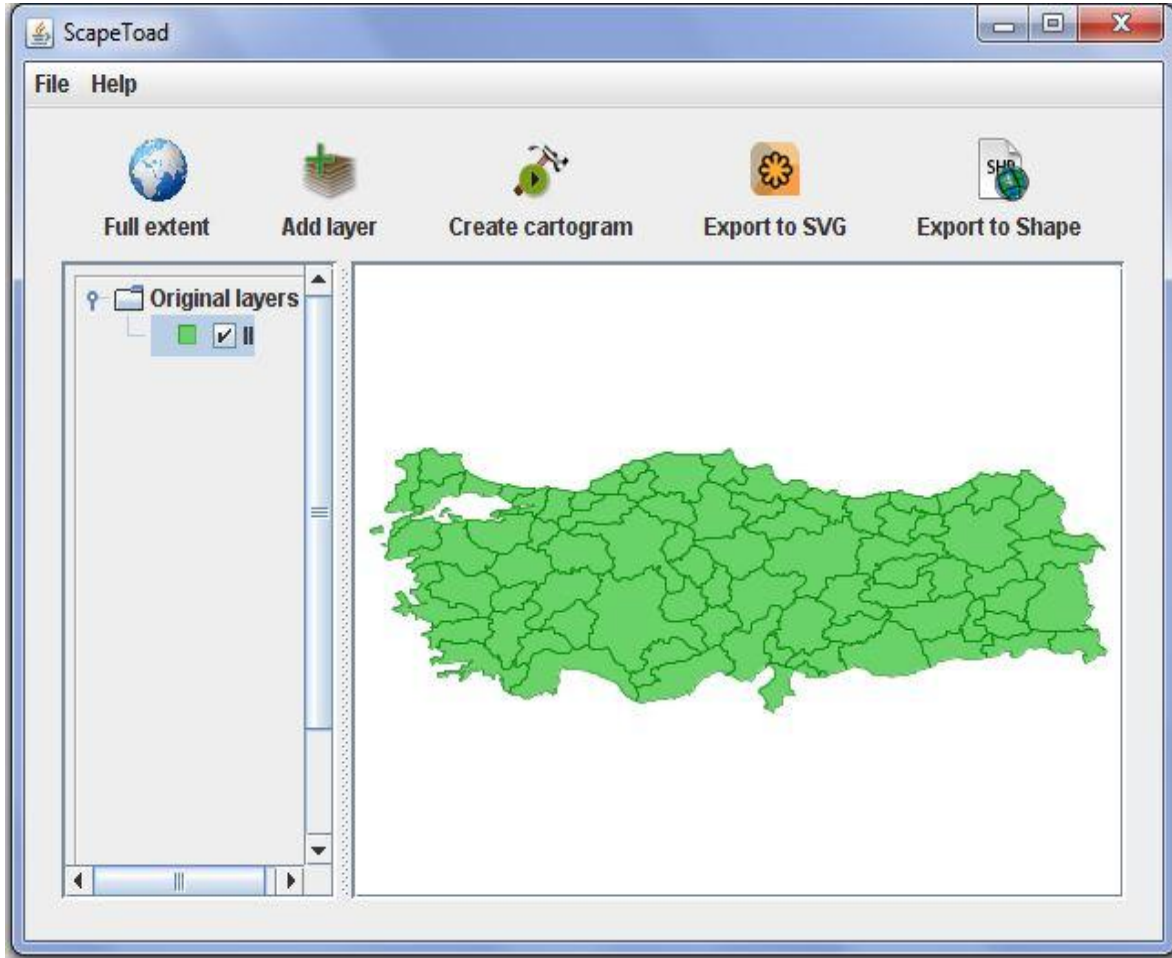
Alansal Kartogram Algoritmaları (Jinn-Guey, Huang, & Shih, 2016).

Yıl	Geliştirici	Algoritma	Kartogram Tipi
1973	Tobler	Rubber map method	Contiguous
1976	Olson	Projector method	Noncontiguous
1978	Kadmon, Shlomi	Polyfocal projection	Noncontiguous
1984	Selvin vd.	DEMP (Radial Expansion) method	Contiguous
1985	Dougenik vd.	Rubber Sheet Distortion method	Contiguous
1986	Tobler	Pseudo-Cartogram method	-----
1987	Snyder	Magnifying glass azimuthal map projections	Noncontiguous
1989	Cauvin vd.	Piezopleth maps	Contiguous
1990	Torguson	Interactive polygon zipping method	Contiguous
1990	Danny Dorling	Cellular Automata Machine method	Contiguous
1993	Gusein-Zade, Tikunov	Line Integral method	Contiguous
1996	Dorling	Circular cartogram	Dorling
1997	Sarkar, Brown	Graphical fisheye views	Noncontiguous
1997	Edelsbrunner, Waupotitsch	Combinatorial-based approach	Contiguous
1998	Kocmoud, House	Constraint-based approach	Contiguous
2003	Keim, North, Panse	Cartodraw	Contiguous
2003	Keim, North, Panse	HistoScale	Contiguous
2004	Gastner, Newman	Diffusion-based method	Contiguous
2004	Sluga	Lastna tehnika za izdelavo anamorfoz	Contiguous
2004	Helimann, Keim vd.	RecMap	Contiguous
2005	Keim, North, Panse	Medial-axis-based cartograms	Contiguous
2007	van Kreveld, Speckmann	Rectangular Cartogram	contiguous
2009	Heriques, Bação, Lobo	Carto-SOM	Contiguous
2013	Shipeng Sun	Opti-DCN and Carto3F	Contiguous
2014	B. S. Daya Sagar	Mathematical Morphology-Based	Contiguous

En popüler CBS yazılımları olan ESRI ArcGIS, Mapinfo ve Quantum GIS gibi bir çok profesyonel yazılım içerisinde kartogram çizim aracı bulunmamaktadır. Ancak birçok yazılım kullanıcıları tarafından gönüllü olarak geliştirilen kartogram çizim eklentilerinin kullanımına izin vermektedir. Örneğin ESRI ArcGIS , Gastner & Newman algoritmasını kullanan “Cartogram geoprocessing tool” eklentisi (Plug-in) indirilerek kullanılabilir. Quantum GIS kullanıcıları ise Dougenik vd. algoritmasını kullanan “Cartogram” adlı bir eklenti kullanarak kartogram çizebilmektedirler.

2.3.2.3.3. Kartogram Çizimi İçin Özel Olarak Tasarlanmış Yazılımlar

Sadece kartogram çizmek için geliştirilmiş ve genellikle Java formatında olan bağımsız yazılımlar da bulunmaktadır. Bu yazılımlar içerisinde en bileneni Gastner & Newman algoritmasını kullanan “Scape Toad” adlı yazılımdır (Şekil 34). Bu yazılım sadece Shapefile dosya türünü tanımaktadır. Kartogramı çizilmek istenen alana ait shapefile dosyası Scape Toad’da açılarak kartogram istenen alanın kartogramı çizilebilmektedir. Ancak Scape Toad ile sadece contiguous tipi kartogram çizilebilmektedir.

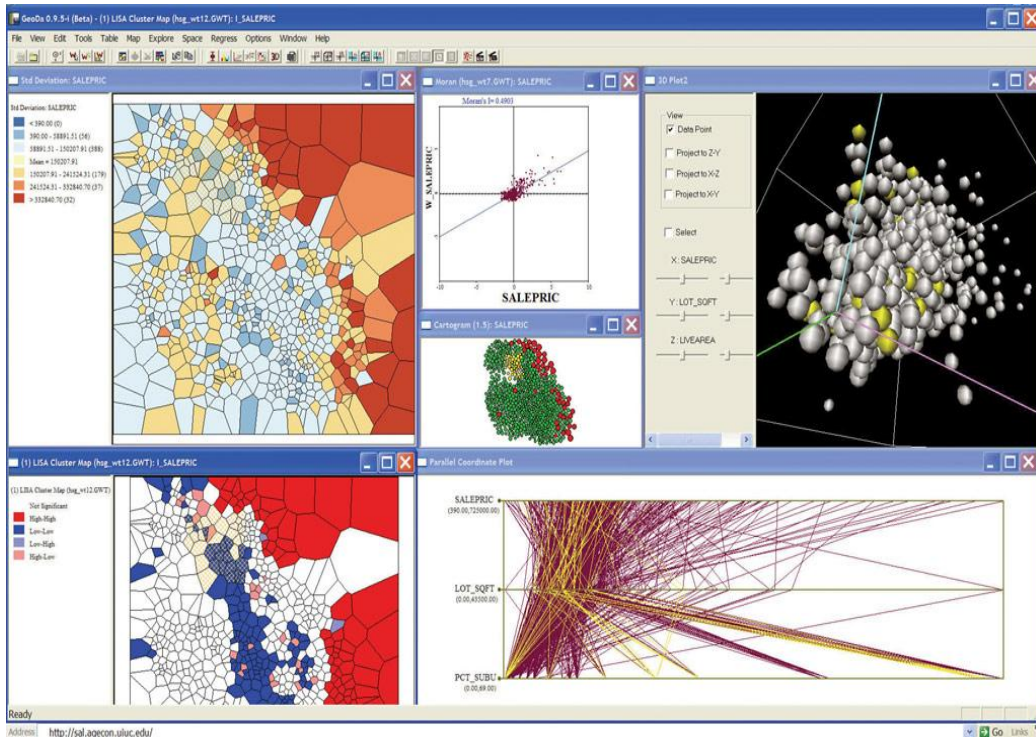


Şekil 34. Kartogram çizmek için tasarlanmış java temelli bir yazılım olan Scape Toad.

Kartogram çizimi için geliştirilen diğer bir yazılım ise Dougenik vd. algoritmasını kullanan ve ücretsiz bir java uygulaması olan MAPresso’dur (Şekil 35). MAPresso ile kartogramların yanı sıra kroket haritalar da çizilebilmektedir. MAPresso ile de Scape Toad’da olduğu gibi sadece contiguous kartogram çizilebilmektedir. Ancak MAPresso yazılımının geliştirilme süreci durdurulmuştur.



Şekil 35. Kartogram çizmek için tasarlanmış java temelli bir yazılım olan MAPresso. Ayrıca Şikago Üniversitesi tarafından geliştirilen “GeoDa” adlı yazılımla da dorling tipi kartogramlar çizilebilmektedir (Şekil 36). Bununla birlikte yazılım diğer tematik haritalama teknikleri de içermektedir.



Şekil 36. GeoDa yazılımının arayüzü.

2.4. Tematik Haritalar ve Etik

Harita çizimine ilişkin olarak etik konusu giderek artan şekilde kartografların ilgisini çekmektedir. Bu durumun en önemli nedeni ise günümüzde özellikle web kartografyasının gelişimiyle birlikte kartografya ve etik konusunun daha fazla tartışılır hale gelmesidir. Öyle ki günlük 50 milyondan daha fazla haritanın web ortamında dolaşıma girdiği düşünülmektedir (Peterson,1999). Bu haritaların büyük kısmı tematik haritalardır. Ayrıca gazete, televizyon , dergi gibi bir çok farklı medya organında çok sayıda tematik harita yayınlanmaktadır. Bu nedenle özellikle tematik haritalar günlük hayatımızda daha önce hiç olmadığı kadar fazla yer kaplamaktadır. Bu durum akıllara şu soruyu getirmektedir; bu haritalara ne kadar güvenebiliriz? Çünkü haritalar ister el ile ister bilgisayar ortamında çizilsin sonuç olarak insanlar tarafından yapılmaktadır. Bu nedenle kasıtlı olarak ya da göz ardı edilmiş bir şekilde birçok kartografik hata ve ön yargıyı da içerisinde barındırıyor olabilmektedirler (Dent, 1999).

“How to lie with maps” adlı kitabın yazarı olan Monmonier (1991) konuyla ilgili olarak şu ifadeyi kullanmaktadır; “tam anlamıyla doğru olan bir harita yoktur. Sadece birkaç alternatif arasından en iyi olan vardır” bu durumda akla gelebilecek soru ise söz konusu alternatifler içerisinden hangisinin en doğru gösterim yöntemi olduğudur. Etik konusu tam da bu noktada hayati bir önem kazanmaktadır. Çünkü en doğru gösterim yönteminin seçiminde kartografik etik hiçbir şekilde göz ardı edilmemelidir.

Son dönemlerde dünya genelinde uluslararası bir çok kartografya konferansında, kartografya ve etik konusuna önemli ölçüde yer verilmektedir. Dent vd. (2009) bir kartografin uyması gereken etik kuralları şu şekilde belirlemişlerdir;

- ✓ Her zaman basit bir gündeme sahip olunmalı ve her harita için belirleyici bir amaca veya hedefe sahip olun.
- ✓ Hedef kitlenizi (harita okuyucusu) her zaman tanımlamaya çalışın
- ✓ Veri aracılığıyla kasti olarak yalan söylemeyin.
- ✓ Mümkün olduğunca her zaman ilgili verileri gösterin.
- ✓ Veriler kartograf tarafından sunulan görüşe aykırı olduğu için atılmamalıdır.
- ✓ Belirli bir ölçek dâhilinde verilen doğru bir şekilde sunulmasına gayret edin.
- ✓ Kullandığınız tüm veriler için kaynak belirtin
- ✓ Sembolizasyon, haritanın yorumlanmasında ön yargı oluşturmayacak şekilde seçilmeyin.

- ✓ Ortaya çıkarttığınız harita diğer kartograflar tarafından da tekrarlanabilir özellikte olmalıdır.
- ✓ Farklı kültürel değer ve ilkelere dikkat edilmelidir.

Yukarıda yer alan benzeri etik kuralların ne ölçüde tematik haritalara yansıtılıp yansıtılmadığı ile ilgili dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de herhangi bir yönetsel organ yer almamaktadır. Her ne kadar bilgisayar ve CBS teknolojilerindeki gelişmeler harita yapımında büyük ölçüde kolaylık ve esneklik sağlasa da etik kurallara bilerek ya da bilmeyerek uyulmaması tematik kartografya açısından en önemli sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Konuya tematik haritalama teknikleri açısından bakıldığında ise hangi veri tipinin görselleştirilmesinde hangi tematik haritalama tekniğinin kullanılacağı sorusu kartograf tarafından mutlaka doğru cevaplanmalıdır. Uygun tekniğin seçimi doğru görselleştirme için son derece önemlidir. Aynı durum şüphesiz sembolizasyon ve genelleştirme için de geçerlidir. Özellikle niceliksel tematik haritalarda veri sınıflandırmasının doğru yapılması ve kayıp verilerin mümkün olduğunca azaltılması doğru bir gösterim için son derece önemlidir.

2.5. Coğrafya Öğretiminde Tematik Haritaların Kullanımı

Bir veya az sayıda coğrafi dağılımın mekansal değişimini vurgulayan tematik haritaların tarihsel süreçte gelişimi genel haritalara göre oldukça yenidir. Öyle ki neredeyse 17. yüzyılın ortalarına kadar olan süreçte tematik haritalar, bir harita türü olarak kullanılmamıştır. Bu durumun nedeni ise bu tarihten önce tematik haritalar için temel bir başka ifadeyle altlık harita olacak doğru genel (referans) haritaların mevcut olmamasıdır. Doğru genel haritalar diğer bir adlandırmayla referans haritalar oluşturulduktan sonra tematik haritalar ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda 1854 yılında, Londra'dan bir doktor olan John Snow, koleranın şehir geneline yayılımının haritasını çıkarırken aynı zamanda problem analizi için kullanılan ilk tematik haritayı da oluşturmuştur. Snow, tüm caddeleri ve su pompası konumlarını içeren Londra mahallelerinin temel haritasıyla işe başlamıştır. Daha sonra insanların bu temel haritada koleradan öldüğü yerleri belirleyerek ölümlerin bir pompanın etrafında toplandığını tespit etmiş ve pompadan gelen suyun koleraya neden olduğunu belirlemiştir (Tao, 2010).

Tematik haritalar sadece akademik coğrafya araştırmaları için değil aynı zamanda coğrafya eğitimi için de temel referans araçlardır. Harita becerisi temel coğrafi beceriler içerisinde yer almaktadır. McClure’e göre harita becerileri, sembollerin anlaşılması, alansal perspektifin geliştirilmesi, ynn anlaşılması, uzaklığın anlaşılması, yerin belirlenmesi, harita leği, yeryüzü şekillerinin anlaşılması ve haritanın yorumlanmasını içermektedir (McClure’dan aktaran Demiralp, 2006).

Haritanın coğrafya ğretiminde en çok kullanılan materyallerden olması söz konusu harita becerisine yönelik olan araştırmaları arttırmıştır (Demiralp, 2006). Ancak coğrafya eğitiminde haritaların kullanımıyla ilgili alanyazına bakıldığında ise bu araştırmaların büyük çoğunluğunun harita okuma, yorumlama ve kullanma becerileriyle ilgili olduğu görülmektedir (Wiegand, 2006). Haritanın kendisiyle ilgili ise çok az araştırma yer almaktadır. Örneğin coğrafya eğitiminde kullanılacak ideal bir harita tasarımı nasıl olması gerektiği ya da hangi tematik harita çeşidinin nasıl kullanılacağı ile ilgili araştırma sayısı ise son derece azdır. Tematik haritalar belirli bir konuya odaklı olan ve belirli bir mekânsal verinin dağılışını gösteren haritalardır. Bir başka ifadeyle tematik haritaların amacı belirli coğrafi dağılımın yapısal özelliklerini göstermektir (Dent vd., 2009). Bu bağlamda coğrafya eğitiminde tematik haritaların kullanım alanı son derece geniştir. Çünkü mekânsal bir dağılış gösteren hemen her veriyle ilgili bir tematik harita oluşturulabilir ve kullanılabilir. Ancak söz konusu mekânsal verinin dağılışını göstermek için hangi tematik harita çeşidinin ve tekniğinin hangi yaş ve sınıf seviyesinde kullanılacağı konusu oldukça önemlidir. Konuya niteliksel ve niceliksel tematik haritalar açısından bakıldığında çocukların niceliksel sembol anlayışı genellikle niteliksel sembol anlayışından daha önce gelmektedir. Bir başka ifadeyle niteliksel tematik haritalara yönelik harita becerisi niceliksel haritalara göre daha önce gelişmektedir (Gerber’dan aktaran Wiegand, 2006). Dolayısıyla niteliksel tematik haritaların okul coğrafyasında kullanımı niceliksel tematik haritalara göre daha alt sınıf seviyelerinde başlamalıdır. Örneğin harita okuyucusunun gelişimsel özellikleri dikkate alındığında Türkiye’de pamuğın hangi illerde yetiştirildiğini gösteren bir niteliksel tematik harita, pamuğın illere göre üretim miktarını gösteren bir niceliksel tematik haritaya göre daha kolay anlaşılabilmektedir. Bu bağlamda nominal bir başka ifadeyle nitel verilerin mekânsal dağılışının niceliksel verilerin mekânsal dağılışına göre daha kolay anlaşılır olduğu dikkati çekmektedir.

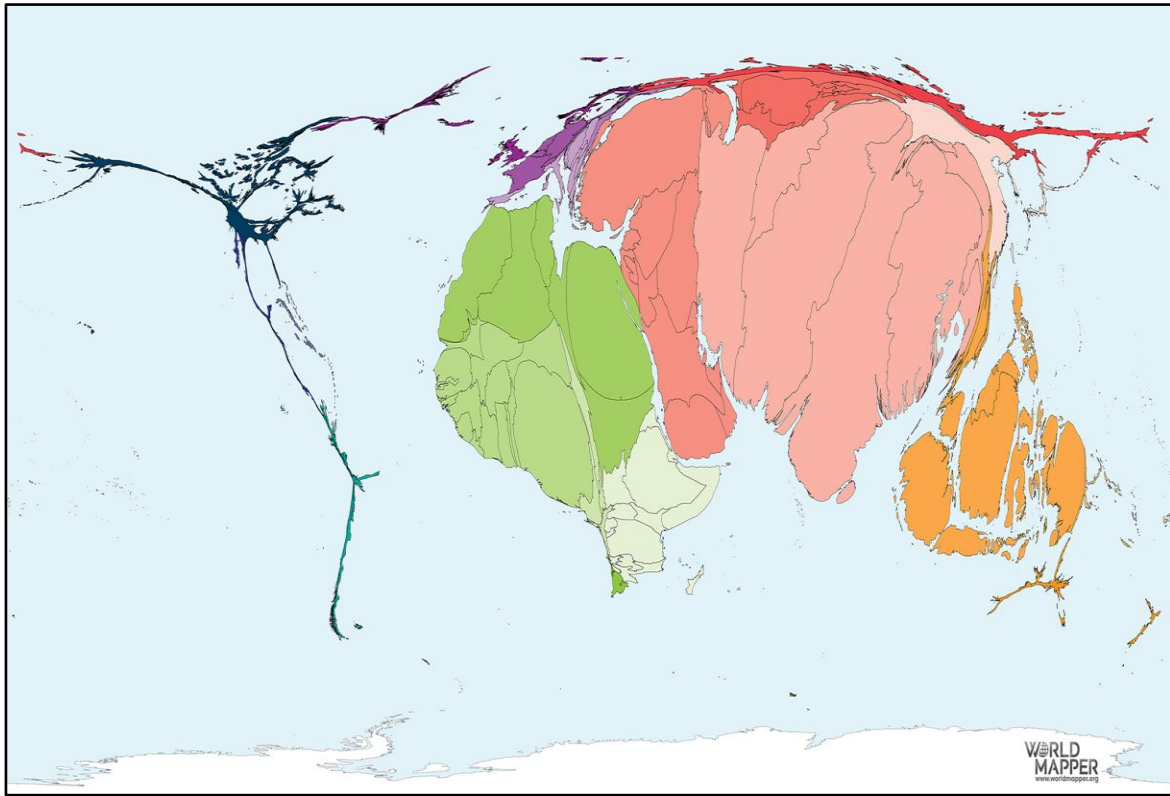
Wiegand (2006), okul coğrafyasına yönelik olan öğretim programlarının çoğunlukla işlemsel bilgidir ziyade bildirimsel bilgiye odaklı olmasının öğrencilerin tematik haritaları analiz etmek için uygun stratejilere sahip olamamalarının nedeni olarak görmektedir. Özellikle birden fazla değişkenin olduğu niceliksel tematik haritalarda bu durum daha belirgindir. Harita üzerinde gösterilen farklı niceliksel değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmek harita okuyucusu için nitel değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmeye göre daha zordur. Bu bağlamda belirli bir mekânsal verinin dağılışına ilişkin olarak hazırlanan tematik haritanın ve haritayı oluşturan unsurların nasıl tasarlandığı da son derece önemlidir. Çünkü tasarım harita üzerinde kartograf tarafından kodlanan bilgilerin harita okuyucusu tarafından doğru çözümlenebilmesi için önemlidir.

Seçili mekânsal verinin dağılımını göstermek için tercih edilen tematik haritalama tekniği son derece önemlidir. Seçilen tematik haritalama tekniği veri tipinin özelliği ve harita okuyucusu olarak belirlenen hedef kitlenin bilişsel özellikleri dikkate alınarak belirlenmelidir. Bir başka ifadeyle tematik haritalama tekniğinin seçiminde bilişsel gelişim, seçili mekânsal verinin özellikleri ve konu içeriği dikkate alınmalıdır Wiegand (2006).

2.6. İlgili Araştırmalar

Alan kartogramları ile ilgili olarak çok sayıda araştırma yer almaktadır. Ancak bu araştırmaların büyük çoğunluğu kartogram çizim teknikleri ve kartogram çiziminde kullanılan algoritmalarla ilgilidir. Bununla birlikte genel bir alanyazın taraması yapıldığında birçok araştırmacının alan kartogramlarının mekânsal verilerin gösterimi için çok etkili bir teknik olduğunu ifade ettiği söylenebilir. Örneğin Inoue ve Shimizu (2006) kartogramların istatistiksel verilerin görsel temsili için güçlü bir yöntem olduğunu, Koçmoud ve House'un (1998) ise kartogramların mekansal verilerin coğrafi dağılımını, politika, sosyal demografi, epidemiyoloji ve işletme gibi çeşitli disiplinlerde görselleştirmek için yararlı bir araç olduğunu belirtmiştir. Ancak kartogramın etkinliğinden şüphe duyan araştırmacılar da bulunmaktadır. Bu araştırmacıların ortak görüşü ise kartogramların harita okuyucu için ek bir bilgi ya da referans olmaksızın kullanımının zor olduğudur (Dorling, 1996). Kartogramların okul coğrafyasında nasıl kullanılacağına ilişkin ise yok denecek kadar az sayıda akademik çalışma yer almaktadır. Aşağıda kartogramların mekânsal verilerin gösteriminde kullanımına ilişkin akademik çalışmalara yer verilmiştir.

Benjamin D. Hennig (2013), “Rediscovering the World Map, Transformations of Human and Physical Space” adlı doktora tezinde alansal kartogramların özellikle sosyo-ekonomik verilerin haritalanmasında nasıl kullanılacağına ilişkin geniş bir uygulama yelpazesi oluşturmuştur. Hennig’in doktora tez danışmanının dorling tipi kartogramı geliştiren Danny Dorling olması ise dikkat çekicidir. Hennig; sosyal ve mekânsal eşitsizlikler, insanlığın dünya üzerindeki etkisi, küresel sürdürülebilirlik gibi konuların küresel ölçekte kartogramlar aracılığıyla daha önce hiç görülmeyecek şekilde görselleştirilebileceğine tezinin bir parçası olan worldmapper (<http://www.worldmapper.org>) adlı projede uygulama boyutunda yer vermiştir. Hennig, worldmapper projesi kapsamında ulaşım, ekonomi, eğitim, çevre, sağlık, kimlik, nüfus ve doğal kaynaklar başlığı altında dünya ölçeğinde hazırlanmış yaklaşık 400 kartogram projenin web sitesinde sunmuştur (Şekil 37). Hennig tezinde kartogramların, grafikler ve diğer tematik haritaların ardında gizlenmiş olan çok miktarda verinin farkına varamadığımız mekânsal örüntüleri görmemizi sağladığı sonucuna ulaşmıştır.



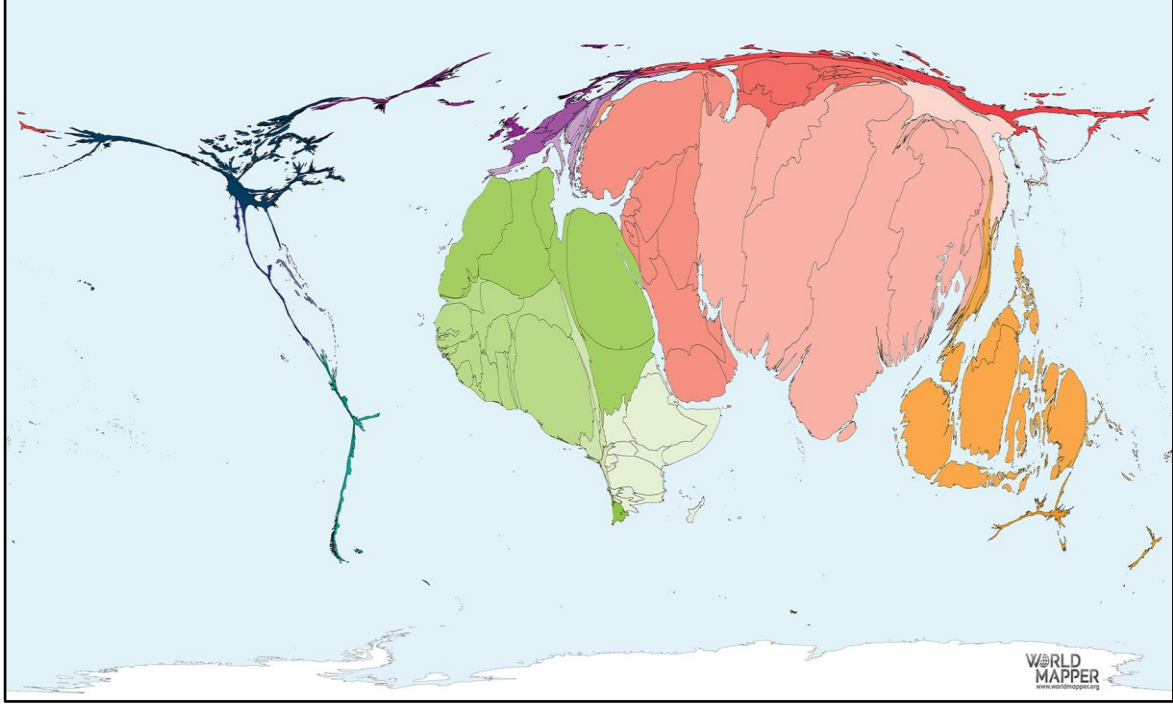
Şekil 37. Hennig tarafından worldmapper projesi kapsamında hazırlanan ve dünya genelinde Müslüman nüfusun dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı. <https://worldmapper.org/maps/religion-muslims-2005/> sayfasından erişilmiştir.

Nusrat (2017), “Cartogram Visualization: Methods, Applications, and Effectiveness” başlıklı doktora tezinde kartogram oluşturma yöntemlerine ve farklı kartogram tiplerinin harita okuyucu üzerinde ne ölçüde etkili olduğuna yer vermiştir. Nusrat (2017) çalışmasında dorling tipi kartogramların diğer kartogram tiplerine göre mekânsal verilerin oluşturduğu büyük desen ve eğilimleri göstermede daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte dorling kartogramların harita okuyucu tarafından daha tanınabilir özelliklere sahip olduğunu belirtmektedir. Nusrat (2017)’e göre cinsiyet ve eğitim düzeyi gibi bazı demografik faktörler kartogramların harita okuyucusu tarafından okunması ve yorumlanmasını etkilemektedir. Nusrat (2017)’ın çalışmasının bir diğer önemli sonucu ise özellikle iki değişkenli kartogramların coğrafi desenler ve aykırı değerlerin oluşturduğu büyük resmi ortaya koymada önemli ölçüde daha iyi performans sağladığıdır.

Tao (2010), Using Cartograms in Disease Mapping başlıklı doktora tezinde kartogramların hastalıkların dağılışı alanlarının haritalanmasında neden yaygın olarak kullanılmadığını ve kartogram kullanımının nasıl geliştirilebileceğine yer vermiştir. Tao (2010)’a göre alan kartogramları esas olarak kendi içsel çarpıtmaları nedeniyle, kamu ya da profesyoneller tarafından geleneksel haritalar kadar iyi olarak anlaşılmadığı için yaygın olarak kullanılmamaktadırlar. Diğer taraftan epidemiyolojideki haritaların temel işlevi, tarihsel olarak hastalığın mekânsal dağılımlarını ve hastalık ve çevre arasındaki ilişkileri ortaya koymak olmuştur. Bu geleneksel hastalık haritası modeli, hastalık ile karmaşık sosyoekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek için hala kullanılmaktadır. Başka bir sebep ise alan kartogramlarının daha yaygın olarak kullanılmamasına bağlı olarak insanların henüz geleneksel haritaların insan faaliyetleriyle yakından bağlantılı bir fenomeni haritalamaya uygun olmadığı gerçeğini algılayamamış olmalarıdır. Tao (2010), kartogramların hastalık dağılışını göstermede daha yaygın olarak kullanılabilmesi için dört faktör sıralamaktadır. Bu faktörler sırasıyla şunlardır;

- Çeşitli referanslar eklenerek kartogramların doğru bir şekilde sunulması, kartogramları daha fazla insan için anlaşılabilir hale getirebilir.
- İnsanların görsel düşünmenin yeni yollarıyla eğitilmesi gerekir.
- Animasyonlar, GIS ve internet gibi yeni teknikler, daha güçlü bir kartografik görselleştirme aracı yapmak için kullanılabilir.

- Hastalıkların / sağlık araştırmalarında harita kullanımının sürekli olarak teşvik edilmesi, hastalık kartogramlarının daha geniş bir şekilde uygulanmasını teşvik edecektir.

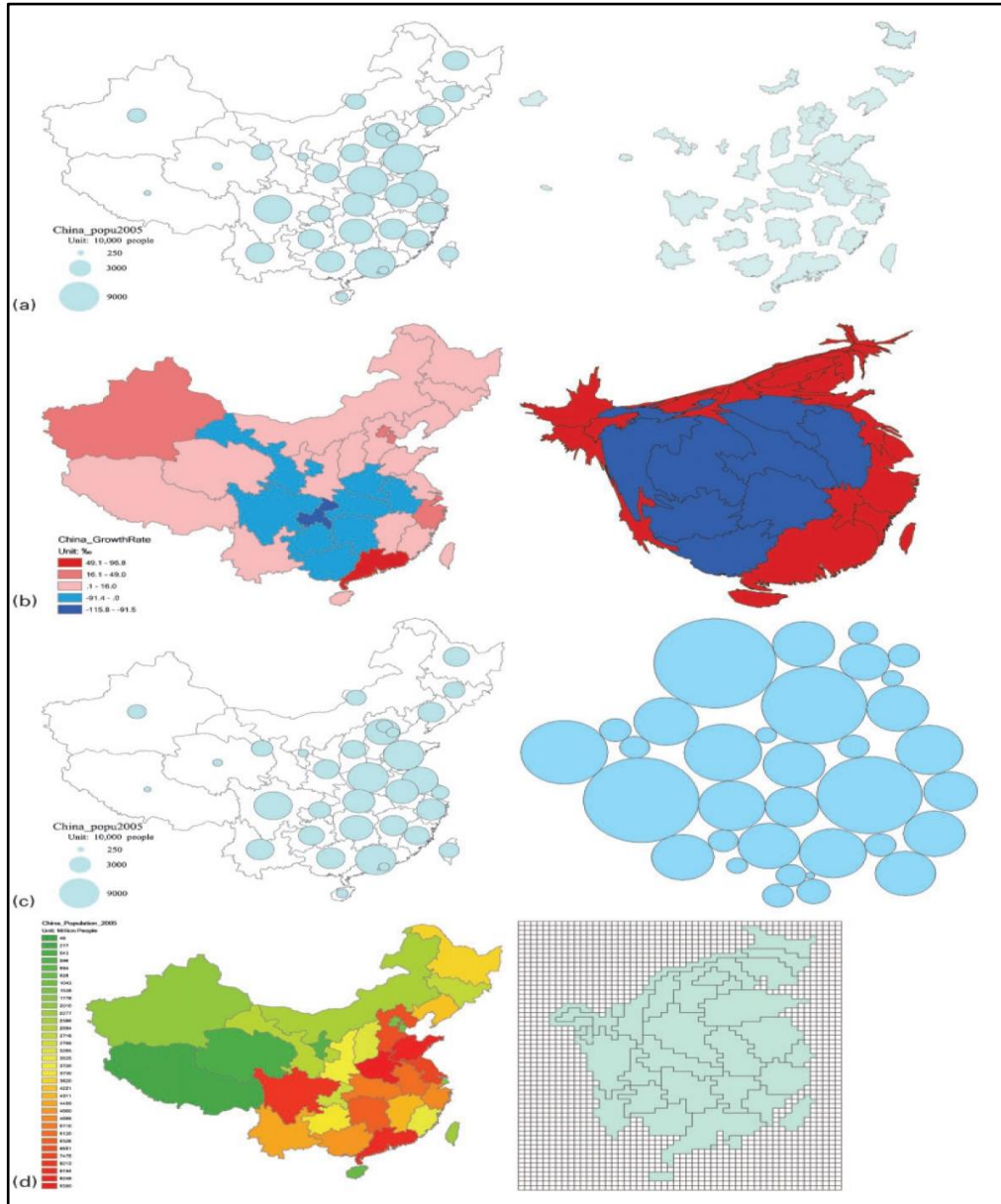


Şekil 38. HIV/ AIDS virüsünün dünya genelinde dağılışını gösteren bitişik (contiguous) alan kartogramı. <https://worldmapper.org/maps/hiv-prevalence-2013/> sayfasından erişilmiştir.

Rittschhof (1994), “Comparing Thematic Map Types and Region Familiarity on Recall and Inferencing” başlıklı doktora tezinde harita okuyucusunun aşına olduğu alanlar ve farklı tematik harita tiplerinin harita becerilerini nasıl etkilediğini ilişkin bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla deneysel bir araştırma gerçekleştiren Rittschhof (1994), Kartogramların geniş bir coğrafi alanda yer alan idari alanlara karşılık gelen verileri tasvir etmek için kullanılabileceğini ancak kartogramların harita okuyucusunun aşına olmadığı coğrafi alanlar için kullanımında bir takım sorunlar oluşacağı sonucuna ulaşmıştır.

Sun ve Lie (2010), “Effectiveness of Cartogram for the Representation of Spatial Data” başlıklı araştırmalarında mekânsal verileri görselleştirmek için alan kartogramlarının etkililiğini değerlendirmeyi amaçlamamışlardır. Çalışmada iki farklı karşılaştırmalı deney yapılmıştır. Birincisi tematik haritalar ve kartogramlar arasındaki karşılaştırma, diğeri ise farklı tipteki alan kartogramlarının karşılaştırılmasıdır (Şekil 39). Çalışmada farklı özelliklere sahip iki veri seti olmak üzere 2005 Çin nüfus verileri ve 1996 ABD seçim

verileri kullanılmıştır. Sonuçlar 1996 ABD seçim verilerinde kalitatif bir sonuç veren (yani ikili formda veya nominal verilerde) alan kartogramlarının daha etkili olduğunu göstermektedir. Buna karşın geleneksel tematik haritalar niceliksel olarak sağlanan 2005 Çin nüfus verilerinin temsilinde çok daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca farklı tipte alan kartogramları arasında ise en çok tercih edilen teknik psödo-kartogram iken en az tercih edilenin Dorling kartogramı olduğu görülmüştür.



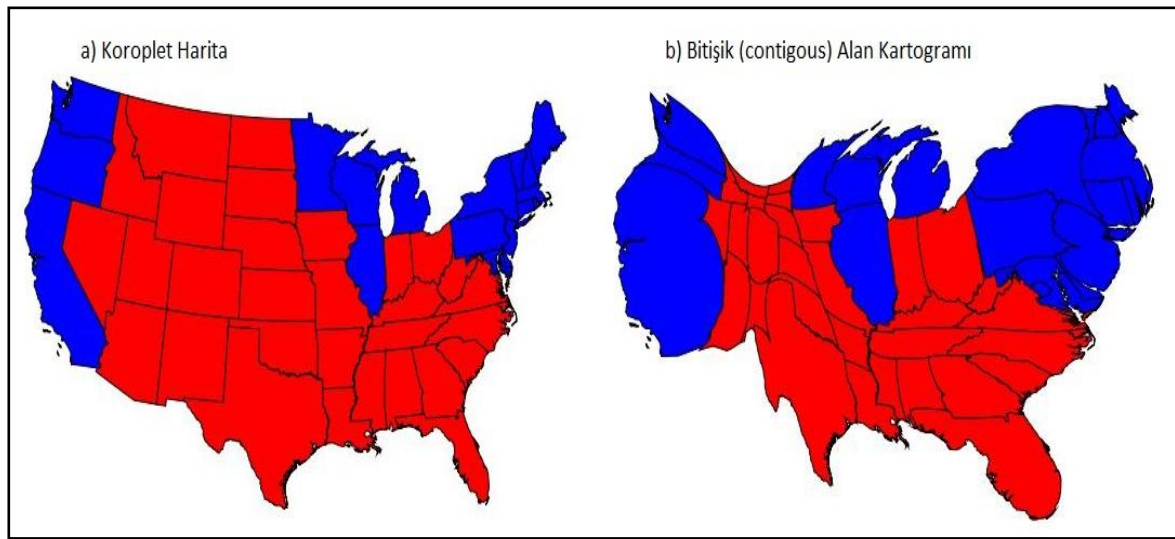
Şekil 39. Sun ve Lie (2010)'nin araştırmalarında kullandıkları geleneksel tematik haritalar ve alan kartogramları. Sun, H., & Li, Z. (2010). *Effectiveness of cartogram for the representation of spatial data*. The Cartographic Journal, 47(1), 12-21 <https://doi.org/10.1179/000870409X12525737905169>

Rittschhof, Stock, Kulhavy, Verdi, ve Johnson (1996), “Learning from Cartograms: The Effects of Region Familiarity” başlıklı çalışmalarında harita okuyucusunun kartogramı çizilen bölgeye aşina olması ve kartogramı çizilen alan üzerindeki bozulmaların kartogram kullanımını nasıl etkileyeceğini araştırmışlardır. Rittschhof vd. (1996) bu amaçla lisans öğrencileri üzerinde deneysel bir çalışma yapmışlar ve şu sonuçlara ulaşmışlardır;

- Kartogramı çizilen bir bölgeyle kısa süreli (hemen önce gelen) aşinalık bir kartogramın kullanımı için yeterli bir temel olmayabilir. Bu nedenle kartogramlar yalnızca öğrencilerin tasvir edilen bölgeyle uzun süreli bir aşinalığa sahip olmaları durumunda kullanılmalıdır.
- Az sayıda idari bölgelerden oluşan alanlar için kartogramlar yerine diğer tematik haritalar kullanılmalıdır.
- Herhangi bir kartogram kullanımı harita okuyucusunun zihnindeki coğrafi bölge temsillerinin en azından geçici olarak bozulmasına yol açabilir. Bu nedenle kartogramlar kullanıldığında yanlış anlaşılmaları önlemek için tasvir edilen bölgenin dünya merkezli ölçeği vurgulanmalıdır. Bu gerçek ölçeklendirme kartograma eklenecek küçük bir harita ya da ayrı bir harita ile yapılabilir.
- Kartogramların bölge isimlerini hatırlamada herhangi bir probleme neden olduğu görünmemektedir. Bölge isimleri öğrenirken, öğretim amaçlarından biri olduğunda, gerçek ölçekli haritalar ile birlikte kartogramlar güvenli bir şekilde kullanılabilir.

Lie ve Clarke (2012), “Cartograms showing China's population and wealth distribution” başlıklı araştırmalarında Çin genelinde nüfusun ve refahın eyaletler düzeyinde dağılımını kartogram tekniği ile göstermeye çalışmışlardır. Lie ve Clarke (2012) göre kartogramlar Çin'in farklı eyaletlerdeki nüfusun muazzam dengesizliğini açıkça ortaya koyarak insanların mekânsal dağılımını etkin bir şekilde göstermektedir. Araştırma amacıyla oluşturulan kartogramlar, nüfusun mekânsal örüntülerini, nüfus değişimini ve GSYİH'yi daha gerçekçi bir şekilde yansıtarak ilgili coğrafi verilerin sezgisel ve zorlayıcı bir şekilde yeniden bir araya getirilmesi sağlamışlardır. Lie ve Clarke (2012) göre etkin bir görselleştirme aracı olan kartogramlar, coğrafya ve mekânsal kalıplarla ilgilenen diğer disiplinlerce daha fazla ilgili hak etmektedir. Aynı zamanda, politika yapıcılara ve haber medyasına, geleneksel bir haritada belirgin olmayan kalıpları ortaya çıkarmanın bir yolu olarak kartogramları kullanmalıdır.

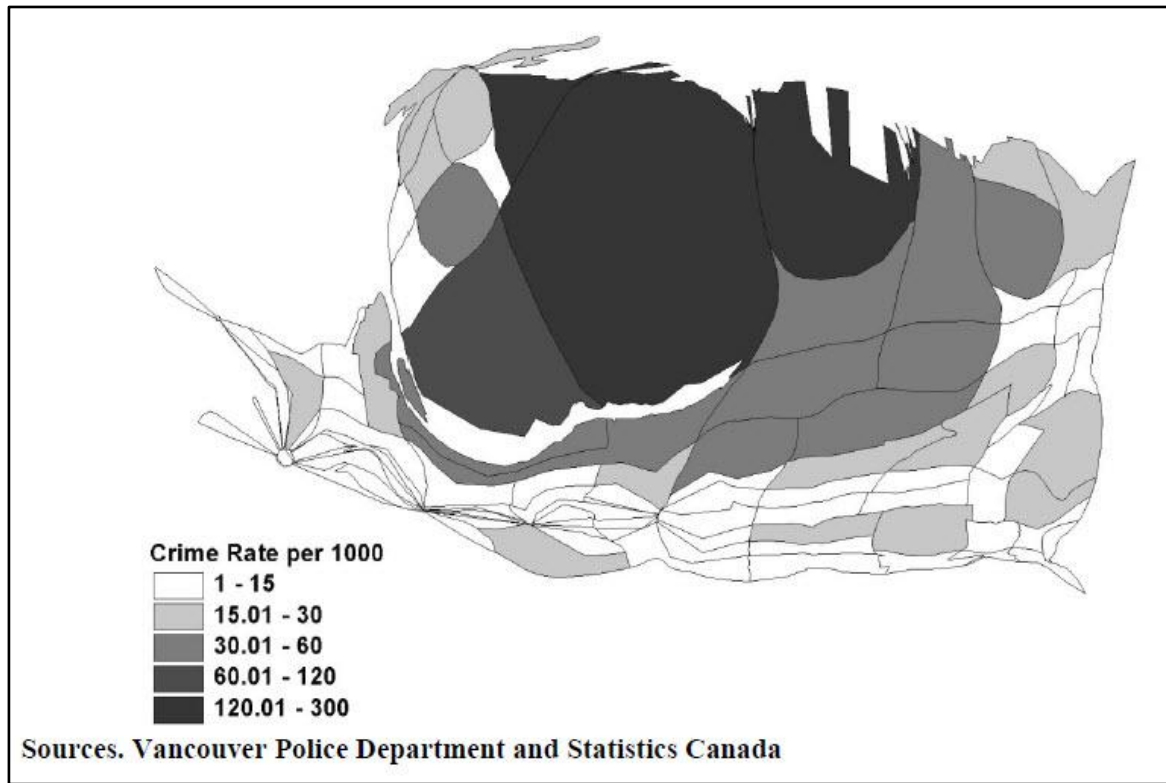
Gastner, Shalizi ve Newman (2005), “Maps and Cartograms Of The 2004 US Presidential Election Results” adlı çalışmalarında kartogramların seçim sonuçlarının doğru bir şekilde görselleştirilmesinde nasıl kullanılabileceğini araştırmışlardır. Buna göre seçim sonuçlarının geleneksel tematik haritalama teknikleriyle gösterimi çoğu zaman seçmen kitlesinin popüler desteğini yansıtmayacak şekilde yanıltıcı olabilmektedir. Bu durumun temel nedeni ise geleneksel tematik haritaların harita okuyucusu üzerinde eşit yüzölçümüne sahip alanları eşit, yüzölçümü daha küçük olan alanların ise daha az nüfusa sahip olduğu yanılgısına neden olmasıdır. Bu durumun bir örneği 2004 yılında ABD’de George W. Bush ve John F. Kerry arasında gerçekleşen başkanlık seçiminin sonucu gösteren seçim haritalarında görülmüştür.



Şekil 40. 2004 Yılında George W. Bush ve John F. Kerry arasında geçen başkanlık yarışını temsil eden koroplet harita ve bitişik Kartogram. Gastner, M. T., Shalizi, C. R., & Newman, M. E. J. (2005). Maps and Cartograms of the 2004 US Presidential Election Results. *Advances in Complex Systems*, 08(01), 117-123. <https://doi.org/10.1142/S0219525905000397>

Şekil 40-a’da yer alan koroplet haritada kırmızı rengin neredeyse tüm haritayı perdelediği görülmektedir. Bu durum harita okuyucusu üzerinde kırmızı renkle gösterilen adayın toplam oyların 3/4’ünü aldığı gibi yüzeysel bir izlenim oluşturmaktadır. Halbuki kırmızı renkle gösterilen cumhuriyetçi aday George W. Bush, ülke genelinde kullanılan toplam oyların sadece %51’ini alarak başkan seçilmiştir. Bu yanlış izlenimin oluşmasının nedeni ise mavi renkle gösterilen eyaletlerin haritada daha az yer kaplamasına rağmen geniş bir nüfus kitlesini barındırmalarıdır. Bu nedenle demokrat aday John F. Kerry’nin aldığı %48 oranındaki oyu harita üzerinde görebilmek mümkün değildir. Gastner, Shalizi ve Newman (2005) araştırmalarında bu sorunun kartogram tekniği kullanılarak her bir eyaletin seçmen sayısına göre yeniden ölçeklendirilerek çözülebileceği sonucuna ulaşmışlardır (Şekil 40-b).

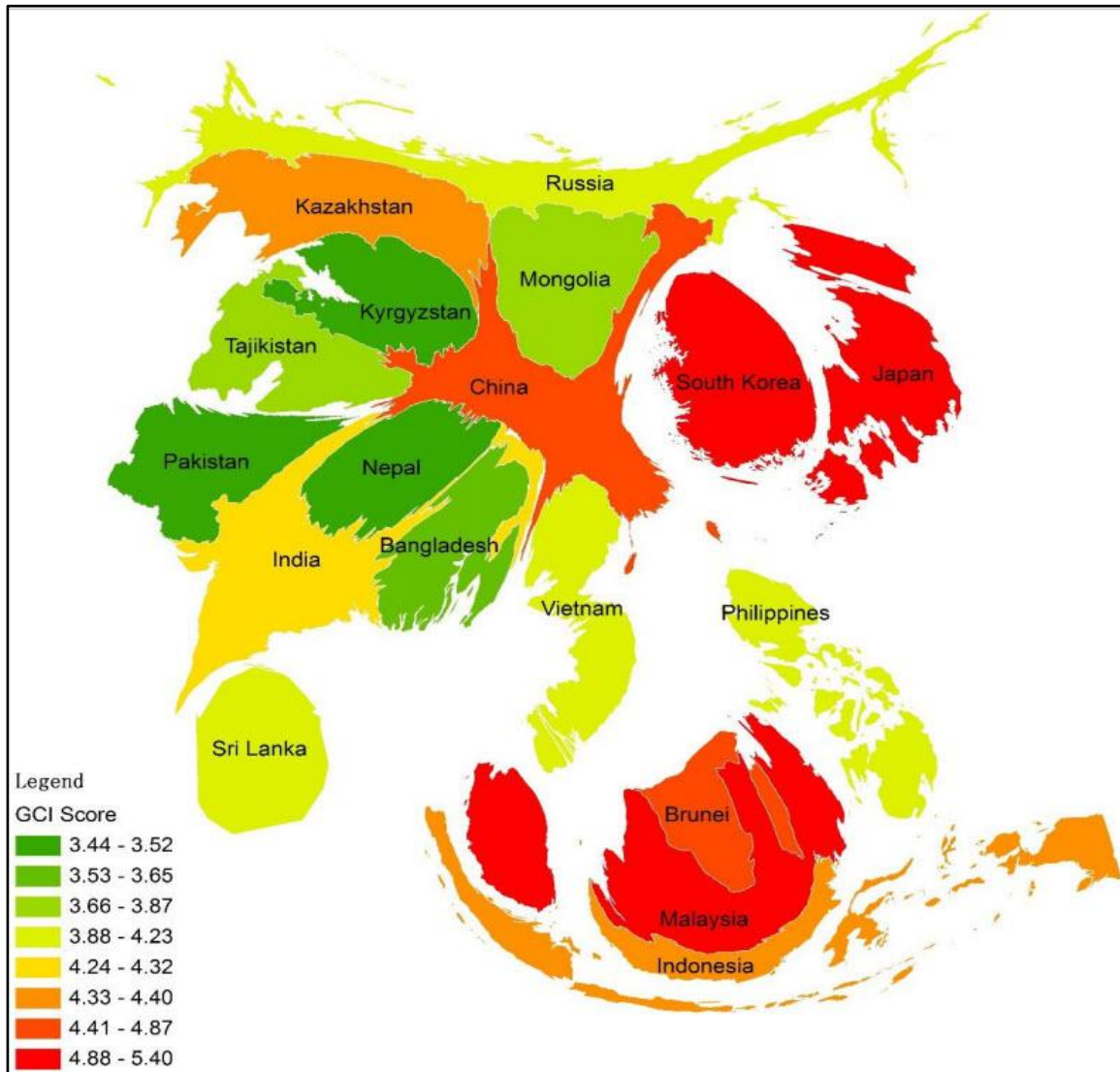
Kartogram tekniğinin mekânsal verilerin görselleştirilmesinde kullanıldığı bir diğer alan ise suç olaylarıdır. Andresen, Wuschke, Kinney ve Brantingham (2010), “Cartograms, Crime, and Location Quotients” başlıklı çalışmalarında semt seviyesinde kriminolojik verilerin kartogramlar aracılığıyla nasıl gösterilebileceğini araştırmışlardır (Şekil 41). Araştırmalarının sonucunda suç olaylarının mekânsal dağılımında kartogram kullanımının harita okuyucusu için oldukça faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ayrıca harita okuyucusunun aşına olmadığı alanlar için kartogramların kullanılması durumunda mutlaka kartogramlara ek olarak bir referans harita kullanılması gerektiği sonucuna da dikkat çekilmiştir.



Şekil 41. Vancouver’da suç oranı dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı. Andresen, M. A., Wuschke, K., Kinney, J. B., & Brantingham, P. J. (2010). Cartograms, Crime, and Location Quotients. *Crime Patterns and Analysis*, 2(1), 31-46.

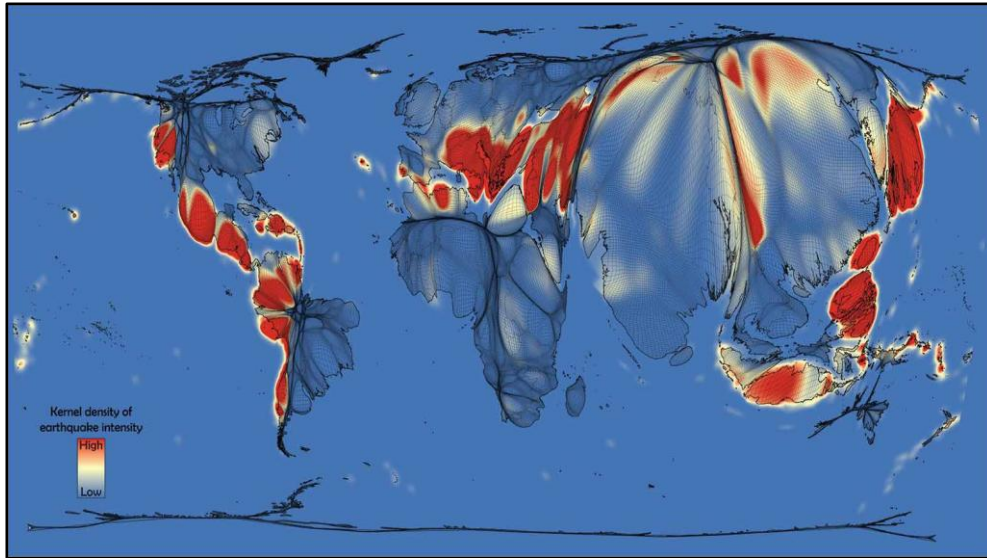
Kartogramların sosyo-ekonomik verilerin görselleştirilmesinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Liao ve Dong (2013), “Cartogram: A New Perspective to Understand The Distribution of Geo-Political Data” başlıklı araştırmalarında Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından üretilen ve dünya genelinde ülkelerin rekabet gücünü değerlendirilen The global competitiveness index (GCI) verilerine dayalı olarak Çin ve etrafındaki ülkelerin rekabet gücünü alan kartogramı ve geleneksel tematik haritalama tekniklerini kullanarak

karşılaştırmışlardır (Şekil 42). Liao ve Dong (2013), araştırmalarında kartogramların Çin ve çevresindeki ülkelerin rekabet gücünün dağılımını anlamak için etkili bir kavramsal alan sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. GCI verilerine dayalı olarak oluşturulan kartogramlara göre Çin'in doğu ve güneyindeki ülkelerin batı ve kuzeyindeki ülkelere göre daha yüksek bir rekabet gücüne sahip olduğu görülmüştür. Buna göre alan kartogramları şekilleri tanımakta zorluklara neden olsa da geleneksel tematik haritalarda kolayca ortaya çıkmayan kalıpları ve sonuçları keşfetmek için etkili bir araç olarak değerlendirilebilir.



Şekil 42. Çin ve çevresindeki ülkelerin rekabet gücünü gösteren bitişik alan kartogramı. Liao, H., & Dong, W. (2013). Cartogram: A new perspective to understand the distribution of geo-political data. *ISPRS Int. Arch. Photogram. Remote Sens. Spat. Inf. Sci*, Volume XL-4/W3, 95-98. 10.5194/isprsarchives-XL-4-W3-95-2013 sayfasından erişilmiştir.

Hennig (2013), “Gridded cartograms as a method for visualising earthquake risk at the global scale” başlıklı çalışmasında geleneksel tematik haritalama yaklaşımlarının, doğa olaylarıyla ilişkili risklerin altında yatan niceliksel boyutun sezgisel bir şekilde anlaşılmasını ve insanlar ile doğal çevreleri arasındaki ilişkinin tam olarak anlaşılmasını sağlayamadığını belirtmektedir. Buna göre geleneksel bir tematik harita genellikle fiziksel alana dönüştürülen sosyal alanı göstermektedir. Hennig (2013) alan kartogramları aracılığı ile doğal ortamı insanların yaşam alanına ek bir katman olarak göstermenin, insanların doğal ortamı nasıl etkilendiğini ve etkilendiğini daha net bir şekilde görmeye yardımcı olabileceğini ifade etmektedir. Bir başka ifadeyle Hennig (2013) nüfusun dağılışını gösteren bir alan kartogramını bir temel harita olarak kullanmanın, nüfusun yoğun olduğu alanları vurgulamak için alternatif bir yol sağladığını ve çevresel riskler ile nüfus arasındaki ilişkisinin geleneksel tematik haritalama tekniklerinin gösteremediği şekilde anlaşılmasına yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Hennig (2013) araştırmasında söz konusu durumu dünya nüfusunun dağılışı ile küresel deprem riskini alan kartogramı üzerinde ilişkilendirerek göstermiştir. Hennig (2013) araştırmasının sonucunda nüfusun dağılışını gösteren bir alan kartogramını temel harita olarak kullanıp bunun üzerinden nüfusu etkileyen riskleri göstermenin insan doğa etkileşimi açısından son derece başarılı bir görselleştirme tekniği olduğu sonucuna ulaşmıştır.



Şekil 43. Dünya genelinde nüfusun dağılışı ile küresel deprem riski arasındaki ilişkiyi gösteren bitişik alan kartogramı. Hennig, B. D. (2014). Gridded cartograms as a method for visualising earthquake risk at the global scale. *Journal of Maps*, 10(2), 186-194. <https://doi.org/10.1080/17445647.2013.806229>

Kartogramların eğitimde ve okul coğrafyasında kullanımıyla ilgili yok denecek kadar az sayıda araştırma yer almaktadır. Bu araştırmalardan ilki Kaspar, Fabrikant ve Freckmann (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Kaspar, Fabrikant ve Freckmann (2011), “Empirical Study of Cartograms” başlıklı çalışmalarında, alansal kartogramların mekânsal çıkarım yapmadaki etkililiği ve verimliliğini dereceli daire tekniği ile kombine edilmiş kroplet haritalarla karşılaştıran deneysel bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Yaş ortalaması 24,2 olan ve toplam 50 katılımcıyla gerçekleştiren çalışmada biri bitişik kartogram diğeri ise dereceli daire tekniği ile kombine edilmiş kroplet haritalar olmak üzere iki farklı gösterim metodu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda dereceli dairelerle kombine edilmiş kroplet harita kombinasyonunun kartogramlara göre daha etkili ve verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak basit çıkarımlar için kartogramların dereceli daire tekniği ile kombine edilmiş kroplet haritalarla neredeyse aynı etkililik ve verimliliğe sahip olduğu görülmüştür. Bununla birlikte kartogramların etkililik ve verimliliğinin harita üzerindeki birimlerin şekil dönüşümüne ve sorulan sorulan karmaşıklığına bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada kartogram seçimi için yalnızca istatistiksel veri ilişkilerini değil, harita üzerindeki birimlerin şekil özelliklerini ve bu özelliklerin mevcut çeşitli kartogram algoritmalarıyla nasıl ele alınması gerektiği sonucuna da ulaşılmıştır. Sonuç olarak kullanılan kartogram algoritmaların potansiyel etkilerini ve bunların dönüşüm parametrelerini araştırmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu görülmüştür.

Nuñez ve Juhász (2015), kartogramların okul coğrafyasında kullanımına yönelik olarak “Hungarian survey on the use of cartograms in school cartography” başlıklı deneysel bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada birincisi “Öğrenciler, kartogramlar üzerinde bozulmalar olduktan sonra bilinen coğrafi birimleri nasıl tanımlayabilirler? İkincisi ise öğrencilerin açısından klasik tematik haritalar ve kartogramların okunabilirliği ve anlaşılabilirliği arasında herhangi bir fark var mıdır? Olmak üzere iki temel soru üzerine odaklanılmıştır. Araştırma için Macaristan genelinde birisi yüksek seviyede eğitim veren ve ülke genelinde tanınırlığı olan diğeri ise kırsal kesimde yer alan ortalama seviyede sayılabilecek iki farklı okul kasıtlı olarak seçilmiştir. Araştırma için bu iki okulun tercih edilmesinin nedeni ise bariz ekonomik ve sosyal farklılıklara sahip bölgelerde yer almalarıdır. Bu iki farklı okulda 10 ve 11. sınıf seviyesinde toplam 118 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen bu araştırmada öğrencilerin çoğunluğunun alan kartogramlarını, koroplet haritalara göre daha fazla tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca yine öğrencilerin çoğunluğu ilk

sorunun sadece kartogram kullanılarak yanıtlanamışlardır. Öğrencilerin bazıları geri kalan soruları yanıtlamak için koroplet haritayı tercih etseler de özellikle son soruda kartogram kullanımındaki olumlu eğilim devam etmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin sadece %11 ‘i (9 öğrenci) kartogram kullanımıyla ilgili olumsuz görüş bildirmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, verilerin toplanması ve verilerin analizi başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Nitel araştırma, gözlem, görüşme ya da doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı ve nitel bir sürecin takip edildiği araştırma olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Nicel araştırma ise olgu ve olayların nesnelleştirerek gözlemlenebilir, ölçülebilir ve sayısal olarak ifade edilebilir bir şekilde ortaya koyan bir araştırma türüdür. Nicel araştırmaların en temel özelliği verilerin toplanması ve analizinde sayısallaştırmaya (kantitatif yaklaşım) önem vermesidir (Öztürk, 2014). Karma yöntem araştırmaları ise araştırmacının bir çalışma veya birbirini takip eden çalışmalar içerisinde nitel ve nicel yöntem, yaklaşım ve kavramları birleştirmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Creswell, 2003). Karma yöntemler, bir çalışmada nitel ve nicel araştırmaların ve bunların birleştirilmesini ya da bütünleştirilmesini gerektirmektedir.

Bu araştırmada, araştırma yöntemi olarak karma yöntem modeli kullanılmıştır. Araştırma sürecinde kartogram kullanımıyla ilgili yapılan araştırmalara birçok akademik veri tabanı taranarak ulaşılmış, bu dokümanlar incelenip analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmalar; yüksek lisans, doktora tezleri, bildiriler ve çeşitli akademik dergilerde yayınlanmış makalelerden oluşmuştur. Alanyazında bulunan çalışmalar incelenirken bu araştırmalar aynı zamanda tezin araştırma sorularına yönelik olarak, (i) beşerî coğrafyada alan kartogramı kullanımı (ii) fiziki coğrafyada alan kartogramı kullanımı (ii) ortaöğretim coğrafya derslerinde alan kartogramı kullanımı ve (iv) alan kartogramı kullanımında karşılaşılan

sorunlar olmak üzere dört başlık altında sınıflanmış ve bu başlıklara göre incelenmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte ilk üç araştırma sorusunun yanıtlanmasına yönelik hazırlanan alan kartogramı çizimleri için gerekli olan sosyo-ekonomik nicel veriler ilgili kurumların veri tabanlarından elde edilmiştir. Daha sonra bu veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımları olan ArcGIS, Qgis , MapWiever ile java formatında açık kaynak kodlu bir yazılım olan ScabeToad’ın veri tabanına işlenerek altlık harita üzerinden farklı iterasyon denemeleri ile alan kartogramlarına dönüştürülmüştür. Buna göre ilk üç araştırma sorusunun yanıtlanmasında hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılırken dördüncü araştırma probleminde sadece nitel araştırma yöntemi kullanılmak suretiyle araştırma genelinde karma araştırma modeli kullanılmıştır.

3.2. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada araştırma konusuyla ilgili olarak alanyazın taraması ve doküman analizi yoluyla amaçlara uygun olarak nitel veriler toplanmıştır. Doküman analizi var olan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplamak olarak tanımlanabilir. Doküman analizi belli bir amaca dönük olarak kaynakları bulma, okuma, not alma ve değerlendirme basamaklarını kapsamaktadır (Karasar, 2009). Buna bağlı olarak alanyazın taraması yoluyla kütüphanelerden, tez, kitap, dergi, makale gibi basılı bilimsel kaynaklardan veriler elde edilmiştir. Araştırmanın bir diğer veri kaynağı ise nicel verilerdir. 1. , 2.ve 3. alt problemler için hazırlanan alan kartogramı çizimleri için kullanılan nicel veri setleri, Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr) ve Yüksek Seçim Kurumu’nun (www.ysk.gov.tr) Genel ağ adreslerinde yer alan veri tabanlarından elde edilmiştir.

3.3. Verilerin Analizi

Araştırma sorularına yönelik ilgili alanyazın taraması yapıldıktan sonra elde edilen nitel veriler sınıflandırılarak gözden geçirilmiş ve betimsel analiz yaklaşımına göre değerlendirilerek yanıt aranan problem ve buna ilişkin alt problemler belirlenmiştir. Alan kartogramlarının fiziki coğrafya ve beşerî coğrafya ile ortaöğretim coğrafya derslerinde nasıl kullanılabileceği, alan kartogramı kullanımında karşılaşılan başlıca sorunlar ve çözüm önerilerine ait bulgular karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Homojen dağılım gösteren ya da negatif değer içeren veriler alan kartogramı çizimine uygun değildir. Bu nedenle araştırma sorularının yanıtlanmasında alan kartogramı çizimi için kullanılacak nicel veri setleri

homojen dağılım gösterip göstermediklerine ve negatif değer içerip içermediklerine göre sınıflandırıldıktan sonra homojen dağılım göstermeyen ve negatif değer içermeyen veri setleri seçilmiştir.

3.3. Kartogram Çiziminde Kullanılan Yazılımlar

Araştırma sorularının yanıtlanmasına yönelik hazırlanan kartogram çizimleri için ArcGIS.10.5, QGIS 3.2.3 ve MapViever 8.6 olmak üzere üç farklı coğrafi bilgi sistemleri yazılımı ve java formatında açık kaynak kodlu bir yazılım olan ScabeToad kullanılmıştır. Bitişik (contiguous) kartogramlar için ScabeToad kullanılarak altlık harita bitişik kartograma dönüştürülmüş ardından ArcGIS.10.5 ve QGIS 3.2.3 yazılımlarıyla tasarım gerçekleştirilmiştir. Bitişik olmayan (non-contiguous) ve dorling kartogram çizimleri ise MapViever 8.6 yazılımıyla hazırlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın bulguları ve bulgulara dayalı yorumlar yer almaktadır. Bulgular ve yorumlar, araştırmanın amacı kapsamında ortaya konulmuş olan alt problemler doğrultusunda elde edilen verilere göre ele alınmıştır.

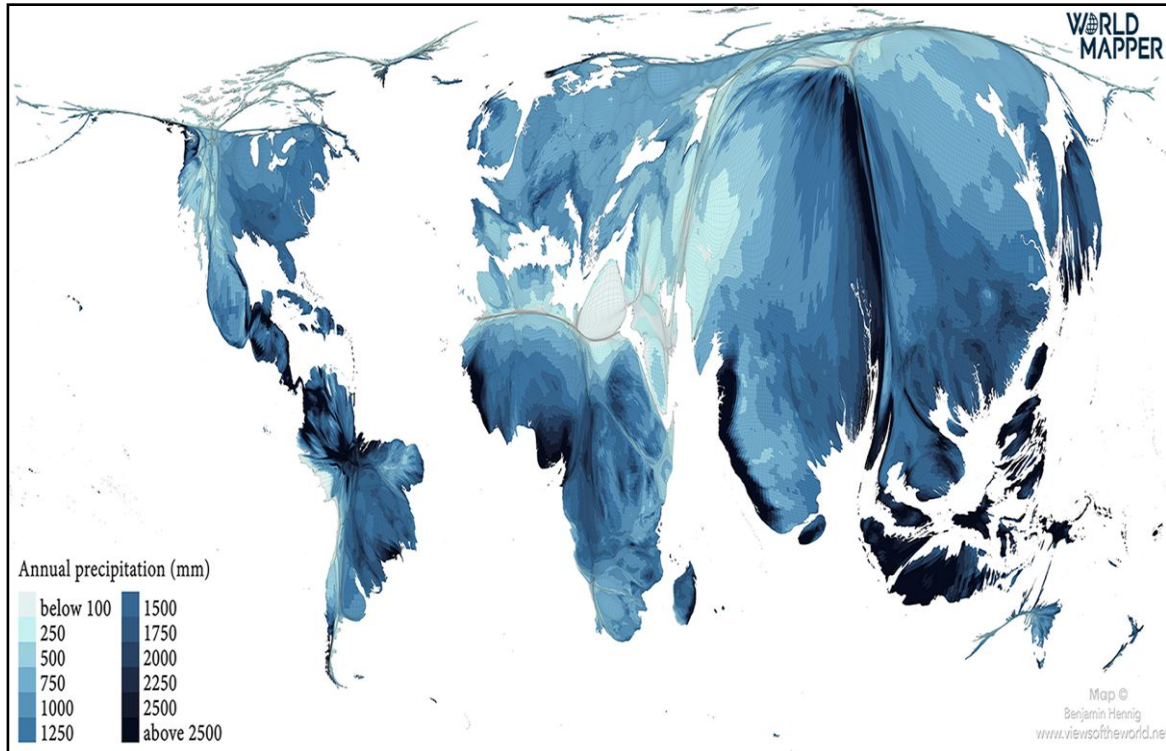
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

4.1.1. Fiziki Coğrafyada Alan Kartogramlarının Kullanımı

Alan Kartogramı, istatistiksel bir veri ile orantılı olarak coğrafi alanın yeniden boyutlandırıldığı bir tematik haritalama tekniğidir. Bu nedenle belirli bir alanın kartogramını yapabilmesi için o alana ait mekânsal bir nicel veriye ihtiyaç vardır. Bu durumun nedeni kartogram için altlık olarak kullanılan haritanın, söz konusu niceliksel veri büyüklüğünün dağılışına göre kasıtlı olarak bozulmaya uğratarak yeniden boyutlandırılmasıdır (Dorling, Barford ve Newman, 2006). Fiziki coğrafyada iklim, bitki örtüsü, toprak, yer şekilleri gibi araştırma konularında beşeri coğrafyada olduğu gibi alan değerli geniş bir nicel veri seti bulunmamaktadır. Diğer önemli bir nokta ise alan kartogramı çiziminde kullanılacak verilerin alansal dağılışının homojen olmamasının gerekliliğidir. Diğer bir ifadeyle kullanılacak veri kümesi içerisindeki en küçük değer ile en büyük değer arasındaki fark yani veri ranjı geniş olmalıdır. Çünkü homojen bir dağılıştaki altlık harita üzerindeki her bir idari birim alan kartogramı üzerinde aynı boyutta görünecektir. Böyle bir durumda ise alan kartogramından beklenen görsel çarpıcılık oluşmayacaktır. Bu nedenlere bağlı olarak alan kartogramları daha ziyade beşeri coğrafyada sosyo-ekonomik verilen görselleştirilmesinde kullanılmaktadır. Ancak beşerî coğrafyaya göre sınırlı olmakla birlikte fiziki coğrafya çalışmalarında da veri görselleştirilmesinde alan kartogramları kullanılabilir. Örneğin yıllık

ortalama yağış miktarı ya da yıl içerisinde meydana gelen deprem, tsunami, volkanik patlama, fırtına gibi doğa olaylarının tekrarlama sıklığına ilişkin frekans değeri gibi nicel verilere bağlı olarak alan kartogramları oluşturulabilir. Bununla birlikte fiziki coğrafya çalışmalarında en yaygın kullanılan alan kartogramı tipi bitişik kartogramlardır.

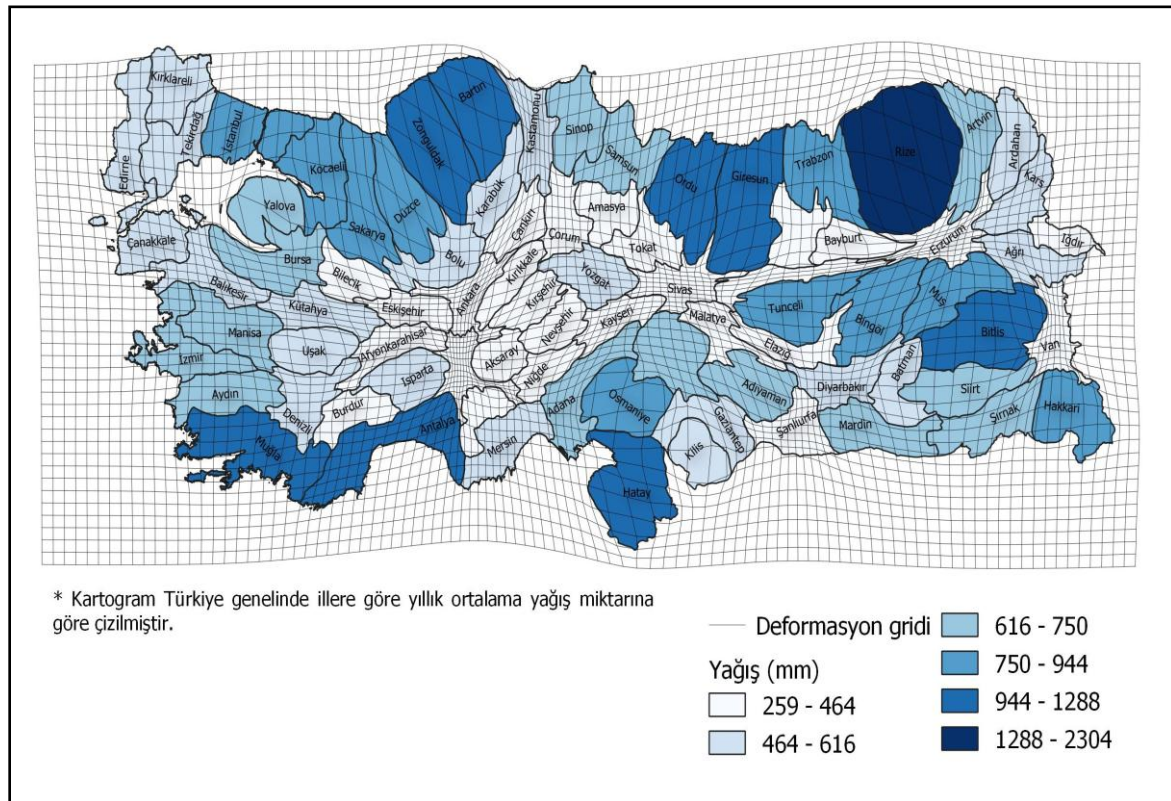
Alan kartogramlarının salt fiziki coğrafya çalışmalarında kullanımı her ne kadar sınırlı olsa da fiziki ve beşeri süreçler arasındaki ilişkiyi bir diğer ifadeyle insan doğa etkileşimini yansıtmada, kartogramlar son derece başarılıdır. Örneğin nüfusun dağılışı ile yağış dağılışı arasındaki ilişkiyi görselleştirmek için altlık olarak nüfus kartogramı kullanılarak bunun üzerinde yağışın dağılışı gösterilebilir. Böylece yağışın dağılışının nüfusun mekânsal dağılışını nasıl etkilediği harita okuyucusu tarafından rahatlıkla görülebilir. Aynı şekilde sıcaklık dağılışı ile nüfus dağılışı arasındaki ilişki de yine nüfus kartogramının altlık olarak kullanılıp bu altlık üzerinde sıcaklık dağılışının gösterilmesiyle etkili bir şekilde görselleştirilebilir. Aynı ilişkilendirme deprem risk bölgeleri ile nüfusun dağılışı için de düşünülebilir.



Şekil 44. Dünya yıllık ortalama yağış dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.

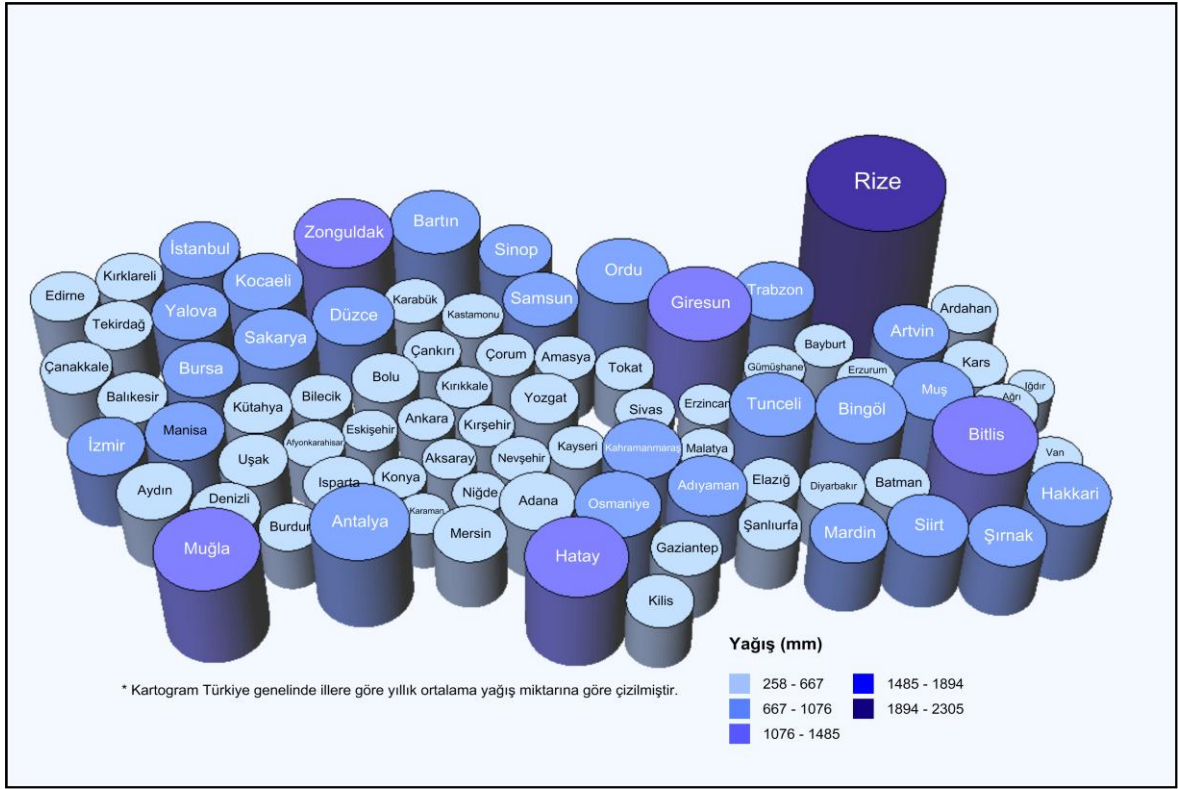
http://www.dannydorling.org/books/geography/_Media/geographymap7_rain.png sayfasından erişilmiştir.

Şekil 44’de yer alan dünya yıllık ortalama yağış dağılışını gösteren alan kartogramı, fiziki coğrafyada sınırlı olan kartogram kullanımının en güzel örneklerindedir. Bu kartogram altlık olarak kullanılan haritanın, yağışın dünya genelindeki dağılışıyla orantılı olarak yeniden boyutlandırılmasıyla oluşturulmuştur. Bu iki değişkenli alan kartogramına bakılarak nüfus ve yağış arasındaki ilişki analiz edilmek suretiyle su temini zorluğunun potansiyel akut problem olduğu yerleri belirlemek mümkündür. Örneğin kartograma bakıldığında bu sorun Kahire, Gazze ve Pakistan’da görülmektedir. Aynı şekilde Türkiye’de yağışın illere göre dağılışını gösteren bitişik ve dorling kartogramlara bakıldığında da Türkiye genelinde yağışın mekânsal dağılışı daha etkili şekilde görülebilir (Şekil 45-46).



Şekil 45. Türkiye genelinde illere göre yıllık ortalama yağış miktarına gösteren bitişik alan kartogramı.

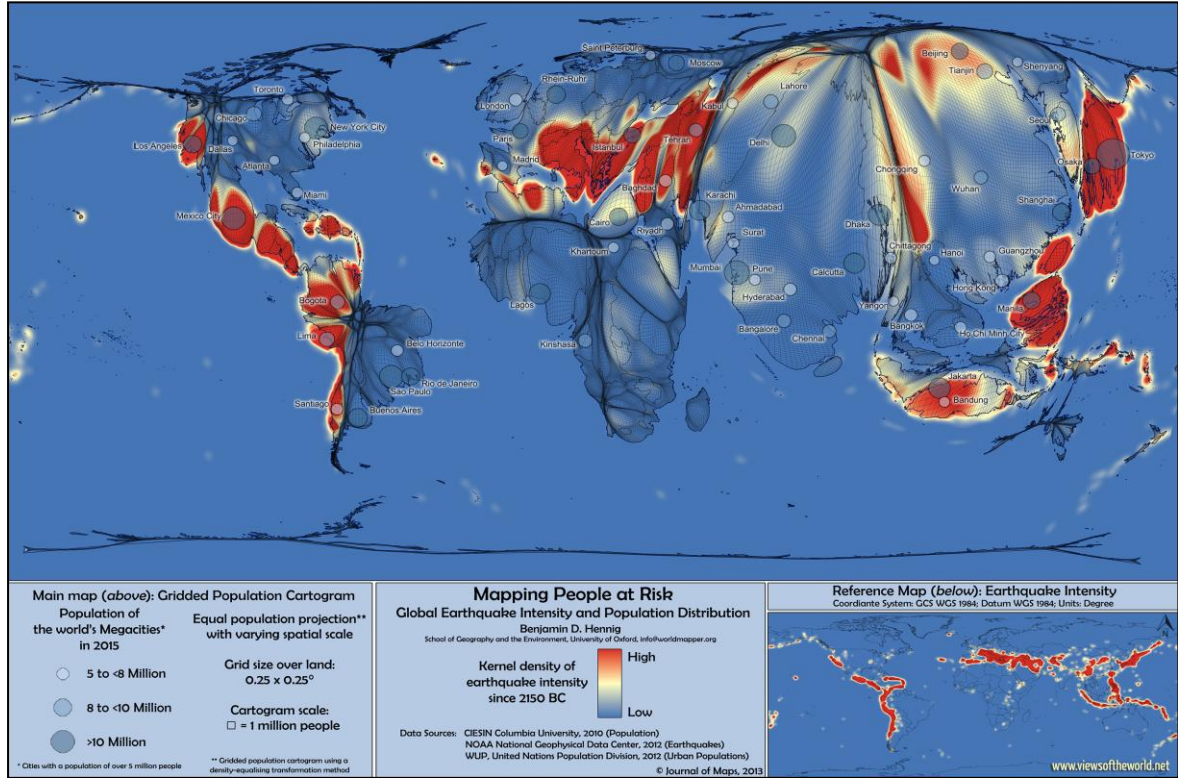
Örneğin yağışın illere göre dağılışını gösteren dorling kartograma bakıldığında Rize’ye düşen yıllık ortalama yağışın çarpıcı bir şekilde diğer illere göre çok daha fazla olduğu görülebilmektedir. Aynı şekilde Orta Anadolu ve Güney Doğu Anadolu’daki yağışın azlığı da daha etkili bir şekilde kartogram üzerinde görülebilmektedir (Şekil 46).



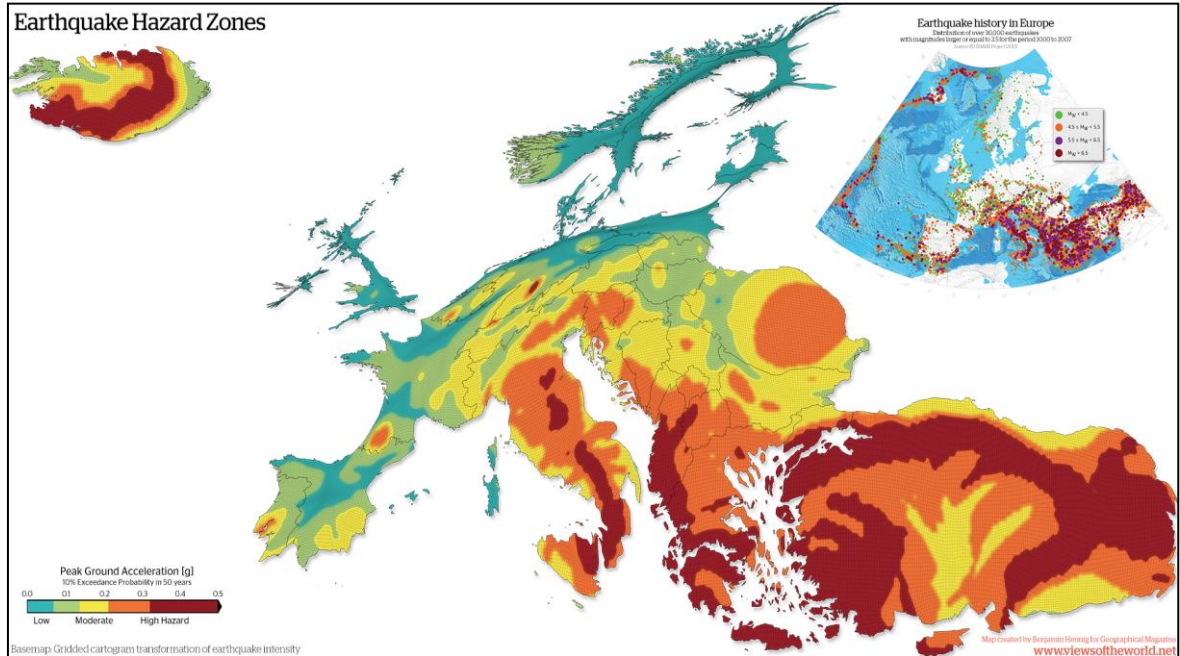
Şekil 46. Türkiye genelinde illere göre yıllık ortalama yağış miktarına gösteren dorling kartogram.

Fiziki coğrafya çalışmaları iki değişkenli kartogram kullanımı için oldukça uygundur. Özellikle fiziki süreçlerin beşerî süreçleri nasıl etkilediği bir başka ifadeyle doğal sistemlerin beşeri sistemler üzerindeki etkisi alan kartogramları aracılığıyla geleneksel tematik haritalara göre çok daha iyi analiz edilebilir (Hennig, 2013).

Örneğin dünya nüfusunun dağılışı ile küresel deprem risk bölgelerinin ilişkilendirilmesi (Şekil 47) fiziki coğrafya çalışmalarında iki değişkenli kartogram kullanımına örnek olarak verilebilir. Şekil 47’de gösterilen alan kartogramı, dünya nüfusunun ne kadarının deprem riskinin yüksek ve düşük olduğu alanlarda yaşadığını etkili bir şekilde göstermektedir. Kartograma bakıldığında Doğu ve Güney Doğu Asya’daki, Japonya ve Endonezya başta olmak üzere Akdeniz’de İtalya, Yunanistan ve Türkiye, Kuzey ve Orta Amerika’daki Meksika ve Kaliforniya’da yaşayan nüfusun yüksek deprem riski altında oldukları görülmektedir.



Şekil 47. Dünya nüfusunun dağılışı ile küresel deprem risk yoğunluğunu gösteren iki değişkenli bitişik alan kartogramı. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=4467#more-4467> sayfasından erişilmiştir.



Şekil 48. Avrupa genelinde deprem yoğunluğu ve yer hareketi ivmesini gösteren bitişik alan kartogramı. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=5652#more-5652> sayfasından erişilmiştir.

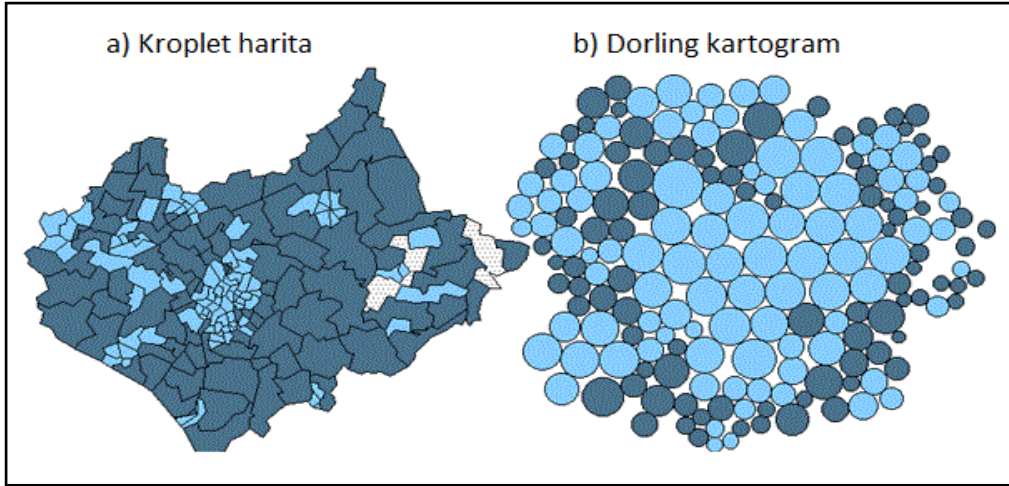
Şekil 48’de yer alan bitişik alan kartogramı ise Avrupa’da SHARE modelinden türetilmiş olan sismik tehlikenin mekânsal değişimini göstermektedir. SHARE (Seismic Hazard Harmonization in Europe) Projesi AB tarafından finanse edilip Avrupa-Akdeniz bölgesi için güncelleme mekanizmalarıyla birlikte toplum temelli bir sismik tehlike modeli sağlamaktır. Avrupa için (Türkiye dahil) ilk tutarlı bölgesel sismik tehlike modelinin oluşturulmasına sağlamıştır (Giardini, , Woessner ve Danciu, 2014). Kartogram her alanı yer hareketi ivmesi (Peak Ground Acceleration) değerine göre yeniden boyutlandırarak en savunmasız bölgeleri vurgulamaktadır.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

4.2.1. Beşeri Coğrafyada Alan Kartogramlarının Kullanımı

Beşeri coğrafya farklı ortamlarla insan etkileşimini şekillendiren çeşitli olay ve süreçleri incelemektedir. Beşeri coğrafya özellikle dünyanın insanlar tarafından fiziksel olarak nasıl şekillendirildiği ve insan faaliyetlerinin yeryüzündeki dağılımının nedenleri ve sonuçlarına odaklanır (de Blij and Murphy, 2002; Tümertekin ve Özgüç, 1998) İnsanın yeryüzündeki hayat hikayesi zaman, yer, insan ve olay olmak üzere dört temel unsurdan oluşmaktadır. Bu hikâyenin anlatımında ise sayılar, resimler, yazılar, ses ve video gibi farklı elementlerden faydalanılır. Haritalar da diğer elementler gibi neredeyse insanın yeryüzüne ayak basmasından günümüze hem soyut hem de somut olarak yeryüzünün tanımlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Tao 2010).

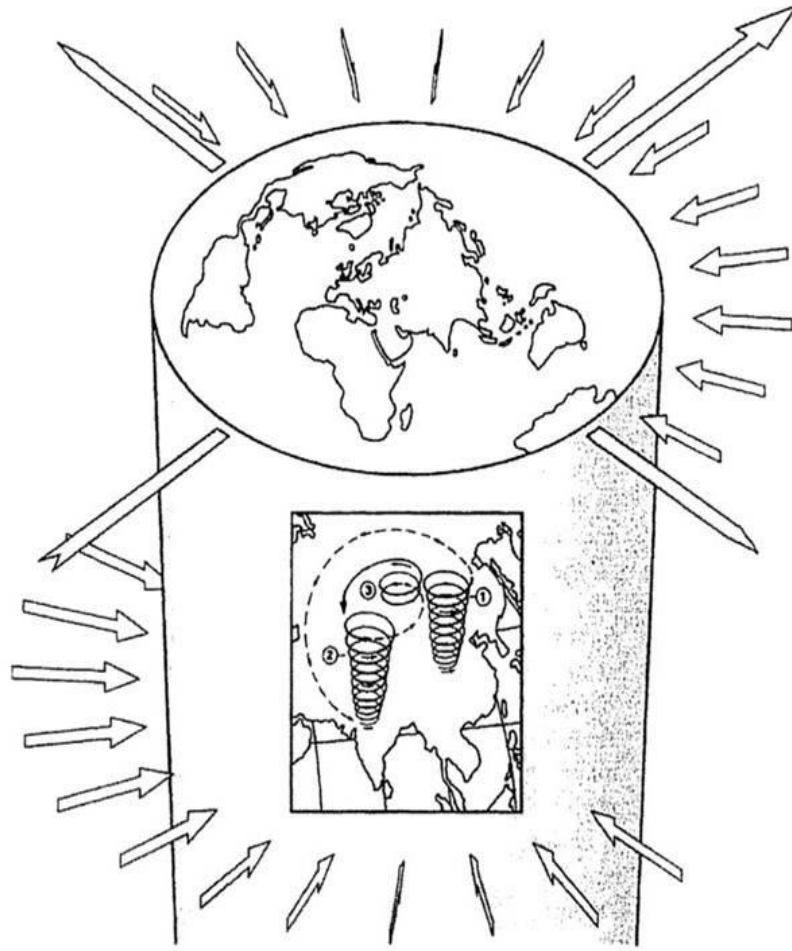
İnsan ve insan faaliyetlerine ait unsurlar çoğu zaman geleneksel yöntemlerle haritalar üzerinde gösterilir. Yeryüzünün iki boyutlu olan kağıt üzerine aktarılması sırasında ise farklı projeksiyon yöntemlerine rağmen büyük ölçüde bozulmalar meydana gelir. Geleneksel haritalar mesafe, alan ve topolojik ilişkiler gibi mekânsal bilgilerin gösterilmesinde etkilidir. Ancak sosyo-ekonomik verilerin gösteriminde aynı durumdan bahsedilemez. Örneğin gerek Türkiye’de gerekse dünya genelinde nüfusun çok büyük bir bölümü şehirlerde toplanmıştır. Ancak şehirsal alanlar harita üzerinde neredeyse görünmeyecek ölçüde az yer kaplıyor olabilir. Buna karşın nüfusun çok daha az olduğu kırsal alanlar ise haritayı perdeleyebilmektedir.



Şekil 49. Leicestershire’da kişi başına düşen ortalama araba sayısının kroplet harita ve dorling kartogramla gösterimi.

http://www.agocg.ac.uk/reports/visual/casestud/dykes/alt_1.htm sayfasından erişilmiştir.

Şekil 49’da yer alan kroplet harita ile dorling kartogram karşılaştırıldığında bu durum belirgin olarak görülmektedir. Kroplet haritaya bakıldığında nüfusun daha fazla olduğu alanlarda medyan değerinin üzerinde olan kişi başına düşen otomobil sayısının gösterildiği alanlar harita üzerinde dar bir alan kaplayarak yanlış bir algı oluşturmaktadır. Aynı alanın dorling kartogramına bakıldığında ise Leicestershire genelinde büyük bir nüfus kitlesinin sahip olduğu otomobil sayısının ortalama değerin üzerinde olduğu görülebilmektedir. Oysaki geleneksel tematik haritalar insan ve insan faaliyetlerinin mekânsal dağılımını göstermek için tasarlanmamıştır (Dorling, 1998). Bu nedenle beşeri coğrafya çalışmalarında insan unsurunu sadece geleneksel tematik haritalar kullanarak incelemek oldukça zordur. Dolayısıyla insan ve insan faaliyetlerinin mekânsal dağılımını doğru şekilde yansıtabilecek şekilde tasarlanmış olan tematik haritalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda Beşeri kartografya terimi ilk kez İsveçli kartograf Janos Szegö tarafından kullanılmıştır (Szegö, 1987). Beşeri kartografya geleneksel kartografyanın aksine araziye değil insana odaklıdır. İnsanlar nerede yaşar? Nereye gider? Ne ile uğraşır? Gibi insan ve insan faaliyetleri yönünden kartografik bir yaklaşım sergiler (Dorling, 1998). Szegö (1987)’ye göre nüfus uzay zamanda dikey olarak yükselen bir akıntı gibidir. Her bir bireyin hayat hikayesi bu üç boyutlu yapıda işaretlendiğinde bütün bireylerin hikayeleri bir resim oluşturur ki işte bu resim beşeri kartografyanın çizmesi gereken resimdir. Bu bağlamda kartogramlar insan aktiviteleriyle ilgili değişkenleri coğrafi alanla orantılı olarak gösterebilme özelliğine sahip oldukları için beşeri kartografya açısından oldukça önemlidirler.



Şekil 50. Beşeri kartografya ve mekân – zaman diagramı. Szegö, J. (1987). *Human Cartography: Mapping the World of Man*. Swedish Council for Building Research.

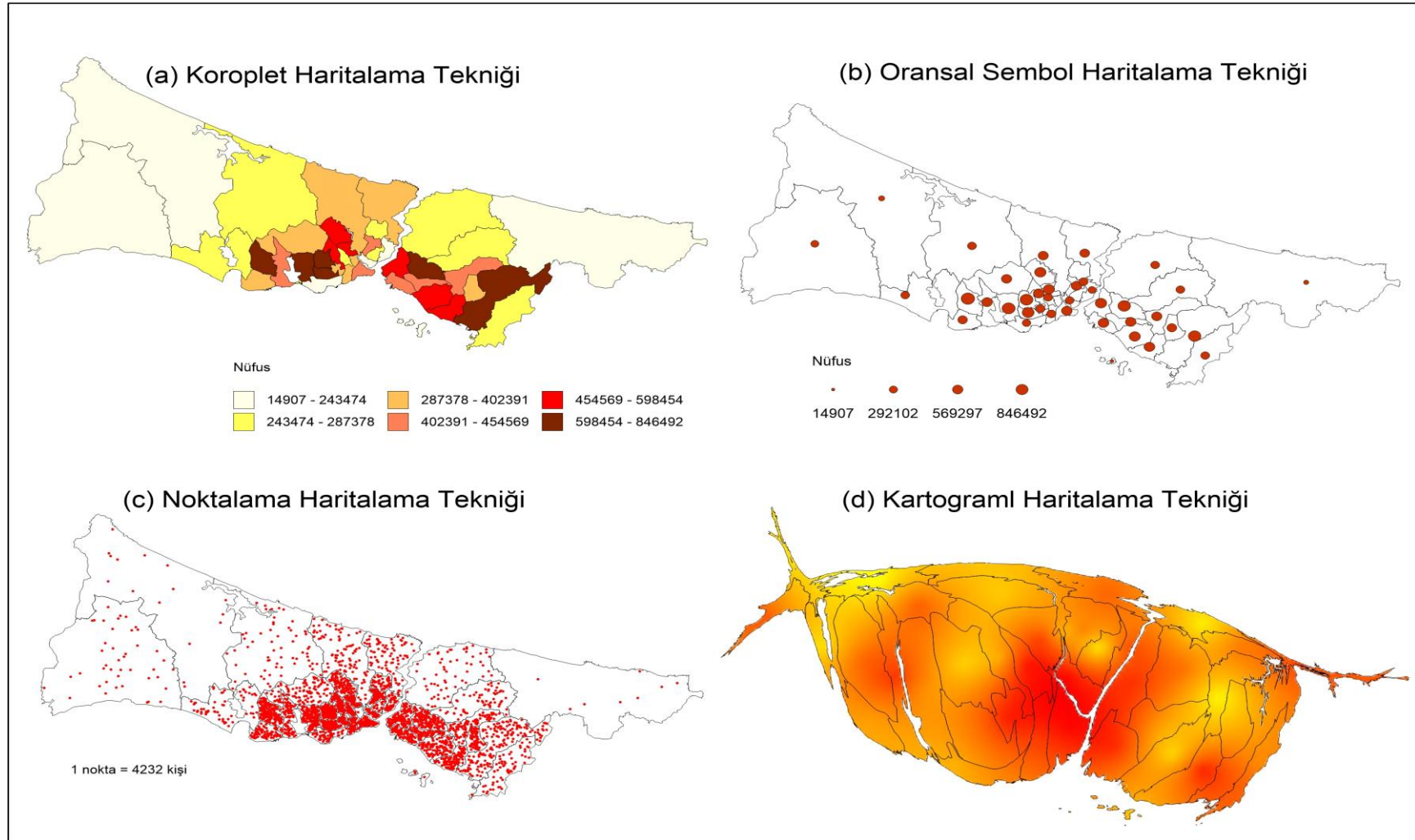
Szegö (1987) nüfus kartografyasının oldukça önemli olan nüfusun günlük ve yıllık hareketine yeterince odaklanmadığını ve kartografik anlamda bu hareketleri yansıtmada yeterli olmadığını ileri sürmektedir. Alan kartogramları ise insanların yaşadıkların yerin büyüklüğünü gösterilen veriyle orantılı olarak değişik boyutlarda gösterebilme özelliğine sahip olduklarından dolayı diğer tematik haritalarda olmayan bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle beşeri coğrafya çalışmalarında ve beşeri coğrafya öğretiminde alan kartogramlarının kullanılması son derece önemlidir. Beşeri coğrafya çalışmalarında alan kartogramlarının kullanıldığı araştırma alanlarının başında ise nüfus ve seçim coğrafyası gelmekle birlikte sağlık coğrafyası, suç coğrafyası gibi diğer alanlarda da yaygın olarak kullanılabilmektedir. Bununla birlikte alan kartogramları sosyo-ekonomik verilerin dağılımında da geniş ölçüde kullanılmaktadır.

4.2.1.1. Nüfus Coğrafyasında Alan Kartogramlarının Kullanımı

Nüfus coğrafyası çalışmalarında başta yaşanılan yer olmak üzere ülke genelinde ve dünyanın farklı yerlerinde nüfusun mekânsal dağılımının nasıl olduğu önemli bir araştırma alanıdır. Nüfus dağılımı coğrafya, demografi ve sosyoloji gibi birçok farklı disiplince incelenmektedir. Nüfusun mekânsal dağılımını bilmek göç gibi diğer birçok sosyal olayı incelemek için ilk adım olmakla birlikte ulaşım altyapısı ve sağlık hizmetleri gibi doğru ekonomik ve sosyal refah politikaları yapmak için de çok önemlidir. Bir ülkedeki nüfus ve refah dağılımını anlamak aynı zamanda yerleşmeler ile doğal çevre arasındaki etkileşimi ve ülke gelindeki eşitsiz ekonomik büyümenin nedenlerinin incelenmesine de yardımcı olmaktadır.

Nüfus coğrafyası kartografik görselleştirme yoluyla daha iyi anlaşılabilir. Coğrafyada etkili görsel temsiller olarak yaygın olarak kullanılan haritalar, görünmez olanı görünür kılmak ve incelikli görünmek için ilgi fenomenlerin tanımlanmasını ve açıklamasının araştırılmasını kolaylaştıran güçlü bir tekniktir (Li ve Clarce, 2012). Özellikle koroplet ve noktalama haritalama tekniğiyle yapılan tematik haritalar nüfusun mekânsal dağılımı göstermede yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bununla birlikte nüfus coğrafyasında nüfusa ait sosyo-ekonomik verilerin görselleştirilmesinde alan kartogramları da yaygın olarak kullanılabilmektedir.

Üç boyutlu küre yüzeyinin düz bir zemindeki gösterimi olan geleneksel haritalar nüfusun ve nüfusa ilişkin mekânsal dağılımını göstermek için tasarlanmamışlardır. Bu nedenle geleneksel haritalar, yüzölçümü küçük olan alanlarda yaşayan nüfusun büyüklüğünün diğer alanlarla karşılaştırılmasında yeterince etkili değildir. Buna karşın alan kartogramlarında, harita üzerindeki il, ilçe, eyalet gibi birimler gösterilmek istenen veriyle doğru orantılı olarak gösterildikleri için nüfusun mekânsal dağılımı diğer tematik haritalara göre çok daha doğru bir şekilde gösterilebilmektedir.



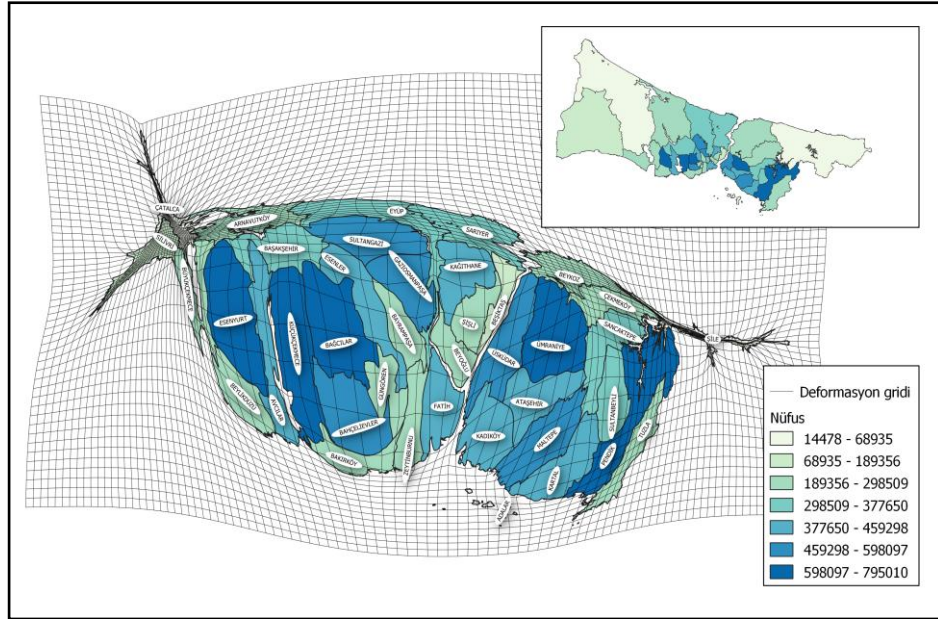
Şekil 51. 2017 ADNKS sonuçlarına göre İstanbul'da nüfusun dağılışının gösteren farklı tematik haritalama teknikleri.

Şekil 51’de İstanbul’da nüfusun dağılışı dört farklı tematik haritalama tekniğiyle gösterilmiştir. Alan kartogramı dışındaki diğer üç tematik haritalama tekniğine bakıldığında nüfusun az ancak yüzölçümün fazla olduğu Şile, Çatalca ve Silivri gibi idari ünitelerin haritada baskın olarak yer aldığı görülmektedir (Şekil 51, a-b-c). Yüzölçümü küçük olan alanlar ise harita üzerinde daha az yer kapladığından harita okuyucusunun nüfusun fazla olmasına karşın bu alanların gerçek anlamda hangi büyüklükte bir nüfus kitlesini barındırdığını algılaması güçleşmektedir. Diğer bir sorun ise koroplet ve oransal sembol haritalama tekniklerinde nüfusun dağılışı göstermek için yapılan veri sınıflandırmasıdır. Veri sınıflandırmasına bağlı olarak kayıp veriler ortaya çıkabilmektedir. Örneğin Şekil 51-a’da yer alan koroplet haritanın lejantında kullanılan açık sarı renk 14.907–243.474 arasında yer alan bir nüfus miktarını göstermektedir. Bu durum aralarında yaklaşık 16 katlık bir nüfus farkı bulunan iki idari ünitenin haritada aynı nüfus grubu içerisinde gösterilmesine dolayısıyla veri kaybına neden olmaktadır. Dolayısıyla harita okuyucusu üzerinde nüfusun mekânsal dağılımıyla ilgili yanlış bir algı oluşturmaktadır.

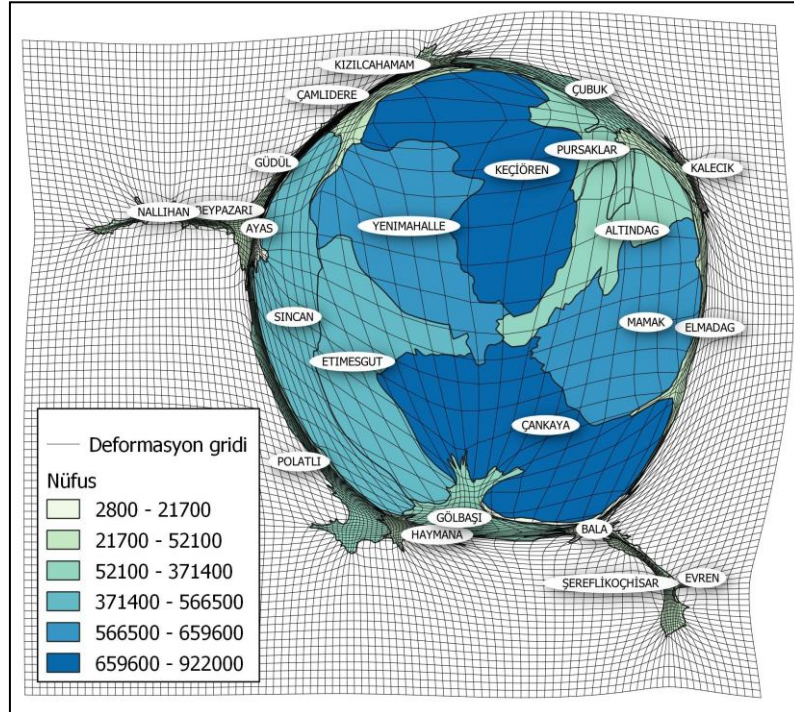
Alan kartogram tekniğiyle yapılan haritalarda ise harita üzerindeki her bir idari birim barındırdığı gerçek nüfus büyüklüğüyle gösterilmektedir. Böylece yüzölçümün fazla olduğu alanların haritayı perdelemesi engellediği gibi veri sınıflandırması yapılmaksızın her bir idari ünite barındırdığı toplam nüfus miktarıyla gösterilebilmektedir. Bu sayede harita okuyucusu diğer tematik haritalara nazaran daha doğru bir şekilde nüfusun mekânsal dağılışı hakkında çıkarımda bulunabilmektedir. Nüfus coğrafyası çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan alan kartogramı tipleri bitişik ve dorling kartogramlarıdır.

Şekil 52, 53 ve 54’de de görüldüğü üzere alan kartogramlarında aynı zamanda koroplet haritalama tekniğinin özellikleri de kullanılabilmektedir. Yani bir taraftan haritada yer alan idari üniteleri sahip oldukları nüfus miktarıyla orantılı olarak gösterebilirken diğer taraftan bu idari üniteler koroplet haritalarda olduğu gibi oluşturulan veri sınıflamasına bağlı olarak farklı renklerde gösterilebilmektedir. Böylece bir değişken iki farklı tematik haritalama tekniği ile bir harita üzerinde gösterilmektedir. Bu durum harita okuyucusunun harita üzerindeki nüfus miktarının fazla ya da az olduğu yerleri ayırt etmesinin yanında nüfusun sayısal değeri hakkında da bilgi sahibi olmasını sağlamaktadır. Örneğin Şekil 52’de yer alan ve İstanbul’da nüfusun dağılışı gösteren bitişik alan kartogramına bakıldığında Çatalca ve Şile’deki nüfus miktarının diğer ilçelere göre ne kadar az olduğunun kolayca

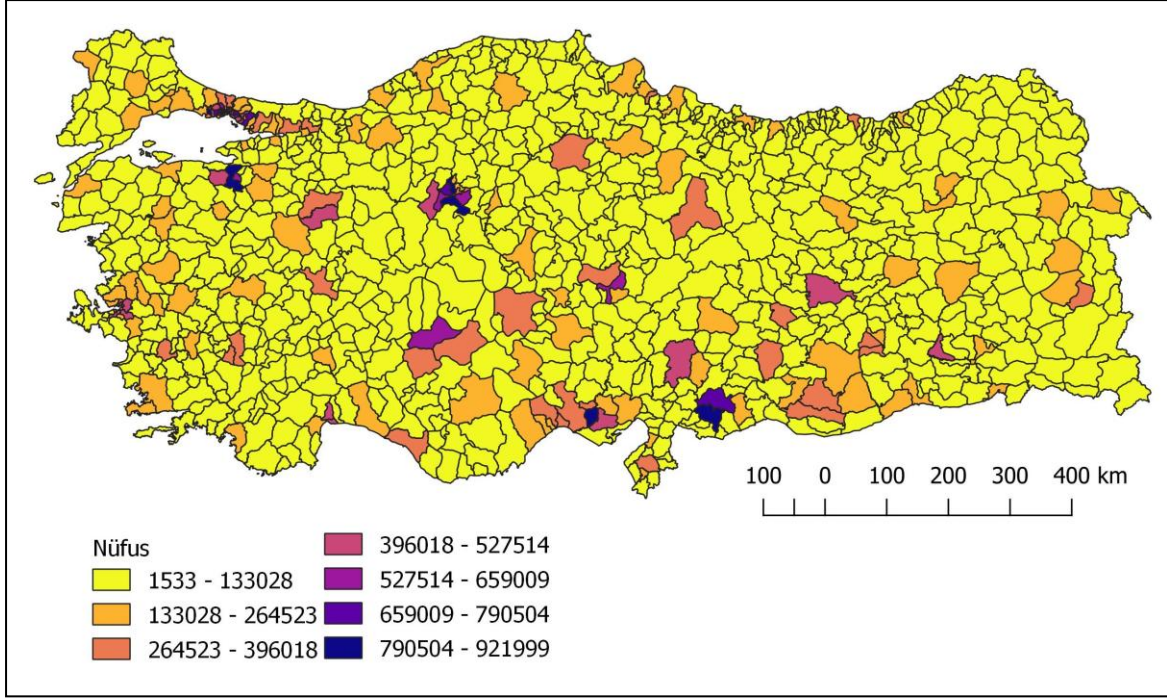
kıyaslanmasının yanında lejantta yer alan nüfus gruplarına ait renkler aracılığıyla da ne büyüklükte bir nüfus kitlesinin buralarda yaşadığı hakkında da fikir sahibi olunabilmektedir.



Şekil 52. 2017 ADNKS sonuçlarına göre İstanbul'da nüfusun dağılımını gösteren bitişik alan kartogramı.

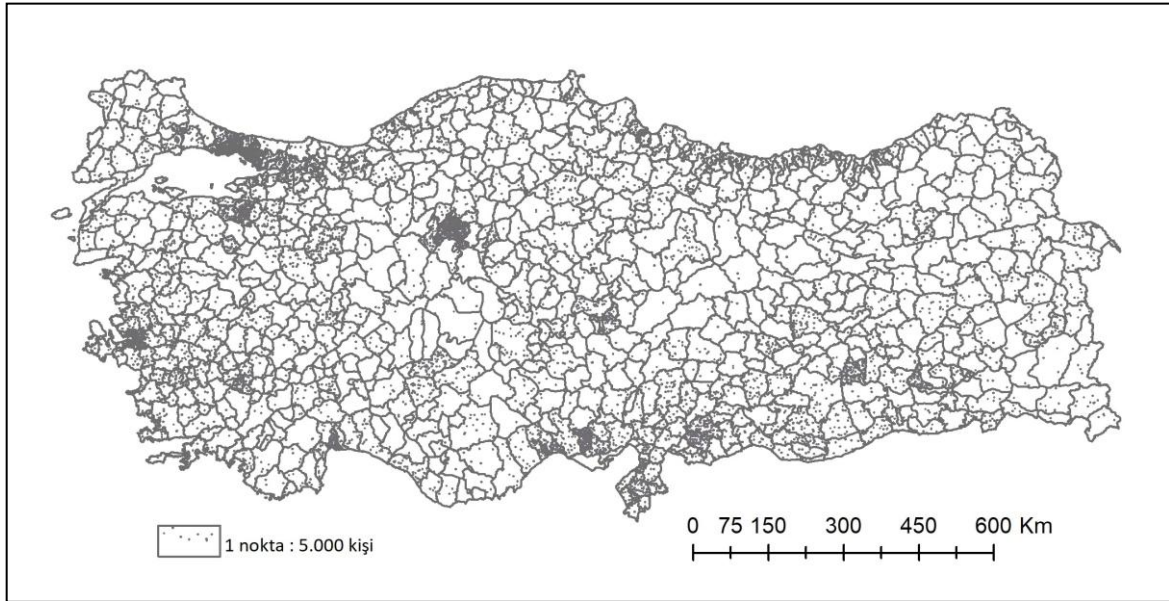


Şekil 53. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Ankara'da nüfusun dağılımını gösteren bitişik alan kartogramı.



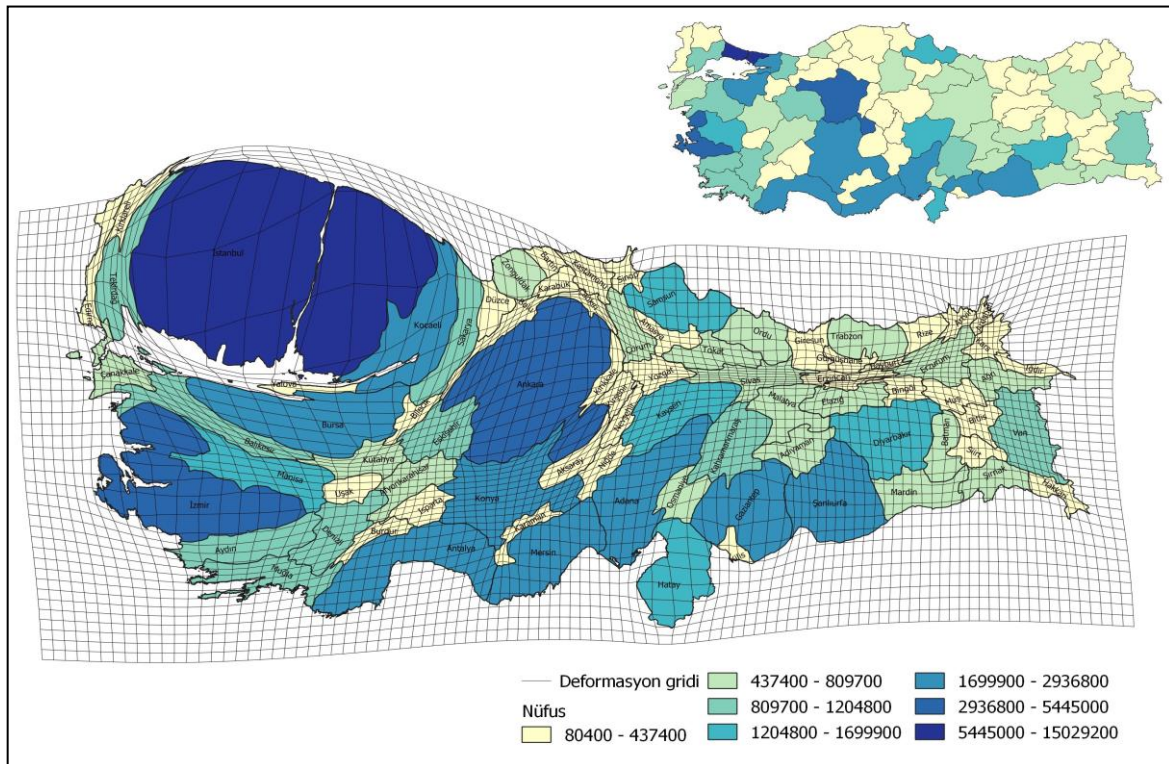
Şekil 55. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren koropleit harita.

Noktalama yöntemiyle yapılacak bir tematik haritada ise dar alanlardaki nokta sıklığından dolayı nüfusu fazla olan alanların barındırdığı nüfus miktarını birbiriyle kıyaslayabilmek mümkün değildir. Çünkü böyle bir harita sadece nüfusun sık ya da seyrek olduğu alanları gösterebilmek mümkündür.

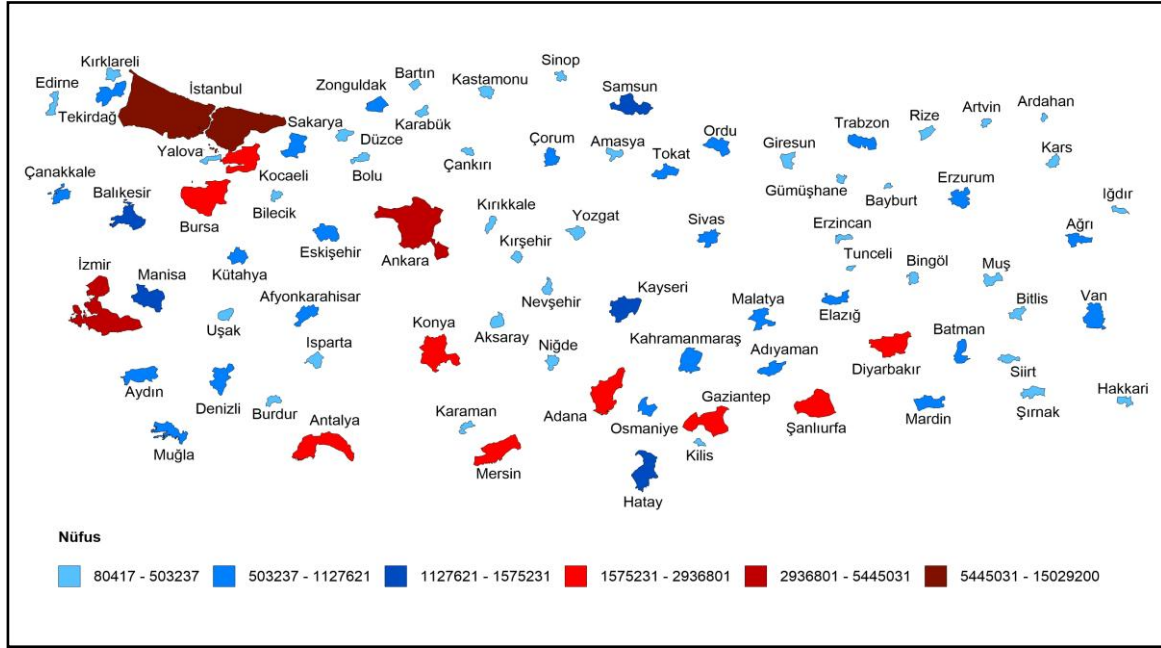


Şekil 56. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren nokta yoğunluklu harita.

Alan kartogramlarında ise her bir ilçe harita üzerinde sahip olduğu nüfus büyüklüğüne göre yer alacağından nüfusun az ya da fazla olduğu alanlar kolaylıkla görülebilmektedir. Bununla birlikte orantılı boyutlandırmaya bağlı olarak veri sınıflandırmasına gerek kalmamaktadır. Diğer yandan koroplet haritalama tekniğinde olduğu üzere oluşturulan alan kartogramı altlık harita olarak kullanılarak nüfusa ait veri seti renklendirilmek suretiyle de daha etkili bir görselleştirme oluşturulabilmektedir. Şekil 57’de yer alan Türkiye’de nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren bitişik kartograma bakıldığında nüfusun az ve fazla olduğu ilçeler koroplet ve noktalama yöntemiyle hazırlanan tematik haritalara göre çok daha ayrıntılı bir şekilde görülebilmektedir. Bununla birlikte nüfusun ilçelere göre dağılışını gösteren bitişik kartograma bakıldığında hem hangi ilçelerin daha fazla nüfusa sahip olduğunu hem de bu ilçeleri birbirleriyle mukayese edebilmek mümkündür. İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Bursa gibi nüfusun fazla olduğu illeri ve bu illerdeki ilçeler kartogram üzerinde harita okuyucusunun rahatlıkla fark edebileceği şekilde gösterilebilmektedir. İllere göre nüfusun dağılışını gösteren bir bitişik alan kartogramına bakıldığında ise nüfusun mekânsal dağılışını gerçek en yakın şekilde görebilmek mümkündür (Şekil 58).



Şekil 58. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı.

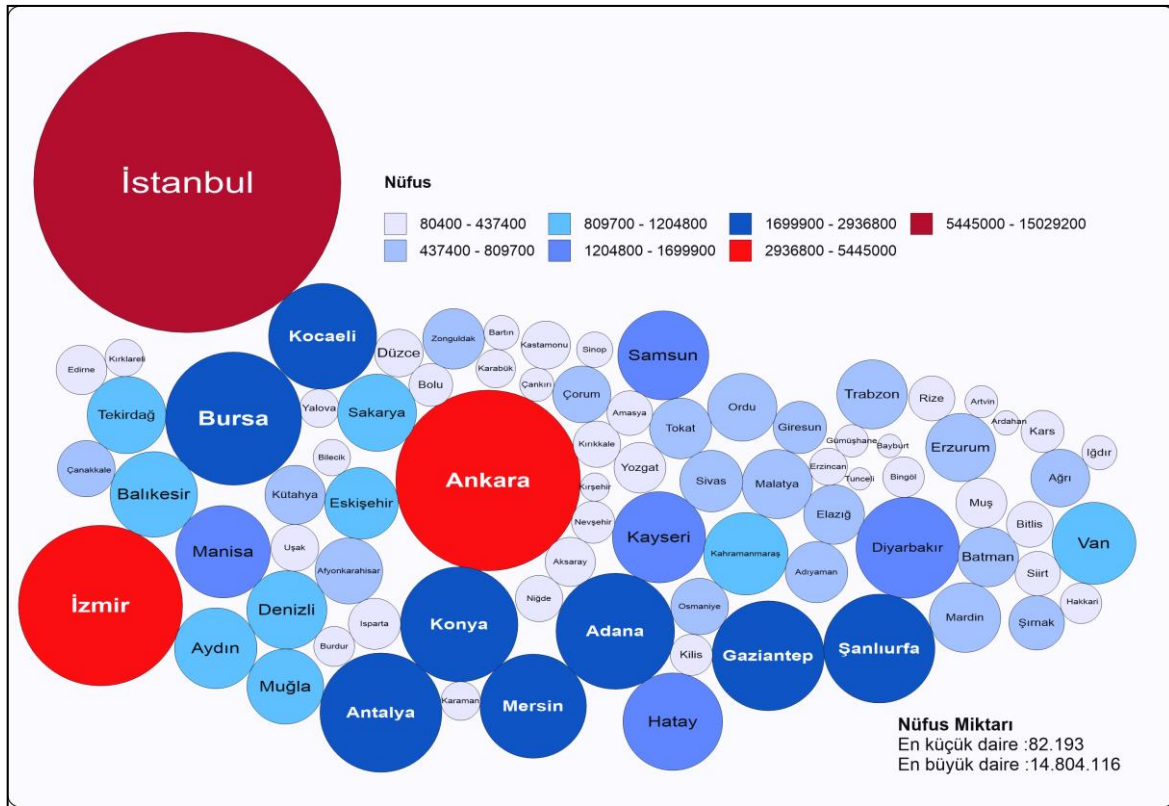


Şekil 60. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren bitişik olmayan alan kartogramı.

Şekil 60’da yer alan Türkiye’de illere göre nüfusun dağılışını gösteren bitişik olmayan alan kartogramına bakıldığında Türkiye’nin genel coğrafi görünümünün korunduğu ancak iller arasındaki sınır ilişkisinin korunmayarak her bir ilin barındırdığı toplam nüfus büyüklüğüne göre boyutlandırılarak gösterildiği görülmektedir. Böylece ilk bakışta nüfusun hangi illerde daha fazla hangi illerde ise daha az olduğu harita okuyucusu tarafından kolayla anlaşılabilmektedir. Ayrıca bitişik alan kartogramlarında olduğu gibi veri sınıflandırması yapılarak koroplet haritalama tekniğinde olduğu gibi renklendirme de yapılabilmektedir. Bu şekilde her bir ilin barındırdığı toplam nüfus miktarını veri kaybı olmaksızın gösterilebilmekte hem de renklendirme sayesinde her bir ilin tahmini nüfus miktarı hakkında da fikir sahibi olunabilmektedir.

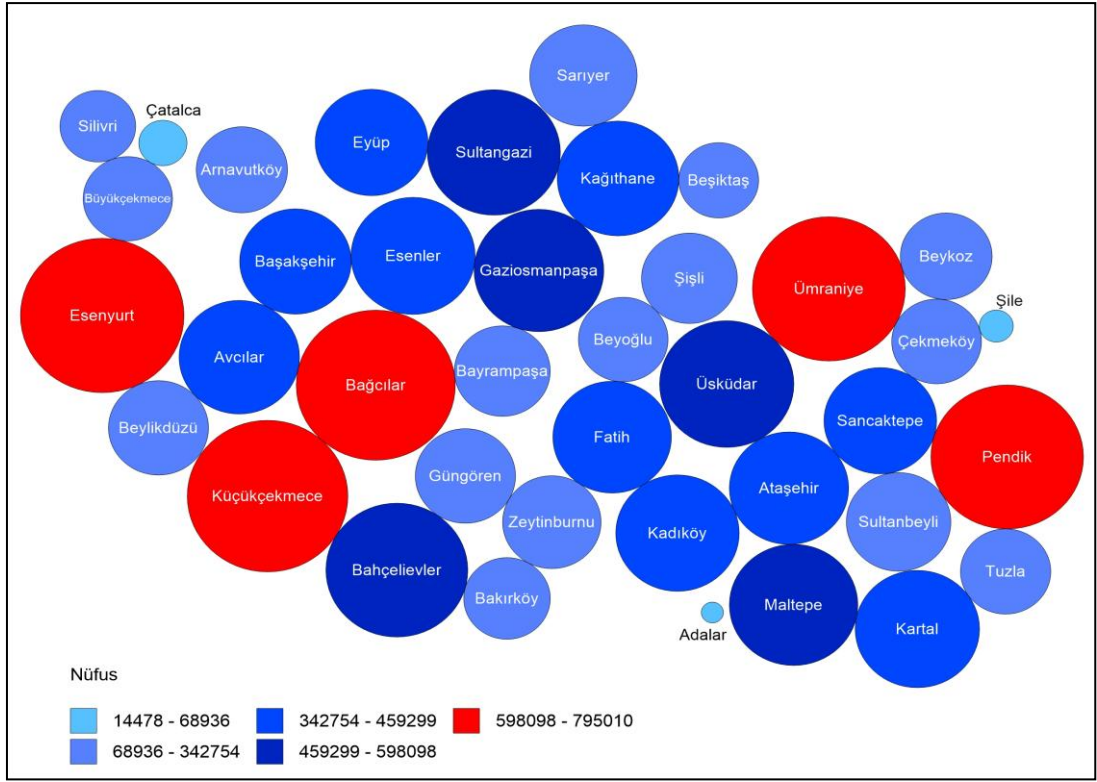
Nüfus ve nüfusa bağlı demografik değişkenlerin gösteriminde yaygın olarak kullanılan bir diğer kartogram tipi ise dorling tipi kartogramlardır. Dorling kartogramlarda harita üzerindeki her bir idari birimin sahip olduğu nüfus miktarı dairelerle gösterilmektedir. Dairelerin boyutu ise nüfus miktarıyla orantılı olarak çizilmektedir. Bir başka ifadeyle nüfus miktarının az olduğu alanlar küçük dairelerle gösterilirken nüfusun fazla olduğu alanlar ise daha büyük dairelerle gösterilir. Ancak dereceli sembolü haritalama tekniğinde olduğu gibi herhangi bir veri sınıflaması yoktur. Bu nedenle her daire veri genellemesi olmaksızın gösterilen alanın nüfus miktarına göre çizilir. Örneğin Türkiye’de nüfusun illere göre

dağılışı gösteren bir dorling kartogramda boyutları birbiriyle aynı olmayan 81 farklı daire yer almaktadır. Böylece her bir idari ünitenin temsil edildiği daireler, boyutları itibarıyla birbiriyle rahatlıkla karşılaştırılabildiği için nüfusun mekânsal dağılımı doğru bir şekilde yansıtılabilmektedir. Örneğin Şekil 61’de yer alan ve Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışı gösteren dorling kartograma bakıldığında İstanbul’un en büyük daire olarak Bayburt’un ise en küçük daire olarak gösterildiği görülmektedir. Ayrıca bu iki il arasında kalan diğer 79 ile ait nüfus miktarını da daire boyutlarının farklı olmasına bağlı olarak rahatlıkla karşılaştırabilmek mümkündür.

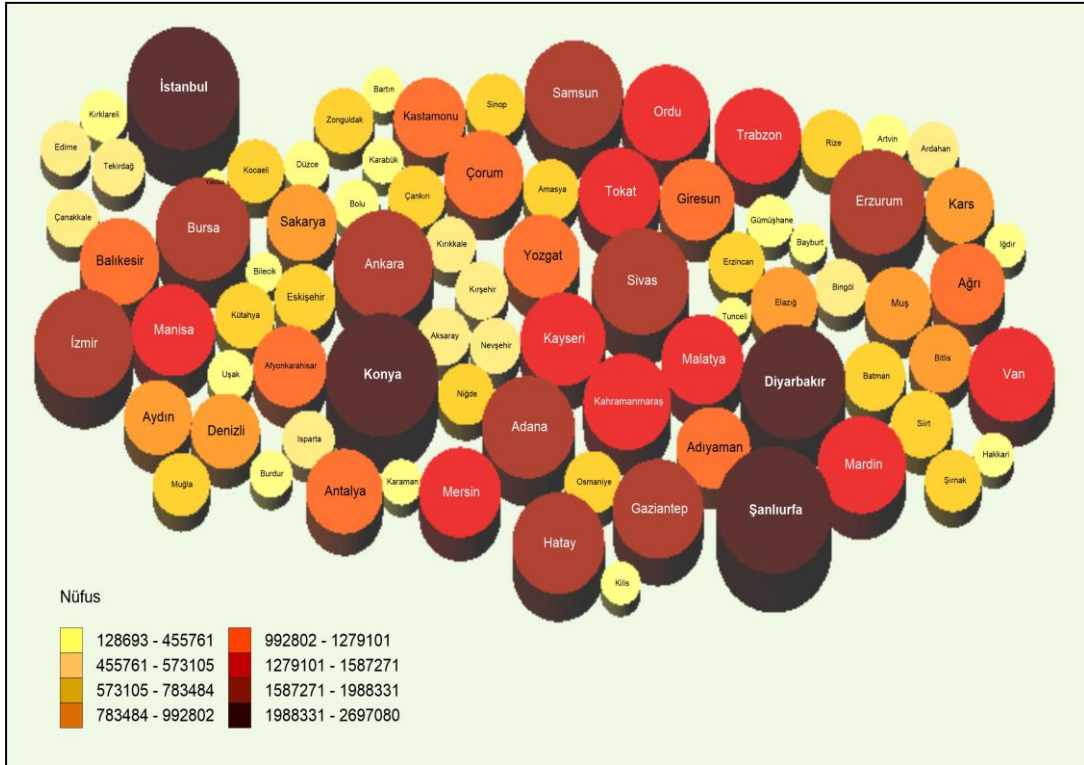


Şekil 61. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışı gösteren dorling kartogram.

Şekil 62’de yer alan ve İstanbul’da nüfusun ilçelere göre dağılışı gösteren Dorling kartograma bakıldığında ise boyutları birbiriyle aynı olmayan 39 farklı daire yer yer aldığı görülmektedir. Böylece ilçe nüfusları harita okuyucusu tarafından rahatlıkla karşılaştırılabilmektedir.

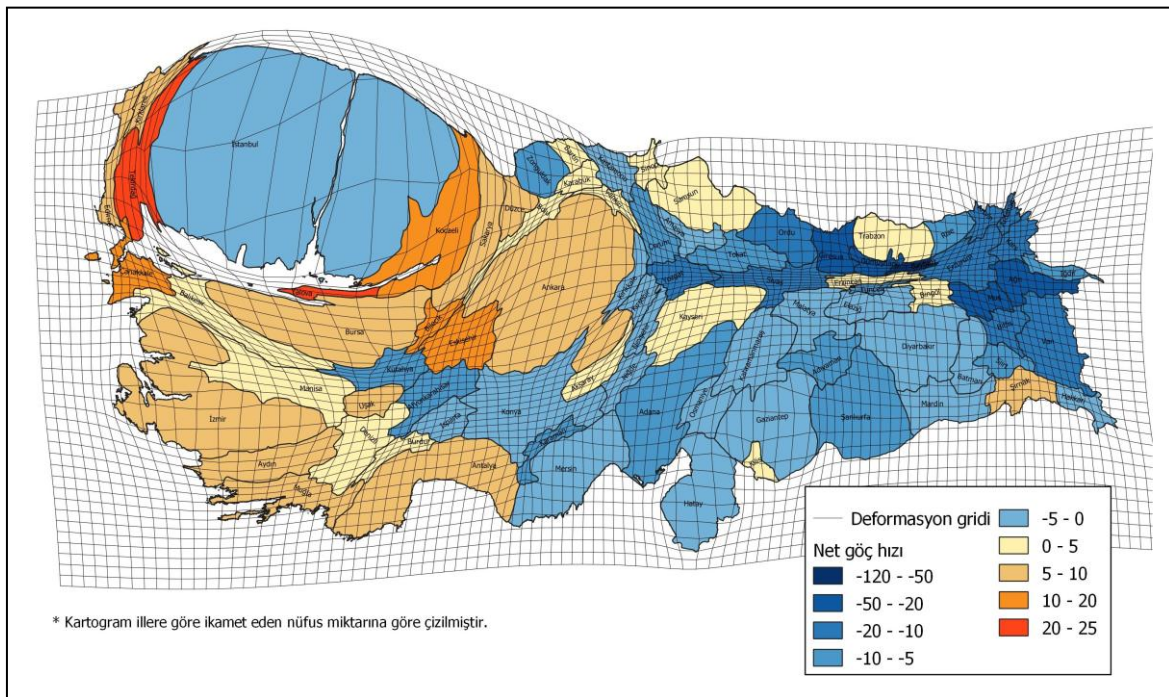


Şekil 62. 2017 ADNKS sonuçlarına göre İstanbul'da nüfusun ilçelere göre dağılımını gösteren dorling kartogram.



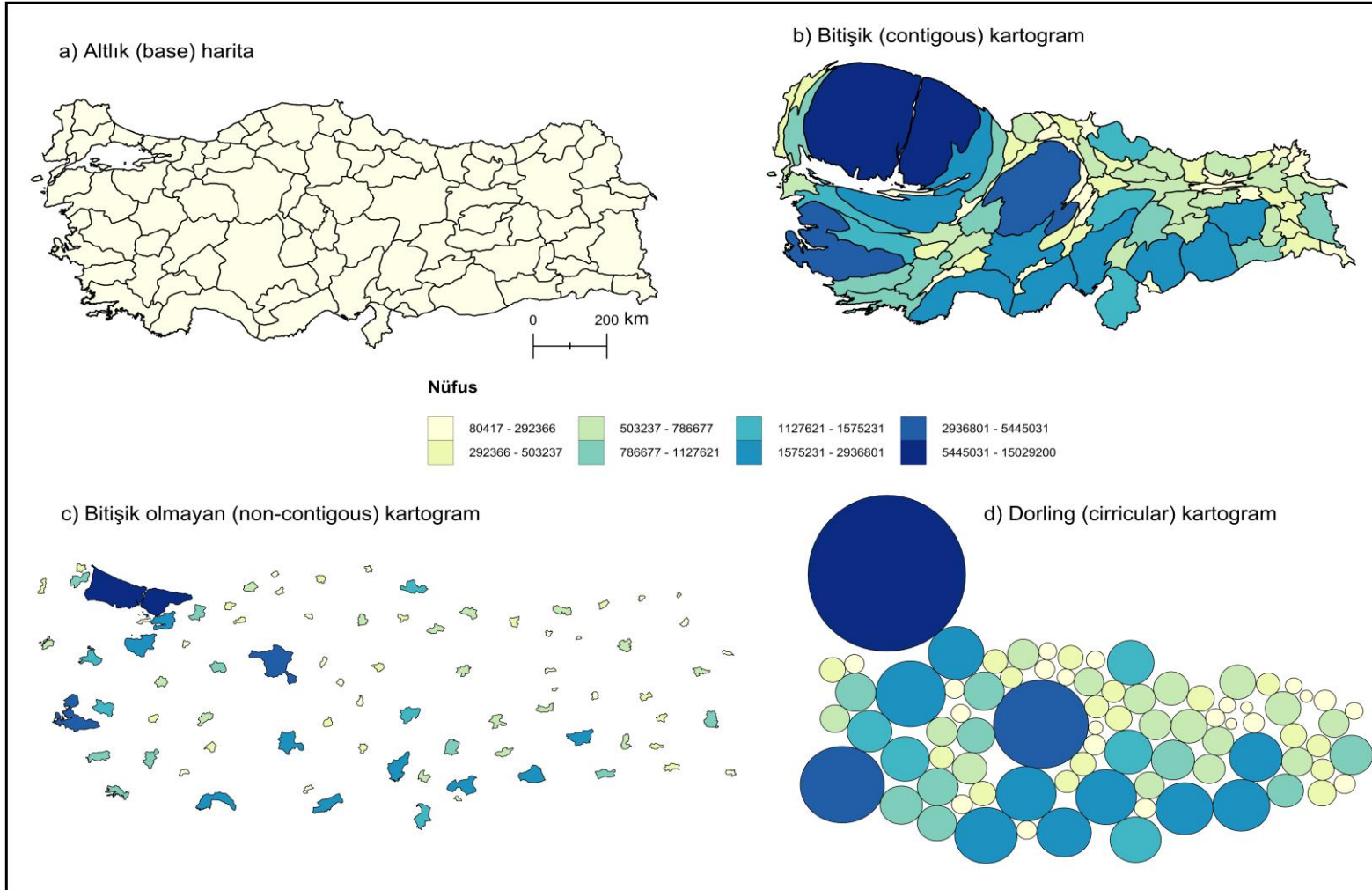
Şekil 63. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye'de nüfusu kayıtlı olunan ile göre nüfusun dağılımını gösteren dorling kartogram.

İki farklı değişkenden oluşan alan kartogramları da nüfus coğrafyası çalışmalarında yaygın olarak kullanılabilir. Bu tür kartogramlarda iki farklı veri seti kullanılmaktadır. Belirli bir demografik veri setine bağlı olarak kartogram çizilirken başka bir veri seti de bu kartogram üzerinde koroplet haritalarda olduğu gibi renklendirme yapılmak suretiyle gösterilebilmektedir. Bir başka ifadeyle çizilen kartogram altlık harita olarak kullanılırken bu altlık üzerinde başka bir değişken gösterilebilmektedir. Böylece harita okuyucusu iki farklı değişkenin dağılımını tek bir kartogram üzerinde rahatlıkla görebilmektedir (Nusrat, Alam, Scheidegger ve Kobourov, 2018).

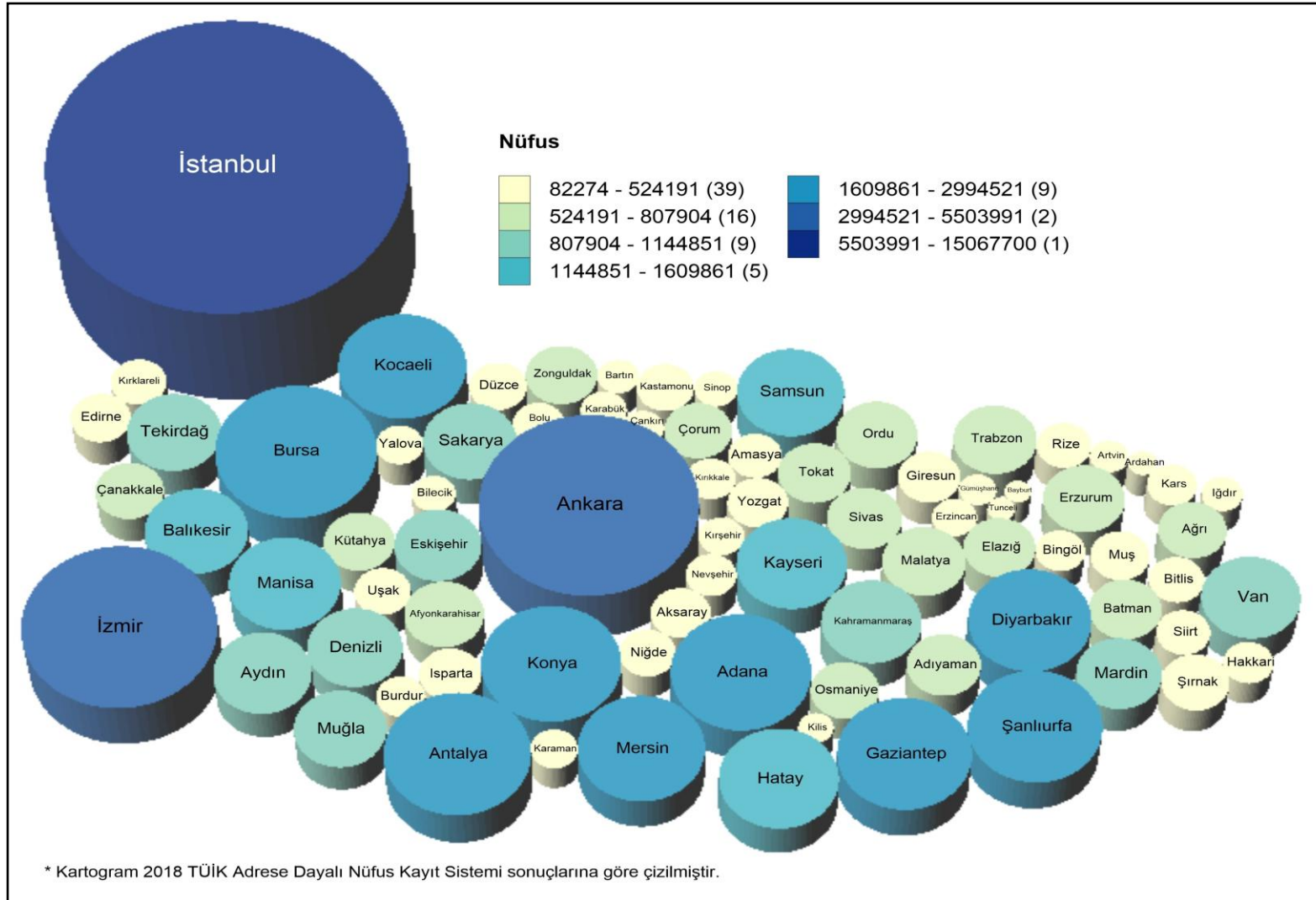


Şekil 64. Türkiye’de illere göre nüfusun dağılışı ve net göç hızını gösteren iki değişkenli bitişik kartogram (2017).

Şekil 64’de yer alan iki değişkenli bitişik kartograma bakıldığında illerin ikamet edilen yere göre olan nüfus miktarıyla net göç hızının birlikte gösterildiği görülmektedir. Kartogram illere göre ikamet eden nüfus miktarına göre çizilmiştir. Kartogram üzerindeki renkler ise illerin net göç hızını göstermektedir. Böylece tek bir kartogram üzerinde illerin sahip olduğu nüfus miktarıyla net göç hızını karşılaştırabilmek mümkün olmaktadır. Bitişik olmayan kartogramlar ile dorling kartogramlar da iki değişkenli olarak kullanılabilir (Şekil 65-66). Bununla birlikte iki değişkenli bir kartogramda ikinci değişken kroplet yöntemi dışında dereceli sembollerle de gösterilebilir.



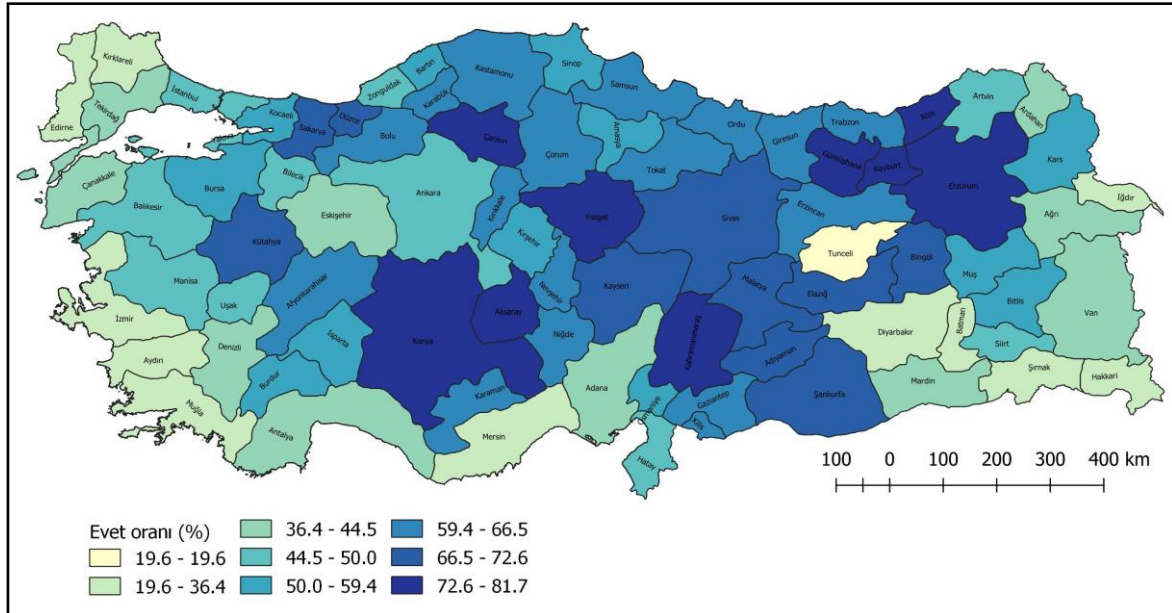
Şekil 67. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun dağılışını gösteren bitişik bitişik olmayan ve dorling kartogram tipleri.



Şekil 68. 2018 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de nüfusun illere göre dağılışını gösteren üç boyutlu dorling kartogram.

4.2.1.2. Seçim Coğrafyasında Alan Kartogramlarının Kullanımı

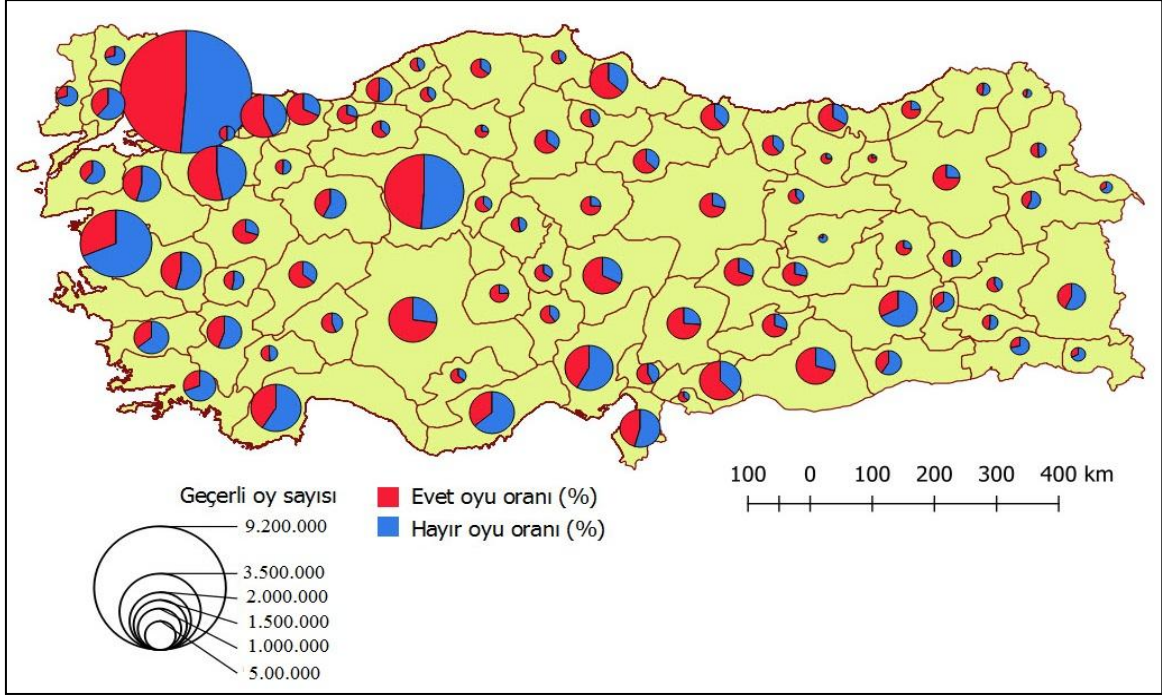
Nüfus ve sosyo-ekonomik verilerinin gösteriminde yaygın olarak kullanılan alan kartogramları seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde de kullanılan önemli bir tematik haritalama tekniğidir. Seçim sonuçlarının geleneksel tematik haritalarla görselleştirilmesi, seçmenlerin oy dağılımının doğru yorumlanmasında problemler ortaya çıkarabilmektedir. Bu problemlerin başında ise seçmen kitlesinin genel eğiliminin yanlış bir şekilde gösterilmesi gelmektedir. Geleneksel tematik haritalar çoğu zaman adayların sahip oldukları halk desteğinin yanıltıcı bir resmini vermektedir (Dorling, 2012). Çünkü geleneksel tematik haritalama teknikleriyle hazırlanan seçim haritalarında harita üzerinde eşit alan kaplayan alanlarda eşit miktarda seçmen kitlesinin var olduğu varsayımı ön plana çıkmaktadır. Gerçekte ise seçmen kitlesinin mekânsal dağılışı çok büyük oranda homojen değildir (Gastner, Shalizi ve Newman, 2005). Yüz ölçümü küçük olan alanlar çoğu zaman çok daha fazla miktarda nüfusu dolayısıyla daha fazla seçmen kitlesini barındırabilmektedir. Koroplet haritalar başta olmak üzere kartogramlar dışındaki diğer tematik haritalarda kartografik bir hata olarak bu durum göz ardı edilmektedir. Bu nedenle bu alanlarda yaşayan seçmen kitlesinin seçim üzerindeki ağırlığını ve genel eğilimini sadece geleneksel tematik haritalar üzerinden görebilmek oldukça zordur.



Şekil 69. 16 Nisan 2017 Anayasa değişikliği halk oylamasında “evet” oyu oranının illere göre dağılışı gösteren koroplet harita.

Örneğin 16 Nisan 2017 Anayasa değişikliği halk oylamasında “evet” oyu oranının illere göre dağılışını gösteren koroplet haritaya bakıldığında “evet” oranının %70’in üzerinde olduğu Aksaray, Bayburt, Konya, Çankırı, Erzurum, Gümüşhane, Kahramanmaraş ve Rize illerinin halkoylaması sonucu üzerinde oldukça etkili oldukları algısı ön plana çıkmaktadır (Şekil 69). Buna karşın harita tek bir değişken olarak sadece “evet” oranını göstermektedir. İllerin sahip olduğu toplam seçmen sayısı ise harita üzerinde görülmemektedir. Dolayısıyla bu durum harita okuyucusu üzerinde yüzölçümü geniş olan illerin halkoylaması sonucu üzerinde daha etkili olduğu kabulünü ön plana çıkartmaktadır. Hâlbuki Türkiye genelinde seçmen sayısının en fazla olduğu il İstanbul’dur. Ancak İstanbul’un yüzölçümünün birçok ile göre küçük oluşu ve “evet” oranının yukarıda bahsedilen 8 ile oranla düşük olması nedeniyle halkoylamasının sonucuna olan etkisini bu koroplet harita üzerinden görebilmek mümkün değildir. Diğer taraftan veri sınıflandırmasına bağlı olarak belirli iller aynı renk grubunda gösterildiği için harita okuyucusunun bu iller arasındaki farklılığı koroplet harita üzerinden görebilmesi de mümkün değildir. Bu nedenle sadece koroplet haritalama tekniği ile hazırlanan tematik haritalar üzerinden seçmen kitlesinin genel eğilimini ve seçim sonucunu doğru analiz edebilmek oldukça zordur.

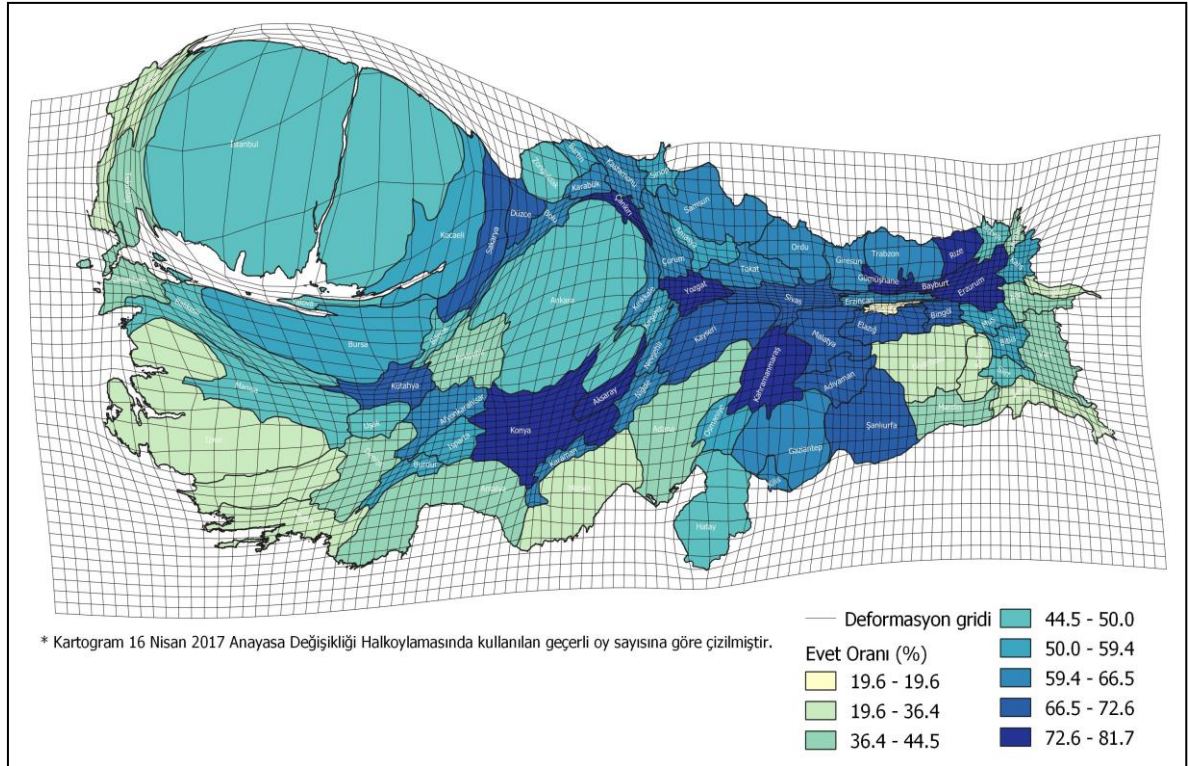
Seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir diğer tematik haritalama tekniği ise dereceli ya da diğer adıyla oransal sembol tekniğidir. Oransal sembol tekniğinde koroplet haritalama tekniğinden farklı olarak iki ya da daha fazla değişken gösterilebilmektedir. Ancak oransal gösterimde de koroplet haritalama tekniğinde olduğu üzere veri sınıflandırması ve genellemesi yapılmaktadır. Dolayısıyla seçim sonuçlarının aynı büyüklüğe sahip sembolle gösterildiği alanlardaki gerçek farklılığı bu haritalama tekniğiyle görebilmek oldukça zordur. Oransal sembollü haritalarda seçim sonuçlarını göstermede karşılaşılan bir başka zorluk ise sembol fazlalığı ve yerleştirilecek harita alanının dar olmasıdır (şekil 70). Böyle bir durumda sembol boyutlarını küçültmek ya da sembolleri birbirine çok yakın ya da çakışacak şekilde yerleştirmek harita okuyucusunun farklılıkları görebilmek için karşılaştırma yapabilmesini engellemektedir. Bu nedenle koroplet haritalama tekniğinde olduğu gibi oransal sembolleme tekniği de seçim sonuçlarının seçmen kitlesinin genel eğilimini doğru bir şekilde yansıtmakta tek başına yeterli olmadığı söylenebilir.



Şekil 70. 16 Nisan 2017 Anayasa değişikliği halk oylaması sonucunu gösteren oransal sembol haritalama tekniğiyle çizilmiş tematik harita.

Alan kartogramları ise hem koroplet hem de oransal sembol tekniğiyle hazırlanan seçim haritalarına göre seçim sonuçlarını ve seçmen kitlesinin genel eğilimini yansıtmada çok daha başarılıdır. Bu durumun en önemli sebebi daha önce de bahsedildiği üzere alan kartogramlarının, gösterilen her bir idari birimin sahip olduğu gerçek veri değerine bağlı olarak çizilmeleridir. Dolayısıyla veri sınıflandırılmasının yapılmaması her bir idari birimdeki seçmen sayısının herhangi bir veri sınıfı içerisine dâhil edilmeden pür haliyle kartogramda gösterilmesini sağlamaktadır. Böylece söz konusu idari ünitelerin hem kendi içerisindeki seçim sonucu hem de ülke genelindeki seçim sonucuna olan gerçek etkileri rahatlıkla kartogram üzerinde görülebilmektedir.

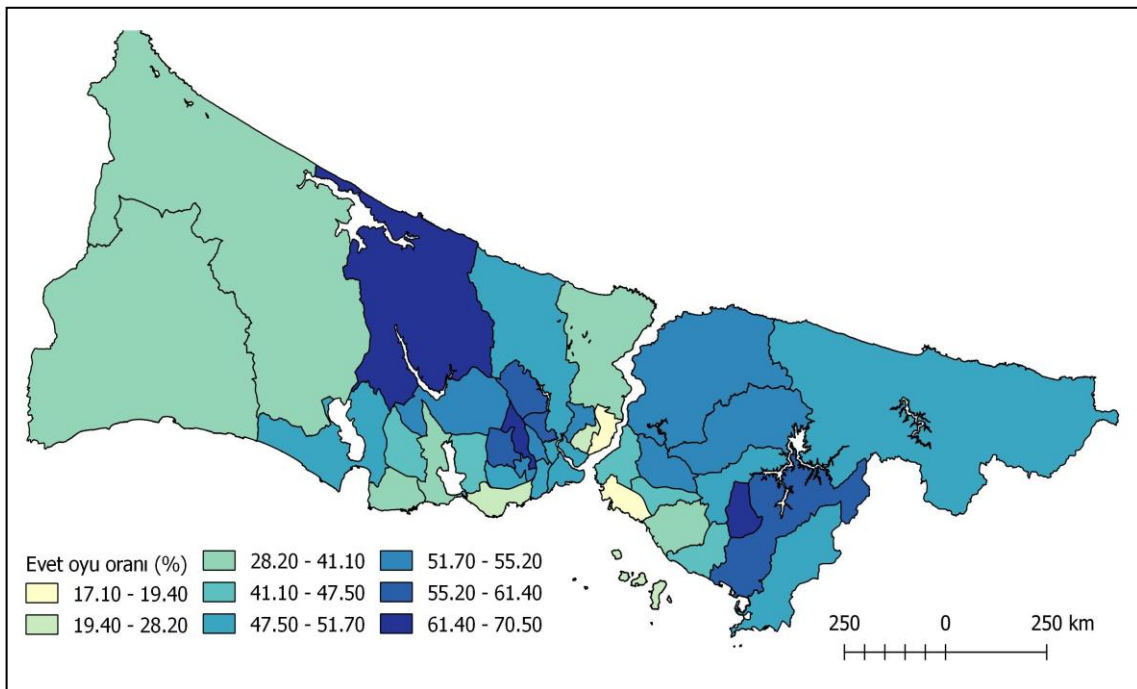
Alan kartogramlarının seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanılmasının bir diğer nedeni ise kartogramların aynı zamanda iki değişkenli olarak da çizilebilmeleridir. Örneğin geçerli oy sayısı dikkate alınarak çizilen alan kartogramı altlık harita olarak kullanılırken bu altlık üzerinde aynı zamanda ilgili seçime ait başka bir veri seti de gösterilebilir. Böylece alan kartogramları kartografik hata oranını en aza indirerek doğru bir veri görselleştirmesi sağlayabilmektedir. Bu nedenle bilgisayar ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojilerindeki gelişimlerle birlikte ABD ve İngiltere başta olmak üzere birçok ülkede seçim kartografyası çalışmalarında kartogramların yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 71. 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında “evet” oyu oranının illere göre dağılımını gösteren bitişik alan kartogramı.

Seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanılan kartogram türleri ise nüfus coğrafyacısı çalışmalarında olduğu gibi bitişik ve dorling tip kartogramlardır. Şekil 71’de 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylaması sonucu bitişik kartogram haritalama tekniğiyle gösterilmiştir. Kartogramda halk oylamasına ait iki farklı değişken yer almaktadır. Birinci değişken olarak halk oylamasında kullanılan geçerli oy sayısını gösteren veri seti kullanılmıştır. Kartogram bu veri setine yani geçerli oy sayısına bağlı olarak çizilmiştir. Bir başka ifadeyle kartogram üzerinde her bir il geçerli oy sayısına bağlı olarak yeniden boyutlandırılmıştır. Böylece hangi illerde seçmen sayısının daha az ve daha fazla olduğu bilgisi harita okuyucu tarafından karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir. Bu sayede İstanbul, Ankara, İzmir, Adana gibi illerin halk oylaması sonucu üzerinde seçmen kitlesinin fazlalığına bağlı olarak diğer illere göre çok daha fazla etkiye sahip olduğu kartogram üzerinde görülebilmektedir. Diğer taraftan çizilen kartogram üzerinde koroplet haritalama tekniğinde olduğu üzere veri sınıflandırması yapılmak suretiyle “evet” oranı da gösterilerek ikinci bir değişkenin de harita okuyucusu tarafından görülebilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde geçerli oy sayısına göre çizilen bitişik kartogram bir nevi altlık harita olarak kullanılmıştır. Bu altlık üzerinden “Evet” oranının gösterilmesi seçim sonucu üzerinde sadece “evet”

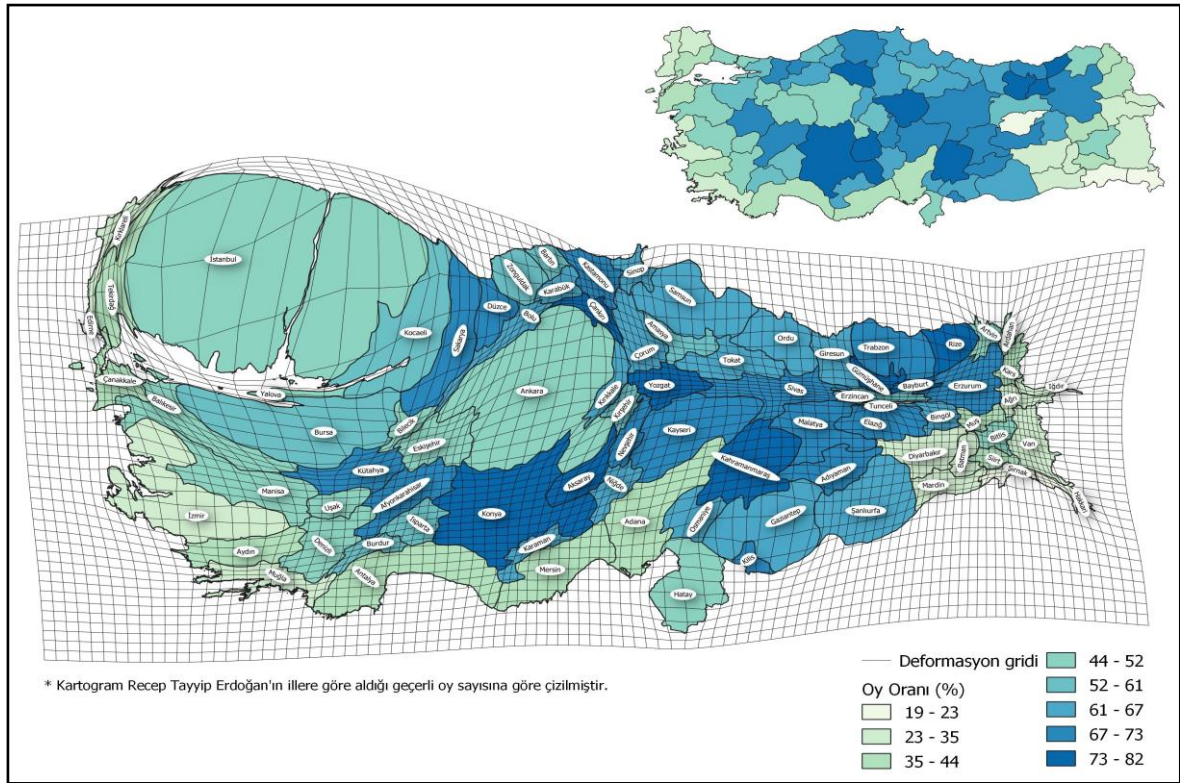
oranının değil aynı zamanda toplam seçmen kitlesinin sayısının de etkili olduğu sonucunu harita okuyucusuna göstermektedir. Örneğin, Aksaray, Çankırı, Yozgat, Bayburt, Gümüşhane gibi illerde “evet” oranının %70’in üzerinde olmasına rağmen bu illerin seçim üzerindeki etkisi seçmen kitlesinin azlığına bağlı olarak “evet” oranının daha düşük olduğu birçok ile göre çok daha az olduğu şekil 70’de görülmektedir. Böylece harita okuyucusu tek bir kartogram üzerinde hem seçmen kitlesinin illere göre dağılımını hem de bu seçmen kitlesinin “evet” oyu oranını karşılaştırabilmekte ve seçmen kitlesinin halk oylamasının sonucu dair eğilimini daha doğru bir şekilde analiz edebilmektedir.



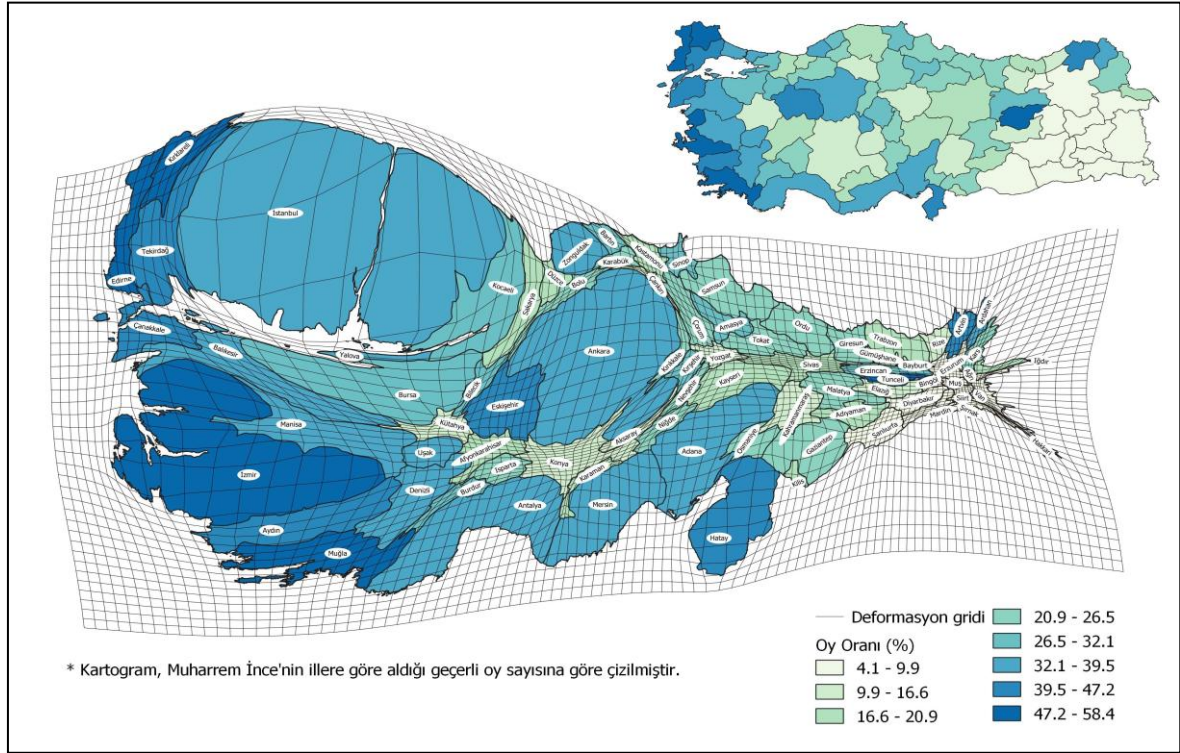
Şekil 72. 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren koroplet harita.

Alan kartogramları idari ünite sayısının fazla, yüzölçümün ise küçük olduğu alanlardaki seçim sonuçlarının gösterilmesinde de oldukça etkilidir. Bu tür idari ünitelerde seçim sonuçlarının gösterimindeki en büyük problem nüfusun dolayısıyla seçmen sayısının, yüz ölçümün çok küçük olduğu alt idari ünitelerde toplanmış olmasıdır. Böyle bir durumda yüzölçümün daha geniş olduğu diğer alt idari üniteler haritayı perdeleyerek seçmen kitlesinin heterojen dağılımının harita okuyucusu tarafından gözden kaçırılmasına neden olabilmektedir. Örneğin şekil 72’de 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında kullanılan “evet” oylarının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılımı, koroplet haritalama tekniği ile gösterilmiştir. Koroplet haritaya bakıldığında seçmen kitlesinin diğer ilçelere göre

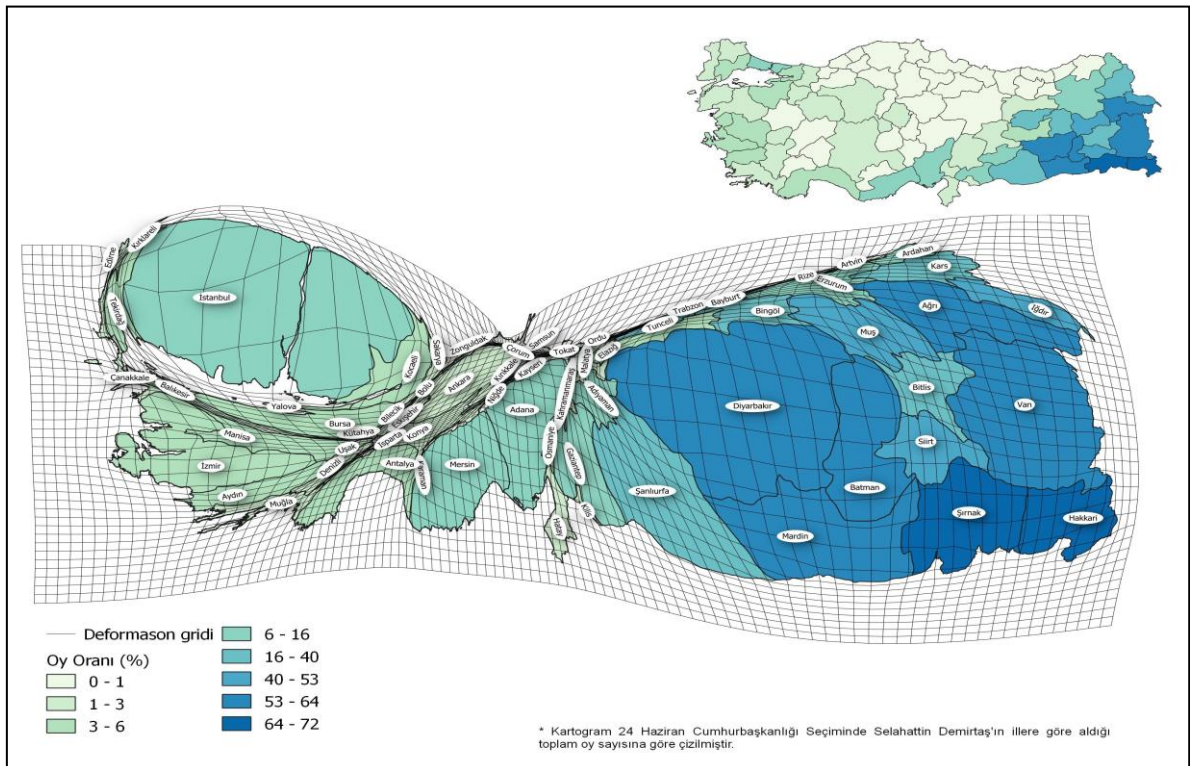
Örneğin, Şekil 73’de yer alan bitişik kartogram incelendiğinde, yüzölçümleri geniş olan Şile, Çatalca ve Silivri ilçelerindeki seçmen kitlesinin diğer ilçelere göre daha az olduğu ve bu durumun aynı zamanda bu ilçelerin halkoylaması sonucu üzerindeki etkilerini de azalttığı bilgisi görülebilmektedir. Buna karşın yüzölçümü küçük ve seçmen kitlesinin fazla olduğu alanların halkoylaması sonucu üzerinde daha fazla etkili olduğu bilgisi de harita okuyucusu tarafından görülebilmektedir. Böylece bitişik kartogram sayesinde hem seçmen kitlesinin İstanbul genelindeki mekânsal dağılımı hem de seçim sonucuna ilişkin genel eğilimi geleneksel tematik haritalara nazaran daha az kartografik hata ile görselleştirilebilmektedir. Bitişik kartogramların seçim coğrafyası ve kartografyasında kullanımına ilişkin diğer örnekler şekil 74, şekil 75 ve şekil 76’da görülmektedir.



Şekil 74. 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı Seçiminde Recep Tayyip Erdoğan’ın illere göre oy dağılımı kartogramı.

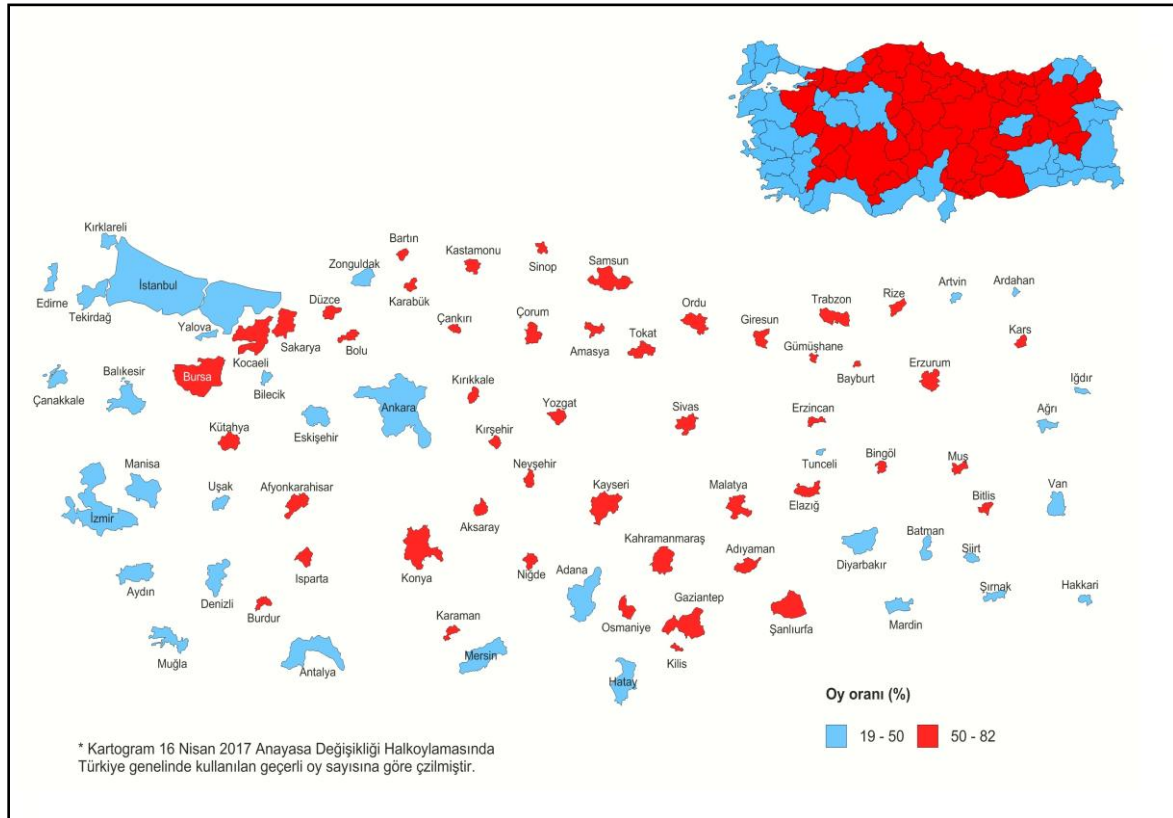


Şekil 75. 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı Seçiminde Muharrem İnce'nin illere göre oy dağılımını gösteren bitişik alan kartogramı.



Şekil 76. 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı Seçiminde Selahattin Demirtaş'ın illere göre oy dağılımını gösteren bitişik alan kartogramı.

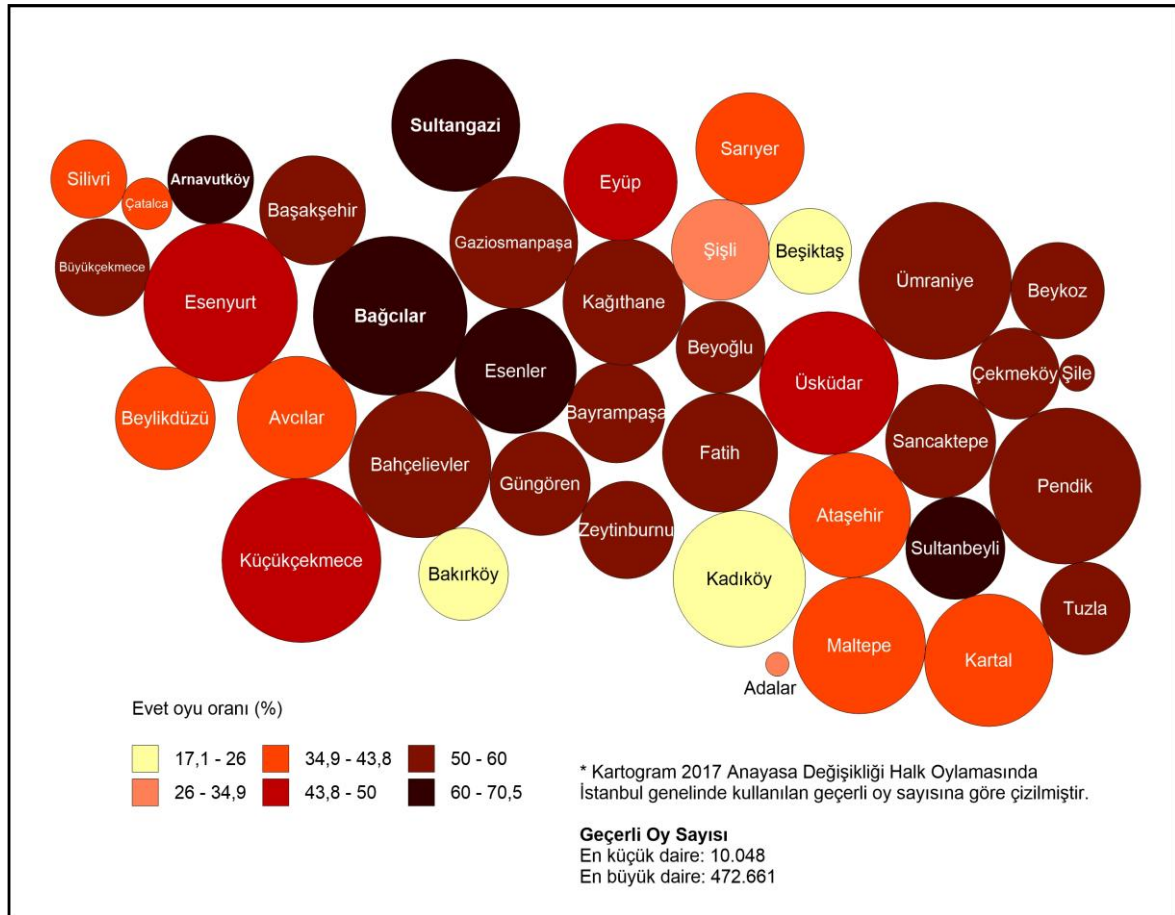
Seçim coğrafiyası çalışmalarında yaygın olmamakla birlikte bitişik olmayan kartogramlarda seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde kullanılmaktadır. Bitişik olmayan kartogramlarda daha önce de bahsedildiğı üzere sınır ilişkisi korunmazken genel coğrafi görünümün oluşturduğu geometri korunmaktadır. Bununla birlikte bitişik olmayan kartogramlarda da seçmen sayısının az ya da fazla olduğı alanlar kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Böylece harita okuyucusu sadece oy oranına bağlı kalmadan geçerli oy sayısını da düşünerek seçim sonucunu kartogram üzerinden daha doğru bir şekilde yorumlayabilmektedir.



Şekil 77. 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında geçerli oy sayısı ve “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren bitişik olmayan kartogram. Örneğın şekil 77’de yer alan bitişik olmayan kartograma bakıldığında evet oranının %50’nin üzerinde olduğı illerin çok büyük bir bölümünün seçmen sayısının daha az olduğı görölmektedir. Buna karşın İstanbul, Ankara, İzmir gibi seçmen sayısının fazla olduğı illerde ise evet oranının %50’nin altında olduğı dikkati çekmektedir.

Seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir diğer kartogram tipi ise dorling kartogramlardır. Daha öncede belirtildiğı üzere dorling kartogramlarda veri değeri dairelerle gösterilmektedir. Bu dairelerin büyüklüğü ise veri büyüklüğüyle orantılı

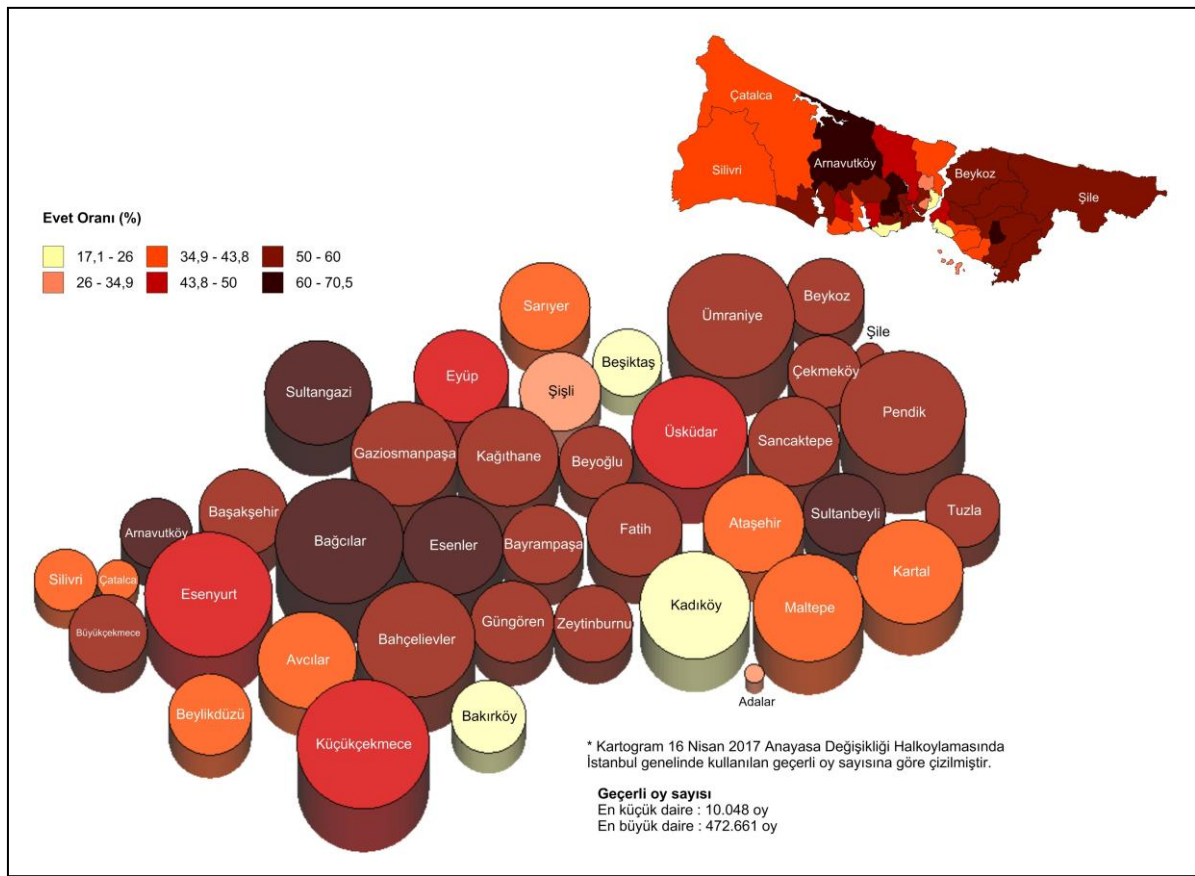
olarak gösterilir. Dorling kartogramlar bitişik ve bitişik olmayan kartogramların aksine ne şekil ne de topoloji korur. Dorling kartogramlarda idari üniteler dairelerle gösterildiği için bu dairelerin çakışmasını önlemek amacıyla kimi idari üniteleri temsil eden daireler gerçek coğrafi konumlarından uzak olarak da gösterilebilir. Dorling tipi kartogramlar özellikle İngiltere’de seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde, gerek akademik çalışmalarda gerekse dergi, gazete, televizyon gibi medya organlarında yaygın şekilde kullanılmaktadır (Nusrat, Alam ve Kobourov, 2018).



Şekil 78. 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında geçerli oy sayısı ve “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren dorling kartogram.

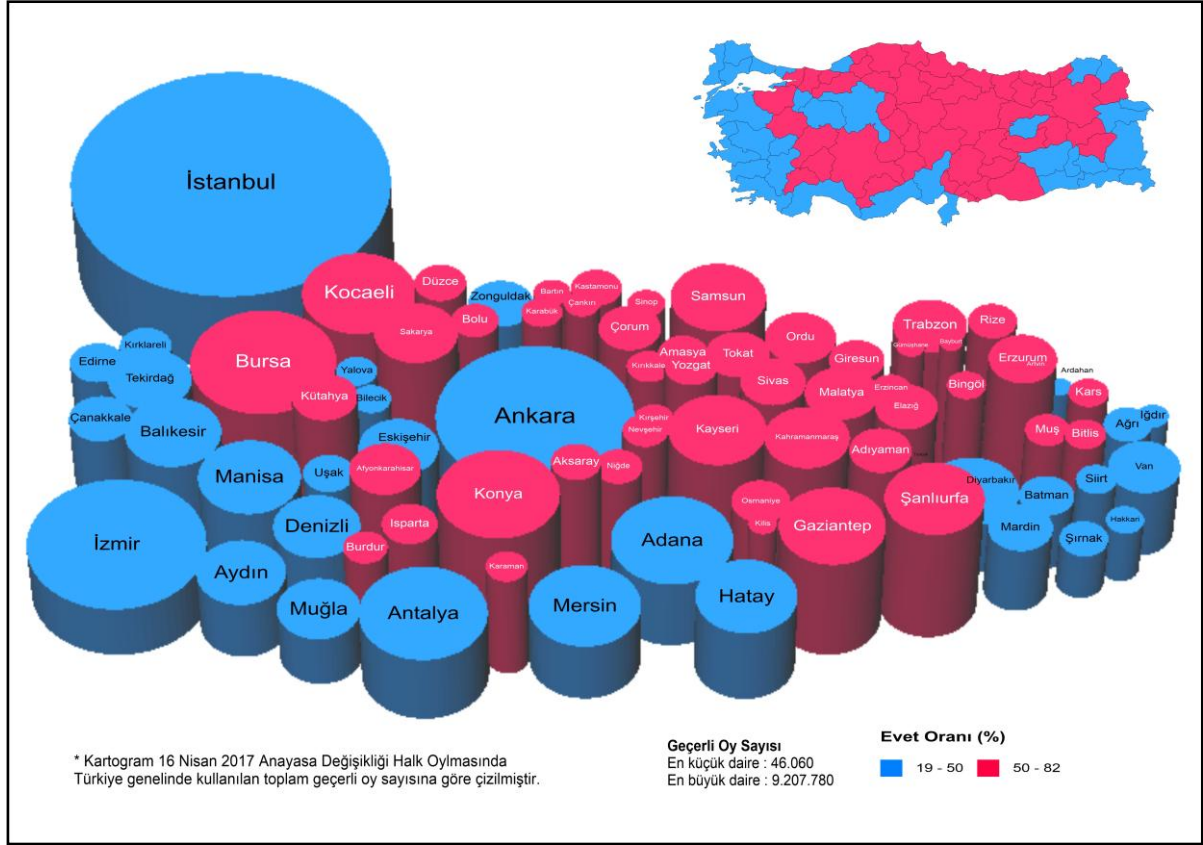
Şekil 78’de yer alan dorling kartograma bakıldığında İstanbul genelinde hangi ilçelerde seçmen sayısının daha fazla hangilerinde daha az olduğu daire boyutlarına bakılarak görülebilmektedir. Bitişik kartogramdan farklı olarak yukarıda da sözü edildiği üzere idari birimlerin dairelerle gösterilmesi bazı harita okuyucularının şekilsel bozulmaya yönelik olan olumsuz yaklaşımlarını da ortadan kaldırmaktadır. Her bir idari ünitenin daire olarak gösterilmesi aynı zamanda farklı idari ünitelerin seçmen ya da geçerli oy sayısı açısından

daha rahat bir şekilde karşılaştırılabilmesini de sağlamaktadır. Örneğin kartograma bakıldığında Bağcılar, Esenyurt, Küçükçekmece, Ümraniye ve Pendik seçmen sayısının en fazla olduğu ilçeler olduğu görülmektedir. Buna karşın kartogramda Adalar, Şile ve Çatalca ise seçmen sayısının en az olduğu ilçeler olarak görülmektedir. Böylece harita okuyucusu her bir ilçenin seçmen sayısına bağlı olarak seçim sonucu üzerinde ne ölçüde önemli olduğunu, oy oranını da dikkate alarak kartogram üzerinde ayırt edebilmektedir. Örneğin Kartogramda Bakırköy'ü gören harita okuyucusu bu ilçe genelinde evet oyu oranının düşük olduğunu ancak Bakırköy'ün, İstanbul'un diğer ilçelerinin büyük çoğunluğundan daha az bir seçmen kitlesine sahip olduğunu fark edecektir.



Şekil 79. 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında geçerli oy sayısı ve “evet” oyu oranının İstanbul genelinde ilçelere göre dağılışını gösteren üç boyutlu dorling kartogram.

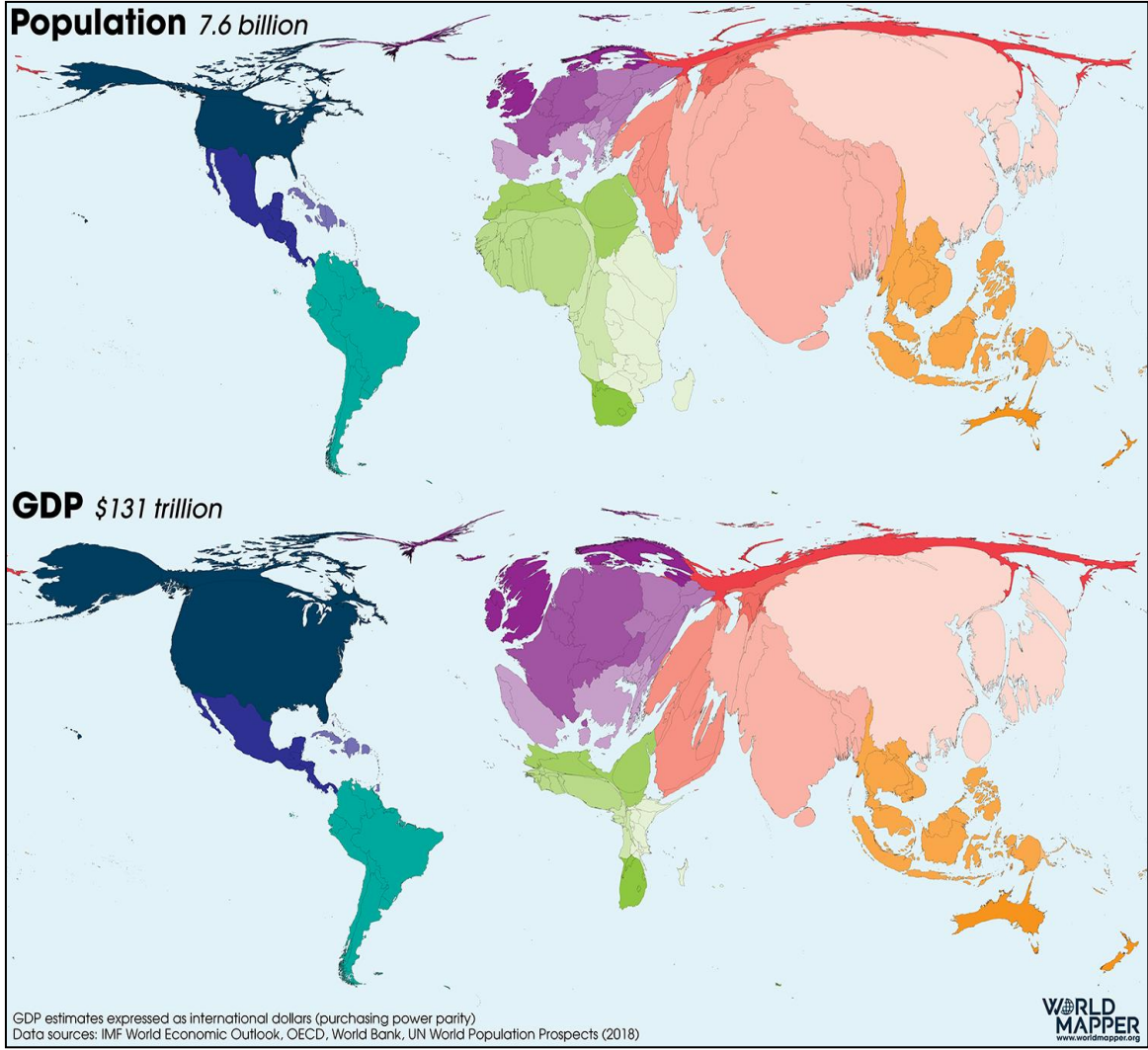
Dorling kartogramı oluşturan daireler üç boyutlu şekilde de gösterilebilmektedir (Şekil 79-80). Bu şekilde bir gösterimde, haritayı oluşturan her bir idari birim adeta bir grafik sütunu gibi görünmektedir. Böylece bir anlamda hem grafik hem de harita özelliklerini taşıyan bir gösterim şekli ortaya çıkmaktadır.



Şekil 80. 16 Nisan 2017 Anayasa Değişikliği Halk Oylamasında “evet” oyu oranının illere göre dağılışını gösteren üç boyutlu dorling kartogram.

4.2.1.3. Ekonomik Coğrafyada Alan Kartogramlarının Kullanımı

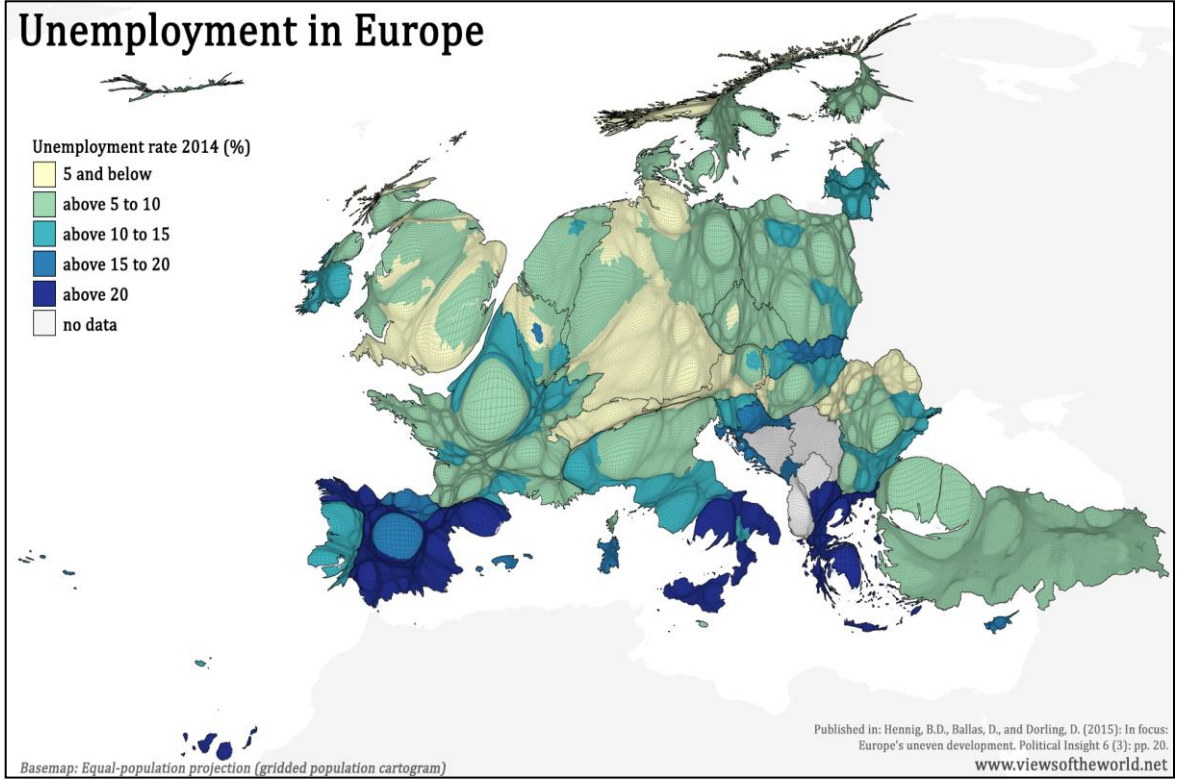
Alan kartogramların yaygın olarak kullanıldığı bir diğer alan ise ekonomik coğrafya çalışmalarıdır. Ekonomik nicel verilerin alan kartogramlarıyla gösterimi oldukça eskiye dayanmaktadır. Öyle ki kartogram terimi ilk kez Emile Levasseur tarafından, 1870 yılında yazılan bir ekonomik coğrafya ders kitabında kullanılmıştır (Tobler, 2004). Alan kartogramlar hem ekonomik verilerin mekânsal dağılımını göstermekte hem de bu dağılımın gerek ülke gerekse dünya genelinde oluşturduğu eşitsizliği yansıtmakta geleneksel tematik haritalara göre oldukça başarılıdır. Homojen olmayan ve mekânsal dağılışı dengisizlik gösteren ekonomik veriler alan artogramları aracılığıyla etkili bir şekilde gösterilebilir.



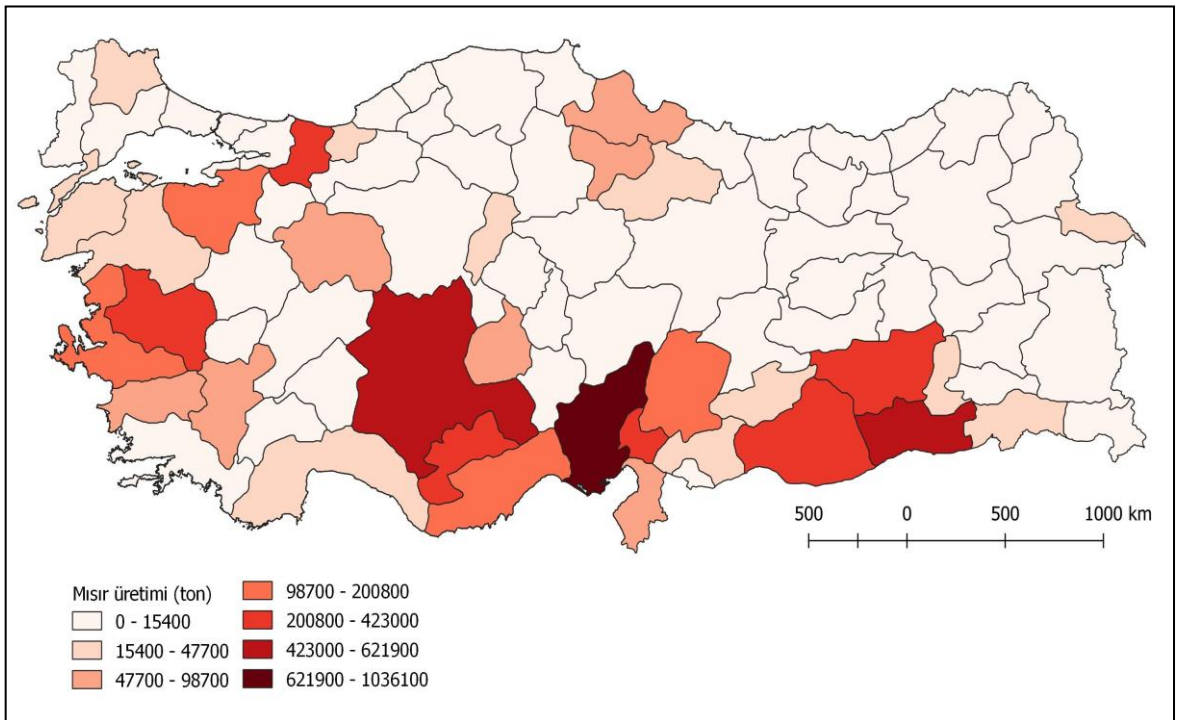
Şekil 81. 2018 Yılında Dünya nüfusunun ve dünya genelinde gayri safi yurtiçi hasılanın dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=5552#more-5552> sayfasından erişilmiştir.

Örneğin şekil 81’de yer alan ve dünya genelinde ülkelere göre gayri yurtiçi hasılanın dağılışını gösteren bitişik alan kartogramına bakıldığında bu dağılımın oluşturduğu küresel yoksukluk ve eşitsizlik, harita okuyucusu tarafından çarpıcı bir şekilde görülebilir.

Ekonomik verilerin gösteriminde iki değişkenli alan kartogramları oldukça etkili bir görselleştirme gerçekleştirebilmektedir. Örneğin şekil 82’de yer alan bitişik alan kartogramında nüfus ve işsizlik oranı olmak üzere iki farklı değişken gösterilmiştir. Alan kartogramı nüfus miktarını gösteren birinci değişkene göre çizilmiş ve altlık harita olarak kullanılmıştır. İşsizlik oranı ise bu altlık üzerinde koroplet haritalama tekniği ile renklendirilerek gösterilmiştir. Böylece nüfus miktarı ile işsizlik oranının dağılımı arasındaki ilişki çarpıcı bir şekilde görselleştirilmiştir.

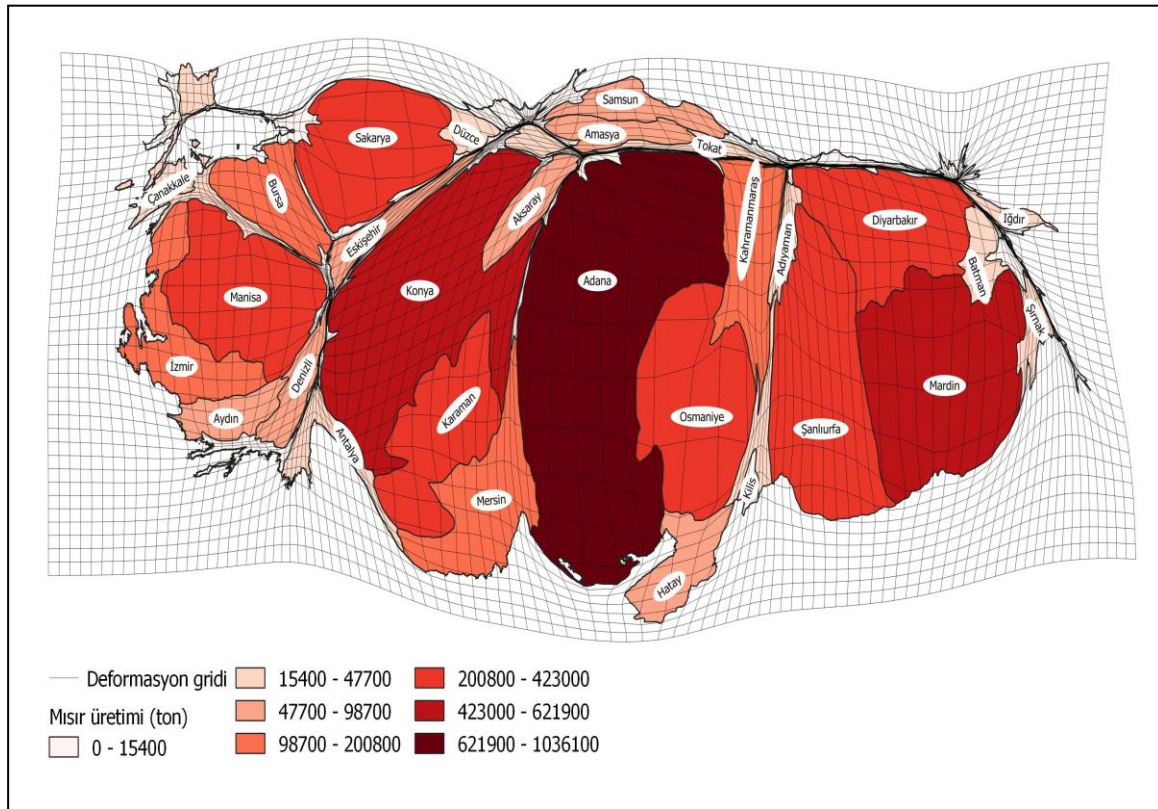


Şekil 82. Avrupa genelinde nüfusun dağılışı ve işsizlik oranını gösteren bitişik alan kartogramı. http://www.viewsoftheworld.net/data/pi_12-2015_map1.jpg sayfasından erişilmiştir.

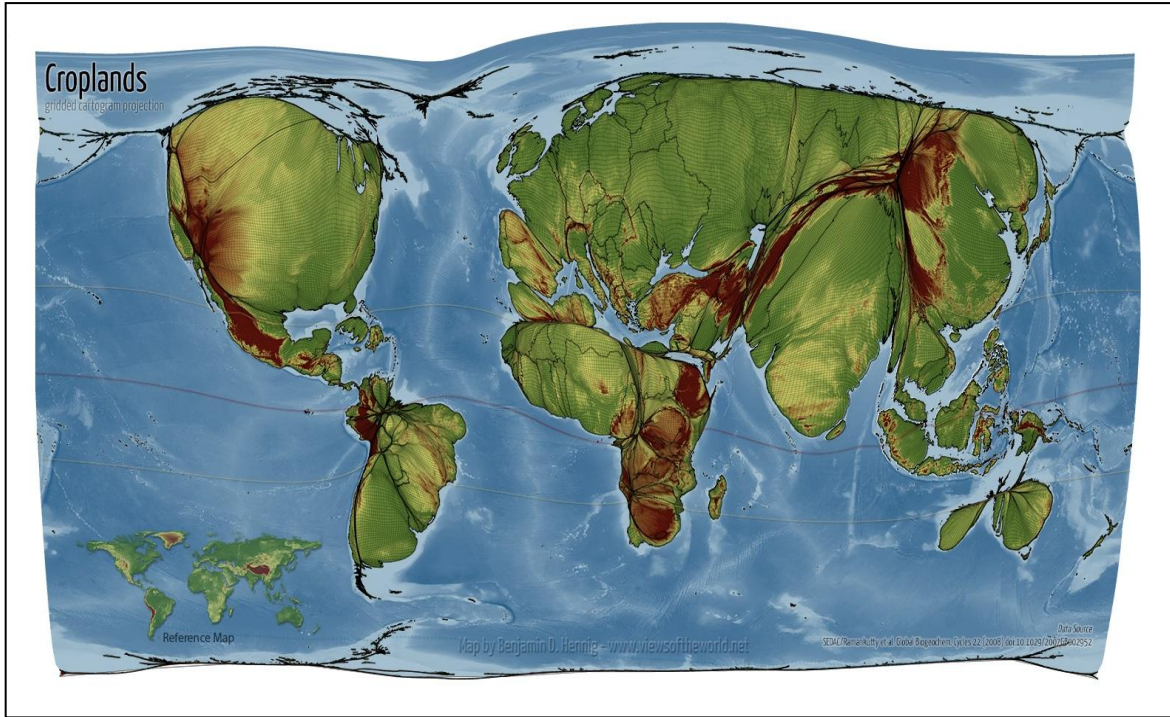


Şekil 83. 2017 Yılında Türkiye’de mısır üretiminin illere göre dağılışı gösteren koropleit harita

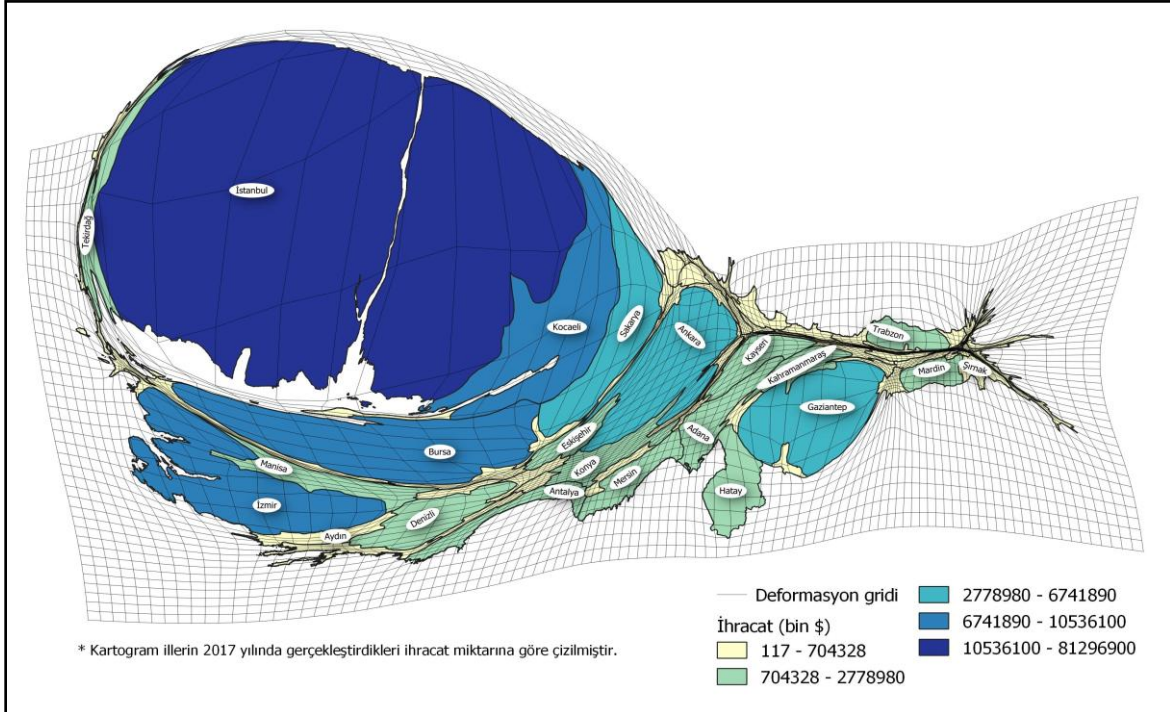
Alan kartogramların ekonomik coğrafya çalışmalarında kullanılabileceği bir diğer veri türü ise üretim ve tüketim miktarlarıdır. Şekil 83’de yer alan koroplet haritaya bakıldığında mısır üretimin çok az olduğu alanların haritada baskın olarak yer aldığı görülmektedir. Oysaki Türkiye’de mısır üretiminin yoğun olarak yapıldığı alanlar belirli illerde toplanmıştır. Şekil 83 ve 84’de ise Türkiye’de mısır üretiminin illere göre dağılışı bitişik alan kartogramı tekniğiyle gösterilmiştir. Bitişik kartogram üzerinde mısır üretiminin en fazla olduğu alanları koroplet haritaya göre çarpıcı bir şekilde görebilmek mümkündür. Bununla birlikte dünya genelinde ekili arazilerin dağılışı ya da Türkiye’de illere göre gerçekleştirilen ihracat miktarları gibi ekonomik coğrafyaya ait mekânsal veriler alan kartogramlarıyla etkili şekilde görselleştirilebilir (Şekil 85-86).



Şekil 84. 2017 Yılında Türkiye’de mısır üretiminin illere göre dağılışı gösteren bitişik alan kartogramı.

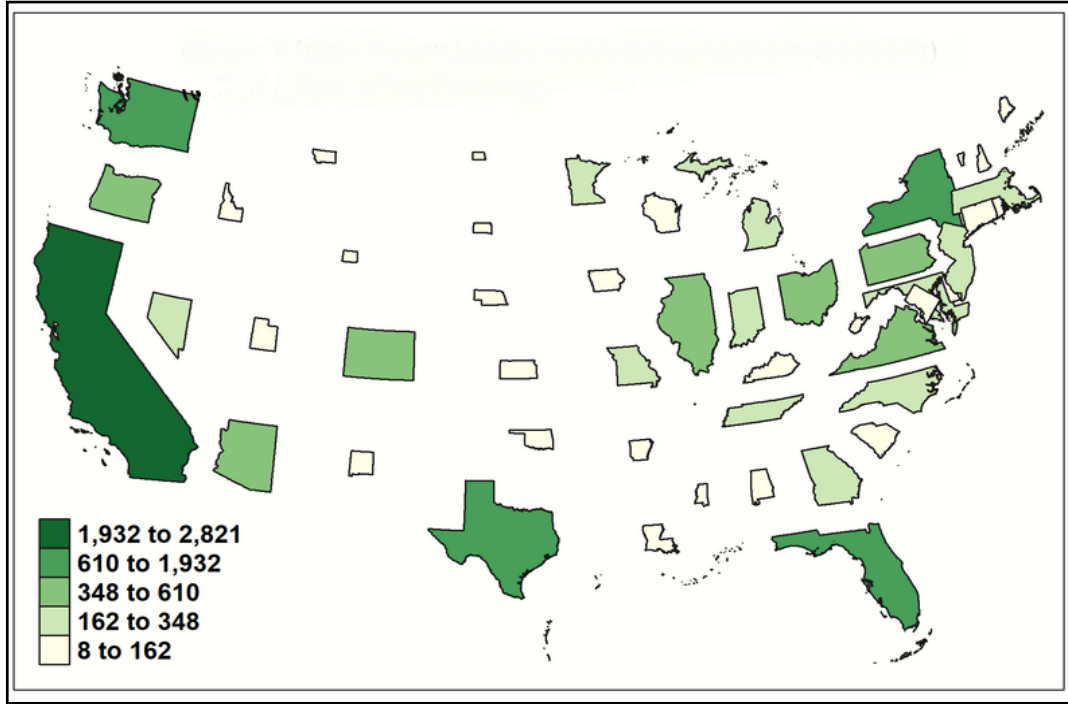


Şekil 85. Dünya üzerinde ekili arazilerin dağılışını gösteren bitişik alan kartogramı. http://www.viewsoftheworld.net/wpcontent/uploads/2012/09/CroplandsMap_GriddedCartogram.jpg sayfasından erişilmiştir.



Şekil 86. 2017 Yılında İllere göre gerçekleştirilen ihracat miktarını gösteren bitişik alan kartogramı.

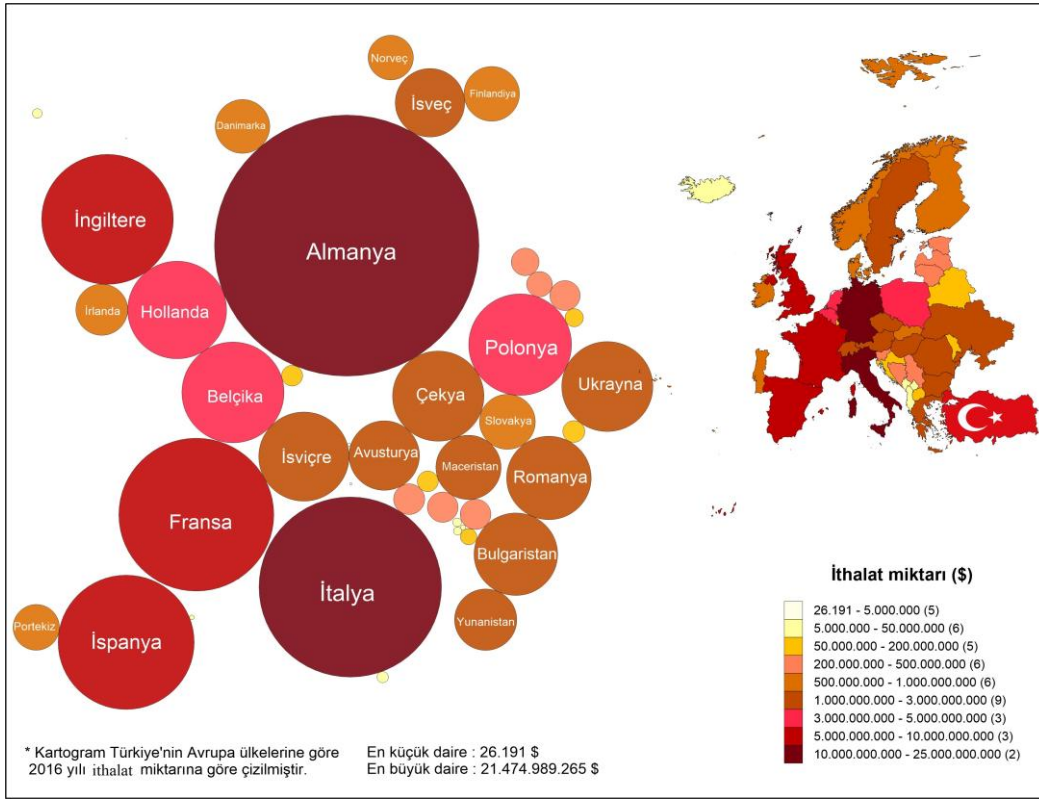
Bitişik olmayan kartogramlar da bitişik kartogramlar kadar yaygın olmamakla birlikte ekonomik verilerin dağılımının görselleştirilmesinde kullanılmaktadır. Şekil 87’de ve ABD genelinde her yüzbin kişiye düşen Starbucks sayısının dağılışı tek değişkenli bitişik kartogram tekniğiyle gösterilmiştir. Kartograma bakıldığında ABD’nin batı ve doğusunda yer alan eyaletlerdeki Starbuck sayısının iç kısımlara göre çok daha fazla olduğu çarpıcı bir şekilde görülmektedir



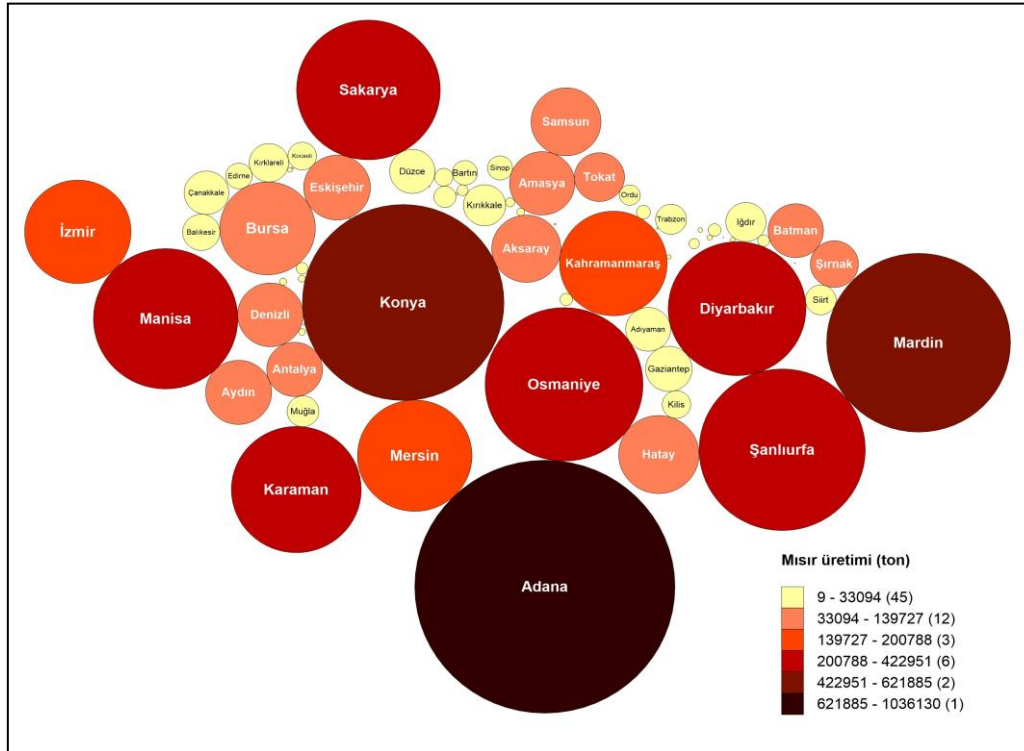
Şekil 87. ABD genelinde her yüzbin kişiye düşen Starbucks sayısının dağılışı gösteren bitişik olmayan alan kartogramı.

https://www.reddit.com/r/dataisbeautiful/comments/8iodwb/number_of_starbucks_by_state_usa_noncontiguous/ sayfasından erişilmiştir.

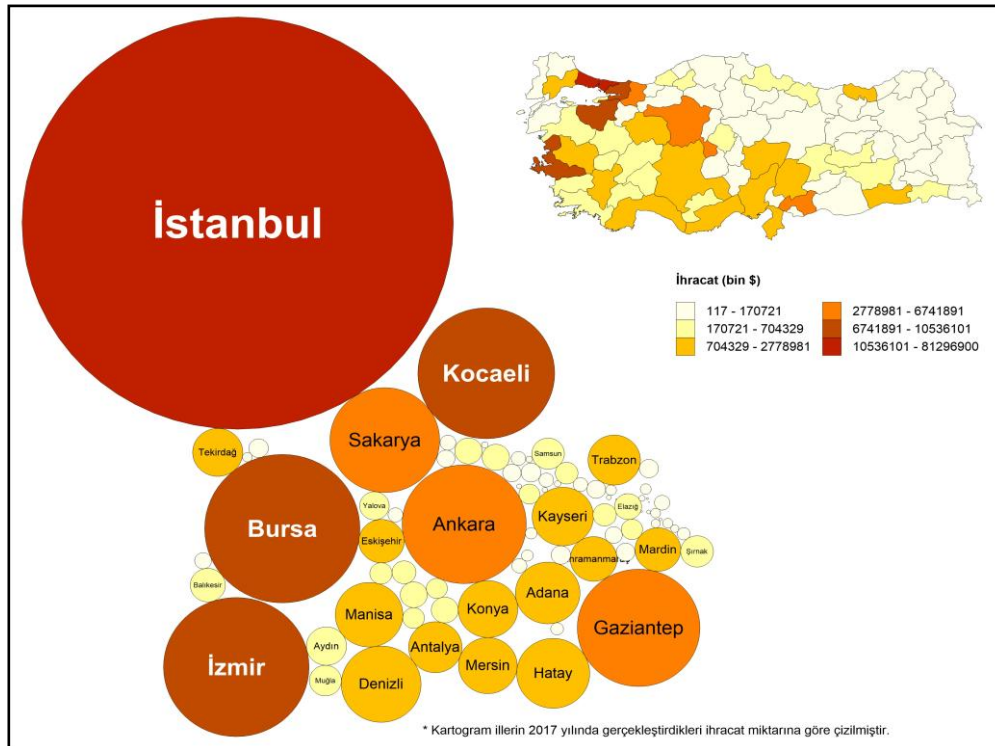
Ekonomik verilerin görselleştirilmesinde kullanılan bir diğer alan kartogramı çeşidi dorling kartogramlarıdır. Dorling kartogramlar tipinde daha önce söz edildiği üzere altlık harita üzerindeki her bir idari ünite daire olarak gösterilir. Bu durum özellikle tarım, sanayi gibi sektörlere ait ekonomik verilerin idari birimler bazında harita okuyucusu tarafından daha kolay bir şekilde karşılaştırılmasını sağlamaktadır. Diğer kartogram tiplerinde idari üniteler geometrik bir şekil oluşturmadığı için harita okuyucusu, tam anlamıyla farklı idari ünitelerdeki veri büyüklüğünü karşılaştırmakta zaman zaman zorlanabilmektedir. Dorling kartogramlarda ise tüm idari birimlerin aynı geometrik şekille gösterimi karşılaştırma yapmayı kolaylaştırmaktadır (Şekil 88-89).



Şekil 88. Türkiye'nin Avrupa ülkelerine göre ithalatını gösteren dorling kartogram.



Şekil 89. 2017 Yılında Türkiye'de mısır üretiminin illere göre dağılışını gösteren dorling kartogram.

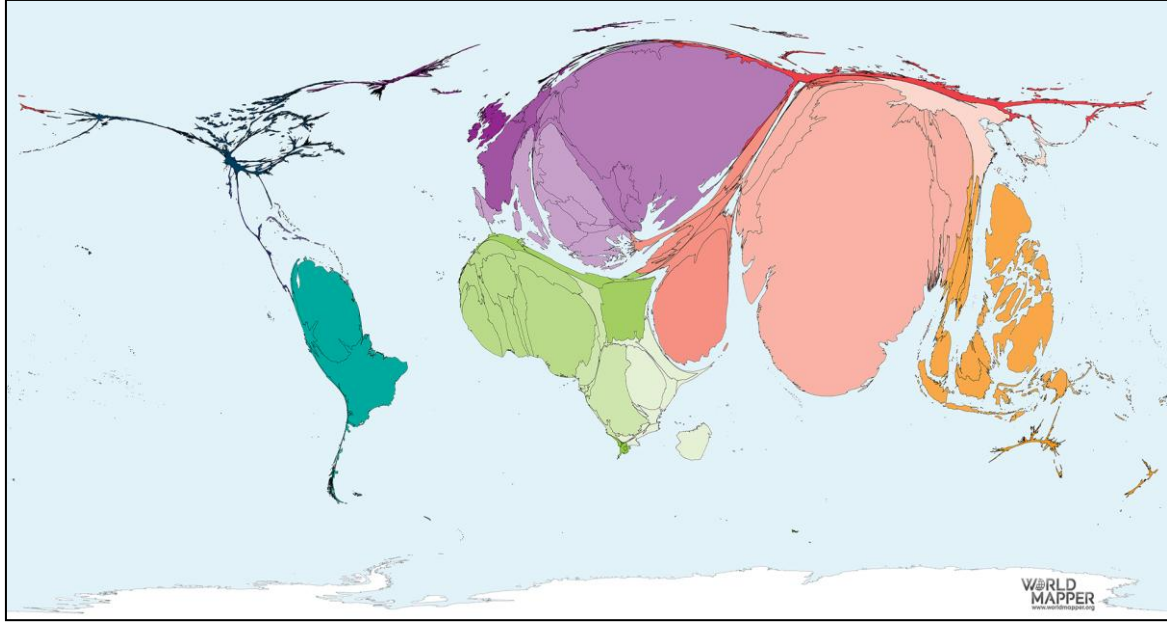


Şekil 90. 2017 Yılında İllere göre gerçekleştirilen ihracat miktarını gösteren dorling kartogram.

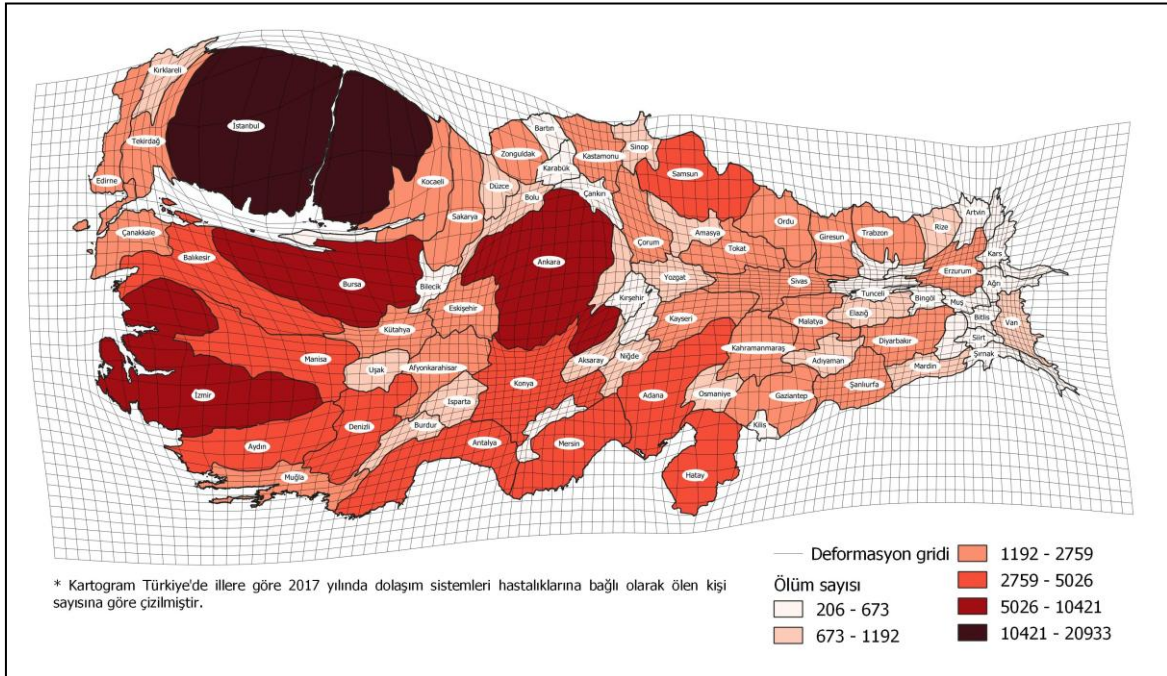
4.2.1.4. Sağlık Coğrafyasında Alan Kartogramlarının Kullanımı

Beşeri coğrafyanın bir alt dalı olan sağlık coğrafyasında; hastalık, sağlık kurumları, sağlık hizmetleri, sağlık personeli gibi mekânsal verilerin dağılışında farklı tematik haritalama teknikleri kullanılmaktadır. Hastalıkların farklı alanlardaki dağılımı nüfus sağlığının mekânsal dağılımının yanı sıra çevre ile sağlık arasındaki ilişkiyi de ortaya koymaktadır. Bu bağlamda John Snows tarafından hazırlanan ve Londra'daki kolera salgınının dağılışı noktalama haritalama tekniğiyle gösteren harita, sağlık coğrafyasında tematik haritalama tekniklerinin kullanımı açısından bir milat teşkil etmektedir (Tao, 2010). Bu nedenle doğru tematik haritalama tekniğini kullanmak sağlık coğrafyasına ilişkin verilerin dağılışının harita okuyucusu tarafından doğru yorumlanarak analiz edilmesi açısından son derece önemlidir. Geleneksel tematik haritalarda harita üzerindeki her bir idari birim yüzölçümüne göre yer almaktadır. Bu nedenle nüfusun seyrek olduğu alanlar çoğu zaman geniş yüzölçümüne sahip oldukları için haritada baskın olarak yer kaplayabilmektedir. Oysaki nüfusun çoğunluğu genellikle yüzölçümü dar olan alanlarda yaşamaktadır. Dolayısıyla hastalıkların ya da sağlık coğrafyasına ilişkin diğer mekânsal verilerin yaygın olduğu alanlar da buralardır. Alan kartogramlarında ise harita üzerindeki her bir idari birim veriyle orantılı olarak gösterildiği

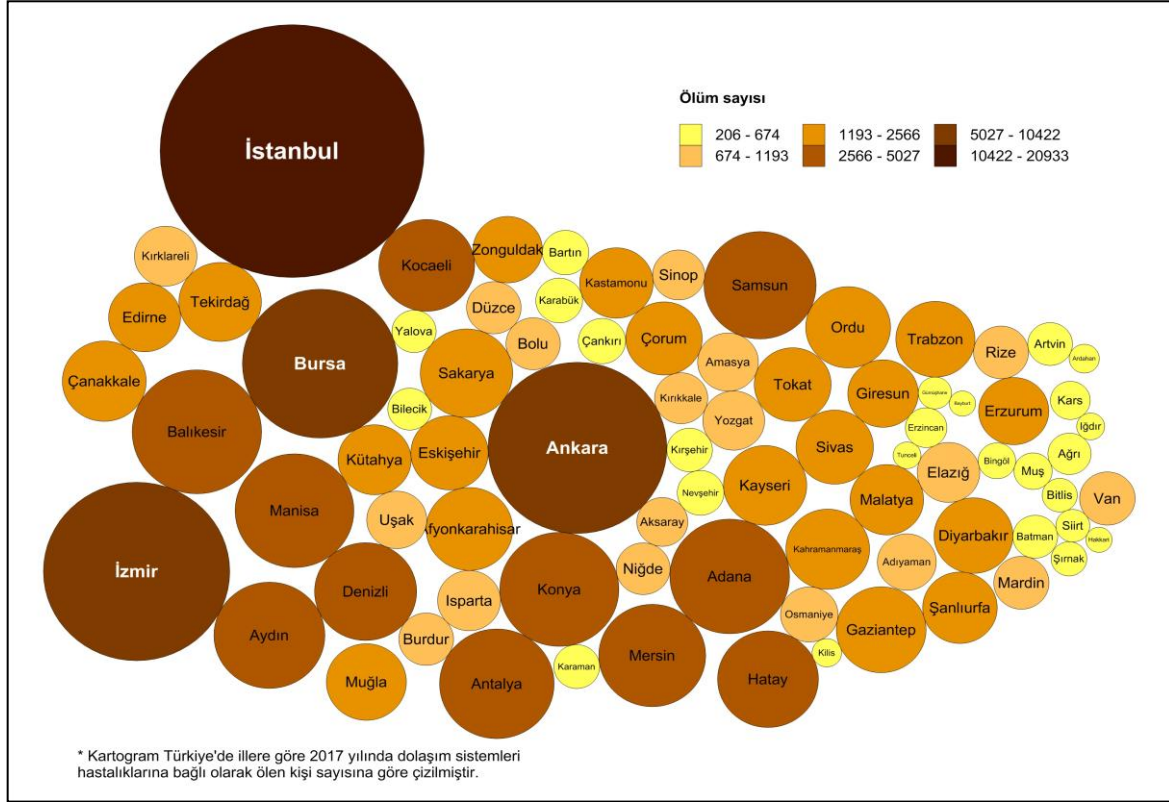
için sağlık coğrafyasında özellikle hastalıkların dağılımında son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Tao, 2010). Sağlık coğrafyasında alan Kartogramlarının kullanımına yönelik örnekler Şekil 91, Şekil 92 ve Şekil 93’de yer almaktadır.



Şekil 91. Dünya genelinde kızamık hastalığının dağılımını gösteren tek değişkenli bitişik alan kartogramı. <https://worldmapper.org/maps/measles-cases> sayfasından erişilmiştir.



Şekil 92. Türkiye’de illere göre dolaşım sistemi hastalıklarına bağlı olarak ölen kişi sayısını gösteren tek değişkenli bitişik alan kartogramı.



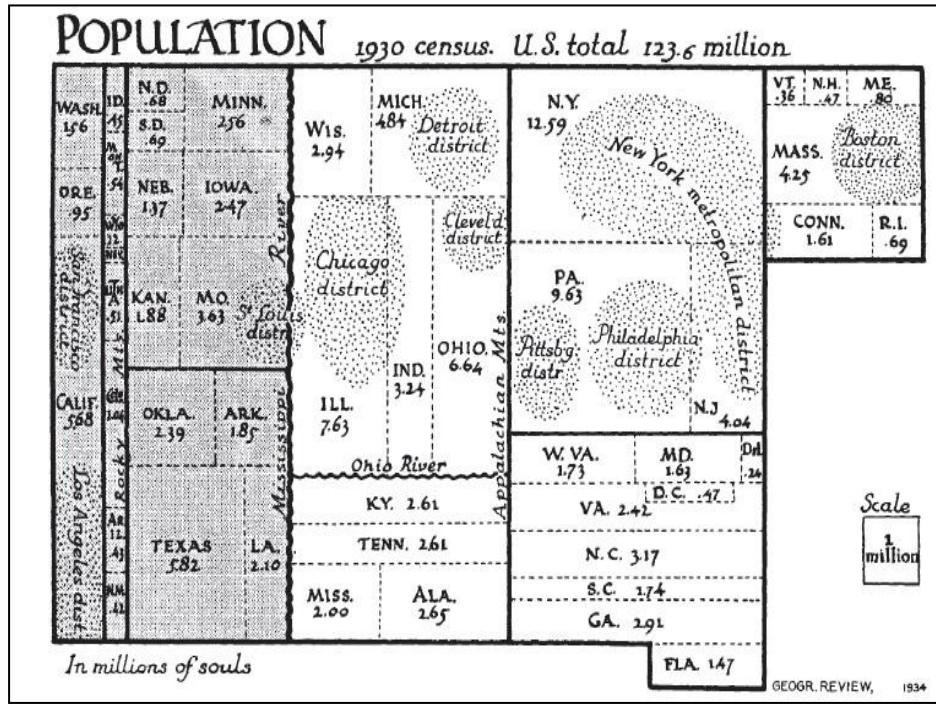
Şekil 93. Türkiye’de illere göre dolaşım sistemi hastalıklarına bağlı olarak ölen kişi sayısını gösteren tek değişkenli dorling kartogram.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

4.3.1. Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Alan Kartogramlarının Kullanımı

Coğrafya öğretiminde haritaların kullanımı ve harita becerileriyle ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların çok büyük bir kısmı genel ya diğer adıyla referans haritalar ve bu haritalar üzerinde yer, yön, mesafe bulma gibi harita becerileriyle ilgili ilgilidir. Buna karşın belirli bir konuya odaklı hazırlanan tematik haritaların, coğrafya öğretiminde kullanımıyla ilgili yapılan akademik çalışmalar ise son derece sınırlıdır (Kulhavy, Pridemore & Stock, 1992). Bununla birlikte tematik haritalarla ilgili yapılan bu akademik çalışmalar, kartogramlar dışındaki geleneksel tematik haritaları kapsamaktadır. Bu durum sadece Türkiye’deki coğrafya eğitimi alanyazını ile sınırlı olmayıp aynı durumu yurt dışındaki alanyazında da görmek mümkündür. Ancak yurt dışından farklı olarak Türkiye’de, coğrafya eğitiminde tematik harita kullanımıyla ilgili olarak var olan akademik çalışma sayısı da yurtdışı yayınlarına göre yok denecek kadar azdır. Konuya sadece kartogramlar bağlamında bakıldığında ise Türkiye alanyazınında kartogramlarla ilgili neredeyse hiçbir çalışmanın

Amerikan kartografyasının en önemli figürlerinden biri olan ve Turgut Bilgin'in Genel Kartografya (1996) adlı kitabında sık sık atıfta bulunduğu Erwin Raisz, alan kartogramları üzerine bilimsel temelli araştırmalar geliştiren ilk haritacı olarak düşünülebilir. Raisz, 1934'te yayınladığı "The Rectangular Statistical Cartogram" adlı makalesinde kartogram tekniğine geniş ölçüde yer vermiştir (Nuñez, 2014).

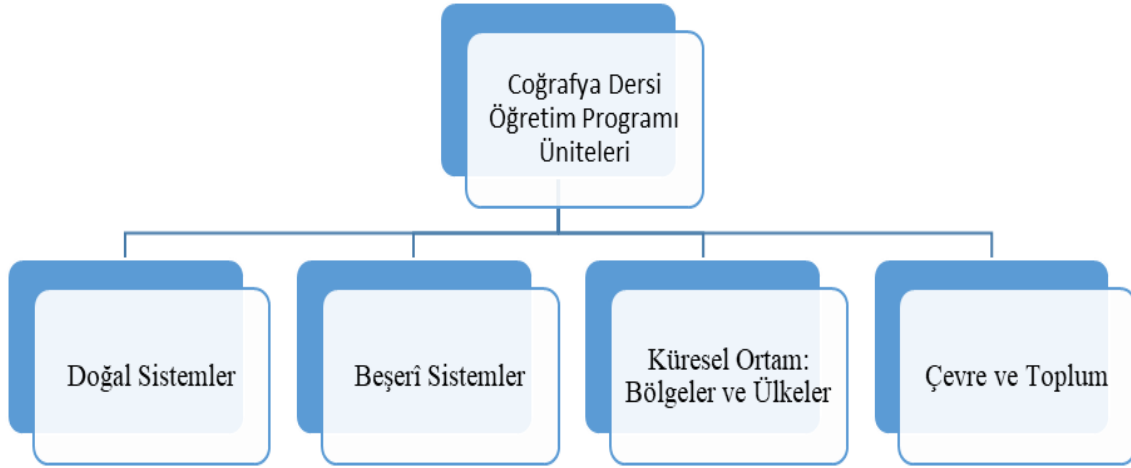


Şekil 96. Raisz tarafından çizilen ABD genelinde nüfusun dağılışını gösteren dikdörtgen kartogram. Raisz, E. (1934). The Rectangular Statistical Cartogram. *Geographical Review*, 24(2), 292-296. <https://doi.org/10.2307/208794>

Görüldüğü üzere alan kartogramları, akademik coğrafyadan çok daha önce okul coğrafyasında yer bulmuştur. Ancak bu tarihten sonra 20.yüzyılın ikinci yarısından 1990'lı yıllara kadar geçen süreçte kartogram kullanımının popülerliğini kaybettiği görülmektedir (Nuñez, 2014). Bu nedenle söz konusu süreç içerisinde alan kartogramların akademik coğrafyada kullanımıyla ilgili gerçekleştirilen çalışma sayısının da son derece az olduğu dikkati çekmektedir. Ancak bilgisayar ve CBS teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak kartogram çiziminin manuel çizime göre çok kolaylaşması alan kartogramlarını yeniden popüler hale getirmiştir. Buna bağlı olarak kartogramların akademik coğrafyada kullanımıyla ilgili da yayın sayısı artmıştır. Bu bağlamda kartogramların okul coğrafyasında nasıl kullanılabileceği de çok yeni ve sınırlı olmakla birlikte akademik çalışmalarda yer almaya başlamıştır.

Okul coğrafyasında kullanılan tematik haritaların en önemli işlevi herhangi bir coğrafi alana ait niteliksel ya da niceliksel bir bilgiyi, algısal olarak göze çarpan bir şekilde sunmak olmalıdır. Bu hedefin gerçekleştirilmesi için harita teması, haritanın amacı ve hedef kitlenin özellikleri göz önünde bulundurularak haritalama tekniği seçilmelidir (Kaspar, Fabrikant & Freckmann, 2011). Bu bağlamda alan kartogramları, seçilen bir temaya ait niceliksel bir veriyle coğrafi alanı yeniden boyutlandırdığından ve söz konusu veriye ait mekânsal dağılışı ilk bakışta kolayca anlaşılabilir hale getirdiği için ortaöğretim coğrafya dersleri için önemli bir görselleştirme aracı olarak kullanılabilir. Diğer bir ifadeyle alan kartogramları coğrafi olarak daha küçük birimleri veya seçilen bir tema içinde önemli olan alanları daha görünür kıldıkları için güçlü bir görselleştirme aracıdır. Örneğin nüfusun fazla olduğu şehirler ve metropol alanları çoğu zaman yüzölçümlerinin küçük olmasına bağlı olarak harita üzerinde çok daha az alan kaplarlar. Bu durum ise harita okuyucu üzerinde bu alanların, ilgili verinin dağılımında sahip oldukları mutlak değere nazaran çok daha az önemli oldukları algısına neden olmaktadır (Nuñez, 2014). Alan kartogramlarında ise her bir idari birimin seçilen niceliksel verinin mutlak değerini yansıtmaması, veri genelleştirmesi olmaksızın etkili bir mekânsal dağılım sağlar. Böylece harita okuyucusu ilgili verinin mekânsal dağılımı hakkında daha doğru bir çıkarımda bulunabilir. Bununla birlikte alan kartogramlarının çok değişkenli bir gösterim aracı olarak kullanılabilmesi, farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi yansıtmada son derece etkili olmalarını sağlamaktadır.

Bu nedenle alan kartogramları okul coğrafyasında seçilen bir temaya yönelik veri dağılımının görselleştirilmesinde etkili bir görselleştirme aracı olarak kullanılabilir. Bu bağlamda Patrick Wiegand (2006), “Learning and Teaching with Maps” adlı kitabının 12. bölümünde “Developing map and atlas skills” başlığı altında öğrencilerin harita ve atlas becerilerini geliştirirken kartogramlardan da sonuç çıkarabilmeleri gerektiğini belirtmektedir. Bununla birlikte uluslararası tanınmış kurumlar olan Royal Geographic Society ve Institute of British Geographers, özellikle nüfus ve göç gibi konuların öğretiminde kartogramların kullanılmasını tavsiye etmektedirler (Nuñez, 2014).



Şekil 97. Coğrafya Dersi Öğretim Programında yer alan üniteler (MEB, 2018).

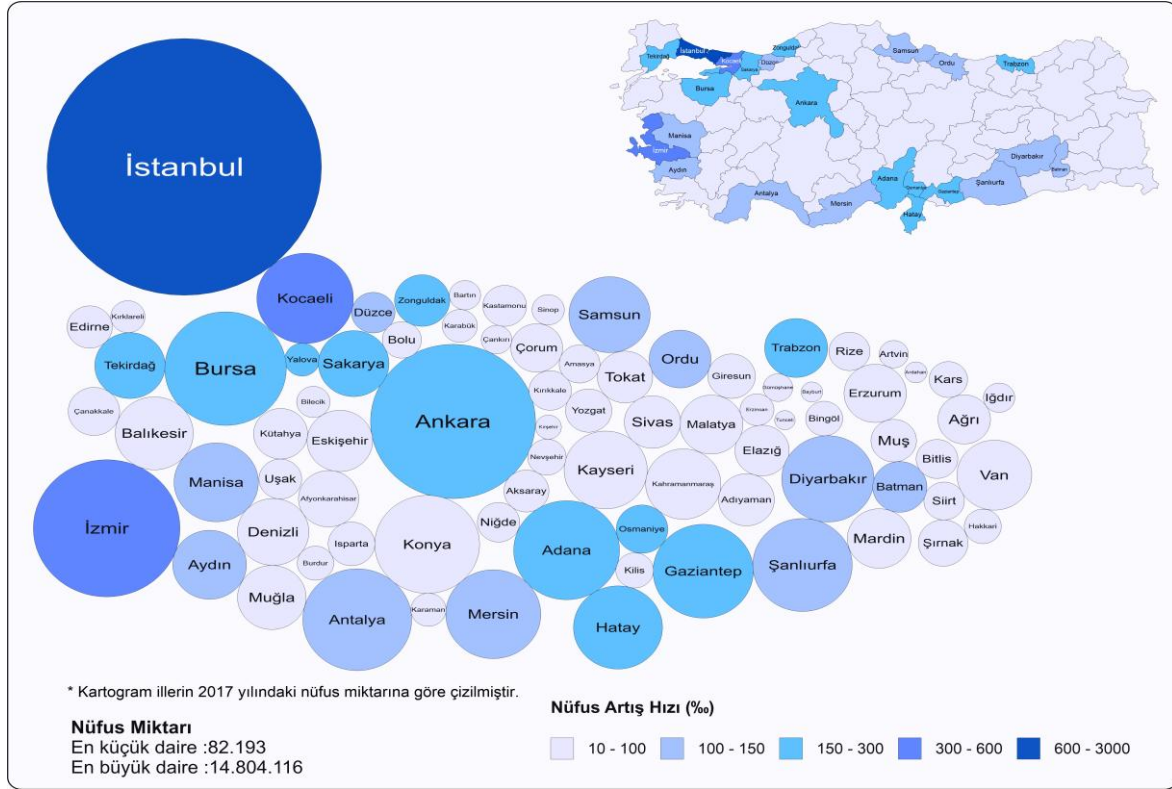
Alan kartogramlarının ortaöğretim coğrafya derslerinde kullanımında dikkat edilecek en önemli nokta ise kartogram kullanımı uygun tema ya da konunun seçimidir. Daha önce de belirtildiği üzere alan kartogramları özellikle nüfus ve nüfusa ilişkin sosyo-ekonomik verilerin gösteriminde son derece etkili bir görselleştirme aracıdır. Bu nedenle ortaöğretim coğrafya derslerinde özellikle beşerî coğrafyaya ilişkin konularda, bir tematik haritalama tekniği olarak kartogramlar kullanılabilir. Bu bağlamda ortaöğretim coğrafya dersi öğretim programında yer alan “Beşerî Sistemler” ve “Küresel Ortam: Bölgeler ve Ülkeler” ünitelerinde yer alan kazanımların önemli bir kısmı kartogram kullanımına uygundur. “Doğal Sistemler” ve “Çevre ve Toplum” ünitelerinde ise çok sınırlı olmakla birlikte bazı kazanımlar için kartogramlar kullanılabilir (Şekil 97).

Ortaöğretim Coğrafya Dersi Öğretim Programında yer alan ve alan kartogramı kullanımına uygun olan kazanımlar Tablo 4’de gösterilmiştir. Bu kazanımların seçilmelerinin nedeni ise kazanım içeriğine bağlı olarak nicel mekânsal verilerin kullanılabilmesi bir başka ifadeyle nicel tematik haritaların kullanılabilmesidir. Bu bağlamda Tablo 4’e bakıldığında Coğrafya Dersi Öğretim Programında alan kartogramı kullanımına uygun 27 kazanımın olduğu görülmektedir. Alan kartogramı kullanımına uygun olan kazanım sayısının en fazla olduğu sınıf seviyeleri 10’dur. Bu durumun nedeni “Beşerî Sistemler” ünitesine ait kazanımların bu sınıf seviyelerinde fazla olmasıdır.

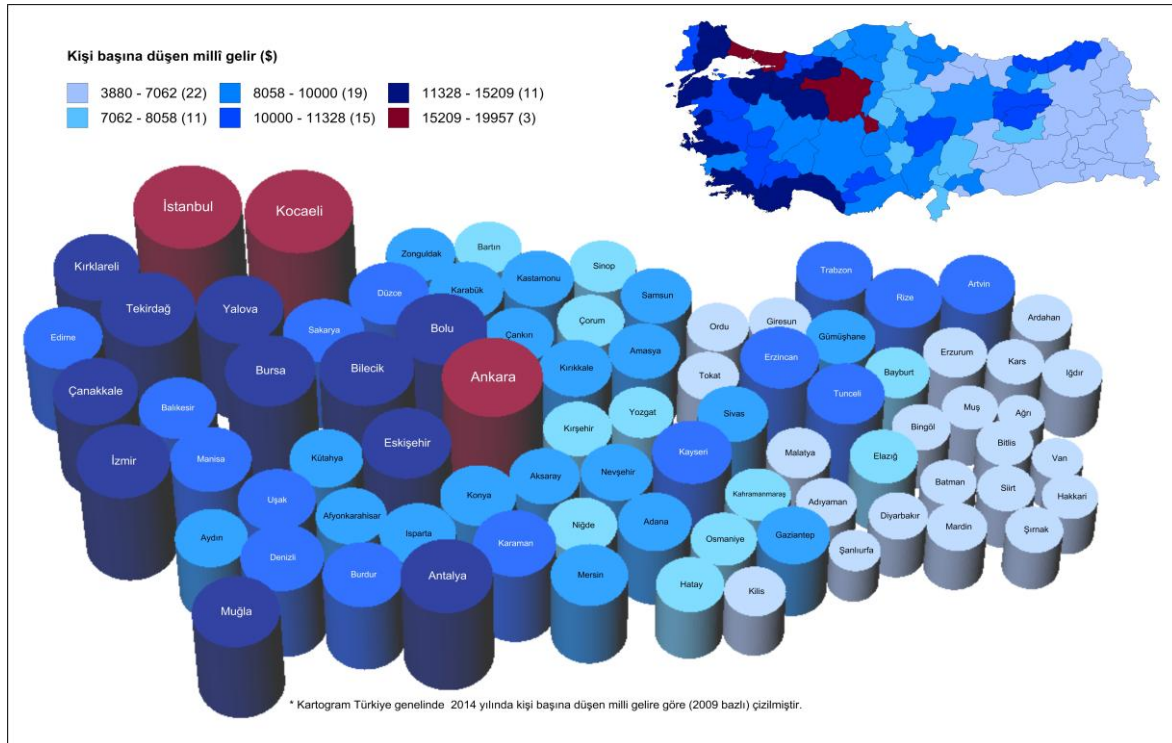
Tablo 4

Coğrafya Dersi Öğretim Programında Yer Alan ve Alan Kartogramı Kullanımına Uygun Olan Kazanımlar

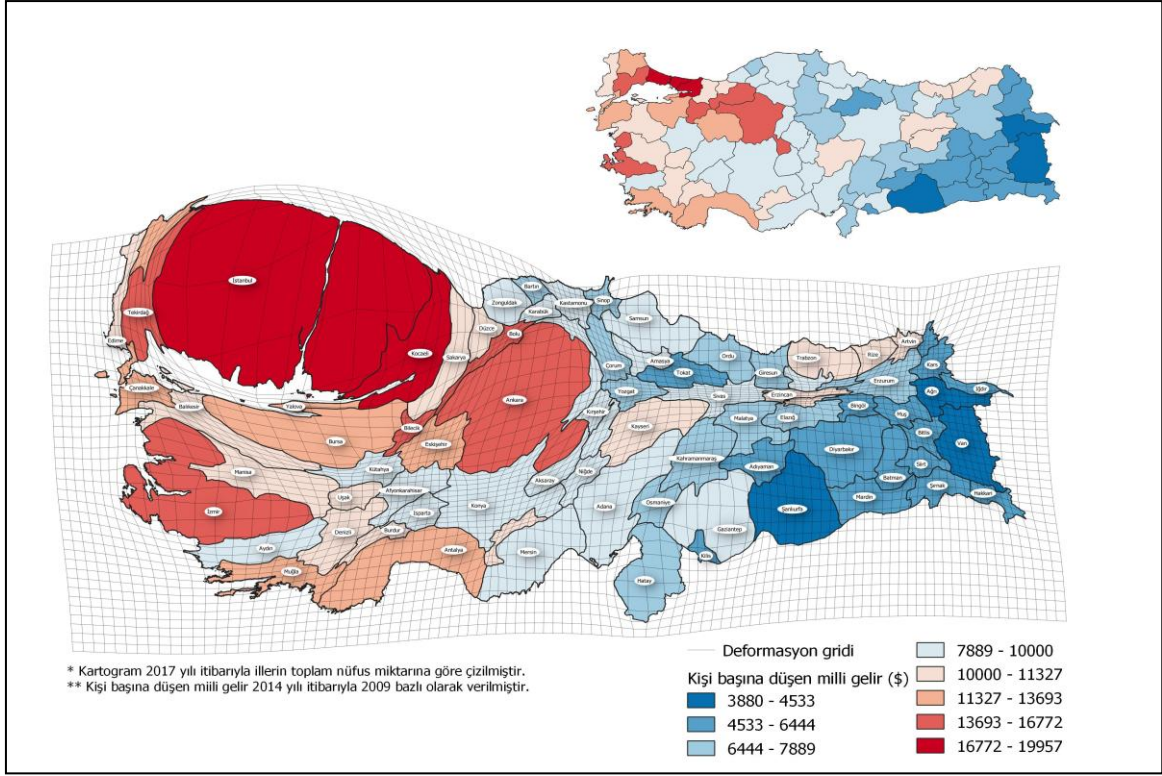
Sınıf	Ünite	Kazanım
9	Doğal Sistemler	9.1.11. İklim elemanlarının oluşumunu ve dağılışı açıklar.
		9.1.13. Türkiye’de görülen iklim tiplerinin özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur.
	Beşerî Sistemler	9.2.3. Türkiye’de yerleşmelerin dağılışı etkileyen faktörleri örneklerle açıklar.
		9.2.4. Türkiye’deki yerleşim birimlerini idari fonksiyonlarına göre ayırt eder.
10	Küresel Ortam: Bölgeler ve Ülkeler	9.3.1. Dünyadaki farklı bölge örneklerini, özellikleri ve bölge belirlemede kullanılan kriterler açısından değerlendirir.
		10.2.1. İstatistiki verilerden yararlanarak nüfus özellikleri ve nüfusun önemi hakkında çıkarımlarda bulunur.
	Beşerî Sistemler	10.2.3. Nüfusun dağılışı üzerinde etkili olan faktörler ile dünya nüfusunun dağılışı ilişkilendirir.
		10.2.6. Türkiye’de nüfusun dağılışı, nüfusun dağılışı üzerinde etkili olan faktörler açısından değerlendirir.
		10.2.8. Tarihî metin, belge ve haritalardan yararlanarak dünyadaki göçlerin nedenleri ve sonuçları hakkında çıkarımlarda bulunur.
		10.2.9. Türkiye’deki göçleri sebep ve sonuçları açısından değerlendirir.
	Küresel Ortam: Bölgeler ve Ülkeler	10.3.1. Uluslararası ulaşım hatlarını bölgesel ve küresel etkileri açısından analiz eder.
		10.4.2. Afetlerin dağılışı ile etkilerini ilişkilendirir.
11	Beşerî Sistemler	10.4.3. Türkiye’deki afetlerin dağılışı ile etkilerini ilişkilendirir.
		11.2.3. Türkiye’nin nüfus projeksiyonlarına dayalı senaryolar oluşturur.
		11.2.12. Türkiye’deki doğal kaynaklar ile ekonomi arasındaki ilişkiyi analiz eder.
		11.2.16. Tarımın Türkiye ekonomisindeki yerini açıklar.
		11.2.17. Türkiye’nin madenleri ve enerji kaynaklarının dağılışı açıklar.
		11.2.20. Türkiye sanayisini, ülke ekonomisindeki yeri açısından analiz eder.
		11.3.6. Ülkeler arası etkileşimde turizm faaliyetlerinin rolünü açıklar.
11	Beşerî Sistemler	11.3.8. Farklı gelişmişlik düzeylerine sahip ülkelerin tarım-ekonomi ilişkisini analiz eder.



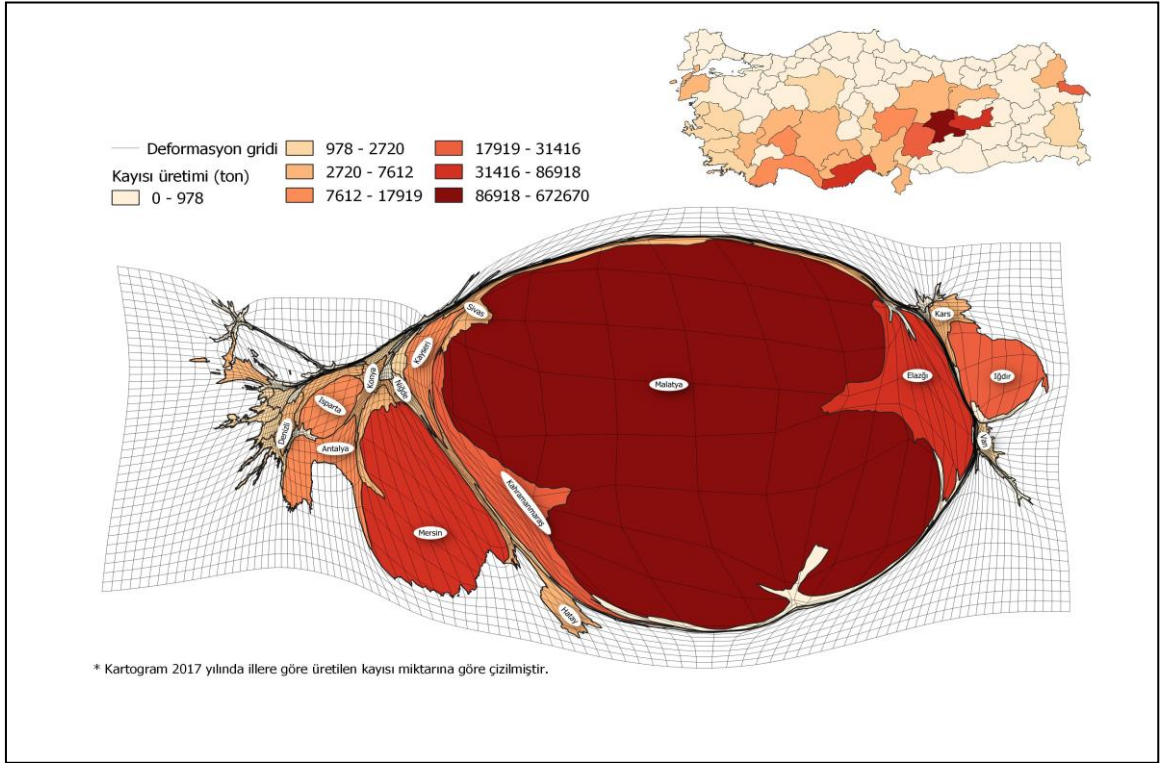
Şekil 99. 2017 ADNKS sonuçlarına göre Türkiye’de illere göre nüfus miktarı ve nüfus artış hızının dağılımını gösteren dorling kartogram (10.2.6 ve 11.2.3 kazanımı).



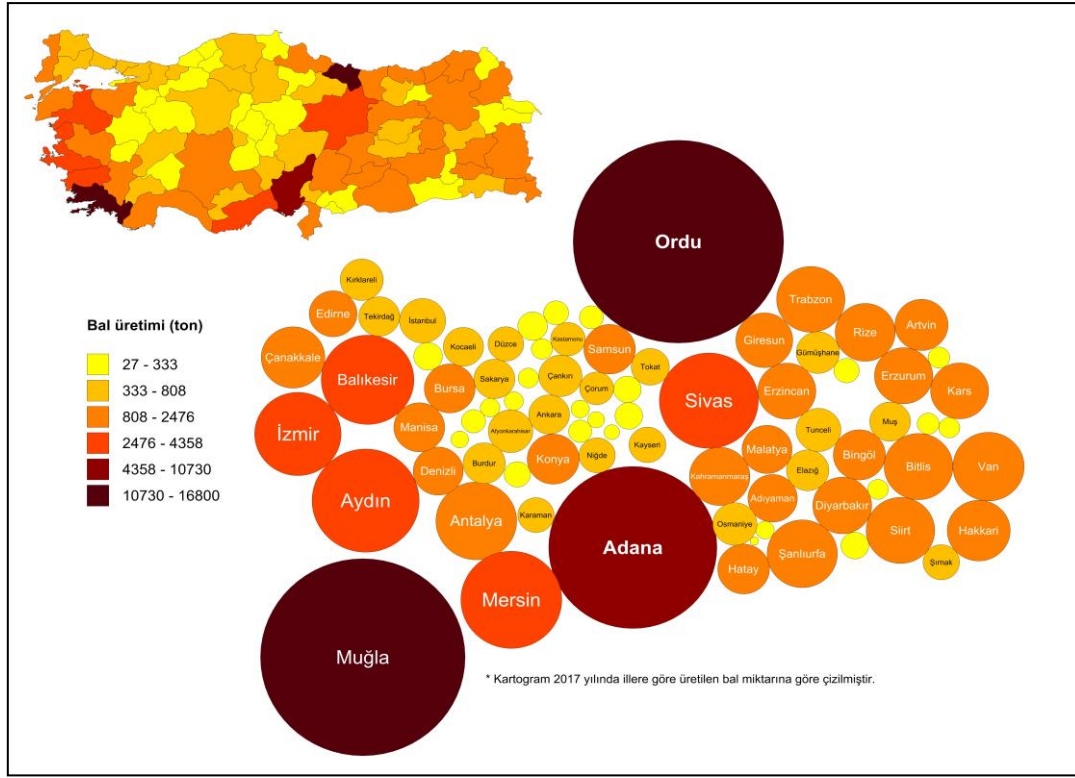
Şekil 100. Türkiye’de illere göre kişi başına düşen milli geliri gösteren üç boyutlu dorling kartogram (10.2.9 kazanımı).



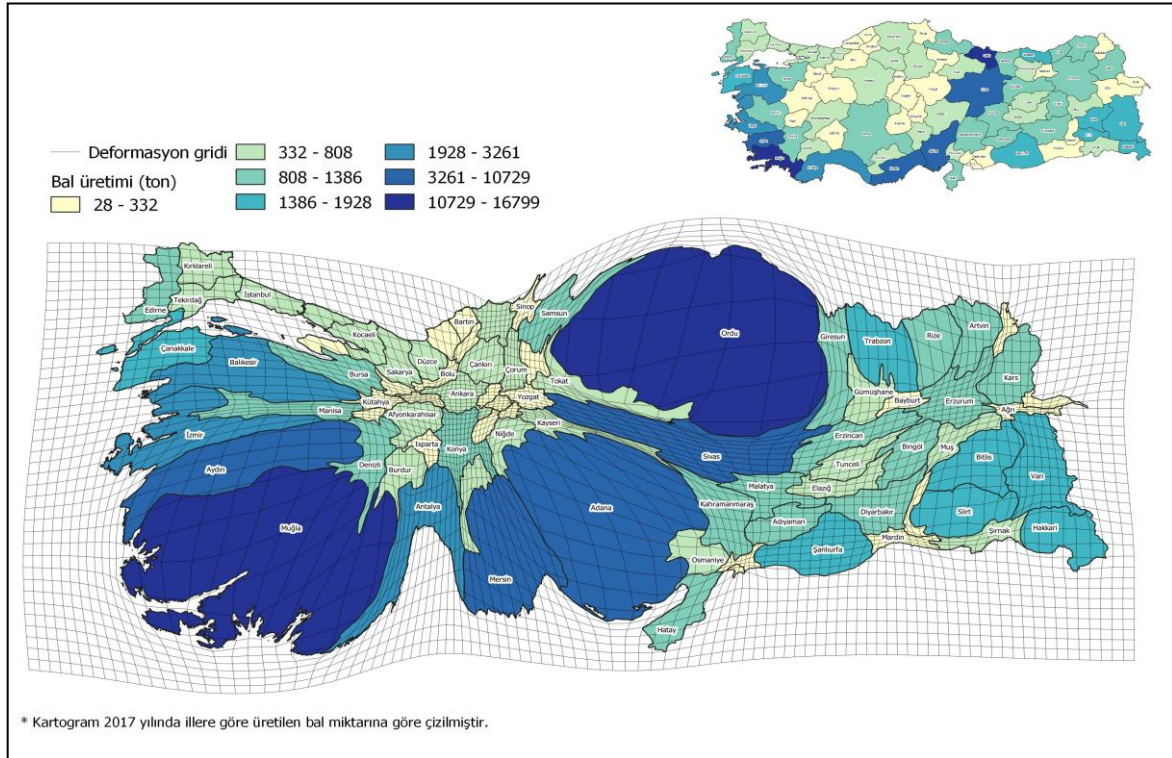
Şekil 101. Türkiye’de illere göre kişi başına düşen milli geliri gösteren bitişik alan kartogramı (10.2.9 kazanımı).



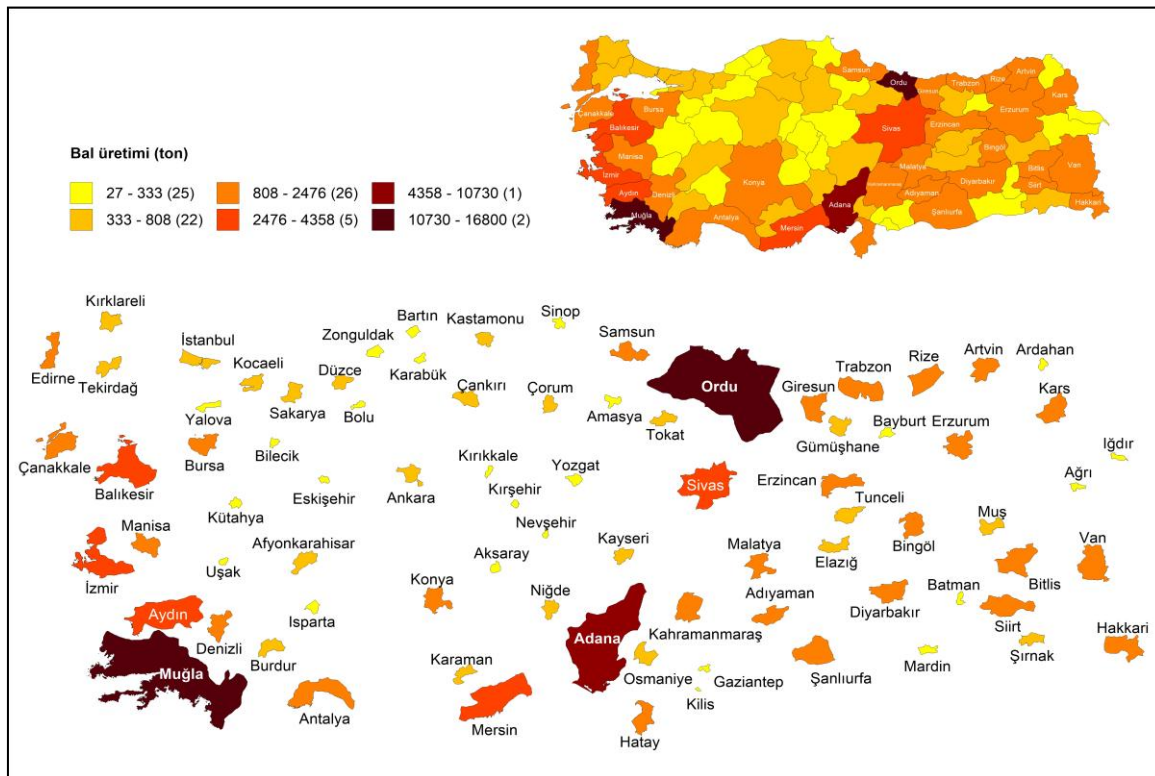
Şekil 102. Türkiye’de illere göre kayısı üretimini gösteren bitişik Kartogram (11.2.16 kazanımı).



Şekil 103. Türkiye’de illere göre bal üretimini gösteren dorling kartogram (11.2.16 kazanımı).



Şekil 104. Türkiye’de illere göre bal üretimini gösteren bitişik Kartogram (11.2.16 kazanımı).



4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

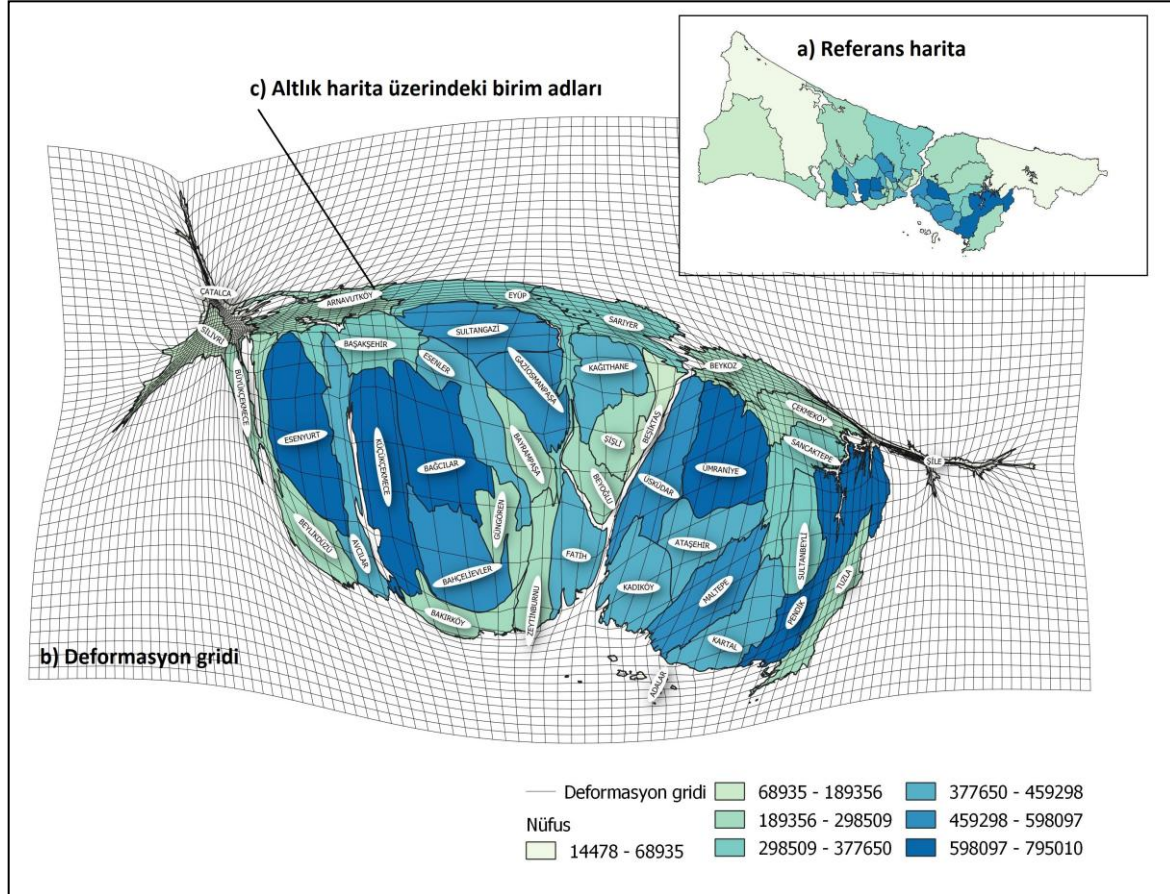
4.4.1. Alan Kartogramı Kullanımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Alan kartogramları belirli bir coğrafi alandaki mekânsal verinin dağılışını sıra dışı bir şekilde göstererek harita okuyucusunun dikkatini çekerler. Kartogram üzerindeki her bir birimin boyutunun gösterilen veriyle orantılı olması söz konusu sıra dışılığı ve çarpıcılığı sağlamaktadır. Çünkü geleneksel tematik haritalarda ilgili verinin büyüklüğünü göstermek için karmaşık semboller kullanmak gerekir. Ancak bu semboller de veri genellemesi yapılarak oluşturulur. Bu nedenle geleneksel tematik haritalar, alan kartogramlarının harita okuyucusu üzerinde oluşturduğu görsel etkiye sahip değildir. (Tyner, 2010). Diğer yandan alan kartogramlarında geleneksel tematik haritalarda olduğu gibi veri genellemesi yoktur. Kartogram üzerinde gösterilen her bir veri gerçek değeri ile gösterilir. Bu nedenle bir veri katagorisi oluşturulup veri genellemesi yoluyla detay kaybı oluşmaz. Alan kartogramların bir tematik haritalama tekniği olarak tercih edilmesinin diğer bir nedeni de budur.

Alan kartogramları neredeyse bir aşırı geçkin süredir akademik çalışmaların yanı sıra ABD ve İngiltere gibi ülkelrde dergi, gazete ve televizyon gibi farklı yayın organlarında bir veri görselleştirme aracı olarak da kullanılmaktadır. Ancak bu süreç içerisinde kartogram kullanımına yönelik farklı nedenlere bağlı eleştiriler de bulunmaktadır (Nusrat ve Kobourov , 2016).

Alan kartogramlarının kullanımında karşılaşılan sorunların başında daha önce de belirtildiği üzere altlık harita üzerinde meydana gelen bozulmaya bağlı olarak ilgili alanın coğrafi geometrisinin bozulması gelmektedir. Bu durum özellikle harita okuyucusunun aşına olmadığı alanlarda, söz konusu alanın ve bu alan üzerindeki ilçe, il, eyalet gibi birimlerin harita okuyucusu tarafından tanınabilmesini büyük oranda güçleştirmektedir. Hatta öyle ki aynı alanın aynı değişkene bağlı olarak farklı algoritmalarla çizilen kartogramları bile farklılık gösterebilmektedir (Dorling, 1996). Bu nedenle özellikle aşına olunmayan alanlar için ek bir bilgi vermeksizin harita okuyucusu tarafından kartogramların yorumlanabilmesi oldukça güç olabilmektedir (Nusrat ve Kobourov, 2016). Alan kartogramlarıyla birlikte ilgili alanın referans haritasının verilmesi, kartogram üzerinde alanın ne ölçüde bozulduğunu gösteren deformasyon gridi uygulaması ve mümkün olduğu ölçüde altlık harita üzerindeki

birimlerin adlarının kartogram üzerinde de gösterilmesi söz konusu ek bilgileri oluşturmaktadır (Tao, 2010).

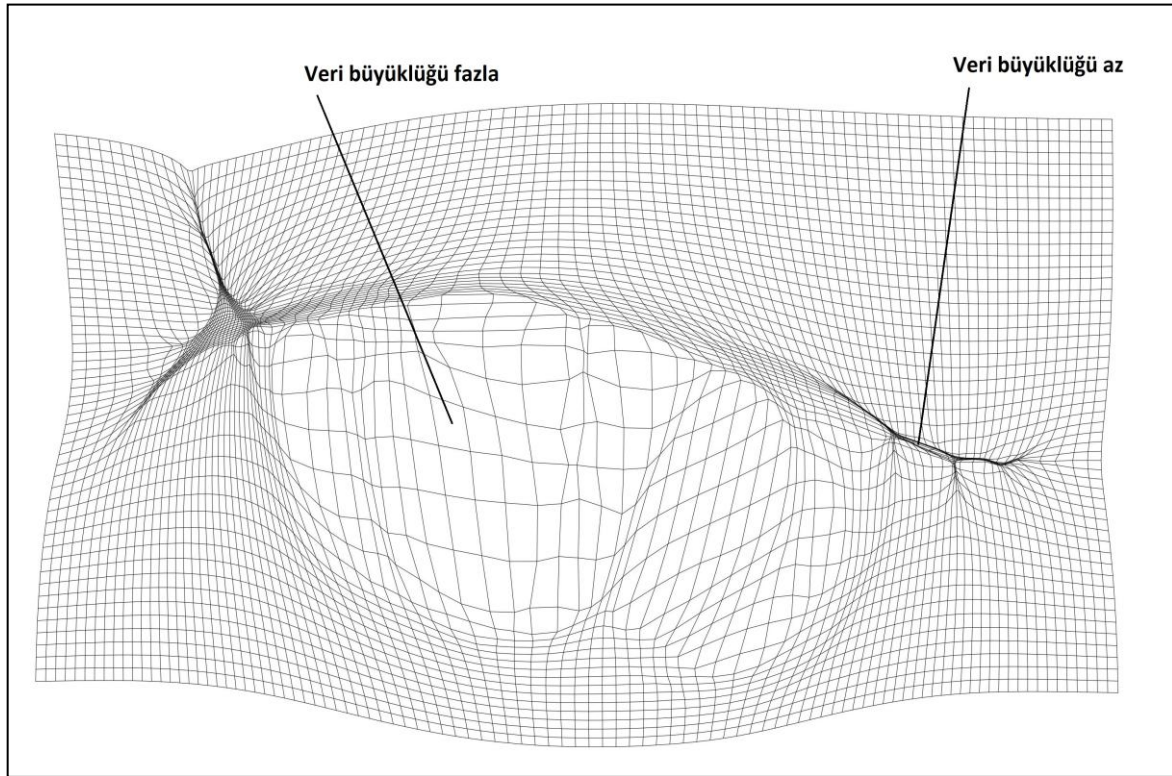


Şekil 106. Alan kartogramları ile birlikte verilebilecek ek bilgiler.

Alan kartogramı ile birlikte özellikle harita okuyucusunun aşına olmadığı alanlar için ilgili alanın gerçek coğrafi görünümünü temsil eden bir referans haritanın verilmesi oldukça önemlidir (Şekil 106-a). Bu sayede harita okuyucusu ilgili alanın orijinal görünümünden hareketle veriyle ilişkili olarak hem kartogram üzerinde meydana gelen bozulmayı hem de ilgili verinin mekânsal dağılımını daha doğru bir şekilde anlayabilir. Örneğin okul coğrafyasında herhangi bir ülkedeki nüfusun dağılımını gösteren bir nüfus kartogramı kullanıldığında mutlaka kartogramla birlikte bir referans harita da verilmelidir. Çünkü öğrenciler büyük ölçüde söz konusu ülkenin gerek coğrafi görünümüne ve ülke içindeki idari birimlerin oluşturduğu şekilsel geometriyi bilmiyor olabilirler. Bunun sonucunda kartogram üzerinde görülen nüfusun mekânsal dağılımını da doğru bir şekilde yorumlayamayabilirler. Alan kartogramı ile birlikte verilecek bir referans harita ise öğrencilerin referans harita ile

kartogramı ilişkilendirerek nüfusun mekânsal dağılışını doğru bir şekilde yorumlayabilmelerini sağlayacaktır.

Alan kartogramları ile birlikte harita okuyucusuna altlık harita üzerindeki birimlerin adları da ek bilgi olarak verilebilir (Şekil 106-c). Böylece bozulmaya rağmen harita okuyucusu il, ilçe ya da eyalet gibi idari birimleri rahatlıkla tanıyabilir. Ancak zaman zaman her bir idari birimin ismini kartogram üzerinde göstermek mümkün olmayabilir. Çünkü verinin büyüklüğüne bağlı olarak bazı alanlar kartogram üzerinde görünmeyecek kadar küçülebilmektedir. Özellikle harita okuyucusunun aşına olmadığı alanlar için kartogram üzerinde altlık haritadaki birimlerin yer alması son derece faydalıdır.

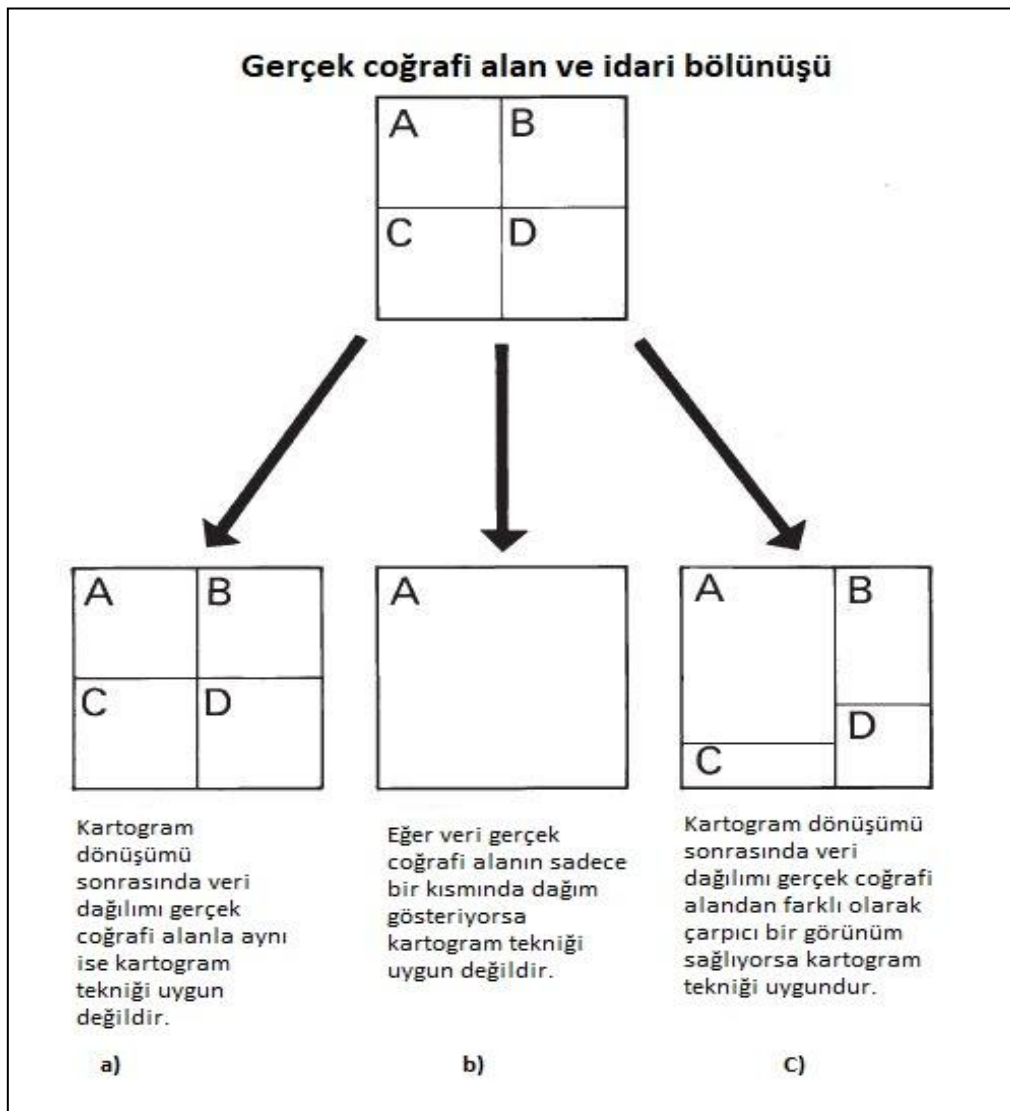


Şekil 107. Deformasyon gridi

Alan kartogramları ile birlikte verilebilecek diğer bir ek bilgi ise deformasyon diğer bir adlandırmayla bozulma grididir (Hennig, 2013) (Şekil 106-b). Ancak deformasyon gridi sadece bitişik kartogramlarda kullanılabilir. Gridi oluşturan ızgaraların aralarının açılması ya da daralması ilgili verinin ne ölçüde büyük olduğu hakkında fikir vermektedir. Örneğin bitişik kartogramda gösterilen bir idari birim üzerindeki ızgaraların aralarının açılması o alanda ilgili verinin fazlalığını daralması ise azlığını ifade etmektedir (Şekil 107). Bu sayede harita okuyucusu kartogramı yapılan alanın gerçek coğrafi görünümüne aşına

olmasa bile grid aralıklarına bakarak gerçek görünümünden ne ölçüde uzaklaşıldığı ve buna bağlı olarak ilgili verinin mekânsal dağılışının nasıl olduğu hakkında yorum yapabilir.

Alan kartogramı çiziminde karşılaşılan bir diğer sorun ise veri sınırlılığıdır. Alan kartogramları oluşturmak için çok farklı alanlarda geniş bir veri seti kullanılabilir. Ancak bu veri setinin belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle alan kartogramı oluşturulurken ilgili veri setinin özellikleri dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde etkili bir kartogram oluşturulması mümkün değildir. Alan kartogramı oluşturmak için kullanılacak olan veri setinin başlıca özellikleri şunlardır (Dent vd., 2009);

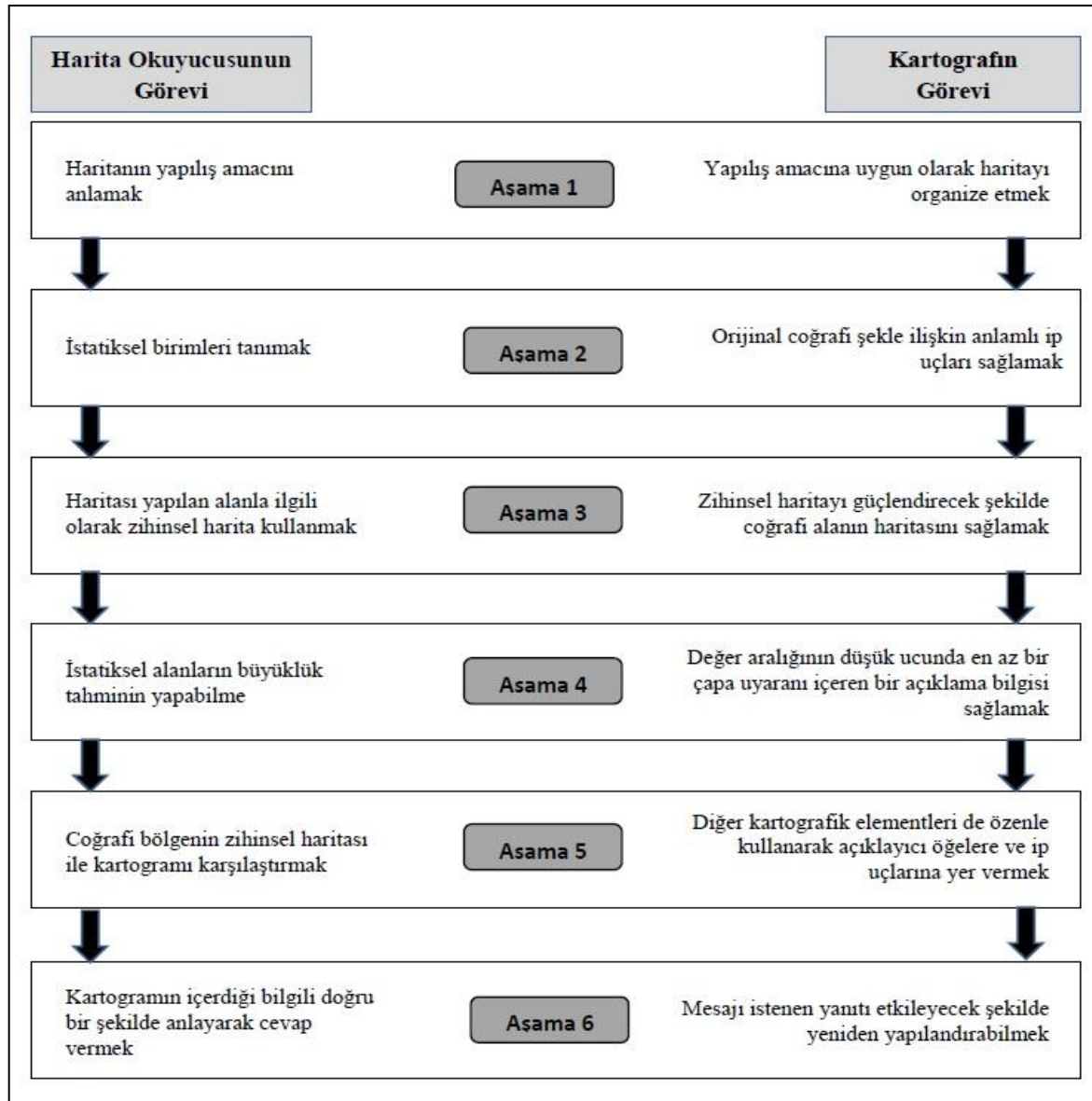


Şekil 108. Alansal kartogramlarda veri sınırlılığı. Dent, B. D., Torguson, J., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic Map Design* (6 edition). New York: McGraw-Hill Education.

- Veri en azından oran seviyesinde olmalıdır. Çünkü altlık harita üzerindeki her bir ünitenin uygun şekilde yeniden ölçeklendirilmesi için gerçek bir sıfır değerine ihtiyaç vardır. Ancak hiçbir birim sıfır değerini göstermemesi beklenir. Çünkü böyle bir durumda ilgili birim kartogram üzerinde görünemez.
- Negatif değerler içeren veriler alan kartogramı çizimi için uygun değildir. Örneğin net göç hızına bağlı olarak bir kartogram oluşturulmak isteniyorsa altlık haritadaki idari birimlerin negatif net göç hızına sahip olması durumunda kartogram çizilemez.
- İlgili birimlere ait veriler arasındaki farkın çok az olması alan kartogramı çizimini engeller. Bir diğer ifadeyle homojen bir veri dağılımı olmamalıdır. Çünkü böyle bir durumda alan kartogramından beklenen görsel etkinin gerçekleşmesi mümkün değildir. Örneğin Türkiye’de illere göre cinsiyet oranını gösteren bir alan kartogramı oluşturularak etkili bir görselleştirme gerçekleştirilemez. Çünkü cinsiyet oranları birbirine oldukça yakındır. Dolayısıyla altlık harita üzerindeki her bir idari birim kartogram üzerinde aynı büyüklükte görülecektir. Böyle bir durumda da kartogramdan beklenen görsel çarpıcılık oluşmayacaktır. Buna karşın veri ranjının çok geniş olması da pek çok kartogram algoritması için sorun teşkil etmektedir. Çünkü veri setinde yer alan uç değerler arasındaki farkın fazla olması kartogram algoritmalarında hataya neden olabilmektedir.

Alan kartogramların tasarım sürecinde bir diğer etken ise kartogram oluşturmak için kullanılan algoritmadır. Kartogram oluşturmak için kuramsal çerçevede de değinildiği üzere birçok algoritma bulunmaktadır. Kartografik olarak etkili ve en az hata oranına sahip bir kartogram oluşturabilmek için algoritma oldukça önemlidir. Ancak sıfır kartografik hata oranına sahip bir algoritma bulunmamaktadır. Yani nasıl ki klasik haritaların çizimi sürecinde üç boyutlu olan küresel yüzey iki boyutlu olarak görselleştirildiğinde bozulmalar ve hatalar meydana geliyorsa benzer bir süreç algoritma aracılığıyla altlık haritanın dönüştürülmesinde de görülmektedir. Bu nedenle kartogram algoritmalarının istatistiksel doğruluk, coğrafi doğruluk ve topolojik doğruluk olmak üzere üç önemli boyutu bulunmaktadır. İstatistiksel doğruluk algoritmanın ilgili verinin dağılımını ne kadar iyi temsil ettiğini, coğrafi doğruluk kartogram dönüşümü sonrasında kartogramın gerçek coğrafi alanı ne ölçüde yansıttığını, topolojik doğruluk ise özellikle bitişik kartogramlarda topoloji yani sınır ilişkisini ne ölçüde koruduğunu göstermektedir. Tüm bu özellikleri sağlayan tek bir kartogram algoritması bulunmamaktadır. Bu nedenle algoritma seçilirken harita okuyucu

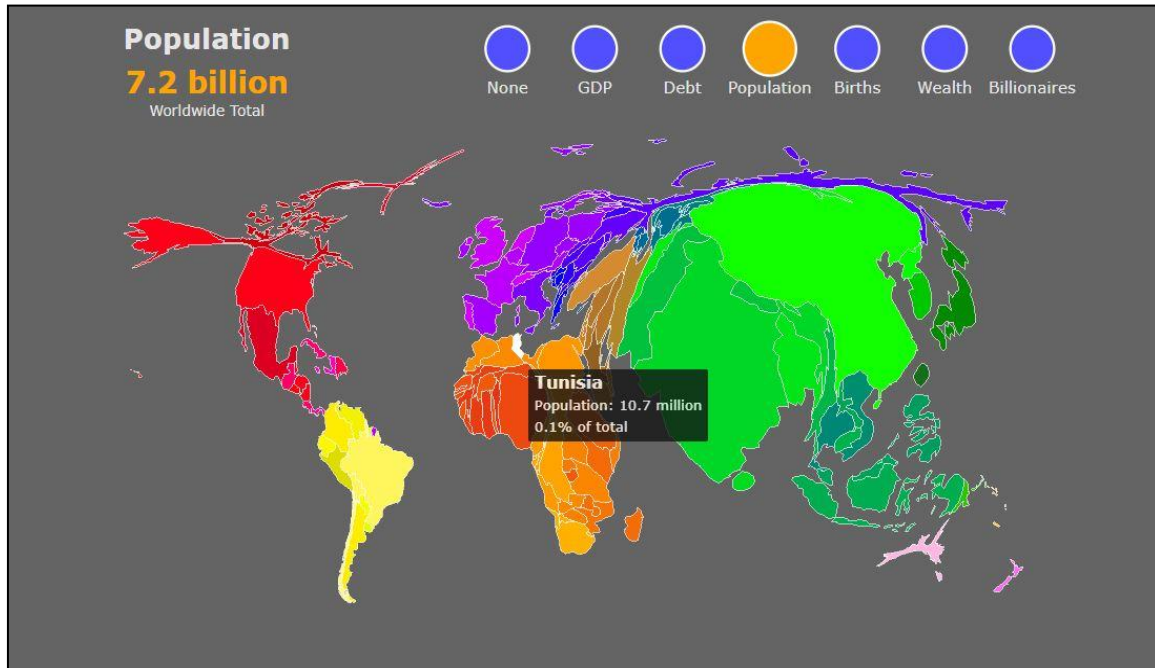
olan kitlenin ve dağılımı gösterilen verinin özellikleri mutlaka dikkate alınmalıdır (Nusrat vd., 2018).



Şekil 109. Alan kartogramı iletişim modelinde harita okuyucusu ve kartografin görevleri Dent, B. D., Torguson, J., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic Map Design* (6 edition). New York: McGraw-Hill Education.

Yukarıda belirtilen nedenlere bağlı olarak belirli kurallara uyulmadığı takdirde alan kartogramları aracılığıyla mekânsal bilginin aktarımı son derece zordur. Bu nedenle alan kartogramı çiziminin üç önemli tasarım ögesi bulunmaktadır. Bunlardan ilki altlık harita üzerinde yer alan ve kartogram sonrasında bozulmaya uğrayan harita birimleri için ip ucu verilmesidir. İkincisi ise eğer kartograf, harita okuyuşu olan kitlenin kartogramı yapılacak

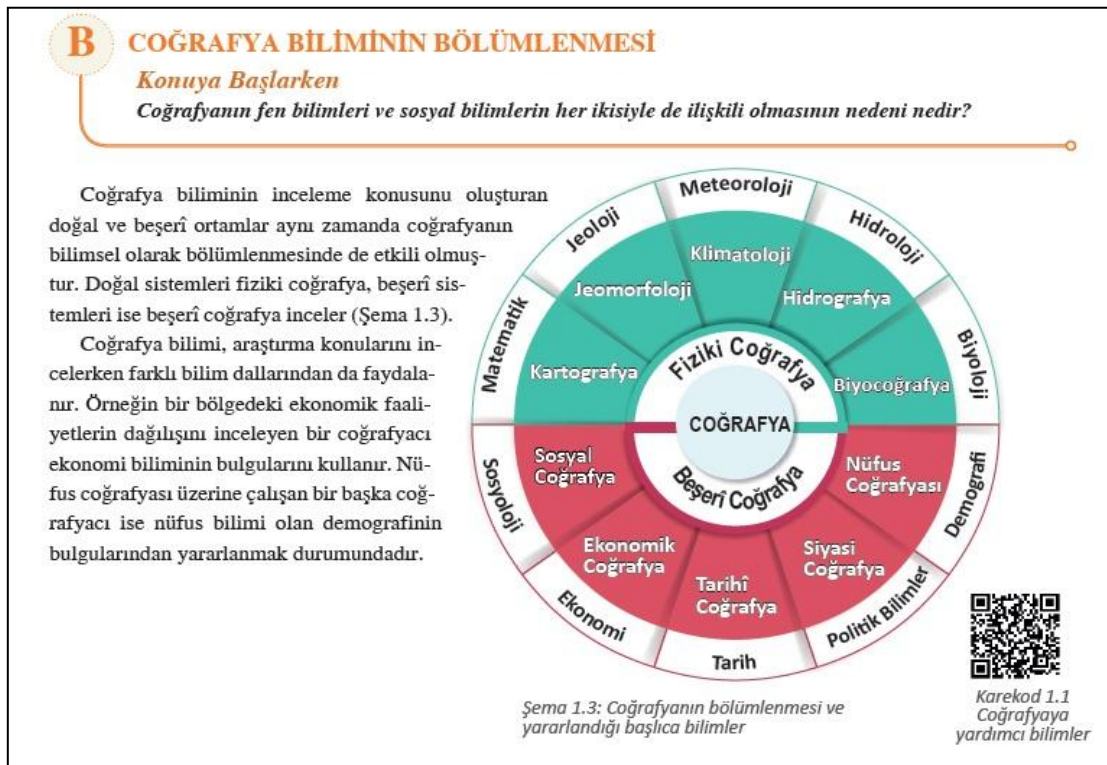
olan alanın gerçek coğrafi görünümüne aşina olmadığını düşünüyorsa mutlaka bir referans harita eklemelidir. Üçüncüsü ise kartogram için mutlaka iyi tasarlanmış bir lejant sağlanmalıdır. Dent vd. (2009) bu üç tasarım ögesini de içeren kartogramlara yönelik olarak kartograf ve harita okuyucusunun görevlerini yansıtan bir iletişim modeli oluşturmuştur. Şekil 109’da yer alan modele bakıldığında alan kartogramları ile etkili bir iletişim için 6 aşamanın yer aldığı görülmektedir. Modele bakıldığında alan kartogramlarının etkili bir görselleştirme aracı olabilmesi için tasarım boyutunun oldukça önemli olduğu görülmektedir. Çünkü doğru tasarlanmamış bir alan kartogramı harita okuyucusuna ilgili coğrafi alanı ve bu alandaki mekânsal dağılışı anlayabilmesi için gerekli olan ipucunu sağlayamaz. Diğer taraftan harita okuyucusunun da alan kartogramını doğru bir şekilde yorumlayabilmesi için temel harita becerilerine sahip olması gerekmektedir. Böylece bu iki faktör sağlandığı takdirde alan kartogramları etkili bir görselleştirme aracı olarak kullanılabilir.



Şekil 110. Genel ağ ortamında sunulan bir animasyon bitişik alan kartogramı. <http://metrocosm.com/how-we-share-the-world/> sayfasından erişilmiştir.

Alan kartogramlarının etkili bir görselleştirme aracı olarak kullanabilmenin bir diğer yolu ise Genel ağ ortamında sunulacak olan interaktif ya da animasyon kartogramlardır. Ware (1998), “Using animation to improve the communicative aspect of cartograms” adlı doktora tezinde statik kartogramlarla animasyon kartogramları karşılaştırmıştır. Ware (1998) çalışmasında harita okuyucularının animasyon kartogramlarda, verilen soruları daha doğru

ve hızlı şekilde yanıtlayabildikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu durumun nedeni bu tür kartogramlarda orijinal coğrafi alan ve bu alanın nasıl bozulduğu harita okuyucusu tarafından aşama aşama görüldüğü gibi kartogram üzerinde en az yer kaplayan birimlerin bile adları ve gösterdikleri veri değeri fare imleci ile tıklandığında ya da üzerine gelindiğinde rahatlıkla görülebilmektedir. Animasyon ya da interaktif kartogramlar gazete, dergi gibi web ortamındaki yayın organlarında kullanılabileceği gibi karekod uygulamasıyla ders kitaplarında da kullanılabilir.



Şekil 111. Karekod uygulamasının kullanıldığı Milli Eğitim Bakanlığı coğrafya 9 ders kitabı Şahin, B., Koçak, M. A., Kıray, A., & Tosun, A. (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim coğrafya 9 ders kitabı*. Ankara: Korza

Böylece harita okuyucusu akıllı telefon ya da tablet gibi araçlarla ilgili karekodu okutarak animasyon kartograma rahatlıkla erişebilir. Özellikle son yıllarda coğrafya ders kitaplarında karekod kullanımının yaygınlaştığı dikkate alındığında animasyon kartogramlarda karekod olarak ders kitaplarında kullanılabilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde, araştırma bulgularına dayalı ortaya çıkan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir. Problem ve alt problemlere ilişkin sonuçlar ve çözüm önerileri sunulmuştur.

5.1. Sonuç

Belirli bir mekânsal verinin coğrafi dağılımının yapısal özelliklerini göstermek için kullanılan tematik haritalar gerek akademik coğrafya gerekse okul coğrafyası için oldukça önemli olan bir görselleştirme aracıdır. Geleneksel tematik haritalama teknikleri olan korokromatik, koroplet, izoplet, noktalama, akış ve oransal sembolleme; akademik coğrafya araştırmaları ve öğretimi ile okul coğrafyası öğretiminde kullanılan tematik haritalama teknikleridir. Amaca göre belirlenen istatistiksel veri ile coğrafi alanın yeniden boyutlandırıldığı alan kartogramı haritalama tekniğinin ise geleneksel tematik haritalama tekniklerine göre çok daha yakın bir kullanım geçmişine sahip olduğu görülmektedir. Kartogram haritalama tekniğinde geleneksel tematik haritalama tekniklerinden farklı olarak belirli bir mekânsal veriyi göstermek için kullanılan temel harita, bir değişkenle orantılı şekilde kasıtlı olarak bozulmaya uğratılmaktadır. Bu durum alan kartogramlarını diğer tematik haritalardan ayıran en önemli özelliktir. Çünkü genel haritalar ve onlardan üretilen geleneksel tematik haritalar mesafe, alan ve topolojik ilişkiler gibi mekânsal bilgilerin gösterilmesinde etkilidir. Bu nedenle belirli bir veriye ilişkin mekânsal dağılışı; mesafe, alan ve topoloji ilişkisine göre göstermektedirler. Bu durum seçilen mekânsal verinin coğrafi dağılımının harita okuyucusu tarafından doğru bir şekilde yorumlanabilmesini engellemektedir. Çünkü geleneksel tematik haritalarda altlık harita üzerinde yer alan coğrafi ve idari birimlerin büyüklüğü oluşturulan tematik haritayı perdeleyebilmektedir. Bu nedenle

yüzölçümü büyüklüğü çoğu zaman seçilen verinin mekânsal dağılışının önüne geçebilmektedir. Bununla birlikte geleneksel tematik haritalarda dağılımı gösterilen nicel verinin sınıflandırılması, veri kaybına neden olmaktadır. Özellikle kullanılan veri setindeki uç değerler arasındaki farkın fazla olması veri sınıflandırmasını daha da zorlaştırarak kayıp verilerin oranını daha da arttırmaktadır. Sonuç olarak geleneksel tematik haritaların insan ve insan faaliyetlerinin mekânsal dağılımını doğru şekilde yansıtmakta tek başlarına yeterli olmadıkları görülmektedir. Bu bağlamda alan kartogramı haritalama tekniğinin gerek akademik coğrafya çalışmalarında gerekse ortaöğretim coğrafya derslerinde mekânsal nicel verilerin dağılımında etkili bir görselleştirme aracı olarak kullanılabileceği görülmektedir.

19.yüzyılın sonlarından itibaren gazete, dergi ve ders kitaplarında bir görselleştirme aracı olarak kullanılmaya başlayan alan kartogramlarının, akademik coğrafya çalışmalarında kullanımı 20.yüzyılın ikinci yarısından sonra olmuştur. Ancak bu tarihten sonra popülerliği belirli ölçüde azalan alan kartogramları, coğrafi bilgi sistemleri ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak 1990'lı yıllardan itibaren yeniden popüler hale gelmiştir. Alan kartogramlarının özellikle demografik değişkenler ve seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde son derece etkili bir görselleştirme olanağı sunması bu durumun diğer nedenidir. Özellikle ABD'de Cumhuriyetçi ve Demokrat adaylar arasında geçen başkanlık yarışını temsil eden kırmızı-mavi bitişik alan kartogramının, seçim kartografyasında alan kartogramlarının yaygın olarak kullanılmasında büyük etkisi olmuştur. Buna karşın Türkiye'deki akademik coğrafya alanyazınına bakıldığında kartogramlarla ilgili hiçbir araştırmanın yer almadığı gibi kartogramların ülkemiz coğrafyacıları tarafından kullanılan bir tematik haritalama tekniği olmadığı da görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak ise Türkiye alanyazınında sadece tematik haritalama teknikleri ve tematik haritalama prensiplerine yönelik herhangi bir yayının olmadığı gibi tematik kartografyanın coğrafya ve coğrafya öğretmenliği programlarında, lisans ve lisansüstü düzeyde bir ders olarak verilmemesi olarak görülmektedir. Coğrafya ve coğrafya öğretmenliği programlarında verilen kartografya dersleri ağırlıklı olarak matematiksel kartografyaya yöneliktir. Türkiye dışındaki alanyazına bakıldığında ise tematik kartografya ile ilgili çok sayıda akademik kitap ve yayın olduğu dikkati çekmektedir. Bu sebeple bu tez kartogram haritalama tekniği özelinde tematik kartografya tekniklerinin akademik coğrafya ve okul coğrafyasında kullanımı açısından ilk olma özelliği de taşımaktadır.

Akademik coğrafyada, alan kartogramlarının daha ziyade beşerî coğrafya çalışmalarında ve öğretiminde etkin olarak kullanılabileceği görülmektedir. Bu durumun nedeni alan kartogramı haritalama tekniğinin kullanılabilmesi için alansal bir veriye ihtiyaç duyulmasıdır. Beşerî coğrafyada hemen hemen her araştırma alanında kullanılmakla beraber alan kartogramlarının en yaygın olarak kullanıldığı araştırma alanlarının nüfus ve seçim coğrafyası olduğu görülmektedir. Dünya genelinde bakıldığında nüfusun büyük bölümünün yüzölçümü küçük olduğu alanlarda toplanmıştır. Özellikle büyükşehirler ve metropoller bu alanların başında gelmektedir. Ancak bu alanların harita üzerinde yüzölçümlerine bağlı olarak dar alan kaplaması, bu alanlardaki sosyo-ekonomik yapı ve seçmen eğiliminin doğru bir şekilde haritalanmasının önüne geçmektedir. Bu bağlamda alan kartogramları alternatif bir tematik haritalama tekniği olarak dikkat çekmektedir. Bununla birlikte alan kartogramları, sosyal coğrafya ve sosyal kartografya çalışmaları için de önemli görselleştirme aracı olarak ön plana çıkmaktadır. Fiziki coğrafya araştırmalarında ve öğretiminde alan kartogramı haritalama tekniğinin kullanımının beşerî coğrafya araştırmaları ve öğretimine göre daha sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni ise kartogramların, alan değerli mekânsal verilerin dağılışıda kullanılan bir tematik haritalama tekniği olmasıdır. Ancak sıcaklık, yağış, deprem riski gibi doğal unsurların nüfus ve nüfusa dayalı değişkenleriyle olan ilişkisini bir başka ifadeyle insan doğa etkileşimini görselleştirmek için de alan kartogramı haritalama tekniği kullanılabilir.

Coğrafya öğretiminde haritaların kullanımı ve harita becerileriyle ilgili çok sayıda araştırma olmasına rağmen bu araştırmaların büyük çoğunluğu genel (referans) haritalar ve bu haritalar üzerinde yer, yön, mesafe bulma gibi harita becerileriyle ilgili ilgilidir. Coğrafya öğretiminde tematik haritaların kullanımı ile ilgili ise ülkemiz alanyazınında çok az sayıda araştırma yer almaktadır. Bu durum akademik coğrafyada olduğu gibi okul coğrafyasında da alan kartogramı kullanımına yönelik araştırma olmamasının nedeni olarak görülebilir. Alan kartogramları coğrafi olarak daha küçük birimleri veya seçilen bir tema içinde önemli olan alanları daha görünür kıldıkları için güçlü bir görselleştirme aracıdır. Bu sebeple alan kartogramlarının okul coğrafyasına yönelik olarak ortaöğretim coğrafya derslerinde bir tematik harita çeşidi olarak kullanılabileceği görülmektedir. Nitekim daha önce de belirtildiği üzere alan kartogramlarının ilk kez ders kitaplarında kullanıldığı anlaşılmaktadır. Alan kartogramlarının okul coğrafyasında kullanımında dikkat edilecek en önemli nokta ise kartogram kullanımı uygun tema ya da konunun seçimidir. Ortaöğretim coğrafya dersi

öğretim programında kartogram kullanımına uygun kazanımların daha ziyade Beşerî sistemler ve Küresel ortam: ülkeler ve bölgeler ünitelerinde yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte kartogram kullanımına uygun kazanım sayısının Coğrafya Dersi 10.Sınıf Öğretim programında diğer sınıf seviyelerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Doğal sistemler ve Çevre ve toplum ünitelerinde yer alan kazanımlarda, alansal veri azlığına bağlı olarak alan kartogramı kullanımının daha sınırlı olduğu göze çarpmaktadır.

Alan kartogramları, alan değerli mekânsal verilerin görselleştirilmesinde etkili bir tematik haritalama tekniği olmakla birlikte kartogram çiziminde ve kullanımında bazı zorlukların da var olduğu görülmektedir. Bunların başında ise harita okuyucusunun aşına olmadığı alanlar için kartogram kullanımı gelmektedir. Bu durumun nedeni ise harita okuyucusunun alanın gerçek coğrafi geometrisi ile alan kartogramı tekniği sonucu gerçekleşen bozulma arasında ilişki kuramamasıdır. Bu nedenle harita okuyucusu ilgili mekânsal verinin dağılımına bağlı olarak alanın nasıl yeniden boyutlandırıldığını da anlayamamaktadır. Böyle bir durumda söz konusu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için alanın gerçek coğrafi görünümünü temsil eden bir referans harita kullanılmalıdır. Bununla birlikte gerçek coğrafi alanın veriye bağlı olarak ne ölçüde bozulduğunu gösteren deformasyon gridi kullanılması ve alan kartogramı üzerine altlık haritadaki birimlerin adlarının yazılması diğer çözüm yollarıdır. Diğer önemli bir sorun ise veri seti sınırlılığıdır. Etkili ve doru bir alan kartogramı çizimi için mutlaka uygun veri seti kullanılmalıdır. Kullanılan veri setinin alan kartogramı çizimine uygun olmaması harita okuyucusunun kartogramı doğru yorumlayabilmesinin engelleyerek önemli bir kartografik hataya sebep olacaktır. Bununla birlikte veri seti ve alan kartogramının amacına göre doğru kartogram tipinin seçilmesi gerekmektedir. Tüm bu noktalara dikkat edildiği takdirde alan kartogramlarının okul coğrafyasına yönelik olarak ortaöğretim coğrafya derslerinde de etkili bir görselleştirme aracı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak bir asırdan daha uzun süredir kullanılan bir tematik haritalama tekniği olan alan kartogramları, ülkemizde de gerek akademik coğrafya araştırmalarında ve öğretiminde gerekse okul coğrafyası içerisinde özellikle ders kitaplarında etkili bir veri görselleştirme aracı olarak kullanılabilir.

5.2. Öneriler

Çalışmanın bulgu ve sonuçlarına göre yapılabilecek öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Coğrafya ve coğrafya öğretmenliği yükseköğretim programlarının öğretim programları içerisinde lisans ve yüksek lisans düzeyinde tematik kartografya dersine yer verilmelidir. Hangi veri setinin hangi tematik haritalama tekniği kullanılarak görselleştirebileceği ve kullanılan tekniğin özelliklerinin neler olduğu bir başka ifadeyle tematik haritalama prensiplerinin ve dizaynının nasıl olacağı bu ders kapsamında verilmelidir. Böylece gerek akademik coğrafya araştırmaları ve öğretiminde gerekse okul coğrafyasında kullanılan tematik haritaların niteliği artacaktır. Bu durum şüphesiz ki ders kitaplarında kullanılan tematik haritalara da yansımaktır. Bu bağlamda bir tematik kartografya kitabına da ihtiyaç duyulmaktadır.
- Ülkemizdeki alanyazına bakıldığında kartografik etikle ilgili neredeyse hiçbir akademik araştırma ve yayının olmadığı görülmektedir. Bu kapsamda akademik çalışmalara ihtiyaç vardır. CBS ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak tematik harita çizimi son derece kolaylaşmıştır. Özellikle genel ağ içerisinde her gün ülkemiz ve dünya genelinde çok sayıda harita dolaşıma girmektedir. Oysaki doğru bir kartografik gösterim için kartografin kartografik etik ilkelerini bilmesi ve bu ilkelere bağlı olarak harita çizmesi önemlidir. Bu nedenle lisans ve lisansüstü düzeyde kartografya derslerinde kartografik etiğe mutlaka yer verilmelidir.
- Akademik coğrafya çalışmalarında ve öğretiminde bir tematik haritalama tekniği olarak geleneksel tematik haritalama tekniklerinin yanı sıra alan kartogramları da kullanılmalıdır. Nüfus coğrafyası, seçim coğrafyası ve sosyal coğrafya başta olmak üzere beşerî coğrafya çalışmalarında alan kartogramları etkili bir görselleştirme aracıdır. Özellikle seçim coğrafyası ve seçim kartografyasında, seçmen kitlesinin genel eğilimini doğru yansıtabilmek için alan kartogramı haritalama tekniği kullanılması son derece önemlidir. Nitekim alan kartogramı haritalama tekniği özellikle ABD ve İngiltere’de seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde uzun süredir kullanılmaktadır. Bu bağlamda sadece akademik yayınlarda değil gazete, dergi ve televizyon gibi yayın organlarında seçim sonuçlarının görselleştirilmesinde alan kartogramlarının kullanılması, okuyucu/izleyici kitlesinin seçim sonuçlarının mekânsal dağılışımları daha doğru ve kolay algılayabilmelerini de sağlayacaktır.
- Ortaöğretim coğrafya derslerinde ve ders kitaplarında kullanılan tematik haritalar içerisinde alan kartogramlarına da yer verilmelidir. Ancak alan kartogramlarının

ortaöğretim coğrafya derslerinde öğrencilerin akademik başarıları üzerinde ne ölçüde etkili olduklarına dair araştırma sayısı son derece sınırlıdır. Bu nedenle alan kartogramlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisine yönelik deneysel çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Alam, M. J., Kobourov, S. G., & Veeramoni, S. (2015). Quantitative Measures for Cartogram Generation Techniques. *Computer Graphics Forum*, 34(3). <https://doi.org/10.1111/cgf.12647>
- Alicia, L. (2015). 2007 yılında ABD'ye yapılan dış göçleri gösteren akış haritası [web görseli]. <http://aliciauwf.blogspot.com.tr/2015/03/module-9-flowline-mapping.html> sayfasından erişilmiştir.
- Andresen, M. A., Wuschke, K., Kinney, J. B., & Brantingham, P. J. (2010). Cartograms, Crime, and Location Quotients. *Crime Patterns and Analysis*, 2(1), 31-46.
- Andrews, J. (1996). What Was a Map? The Lexicographers Reply. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 33(4). 1-12 <https://doi.org/10.3138/NJ8V-8514-871T-221K>
- Atalay, İ. (2013). *Doğa Bilimleri Sözlüğü*. İzmir: Meta
- Bandrova, T., Konecny, M., & Zlatanova, S. (Eds). (2014). *Thematic Cartography for the Society*. <https://www.springer.com/gp/book/9783319081793> sayfasından erişilmiştir.
- Bilgin, T. (1996). *Genel Kartoğrafya II* (4.Baskı). İstanbul: Filiz
- Bonnett, A. (2008). *What is Geography?* (1 edition). London ; Thousand Oaks. Calif: SAGE
- California Geographic Alliance. (2010). Geleneksel tematik haritalama teknikleri [web görseli]. http://mappingideas.sdsu.edu/CaliforniaAtlas/atlas/pages/10_types_of_maps.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Creswell, J. W. (2013). *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları Çev. Ed. (S.B.Demir)*. Ankara: Eğiten

- Çobanoğlu, S. (2016). *Kartografya ve Uygulamaları* [Ders notları] <https://www.hgk.msb.gov.tr/images/egitim/c2d523e62edb799.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- de Blij, H. (2012). *Why Geography Matters: More Than Ever*. Oxford University Press.
- Demiralp, N. (2006). Coğrafya eğitiminde harita ve küre kullanım becerileri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 323-343. <http://dergipark.org.tr/tebd/issue/26119/275163> sayfasından erişilmiştir.
- Dent, B. D. (1972). A note on the importance of shape in cartogram communication. *Journal of Geography*, 71(7), 393-401.
- Dent, B. D. (1975). Communication aspects of value-by-area cartograms. *The American Cartographer*, 2(2), 154-168.
- Dent, B. D. (1999). *Cartography: Thematic Map Design*. WCB/McGraw-Hill.
- Dent, B. D., Torguson, J., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic Map Design* (6 edition). New York: McGraw-Hill Education.
- Dorling, D. (1993). Map design for census mapping. *Cartographic Journal*, 30(2), 167-183. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/000870493787860175> sayfasından erişilmiştir.
- Dorling, D. (1994). Cartograms for visualising human geography. *Visualization in Geographic Information Systems*, 85-102. http://www.dannydorling.org/wp-content/files/dannydorling_publication_id3132.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Dorling, D. (1996). Area Cartograms : Their Use and Creation. *Concepts and Techniques in Modern Geography (CATMOG)*. http://www.dannydorling.org/wp-content/files/dannydorling_publication_id1448.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Dorling, D. (1998). Human Cartography: When it is Good to Map. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 30(2), 277-288. <https://doi.org/10.1068/a300277>
- Dorling, D. (2012). *The Visualization of Spatial Social Structure*. John Wiley & Sons.
- Dorling, D., Barford, A., & Newman, M. (2006). Worldmapper: The World as You've Never Seen it Before. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 12(5), 757-764. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2006.202>

- Dorling, D., Newman, M., & Barford, A. (2008). *The atlas of the real world*. Thames & Hudson..
- Dykes, J., Unwin, D. (t.y.). Leicestershire’da kiři bařına dűřen ortalama araba sayısının kroplet harita ve dorling kartogramla gűsterim [web gűrseli]. <http://www.agocg.ac.uk/reports/visual/casestud/dykes/figure17.gif> sayfasından eriřilmiřtir.
- Encyclopædia Britannica. (t.y.). Çin’in nűfus yoęunluęunu gűsteren izoplet harita [web gűrseli]. <https://kids.britannica.com/students/assembly/view/143477> sayfasından eriřilmiřtir.
- Field, K. (2017). Cartograms. The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge (3rd Quarter 2017 Edition), John P. Wilson (ed). DOI: 10.22224/gistbok/2017.3.8
- Field, K., & Dorling, D. (2016). UK election cartography. *International Journal of Cartography*, 2(2), 202-232. <https://doi.org/10.1080/23729333.2016.1238744>
- Financial Times. (2014). İskoęya Baęımsızlık Referandumunun sonucunu gűsteren dorling kartogram [web gűrseli]. <https://www.ft.com/content/5d888e34-3ff0-11e4-a381-00144feabdc0> sayfasından eriřilmiřtir.
- Flowerdew, R., & Martin, D. (2005). *Methods in Human Geography: A Guide for Students Doing a Research Project* (2 edition). Harlow, England ; New York: Routledge.
- Friendly, M., & Denis, D. J. (2009). *Milestones in the History of Thematic Cartography, Statistical Graphics, and Data Visualization: An Illustrated Chronology of Innovations*. Statistical Consulting Service. York University.
- Gabler, R., Petersen, J., Trapasso, L., & Sack, D. (2008). *Physical geography*. Nelson Education.
- Gastner, M. T., Shalizi, C. R., & Newman, M. E. J. (2005). Maps and Cartograms of the 2004 US Presential Election Results. *Advances in Complex Systems*, 08(01), 117-123. <https://doi.org/10.1142/S0219525905000397>
- Giardini, D., Wűssner, J., & Danciu, L. (2014). Mapping Europe’s seismic hazard. *Transactions American Geophysical Union*, 95(29), 261-262.

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/2014EO290001>

sayfasından erişilmiştir.

Gisgeography.com. (t.y.). ABD’de nüfusun dağılışını gösteren bir bitişik olmayan kartogram [web görseli]. <https://gisgeography.com/cartogram-maps/> sayfasından erişilmiştir.

Gusein-Zade, S. M., & Tikunov, V. S. (1993). A New Technique for Constructing Continuous Cartograms. *Cartography and Geographic Information Systems*, 20(3), 167-173. <https://doi.org/10.1559/152304093782637424>

Gürsoy, C. R. (1961). *Kartografya projeksiyonlar Bilgisi*. Ankara: Dil ve Tarih Coğrafya fakültesi Yayınları.

Harley, J. B. (1989). Deconstructing the map. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 26(2), 1-20. <https://doi.org/10.3138/E635-7827-1757-9T53>

Harley, J. B. (1991). Can there be a cartographic ethics? *Cartographic Perspectives*, (10), 9-16. <http://dx.doi.org/10.14714/CP10.1053>

Härö, A. S. (1968). Area Cartogram of The SMSA Population of The United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 58(3), 452-460. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1968.tb01647.x>

Hennig, B. D. (2013). *Rediscovering the World*. İçinde *Springer Theses*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-34848-8>

Hennig, B. (2013). Dünya nüfusunun dağılışını gösteren bitişik (contiguous) alan kartogramı [web görseli]. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=3535> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. D. (2014). Gridded cartograms as a method for visualising earthquake risk at the global scale. *Journal of Maps*, 10(2), 186-194. <https://doi.org/10.1080/17445647.2013.806229>

Hennig, B. (2014). Dünya genelinde kahve tüketimini gösteren bir bitişik kartogram [web görseli]. <https://worldmapper.org/maps/coffee-consumption-2014/> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2015). Dünya genelinde 0-4 yaş grubu nüfusun dağılışını gösteren bitişik kartogram [web görseli]. <https://worldmapper.org/maps/0to4-year-olds->

2015/?sf_action=get_data&sf_data=results&_sft_product_cat=population sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2015). Dünya nüfusunun dağılışı ile küresel deprem risk yoğunluğunu gösteren iki değişkenli bitişik kartogram [web görseli]. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=4467#more-4467> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2015). Avrupa genelinde nüfusun dağılışı ve işsizlik oranını gösteren bitişik kartogram [web görseli]. http://www.viewsoftheworld.net/data/pi_12-2015_map1.jpg sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2016). Dünya üzerinde ekili arazilerin dağılışı gösteren bitişik kartogram [web görseli]. http://www.viewsoftheworld.net/wpcontent/uploads/2012/09/CroplandsMap_GriddedCartogram.jpg sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2017). Avrupa genelinde demiryolu hattı ve tren ile seyahat eden yolcu oranını gösteren dikdörtgen kartogram [web görseli]. <http://www.viewsoftheworld.net/?tag=rectangular-cartogram> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2017). Ülkelerin gayri safi milli hasılasına göre üniversitelerin sıralamasını gösteren iki değişkenli kartogram [web görseli]. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=5423#more-5423> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2018). Hennig tarafından worldmapper projesi kapsamında hazırlanan ve dünya genelinde Müslüman nüfusun dağılışı gösteren kartogram [web görseli]. <https://worldmapper.org/maps/religion-muslims-2005/> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2018). HIV/ AIDS virüsünün dünya genelinde dağılışı gösteren bitişik (contiguous) alan kartogramı [web görseli]. <https://worldmapper.org/maps/hiv-prevalence-2013/> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2018). Dünya nüfusunun ve dünya genelinde gayri safi yurtiçi hasılanın dağılışı gösteren bitişik kartogram [web görseli]. <http://www.viewsoftheworld.net/?p=5552#more-5552> sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (2018). Dünya genelinde kızamık hastalığının dağılışı gösteren tek değişkenli bitişik kartogram [web görseli]. <https://worldmapper.org/maps/measles-cases-2011->

2018/ sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B. (t.y.). Dünya yıllık ortalama yağış dağılışını gösteren bitişik kartogram [web görseli].

http://www.dannydorling.org/books/geography/_Media/geographymap7_rain.png sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B., Ballas, D., Dorling, D. (2015). Avrupa genelinde ülkelere göre işsizlik oranını gösteren iki değişkenli kartogram [web görseli].

http://www.viewsoftheworld.net/data/pi_12-2015_map1.jpg sayfasından erişilmiştir.

Hennig, B., Pritchard, J., Ramsden, M., & Dorling, D. (2010). *Re-Mapping the World's Population*.

http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc09/uc/papers/pap_1424.pdf sayfasından erişilmiştir.

Houle, B., Holt, J., Gillespie, C., Freedman, D. S., & Reyes, M. (2009). Use of Density-Equalizing Cartograms to Visualize Trends and Disparities in State-Specific Prevalence of Obesity: 1996–2006. *American journal of public health*, 99(2), 308-312. <https://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.2008.138750> sayfasından erişilmiştir.

ICA. (2011). *Strategic Plan For The International Cartographic Association 2011-2019*.

https://icaci.org/files/documents/reference_docs/ICA_Strategic_Plan_2011-2019.pdf sayfasından erişilmiştir.

Inoue, R., & Shimizu, E. (2006). A New Algorithm for Continuous Area Cartogram Construction with Triangulation of Regions and Restriction on Bearing Changes of Edges. *Cartography and Geographic Information Science*, 33(2), 115-125. <https://doi.org/10.1559/152304006777681698>

İzbırak, R. (1992). *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Jinn-Guey, L., Huang, W.-C., & Shih, T.-Y. (2016). *A Comparison Study on the mapping and cognition of Area Cartogram*. Program adı: Asian Conference on Remote Sensing Oct. 17-21 2016, Colombo Sri Lanka.

- Kadmon, N. (1982). Cartograms and Topology. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 19(3-4), 1-17. <https://doi.org/10.3138/LW02-3404-3756-064M>
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar-ilkeler -teknikler*. Nobel
- Kaspar, S., Fabrikant, S. I., & Freckmann, P. (2011). Empirical study of cartograms. In *25th International Cartographic Conference (Vol. 3, p. 5)*. http://www.geo.uzh.ch/~sara/pubs/kaspar_fabrikant_freckmann_ica11.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Keim, D. A., North, S. C., Panse, C., & Schneidewind, J. (2002). Efficient cartogram generation: a comparison. *IEEE Symposium on Information Visualization, 2002. INFOVIS 2002.*, 33-36. <https://doi.org/10.1109/INFVIS.2002.1173144>
- Kelly, J. I., & Neville, R. J. (1985). A population cartogram of New Zealand. *New Zealand journal of geography*, (79), 7-11. <https://doi.org/10.1111/j.0028-8292.1985.tb00198.x>
- Kitchin, D. R., & Tate, D. N. (1999). *Conducting Research in Human Geography: Theory, Methodology and Practice* (1 edition). London New York: Routledge.
- Kocmoud, C., & House, D. (1998). Constraint-based approach to constructing continuous cartograms. In *Proc. Symp. Spatial Data Handling*, 236-246. <http://lambert.nico.free.fr/tp/biblio/koc98.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Kraak, M. J., & Fabrikant, S. I. (2017). Of maps, cartography and the geography of the International Cartographic Association. *International Journal of Cartography*, 3 (sup 1), 9-31. <https://doi.org/10.1080/23729333.2017.1288535>
- Kraak, M. J., & Ormeling, F. J. (2010). *Cartography: Visualization of Spatial Data*. Routledge.
- Kulhavy, R. W., Pridemore, D. R., & Stock, W. A. (1992). Cartographic Experience And Thinking Aloud About Thematic Maps. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 29(1). 1-9 <https://doi.org/10.3138/H61J-VX35-J6WW-8111>
- Li, L., & Clarke, K. C. (2012). Cartograms showing China's population and wealth

- distribution. *Journal of Maps*, 8(3), 320-323.
<https://doi.org/10.1080/17445647.2012.722792>
- Liao, H., & Dong, W. (2013). Cartogram: A new perspective to understand the distribution of geo-political data. *ISPRS Int. Arch. Photogram. Remote Sens. Spat. Inf. Sci*, Volume XL-4/W3, 95-98. 10.5194/isprsarchives-XL-4-W3-95-2013 sayfasından erişilmiştir.
- McGranaghan, M. (1999). The Web, cartography and trust. *Cartographic Perspectives*, (32), 3-5
<http://www.cartographicperspectives.org/index.php/journal/article/viewFile/cp32-mcgranaghan/668> sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2018). *Ortaöğretim Coğrafya Dersi Öğretim Programı*.
<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=336> sayfasından erişilmiştir.
- Meynen, E. (1973). *Definition International Cartographic Association*. Steiner.
- Monmonier, M. (1991). *How to Lie with Maps* (2nd edition). Chicago: University of Chicago Press.
- Muehrcke, P. (1981). Maps in Geography. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 18(2), 1-41.
<https://doi.org/10.3138/Y0U7-U48P-617N-27R4>
- Murphy, H. J. de B. & A. B. (1999). *Human Geography, Culture, Society, and Space 6th Edition*, (7th edition). New York: John Wiley & Sons Inc.
- Nuñez, J. J. (2014). The Use of Cartograms in School Cartography. İçinde T. Bandrova, M. Konecny, & S. Zlatanova (Ed.), *Thematic Cartography for the Society* (ss. 327-339).
https://doi.org/10.1007/978-3-319-08180-9_24
- Nuñez, J.J., & Juhász, B. (2015). Hungarian survey on the use of cartograms in school cartography. *International Journal of Cartography*, 1(1), 5-17.
<https://doi.org/10.1080/23729333.2015.1055538>
- Nusrat, S., Alam, M. J., Scheidegger, C., & Kobourov, S. (2018). Cartogram Visualization for Bivariate Geo-Statistical Data. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24(10), 2675-2688.

<https://doi.org/10.1109/TVCG.2017.2765330>

Nusrat, Sabrina. (2017). *Cartogram Visualization: Methods, Applications, and Effectiveness* (Doktora tezi, The University of Arizona). <https://www.arizona.edu/>

Nusrat, Sabrina, Alam, M. J., & Kobourov, S. (2018). Evaluating Cartogram Effectiveness. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24(2), 1077-1090. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2016.2642109>

Nusrat, Sabrina, & Kobourov, S. (2015). Visualizing Cartograms: Goals and Task Taxonomy. *arXiv:1502.07792 [cs]*. <http://arxiv.org/abs/1502.07792> sayfasından erişilmiştir.

Nusrat, Sabrina, & Kobourov, S. (2016). The State of the Art in Cartograms. *Comput. Graph. Forum*, 35(3), 619–642. <https://doi.org/10.1111/cgf.12932>

Ormeling, F. (2014). Cartography as Intentional Distortion. İçinde T. Bandrova, M. Konecny, & S. Zlatanova (Ed.), *Thematic Cartography for the Society* (ss. 341-357). https://doi.org/10.1007/978-3-319-08180-9_25

Ourednik, A. (2017). The third dimension of political mapping: exploiting map interactivity for a better understanding of election and referendum results. *Cartography and Geographic Information Science*, 44(4), 284-295. <https://doi.org/10.1080/15230406.2017.1295820>

Öngör, S. (1975). *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Öztürk, M. (2014). *Coğrafya eğitiminde araştırma*. Pegem Akademi.

Peterson, M. (1999). Maps on stone: the web and ethics in cartography. *Cartographic Perspectives*, (34), 5-8. <http://dx.doi.org/10.14714/CP34.612>

Raisz, E. (1934). The Rectangular Statistical Cartogram. *Geographical Review*, 24(2), 292-296. <https://doi.org/10.2307/208794>

Raisz, E. (1948). *General cartography*. Newyork: McGraw-Hill Book Co.

Reddit.com. (2018). ABD genelinde her yüzbin kişiye düşen Starbucks sayısının dağılışını gösteren bitişik olmayan kartogram [web görseli]. https://www.reddit.com/r/dataisbeautiful/comments/8iodwb/number_of_starbucks_by_state_usa_noncontiguous/ sayfasından erişilmiştir.

- Rittschof, Kent A., Stock, W. A., Kulhavy, R. W., Verdi, M. P., & Johnson, J. T. (1996). Learning from Cartograms: The Effects of Region Familiarity. *Journal of Geography*, 95(2), 50-58. <https://doi.org/10.1080/00221349608978925>
- Rittschof, Kent Allan. (1995). *Comparing thematic map types and region familiarity on recall and inferencing* (Doktora tezi, Arizona State University). <https://www.asu.edu/>
- Robinson, A. H., & Petchenik, B. B. (1976). *The Nature of Maps: Essays Toward Understanding Maps and Mapping*. University of Chicago Press.
- Shimizu, E., & Inoue, R. (2009). A new algorithm for distance cartogram construction. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(11), 1453-1470. <https://doi.org/10.1080/13658810802186882>
- Slocum, T. A., Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2005). *Thematic Cartography and Geovisualization*. Pearson Higher Education & Professional Group.
- Sun, H., & Li, Z. (2010). *Effectiveness of cartogram for the representation of spatial data*. *The Cartographic Journal*, 47(1), 12-21. <https://doi.org/10.1179/000870409X12525737905169>
- Sun, S. (2013). An Optimized Rubber-Sheet Algorithm for Continuous Area Cartograms. *The Professional Geographer*, 65(1), 16-30. <https://doi.org/10.1080/00330124.2011.639613>
- Szegö, J. (1987). *Human Cartography: Mapping the World of Man*. Swedish Council for Building Research.
- Şahin, B. (2012). *Coğrafya öğretmenlerinin tematik haritalara yönelik görüşleri* (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi). <http://www.acikarsiv.gazi.edu.tr/index.php?menu=2&secim=10&YayinBIK=8593>
- Şahin, B. (2016, Ekim 13). *Kartogramların Beşeri Coğrafyada Kullanımı*. Program adı: TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu (13-14 Ekim 2016), Ankara.
- Şahin, B., Koçak, M. A., Kıray, A., & Tosun, A. (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim coğrafya 9 ders kitabı*. Ankara: Korza Yayıncılık.

- Tanrikulu, M. (2013). *Haritaya Davet*. Yeditepe.
- Tao, M. (2010). *Using Cartograms in Disease Mapping* (Doktora tezi). The University of Sheffield.
- The Economist. (2012). Afrika genelinde başlıca madenlerin dağılışı gösteren korokromatik harita [web görseli]. <https://www.economist.com/node/21547285> sayfasından erişilmiştir.
- The New York Times. (2008). ABD’de seçim sonuçlarının dağılışı gösteren bitik olmayan alan kartogramı [web görseli]. https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2008/11/02/opinion/20081102_OPCHART.html?_r=0 sayfasından erişilmiştir.
- The Regents of the University of California. (t.y.). Kaliforniya’da nüfusun dağılışı gösteren farklı kartogram çeşitleri [web görseli]. http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram_Central/types.html sayfasından erişilmiştir.
- Thomas, B., & Dorling, D. (2004). Advances in the Human Cartography of the UK. *The Cartographic Journal*, 41(2), 109-115. <https://doi.org/10.1179/000870404X21121>
- Thrower, N. J. W. (2008). *Maps and Civilization: Cartography in Culture and Society*. Chicago: University of Chicago Press.
- TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası. (t.y.). Deprem bölgeleri haritası [web görseli]. https://www.jmo.org.tr/genel/jeoloji_harita.php sayfasından erişilmiştir.
- Tobler, W. (1973). A continuous transformation useful for districting. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 219(1), 215-220. https://www.geog.ucsb.edu/~tobler/publications/pdf_docs/A-Continuous-Transformation.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Tobler, W. (1986). Pseudo-Cartograms. *The American Cartographer*, 13(1), 43-50. <https://doi.org/10.1559/152304086783900194>
- Tobler, W. (2004). Thirty Five Years of Computer Cartograms. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(1), 58-73. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2004.09401004.x>

- Tobler, W. (2017). Cartograms as Map Projections. İçinde M. Lapaine & E. L. Usery (Ed.), *Choosing a Map Projection* (ss. 149-159). https://doi.org/10.1007/978-3-319-51835-0_5
- Tobler, W.R. (t.y.). Geographic area and map projections. *Geographical review*, 53(1), 59-78. <https://doi.org/10.2307/212809>
- Tunalı, S., Gözü, Ö., & Özen, G. (2016). Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılması “karma araştırma yöntemi”. *Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli Dergisi*, 24(2), 106-112.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2017). Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> sayfasından erişilmiştir.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2017). Dış ticaret istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul> sayfasından erişilmiştir.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2017). Hayvancılık istatistikleri. http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002 sayfasından erişilmiştir.
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (1998). *Beşeri Coğrafya (İnsan, Kültür, Mekân)*. İstanbul: Çantay
- Tyner, J. A. (2010). *Principles of Map Design* (1 edition). The Guilford Press.
- University of Washington. (t.y.). ABD’de genelinde obezite oranını gösteren dorling kartogram [web görseli]. <https://homes.cs.washington.edu/~jheer/files/zoo/ex/maps/cartogram.html> sayfasından erişilmiştir.
- van Kreveld, M., & Speckmann, B. (2007). On rectangular cartograms. *Computational Geometry*, 37(3), 175-187. <https://doi.org/10.1016/j.comgeo.2006.06.002>
- Ware, J. A. (1998). *Using animation to improve the communicative aspect of cartograms* (Doktora tezi). Michigan State University.
- Wiegand, P. (2006). *Learning and Teaching with Maps*. Routledge.
- Wood, D. (2010). *Rethinking The Power of Maps*. Guilford Press.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma teknikleri*. Ankara: Seçkin yayınları.

Yüksek Seçim Kurumu (2018). 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanı seçimi ve 27.dönem milletvekili genel seçimi sonuçları. <http://www.ysk.gov.tr/tr/24-haziran-2018-secimleri/77536> sayfasından erişilmiştir.

Yüksek Seçim Kurumu (2018). 16 Nisan 2017 Anayasa değişikliği halk oylaması sonuçları. <http://www.ysk.gov.tr/tr/16-nisan-2017-anayasa-degisikligi-halkoylamasi/5002> sayfasından erişilmiştir.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...